

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**O CUSTO SOCIAL DA DEPREDÇÃO DO CERRADO
BRASILEIRO: O CASO DO PEQUI
(*Caryocar brasiliense* Camb.)**

MARIA CRISTINA MAGALHÃES VIANA

ORIENTADOR: Prof. Dr. HUMBERTO ÂNGELO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

PUBLICAÇÃO: 145/2010

BRASÍLIA/DF: JUNHO – 2010

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**O CUSTO SOCIAL DA DEPREDÇÃO DO CERRADO
BRASILEIRO: O CASO DO PEQUI
(*Caryocar brasiliense* Camb.)**

MARIA CRISTINA MAGALHÃES VIANA

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS FLORESTAIS.

APROVADA POR:

**Dr. Humberto Ângelo, (EFL - UnB)
(Orientador)**

**Dr. Álvaro Nogueira de Souza, (EFL - UNB)
(Examinador Interno)**

**Dr. José Mauro M. Ávila Paz Moreira, (EMBRAPA CERRADOS)
(Examinador externo)**

**Dr. Eraldo Aparecido T. Matricardi, (EFL - UnB)
(Suplente)**

BRASÍLIA/DF, 16 DE JUNHO DE 2010

FICHA CATALOGRÁFICA

VIANA, MARIA CRISTINA MAGALHÃES

O Custo Social da Depredação do Cerrado Brasileiro: O Caso do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) (Distrito Federal) 2010.

x, 55p. 297 mm (EFL/FT/UnB, Mestre, Ciências Florestais, 2010. Dissertação Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal.

1. Pequi

3. Depredação dos recursos naturais

2. Cerrado Brasileiro

4. Custo Social

I. EFL/FT/UNB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

VIANA, M. C. M. (2010). O custo social da depredação do cerrado brasileiro: o caso do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação EFLM - Junho/2010, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 55p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTORA: Maria Cristina Magalhães Viana

TÍTULO: O Custo Social da Depredação do Cerrado Brasileiro: o Caso do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)

GRAU: Mestre

ANO: 2010

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

Maria Cristina Magalhães Viana
QNM 23 Conjunto J Casa 48
Ceilândia Sul\Distrito Federal

Dedicatória

Ao meu esposo e companheiro,
pelo incentivo e paciência durante
a realização deste trabalho.

A todos aqueles que se
preocupam e trabalham por um
Brasil socioeconômico e
ambientalmente sustentável.

RESUMO

O CUSTO SOCIAL DA DEPREDÇÃO DO BIOMA CERRADO BRASILEIRO: O CASO DO PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.)

Autora: Maria Cristina Magalhães Viana

Orientador: Prof. Dr. Humberto Ângelo

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais

Brasília, junho de 2010

Neste trabalho analisou-se a depredação do Bioma Cerrado, enfocando os custos sociais impostos pela redução e perda dos recursos naturais, em especial o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), no período de 1990 a 2008. O custo social da depredação dos recursos naturais pode ser representado pelo custo de oportunidade desses recursos para a sociedade, caso esses recursos não tivessem sido degradados. Foi considerado aqui o custo social da depredação do pequi para a sociedade - esta representada pelos consumidores e produtores do pequi. Os custos foram quantificados com base no conceito de excedente econômico de Marshall. Utilizou-se o modelo teórico desenvolvido por Lindner e Rose (1978), e aperfeiçoado por Rose (1980) e Norton e Davis (1981). Foram necessários três parâmetros para quantificar estes custos: elasticidade-preço da demanda, elasticidade-preço da oferta e fator de deslocamento da curva de oferta (K). O custo social médio foi estimado em R\$ 922 mil reais de 2008, no período de 1990 a 2008. Os produtores regionais arcaram com 54% do custo social total e os consumidores com os 46% restantes. O custo social total representou uma média de 48% do valor comercializado da produção do pequi durante o período estudado.

ABSTRACT

THE SOCIAL COST OF DEPLETION OF THE BRAZILIAN CERRADO BIOME: THE SITUATION OF THE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.)

Author: Maria Cristina Magalhães Viana

Supervisor: Prof. Dr. Humberto Ângelo

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais

Brasília, July 2010

This study examined the depletion of the Cerrado biome focusing on the social costs imposed on society by the reduction and loss of natural resources particularly the pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), from 1990 to 2008. This loss represents a social cost, because the social cost of natural resource degradation can be represented by the opportunity cost of these resources to society if such resources had not been degraded. This paper specifically considered the social cost of degradation pequi to society - is represented by consumers and producers of pequi. The social costs were quantified based on the economic concept of Marshall. We used the theoretical model developed by Lindner e Rose (1978), and improved by Rose (1980) and Norton and Davis (1981) - and it is necessary to quantify these costs three parameters: price elasticity of demand, price elasticity of supply and factor shift the supply curve (K). The social cost was estimated at R\$ 922 mil, from 1990 to 2008. The regional producers bore 54% of the total social cost and 46% fit to consumers. The total social cost represented an average of 48% of the value of marketed production pequi during the study period.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 HIPÓTESE.....	3
1.2 OBJETIVO.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 O CERRADO: AMEAÇAS E OPORTUNIDADES	4
2.2 PEQUI.....	7
2.3 O EXTRATIVISMO.....	12
2.4 OS CUSTOS SOCIAIS	16
2.5 PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS (PFNM) E SUAS ELASTICIDADES.....	26
3. MATERIAL E MÉTODO	31
3.1 OBJETO DE ESTUDO.....	31
3.2 ÁREA DE ESTUDO	31
3.3 AMOSTRAGEM	31
3.4 VARIÁVEIS.....	31
3.5 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO E TENDÊNCIAS.....	33
3.6 CÁLCULOS DAS TAXAS DE CRESCIMENTO	33
3.7 MODELO TEÓRICO	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 TENDÊNCIA, TAXA DE CRESCIMENTO E COMPORTAMENTO DA PRODUÇÃO DO PEQUI.....	37
4.2 TENDÊNCIA, TAXA DE CRESCIMENTO E COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DO PEQUI.....	40
4.3 ESTIMATIVA DO CUSTO SOCIAL E SUA DISTRIBUIÇÃO ENTRE CONSUMIDORES E PRODUTORES.....	42
5. CONCLUSÕES	45
6. IMPLICAÇÕES DESTE ESTUDO À PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DO PEQUI NO BIOMA CERRADO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Apresenta uma estimativa das elasticidades-preço da demanda (η) e oferta (ϵ) de produtos florestais não madeireiros, respectivamente,	29
Tabela 4.1 – Resultados estimados para os parâmetros β de produção e a taxa geométrica de crescimento da produção	37
Tabela 4.2 – Resultados estimados para os parâmetros β de preço e a taxa de crescimento dos preços.....	40
Tabela 4.3 – Estimativa do custo social da depredação do pequi e de seus impactos distributivos na sociedade (1,00 R\$ de 2008).....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Usos múltiplos da espécie de pequi (<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.).	11
Figura 2.2 – O esgotamento dos recursos naturais no extrativismo.	13
Figura 2.3 – Excedente econômico de Marshall.	18
Figura 2.4 – Modelo de Lindner e Jarret (1978).	20
Figura 2.5 – Modelo de Rose (1980).....	20
Figura 2.6 – Tipos de deslocamentos da curva de oferta do pequi resultantes de sua depredação.	23
Figura 2.7 – Modelo aperfeiçoado para o cálculo dos benefícios/custos sociais resultantes de um deslocamento da curva de oferta.....	24
Figura 3.1 – Custo social da extração do pequi na região do Bioma Cerrado.	35
Figura 4.1 – Comportamento da produção comercializada do pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás, no período de 1990 a 2008.....	38
Figura 4.2 – Comportamento do preço do pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás, no período de 1990 a 2008, (1,00 R\$ de 2008).....	41
Figura 4.3 – Distribuição do custo social da depredação do pequi entre consumidores e produtores, no período de 1990 a 2008.....	43

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 3.1	Equação para determinação do preço do pequi.....	32
Equação 3.2	Equação de semilog para preço da amêndoa de pequi ...	33
Equação 3.3	Equação de semilog para quantidade produzida da amêndoa de pequi	33
Equação 3.4	Taxa de crescimento do preço da amendôa de pequi.....	33
Equação 3.5	Taxa de crescimento da quantidade produzida da amendôa de pequi	33
Equação 3.6	Custo social total	36
Equação 3.7	Fator de deslocamento da curva de oferta (k).....	36
Equação 3.8	Função z	36
Equação 3.9	Custo social do consumidor	36
Equação 3.10	Custo social do produtor	36

1. INTRODUÇÃO

Por muitos milênios o homem retirou do meio ambiente matéria e energia para atender às suas necessidades, sem causar impactos significativos nos estoques de recursos naturais (Mueller, 2006). Entretanto, após a segunda Guerra Mundial, a previsão de escassez, de esgotamento e de diminuição da qualidade desses recursos trouxe preocupações ambientais (Duarte, 2002; Mueller, 2006).

Nas últimas três décadas, a ocupação acelerada e desordenada do Bioma Cerrado acarretou sua diminuição em quase 50%, esse Bioma se destaca como o segundo maior Bioma nacional, correspondendo a um quarto de todo o território brasileiro (Duarte, 2002; Machado et al., 2004; Embrapa, 2007, MMA, 2009).

No reconhecimento de que a biodiversidade exerce impacto sobre o bem-estar da humanidade (Buttel et al., 1991), compreende-se que caminhos alternativos devem ser procurados, no intuito de conciliar a sua proteção com o desenvolvimento econômico. A Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 1992) defende o uso sustentável de recursos da natureza “de uma forma e a um nível que não levem ao declínio da diversidade biológica no longo prazo, portanto, mantendo seu potencial de alcançar as necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras”. Nesse sentido, é enaltecida a equidade social e intergeracional diante das decisões pertinentes ao sistema econômico (Young, 2001).

A biodiversidade provê bens e serviços que são essenciais à vida e às atividades de produção e de consumo. Gradativamente a sociedade contemporânea tem se conscientizado e reconhecido o valor econômico, social e ambiental dos recursos naturais e de seus serviços prestados, em especial os dos recursos florestais e hídricos. Entre os principais serviços ambientais estão: a captura e o armazenamento de carbono, a proteção e a manutenção dos recursos hídricos e a recreação e o lazer. O pequi (*Caryocar brasiliense*), por ser um recurso natural de base florestal, se insere nesse contexto: de ocorrência natural na área de Cerrado, tem papel importante na manutenção da biodiversidade da floresta e na cultura das comunidades do Bioma Cerrado (Antunes et al., 2006; Ribeiro, 2000).

A importância socioeconômica do pequi é verificada no conjunto de atividades realizada por sua cadeia produtiva que vai desde a coleta, o transporte, o beneficiamento, a comercialização e o consumo, tanto do fruto *in natura* quanto dos produtos derivados (Pozo, 1997; Oliveira, 2006; Medaets et al., 2007).

O pequi é tradicionalmente utilizado pelas populações da região de Cerrado, em diversas finalidades, principalmente na alimentação (Ribeiro, 2000). Ele também é uma importante fonte de renda para uma parcela da população (Pozo, 1997; Ribeiro, 2000).

O pequi é de ocorrência natural e sua colheita é predominantemente extrativista, (Zardo, 2008). Segundo Homma (1993), os recursos extrativos são classificados em dois tipos: o de coleta e o de aniquilamento. Este último ocorre quando a extração supera a velocidade de recuperação da espécie, sendo o caminho natural a sua gradativa escassez.

Quando um determinado processo produtivo degrada um recurso que se encontra disponível para o seu uso no presente, de modo que este não mais esteja disponível no futuro, pode ocorrer a perda de bem-estar para produtores e consumidores desse recurso, o que pode ser considerado um custo social para esses segmentos da sociedade.

Os retornos gerados pela produção extrativa vegetal nacional dos produtos não-madeireiros representaram um percentual de 0,14 do produto interno bruto – PIB em 2007. Já a produção extrativa do pequi gerou um benefício econômico da ordem de 0,6% de toda a produção extrativa gerada nos estados de Minas Gerais e Goiás em 2007, (IBGE, 2008).

É necessário que a sociedade se conscientize sobre os benefícios e os custos (quando os recursos são degradados ou poluídos) gerados pelos recursos naturais, para que estes possam ser manejados de forma sustentável e distribuídos de forma eqüitativa.

1.1 HIPÓTESE

A ocupação do Bioma Cerrado na forma de utilização não sustentável dos produtos extrativos, em especial o pequi, acarreta a depredação desse Bioma, o que gera um custo para a sociedade, ou seja, para os produtores e os consumidores do pequi.

1.2 OBJETIVO

Esse estudo trata de quantificar, em termos monetários, a depredação do Bioma Cerrado, em especial o recurso florestal não madeireiro, o pequi. Mais especificamente, busca:

- estimar os custos sociais da depredação do pequi;
- avaliar a distribuição desses custos entre os consumidores e produtores; e
- gerar subsídios à conservação e à preservação do Bioma Cerrado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O CERRADO: AMEAÇAS E OPORTUNIDADES

O Bioma Cerrado é a maior região de savana tropical da América do Sul, incluindo grande parte do Brasil Central, e faz limite com outros quatro Biomas brasileiros: ao norte, encontra-se com a Amazônia; a leste e a nordeste, com a Caatinga; a leste e a sudeste, com a Mata Atlântica; e a sudoeste, com o Pantanal. Nas áreas de contato estão as faixas de transição, ou ecótonos. Nenhum outro Bioma sul-americano possui tantas zonas distintas de contatos biogeográficos, o que lhe proporciona um aspecto ecológico único. Sua área nuclear abrange o Distrito Federal e dez estados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Embrapa, 2007).

O Cerrado apresenta elevada riqueza de espécies, com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós, totalizando 11.627 espécies vasculares nativas (Mendonça et al. 2008), sendo aproximadamente 44% da flora endêmica. Isso se deve principalmente à diversidade de ambientes, apresentando diferentes tipos de solos, relevo e fitofisionomias, representadas por formações florestais, savânicas e campestres. São descritos onze tipos principais de vegetação para o bioma Cerrado, enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo sujo, Campo limpo e Campo rupestre). Considerando também os subtipos neste sistema são reconhecidos 25 tipos de vegetação (Ribeiro & Walter, 2008).

A ocorrência das diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado é frequentemente dependente das propriedades do solo, como profundidade, fertilidade e capacidade de drenagem, além de interferências humanas (Pivello e Coutinho, 1996). O solo, na maioria das vezes, é distrófico, com pH ácido, com baixa concentração de cálcio e magnésio disponíveis e alta concentração de alumínio trocável (Lopes e Cox, 1977).

São solos comumente bem drenados, não havendo ocorrência de vegetação lenhosa em áreas com alagamento (Pennington et al., 2000). A variação pedológica no Bioma Cerrado proporciona variação estrutural e florística (Durigan, 2003). Porém, essas diferenças podem ser influenciadas por outros fatores importantes, como o fogo e o clima.

As savanas, em geral, possuem certa tolerância ao fogo, devido às adaptações como súber espesso e xilopódio - as frequentes queimadas que ocorrem no Cerrado causam danos principalmente às espécies lenhosas, mas favorecem as espécies herbáceas (Ratter et al., 1997).

Vários autores postularam que o fogo é um dos principais fatores na gênese das diferentes fitofisionomias ou na manutenção das áreas mais abertas de Cerrado, quando o solo não é fator discriminante (Coutinho, 1990; Pivelo e Coutinho, 1996; Ratter et al., 1997; Dezzeo, 2004). Porém, Durigan (2003), em uma análise de padrões fitogeográficos do Cerrado paulista, considerou o clima como o principal responsável pelas relações florísticas encontradas, vindo, em seguida, a fertilidade do solo. Segundo o autor, os padrões regionais encontrados apresentam-se associados à distribuição geográfica das bacias hidrográficas, o que estaria relacionado com a dispersão das espécies. O que se sabe, contudo, é que o Bioma Cerrado é considerado a savana floristicamente mais rica do mundo, em função do seu alto endemismo, sendo uma das áreas brasileiras prioritárias para conservação (Myers, 2000).

Entre o período de 1985 e 2002, a taxa média de desmatamento do Cerrado foi de aproximadamente 1,1% ao ano, número que representa uma perda anual de 2,2 milhões de hectares. Dentro dessa perspectiva, é possível que o Cerrado desapareça em 2030 (Machado et al., 2004).

O Brasil desmata uma área de cerca de 20 mil km² de Cerrado a cada ano, o dobro do que é desmatado na Amazônia. A depredação do Cerrado é responsável pelo mesmo nível de emissões de gás carbônico que a Floresta Amazônica - uma emissão média anual de CO² de 350 milhões de toneladas. O

desmatamento no Bioma já atingiu 48,2% da cobertura original – quase 1 milhão de km² –, a média é de 1% de vegetação nativa a menos por ano (MMA, 2009).

A extinção das espécies ocorre lentamente há milhares de anos, mas nas últimas décadas o homem tem acelerado esse processo com o mau uso dos recursos naturais. Uma das causas mais frequentes desse processo de extinção é a degradação dos ambientes naturais.

Portanto é preciso ter atenção não apenas com os cerrados centrais, mas com todo o Bioma, inclusive com os cerrados de áreas de transição, que podem revelar relações importantes com vegetações vizinhas (Primack e Rodrigues, 2001).

O desmatamento surge como a principal causa para análise das conseqüências ambientais de projetos localizados nas áreas de Cerrado. É também um referencial importante da extensão dos danos ambientais, pois causa uma série de impactos indiretos ao ambiente vizinho, podendo ser usado como um indicador da redução da biodiversidade e de alterações na fauna e flora (Margulis, 2004). Destaca-se, também, que o desmatamento está fortemente correlacionado com a erosão do solo e a degradação da qualidade da água.

Smeraldi e Veríssimo (1999) constataram que as florestas brasileiras estão submetidas às seguintes pressões: extração florestal, expansão agrícola e desenvolvimento das rodovias. A ocorrência de desflorestamento varia geograficamente, porém eles estão altamente interligados, sendo difícil a distinção de seus relativos impactos.

Alguns autores ressaltam que a rápida expansão da fronteira agrícola, ao longo das últimas duas décadas, tem sido o fator mais importante na promoção do desmatamento da região do Bioma Cerrado (Reis e Margulis, 1991).

2.2 PEQUI

O pequi pertence à família Caryocaraceae, gênero *Caryocar* L., e engloba cerca de 20 espécies, sendo também conhecido por piqui, piquiá e piqui-do-cerrado. Ocorre em áreas de Cerradão Distrófico e Mesotrófico, Cerrado Denso, Cerrado sentido restrito e Cerrado Ralo. Encontra-se distribuído nos estados da Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Pará e no Distrito Federal (Almeida et al., 1998).

No Piauí e Ceará encontra-se a espécie *Caryocar coriaceum*, que floresce de setembro a novembro e frutifica de janeiro a março. Essa espécie foi encontrada com abundância no Ceará, na única área de Cerrado preservada do estado, situada na Chapada do Araripe, dentro da área da Floresta Nacional do Araripe (Antunes et al., 2006).

A espécie mais comum é o *Caryocar brasiliense*, sendo encontrada tanto em áreas de Cerrado como em zonas de transição do Cerrado para floresta Amazônica, Caatinga e Pantanal. Está presente nos estados do Pará, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Bahia, São Paulo, Paraná e Roraima e no Distrito Federal (Lorenzi, 2000; Brandão e Rocha, 2004; Antunes et al., 2006).

É uma espécie arbórea e hermafrodita, e pode ter até 7 m de altura. Sua floração ocorre no período de agosto a novembro, com pico em setembro. Sua inflorescência racemo terminal curto apresenta de 10 a 30 flores, que frutificam de novembro a fevereiro. Seu fruto, globoso e verde, com 4,2 a 6,4 x 6,5 a 7,8 cm, apresenta mesocarpo amarelo-claro e carnosos, e endocarpo lenhoso e espinhoso (Almeida et al., 1998).

O seu nome, de origem tupi, significa “pele de espinhos”, devido à característica espinhosa do seu fruto, escondida sob a massa carnosos: py = pele, casca; e qui = espinho (Ribeiro, 2000). Espécie de ampla distribuição no Cerrado, e exclusiva deste Bioma, tem cerca de 50 anos de vida útil, frutificando a partir do oitavo ano (May et al., 2001).

A coleta do pequi se concentra entre dezembro e janeiro, período em que as lavouras já estão plantadas e intervalo entre os tratos culturais, o que permite que vários membros da família se dediquem a essa atividade (Ribeiro, 2000). De relevância alimentar para o sertanejo, o pequi também é uma importante fonte de renda para uma parcela da população (Pozo, 1997; Ribeiro, 2000).

A colheita do pequi é predominantemente extrativista (Zardo, 2008). Segundo Ribeiro et al. (2008), são identificados dois grupos sociais de coletadores de pequi: os coletadores/processadores autônomos (não organizados) e os coletadores/processadores associados a uma associação ou comunidade (organizados).

Os coletadores autônomos (não organizados) são pessoas que normalmente coletam o fruto nas propriedades rurais, sem conhecimento dos fazendeiros, e até mesmo em áreas de preservação, sem nenhuma técnica de manejo e higiene pessoal e ambiental, sendo muito frequente a derrubada dos frutos que ainda não completaram seu ciclo de amadurecimento. Já os coletadores organizados, ligados a uma associação ou comunidade, possuem uma estrutura mais adequada para a coleta extrativa e o processamento dos frutos, pois há um compromisso firmado entre fazendeiros e associados, o que favorece a coleta e o amadurecimento dos frutos na árvore.

Zardo (2008), em um estudo da dinâmica populacional do pequi (*Caryocar brasiliense*), usando um modelo de matriz, mostrou que 57% da produção de frutos pode ser explorada sem prejuízo para a espécie.

Apelidado de “carne dos pobres” e chamado pelo poeta Téo Azevedo de o “esteio do sertão”, o pequi tem várias utilidades, sendo a principal delas como alimento altamente nutritivo, devido à riqueza de sua polpa em vitaminas, gorduras e proteínas (Pozo, 1997).

Segundo Carvalho e Burger (1960), citados por Pozo (1997), de todos os frutos geralmente consumidos no Brasil, o pequi é o que possui a maior quantidade de vitamina A. Além do seu valor nutricional, ele é percebido pelo sertanejo, na sua

alimentação, como um alimento “forte”, aquele que tem “sustança”, é portador da “força da terra” e dá energia, bem como é considerado símbolo de fertilidade entre a população sertaneja (Ribeiro, 2000).

Os frutos são comestíveis e muito apreciados pelas populações do Brasil Central. O caroço com a polpa (mesocarpo) é cozido com arroz, usado para preparo de licor e para extração de manteiga e sebo. O caroço, formado por pequenos espinhos (endocarpo), pode ferir dolorosamente a mucosa bucal quando mordido (Lorenzi, 2000).

Durante os meses de safra, ele é um reforço alimentar indispensável na mesa das comunidades do Cerrado. As formas mais tradicionais de consumo são: cozido com arroz ou simplesmente com água e sal. Porém, são numerosos os alimentos elaborados à base de pequi: feijão com pequi, galinha com pequi, doce de pequi, pamonha com polpa de pequi, vitamina ou chocolate de pequi, dentre outros (Almeida e Silva, 1994, apud Pozo, 1997).

A importância socioeconômica do pequi é verificada no conjunto de atividades, desde a coleta, o transporte, o beneficiamento, a comercialização e o consumo, tanto do fruto *in natura* quanto dos produtos derivados (Pozo, 1997; Oliveira, 2006; Medaets et al., 2007).

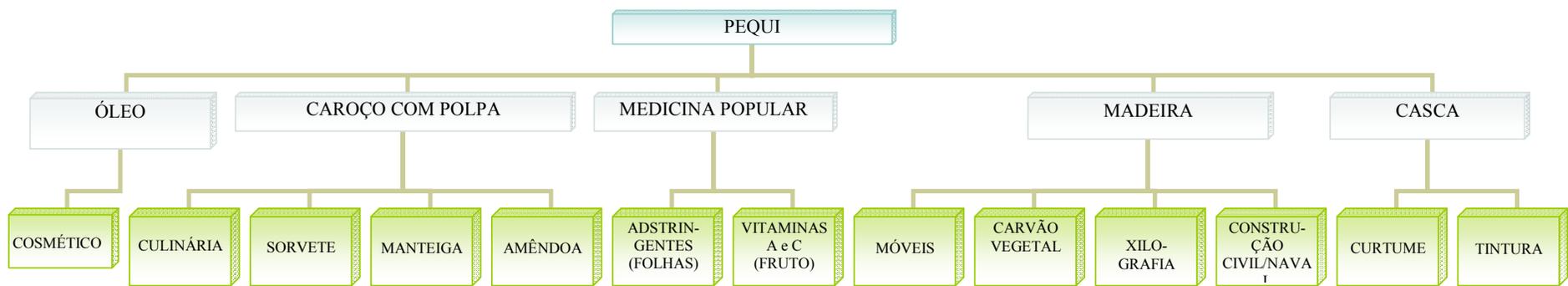
Alguns derivados do pequi, como sabão, castanha e remédios, ainda não são comercializados em grande escala, mais têm um mercado potencial (Pozo, 1997).

O óleo comestível e o licor destacam-se pela importância econômica alcançada, pois é um mercado em expansão em nível nacional e internacional, gerando emprego permanente e tendo importante contribuição em termos de impostos (Pozo, 1997). Recentemente, estudos realizados por Antunes et al. (2006) apontam ainda o óleo do pequi como adequado para a produção de biodiesel.

Conforme Pozo (1997), a cadeia de comercialização do pequi é realizada por coletores, atacadistas, varejistas e consumidores. No norte de Minas a maior margem de comercialização corresponde aos atacadistas, que ficam com 53,78%

do valor total pago pelos consumidores. Os varejistas e coletores obtiveram margens de comercialização de 35,10 e 11,12%, respectivamente. Para o autor, a margem dos coletores seria maior se eles comercializassem o pequi e seus derivados diretamente aos varejistas, através das associações comunitárias.

A Figura 2.1 mostra vários usos do pequi: alimentação, fármacos, cosméticos e instrumentos para uso na construção civil/naval e no cotidiano das comunidades do Cerrado.



Fonte: Nogueira (2006).

Figura 2.1 – Usos múltiplos da espécie de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.).

2.3 O EXTRATIVISMO

O extrativismo consiste de simples coleta, recolhida, extração ou captura de produtos do reino animal e vegetal, espontaneamente gerados e em cujo ciclo biológico não houve intervenção humana. No início dos tempos, certamente os povos se mantiveram graças a essa prática, acompanhando o ritmo da natureza (Hinoraka, 2000).

Drumond (1996) enfatiza que a caça, a pesca e a coleta de produtos vegetais são os três exemplos clássicos de atividades extrativas de baixa tecnologia que sustentaram várias sociedades humanas, por dezenas de milhares de anos. Para o autor, o extrativismo é uma maneira de produzir bens, na qual os recursos naturais úteis são retirados diretamente da sua área de ocorrência, em contraste com a agricultura, o pastoreio, o comércio, o artesanato, os serviços ou a indústria.

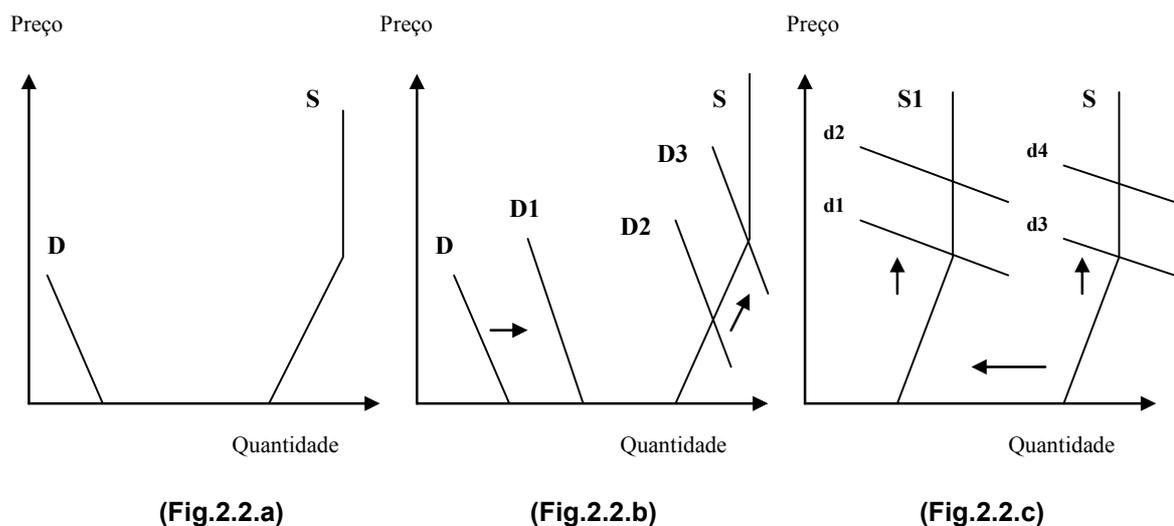
Como forma de exploração econômica, o processo extrativo sempre foi visto como a coleta de produtos existentes na natureza, com baixa produtividade ou produtividade declinante, seja através do seu consumo *in natura*, seja por beneficiamento ou industrialização. A atividade é decorrente do custo de oportunidade do trabalho próximo de zero ou do alto preço unitário, devido ao monopólio extrativo, tendendo à extinção com o decorrer do tempo (Homma, 1993).

De modo geral, o extrativismo se caracteriza por uma rigidez de oferta que não atende à quantidade demandada, nem à qualidade exigida pelos consumidores. A oferta inflexível conduz ao aumento de preços, que por sua vez abre espaço para a substituição (Homma, 1993; Pires et al., 1999). Homma (1993) insiste em demonstrar que o extrativismo é limitado pela pouca lucratividade, quando comparada com a de outros usos da terra e dos recursos naturais. As análises realizadas pelo autor mostram que o extrativismo vegetal representa uma base de desenvolvimento frágil. Segundo ele, o extrativismo se justifica mais pelo nível de pobreza dos seus habitantes e do mercado de mão-de-obra marginal. É uma economia com tendência ao desaparecimento, porque quando o mercado dos

produtos extrativos crescer, irão surgir políticas salariais em contraposição à baixa produtividade da terra e da mão-de-obra, a população aumentará e aparecerão outras alternativas econômicas (Homma,1993).

Como agravante, o extrativismo vegetal vem perdendo sua representatividade no setor primário ao longo do tempo, diante da primazia da agricultura e da pecuária, pois as políticas de apoio ao extrativismo vêm gradualmente cedendo lugar às políticas de apoio aos plantios domesticados e à expansão da lavoura e pecuária.

Homma (1993) demonstra a fragilidade do extrativismo como atividade econômica através de um modelo teórico (Figura 2.2). Apesar de seus trabalhos enfatizarem o extrativismo amazônico, suas análises são adequadas também para o extrativismo vegetal no Bioma Cerrado.



Fonte: Homma (1993).

Figura 2.2 – O esgotamento dos recursos naturais no extrativismo.

O modelo de Homma (1993) é baseado nos seguintes pressupostos, que podem ser entendidos a partir da Figura 2.2:

1. No início da exploração há uma alta oferta potencial (S) de determinado recurso natural, como um bem livre e uma demanda potencial (D) inicialmente

pequena (Figura 2.2.a). A oferta é maior do que a demanda para todos os preços não negativos.

2. Com o passar do tempo, dado o crescimento do mercado, a melhoria dos processos de transporte e comercialização e as obras de infraestrutura, S e D, tendem a entrar em equilíbrio com o crescimento da demanda (Figura 2.2.b). Esse equilíbrio pode ser explicado em parte, porque com a melhoria dos acessos haveria uma tendência à redução de custos, o que melhoraria o acesso aos mercados, onde substituiriam outros produtos.
3. O aniquilamento do extrativismo ocorreria pelo deslocamento da curva da oferta para a esquerda, pela redução das fontes de recursos, levando assim à elevação dos preços a cada nível de equilíbrio (Figura 2.2.c). No longo prazo, não seria possível atender à demanda, dado o nível de rigidez de preços a partir do qual não seriam suportados maiores aumentos, tendendo a aumentar o excesso de demanda positiva e levando a uma instabilidade. Para o extrativismo isto decorre do fato de atingir o ponto em que a oferta passaria a ser inelástica, em que os preços atingiriam níveis tão elevados que seriam estimuladas as formas racionais de cultivo ou de criação, levando ao seu abandono ou à substituição por outras atividades.

Entretanto, mesmo reconhecendo as limitações do extrativismo é importante considerar os resultados de um estudo realizado pelo mesmo autor (Homma, 2000), que analisa o esgotamento da capacidade da produção extrativa de castanha-do-brasil no Estado do Pará. Nesse estudo concluiu-se que o esgotamento da castanha não ocorreu pela substituição desse produto por produção proveniente de plantios racionais, como tem ocorrido em outras espécies que foram domesticadas. Os motivos da desintegração da economia da castanha estão relacionados com a ação deliberada de políticas públicas, efetivadas pela abertura de rodovias e pelos incentivos fiscais, conflitos decorrentes da ocupação comum do espaço geográfico pelos diferentes atores sociais; expansão da mineração de grande escala e destruição dos recursos florestais reduzindo assim a oferta da castanha e a viabilidade econômica de sua extração, em decorrência da queda de produtividade e do aumento da distância das áreas nativas onde se realiza a extração.

Entretanto, se a atividade extrativa for analisada somente sob a ótica teórica sumariamente economicista, sem levar em consideração a sua contribuição no aspecto social e ambiental, incorreremos no risco de que essa atividade desapareça juntamente com seus povos e sua cultura.

Os produtos florestais não madeireiros advindos da atividade extrativa são econômico e socialmente muito relevantes para diversas comunidades rurais (quilombolas, ribeirinhas e indígenas), principalmente as mais pobres e isoladas. Essas comunidades encontram na atividade extrativa um potencial para suprir suas necessidades básicas mediante as diversas formas de utilização dos produtos, como para curar enfermidades, complementar a alimentação e fabricar moradia e instrumentos (Bennett 2002). Os recursos florestais, segundo Nepstad e Schwartzman (1992), representam benefícios gerais para a humanidade, mas estes são percebidos de modo diferente de acordo com a cultura de cada povo.

A comercialização dos PFNMs também representa parte significativa da renda familiar das comunidades rurais (Pandit e Thapa, 2003; Endress et al., 2004). Além da importância dos PFNMs quanto à segurança alimentar e à geração de renda das comunidades rurais, a utilização desses recursos florestais de maneira sustentável é uma importante ferramenta para a conservação dos biomas florestais e das comunidades tradicionais (Duarte, 2002; Carvalho, 2006; Embrapa, 2007).

Em alguns estudos é mencionado o impacto positivo do extrativismo vegetal na geração de renda e na alimentação de comunidades rurais, por exemplo, a marula (*Sclerocarya birrea*) no sul da África (Emanuel et al., 2005), a palmeira (*Phytelephas seemanii*) na Colômbia (Bernal, 1998) e a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) na Amazônia boliviana (Zuidema e Boot 2002).

Segundo Gomes (2000), a exploração de frutos do Cerrado é importante para a renda familiar da comunidade rural, uma vez que pode representar até 57% da renda anual do trabalhador, o que corresponde a R\$ 500,00 reais por safra. Em outro estudo (Anonymous, 2004) foi relatado que a castanha-do-barú (*Dipteryx alata*), depois de processada (torrada), pode representar uma renda de até

R\$ 230,00 reais por família/safra. Produtos ornamentais, como os produzidos a partir dos pedúnculos do campim-dourado (*Syngonanthus nitens*), podem gerar uma renda de R\$ 345,00/mês (Schmidt et al., 2007).

No Estado de Goiás, Oliveira (2006) citou que a receita obtida com a venda do pequi corresponde de 2 a 80% da renda do agricultor familiar.

A questão da sustentabilidade do extrativismo vegetal vai depender de quatro componentes intrínsecos: agronômicos (avanços tecnológicos), ecológicos (dinâmica florestal), sociais e econômicos (dinâmica cultural e preferência dos consumidores). A garantia da sustentabilidade está na permanência de geração de lucros e de melhorias sociais para seus participantes, bem como na manutenção do equilíbrio adequado quanto às características agronômicas e ecológicas (Homma, 1993, Pérez, 1995). A expansão agrícola é antagônica à atividade extrativa, uma vez que necessita da substituição da cobertura vegetal e destrói a base de sustentação do extrativismo (Homma, 1992, apud Pires et al., 1999).

2.4 OS CUSTOS SOCIAIS

O processo evolutivo de extração dos recursos naturais tem mostrado, ao longo dos tempos, que grande parte dos problemas gerados por esse processo incorre em custos sociais para a sociedade.

Em várias literaturas tem sido questionado se realmente o uso dos recursos naturais, em especial das florestas, depois de imensas áreas desbravadas, tem compensado os custos econômicos, ecológicos e sociais dessa extração. Supõe-se, de alguma maneira, que a degradação ambiental afeta o bem-estar (a utilidade), produzindo efeitos em termos de desconforto à sociedade. Parte significativa dessa degradação se manifesta na forma de externalidades negativas, e os agentes que geram a degradação causam danos e custos sociais à sociedade (Margulis, 2004; Nogueira, 2006; Mueller, 2006).

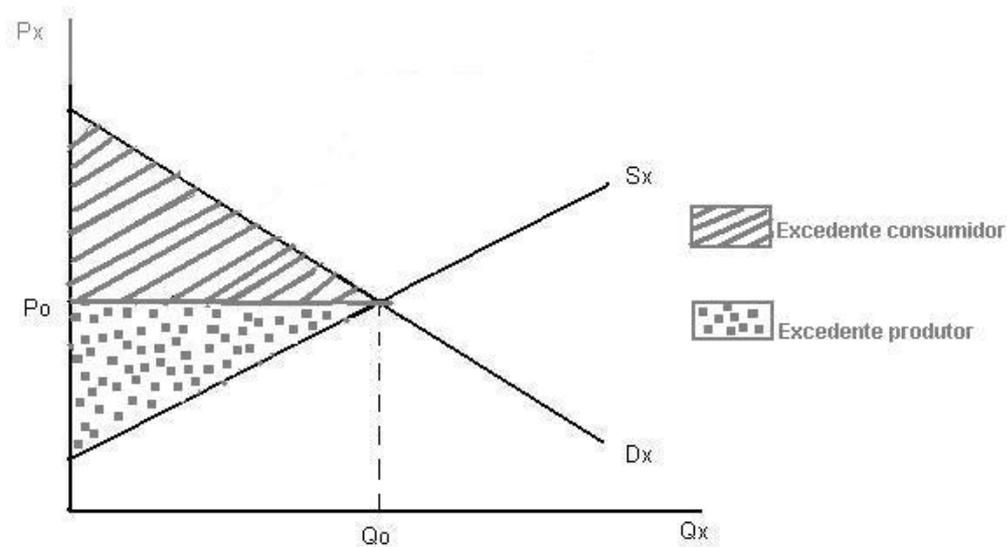
A determinação de valores monetários para os impactos causados pela degradação ambiental objetiva a geração de indicadores de mudanças de bem-

estar social ocasionadas por tais impactos – o custo social desses impactos pode ser compreendido como o custo de oportunidade desses recursos para a sociedade, caso eles não tivessem sido degradados.

Do ponto de vista ambiental, não obstante as incertezas de mensuração, as poucas evidências disponíveis indicam que os custos dos desmatamentos podem ser significativos, superando inclusive os benefícios privados de um determinado segmento, sobretudo quando se consideram as incertezas associadas às perdas irreversíveis de um patrimônio genético e ambiental pouco conhecido (Margulis, 2004).

O preço que se paga por um bem não excede nunca, e raramente atinge, o que se estaria disposto a pagar para não se privar do referido bem, de tal forma que a satisfação obtida supera aquela referente à privação de pagar o seu preço, gerando com o resultado da compra um excedente de satisfação, (Marshall, 1982).

Contador (2000) afirma que uma das formas de calcular o custo social ou benefício social do ganho ou da perda na produção de um determinado bem é utilizando o conceito do excedente econômico de Marshall, que se fundamenta nas premissas: 1) a área total sob a curva de demanda à esquerda de uma determinada quantidade representa a utilidade total desta quantidade; e 2) a curva de oferta representa os custos de oportunidade dos recursos utilizados para produzir cada quantidade. Este conceito pode ser visto na Figura 2.3.



Nota: S_x – curva de oferta do bem X; D_x - curva de demanda do bem X; P_x - preço do bem X; Q_x – quantidade do bem X; P_o – preço de equilíbrio; e Q_o – quantidade de equilíbrio.

Figura 2.3 – Excedente econômico de Marshall.

O excedente econômico de Marshall ou o excedente econômico total, que é a soma do excedente do consumidor e do excedente do produtor, é uma medida do ganho líquido total para consumidores e produtores, derivado da produção e da venda de uma determinada quantidade de um produto.

O excedente do consumidor, conforme a Figura 2.3, corresponde a toda área compreendida abaixo da curva de demanda e a área acima da linha de preço de mercado do bem ou serviço, que representa um benefício marginal. Já o excedente do produtor, por outro lado, corresponde à área acima da curva de oferta e abaixo da linha de preço de mercado e representa os lucros agregados das firmas que ofertam o pequi.

Inicialmente, foi proposta por Lindner e Jarrett (1978) uma abordagem que tem por base o conceito do excedente econômico de Marshall para a quantificação e distribuição dos benefícios entre produtores e consumidores. Os autores afirmam que quando o deslocamento da curva de oferta é resultante de inovações tecnológicas ocorre maior redução nos custos médios dos produtores marginais do que nos produtores intramarginais - o modelo assume uma aproximação linear

para as curvas de oferta e de demanda e um deslocamento divergente da curva de oferta.

Os produtores intramarginais podem ser identificados como aqueles que respondem mais prontamente aos estímulos de mercado, por ter melhor infraestrutura de produção, portanto com maior elasticidade de preço da oferta. Já os produtores marginais possuem fatores de produção limitados, e são em geral menos responsivos a preços (Teixeira, 1990). Com isso, os produtores possuem estruturas de custos diferenciados, respondendo mais prontamente à redução dos custos médios o produtor marginal, pois para ele atingir um nível de produção razoável (pequenas quantidades) os custos médios deixam de ser relevantes (Nogueira, 2006).

A Figura 2.4 apresenta o modelo proposto por Lindner e Jarrett (1978), em que D_0 representa a demanda por um determinado produto homogêneo, e S_0 e S_1 representam, respectivamente, a oferta do produto antes e após a inovação tecnológica. O equilíbrio inicial é dado por P_0 e Q_0 , e após o deslocamento o novo equilíbrio é estabelecido em P_1 e Q_1 .

O benefício total é mensurado pela área $A_1M_1M_0A_0$ (A), enquanto as mudanças no excedente do consumidor são determinadas pela área $P_0M_0M_1P_1$ (B) e o benefício do produtor resulta da diferença entre as áreas A e B. Os autores verificaram que os benefícios são altamente sensíveis à natureza do deslocamento da curva de oferta, em determinadas condições de elasticidades da oferta e da demanda.

Rose (1980) identificou algumas fragilidades do modelo, além de fornecer uma alternativa simplificada para a estimativa dos benefícios sociais resultantes de inovações tecnológicas (Figura 2.5). Segundo o autor, uma das limitações do modelo está na estimativa dos interceptos, uma vez que Lindner e Jarrett (1978) assumiram que os interceptos A_0 e A_1 poderiam ser estimados, independentemente de Se_0 e Se_1 . Ao contrário do modelo proposto por Lindner e Jarrett (1978), que é aplicado somente quando as curvas de oferta e de demanda são lineares, o modelo proposto por Rose (1980) indica uma quebra na curva de oferta abaixo de M_0 . A abordagem diferenciada, apresentada na Figura 2.5,

consiste em estimar separadamente a área $M_0M_1B_1$ (A) e em especificar o valor de M_0B_1 . O benefício social total é obtido pela soma entre as áreas $M_0M_1B_1$ (A) e $A_0M_0B_1A_1$ (B).

Segundo Norton e Davis (1981), o método do excedente econômico de Marshall tem como vantagens determinar os efeitos distributivos dos benefícios dessa inovação, necessitar de uma quantidade menor de dados, além de estimar a taxa média de retorno dessa inovação tecnológica.

Norton e Davis (1981) inferem que na estimativa dos benefícios sociais as diferentes concepções nas formas das curvas de oferta não são tão relevantes quanto à natureza e à magnitude de seu deslocamento. A dimensão do deslocamento da curva da oferta é fator determinante na quantificação dos benefícios sociais líquidos. Os autores também destacam que a elasticidade da demanda é igualmente importante na estimativa dos benefícios de uma nova tecnologia.

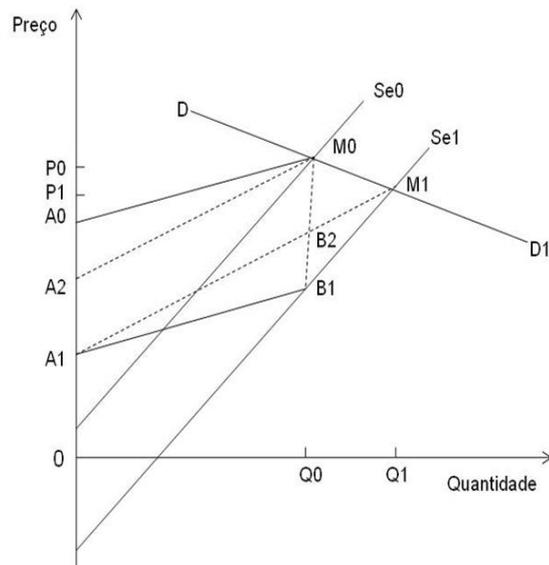
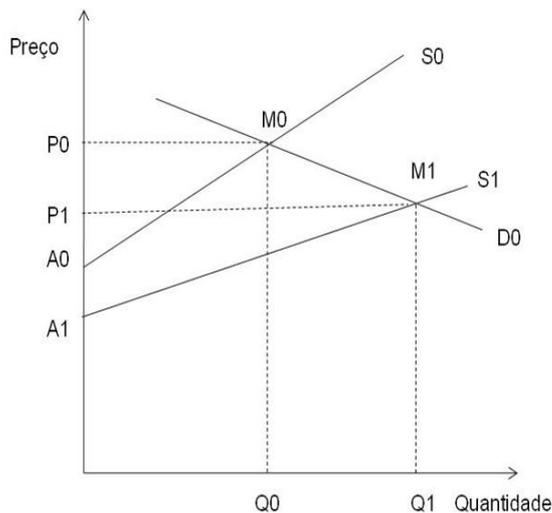


Figura 2.4 – Modelo de Lindner e Jarret (1978).

Figura 2.5 – Modelo de Rose (1980).

Lindner e Jarrett (1978) mencionam que o tipo de deslocamento da curva de oferta causado pela inovação tecnológica é de fundamental importância para o cálculo não viesado dos benefícios dela advindos.

De acordo com Lindner e Jarrett (1978), os principais tipos de deslocamentos da curva de oferta após uma inovação tecnológica são:

- I) *Deslocamentos divergentes* – em que a distância vertical absoluta entre as curvas de oferta antes e após o seu deslocamento aumenta com o aumento da quantidade ofertada. Este é dividido em: deslocamento pivotal, que ocorre quando as duas curvas de oferta apresentam o mesmo termo de interceptos, e deslocamento proporcional, quando as curvas apresentam termos de interceptos diferentes. Com isto ocorre redução absoluta dos custos médios de forma mais significativa nos produtores marginais do que nos produtores intramarginais.
- II) *Deslocamentos convergentes* – a distância vertical absoluta entre as curvas de oferta antes e após o seu deslocamento diminui com o aumento da quantidade ofertada, o que proporciona redução absoluta dos custos médios de maneira mais significativa nos produtores intramarginais do que nos produtores marginais.
- III) *Deslocamentos paralelos* – a distância vertical entre as curvas de oferta se mantém constante com a variação da quantidade ofertada, o que contribui para que a redução absoluta dos custos médios de produção seja igual tanto para produtores marginais quanto para produtores intramarginais.

Os deslocamentos divergentes na curva de oferta de produtos agrícolas são promovidos por inovações biológicas e as inovações na tecnologia de mecanização e planejamento da produção resultam em deslocamentos convergentes da curva de oferta (Lindner e Jarrett, 1978).

O deslocamento da curva de oferta favorece os produtores se os pontos relevantes da curva de demanda forem muito elásticos, e os consumidores serão mais favorecidos se esses pontos forem inelásticos (Bacha, 1992).

Quando o deslocamento da curva de oferta ocorre de forma pivotal, os benefícios gerados são apropriados pelos produtores no caso da demanda ser elástica, porém se ela for inelástica os produtores perdem. Se a mudança na curva de oferta for paralela, os produtores sempre se beneficiam, a menos que a

elasticidade da oferta seja perfeitamente elástica ou a demanda perfeitamente inelástica (Alston et al., 1996).

A Figura 2.6 apresenta os principais tipos de deslocamentos da curva de oferta – em que a Figura 2.6-a apresenta um deslocamento divergente pivotal; a Figura 2.6-b um deslocamento divergente proporcional; a Figura 2.6-c um deslocamento paralelo; e a Figura 2.6-d um deslocamento convergente.

Santana e Khan (1992) adaptaram o modelo desenvolvido por Lindner e Jarrett (1978), e aperfeiçoado por Rose (1980) e Norton e Davis (1981), para estimar custos sociais gerados pela depredação da castanha-do-brasil no estado do Pará. Santana e Khan propõem que a exploração extrativista desloca a curva de oferta de S_1 para S_0 , (Figura 2.7).

A análise do benefício/custo social é um instrumental frequentemente utilizado em análise econômica para questionar se a sociedade, como um todo, ficará em melhor situação se determinado projeto for empreendido ou não, ou, então, um dentre uma série de projetos alternativos. A mesma análise também é utilizada para avaliar os resultados obtidos com certos empreendimentos (como o da inovação tecnológica desenvolvido para a agricultura) e para compará-los com os seus custos efetivos (Ângelo, 1998; Santana e Khan, 1992; Lopes, 2003; Moreira, 2004).

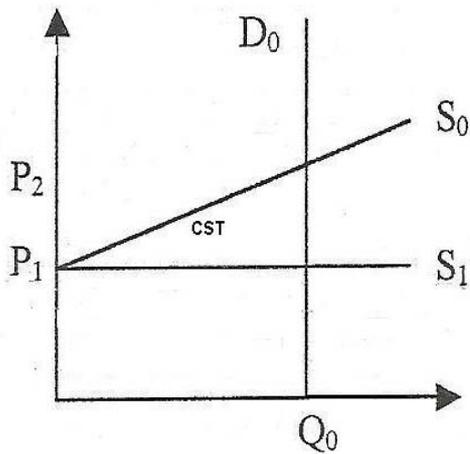


Fig. 2.6-a

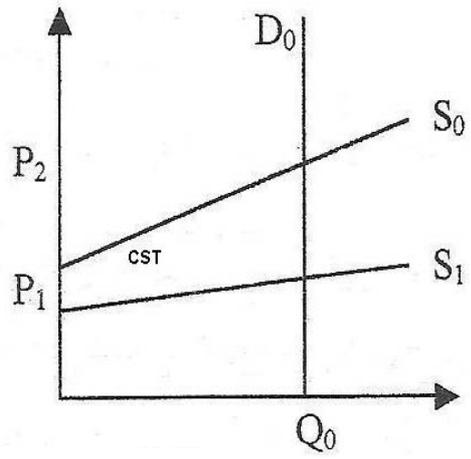


Fig. 2.6-b

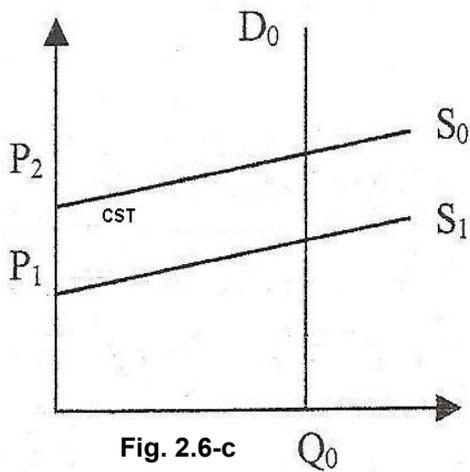


Fig. 2.6-c

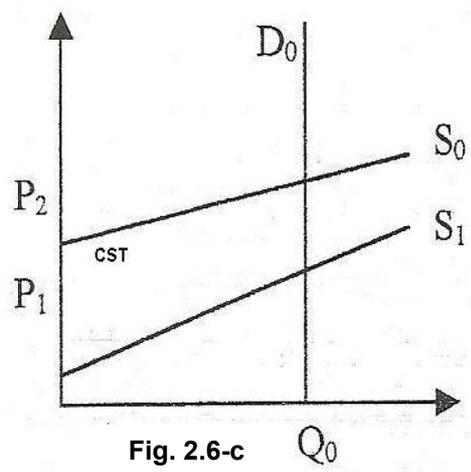
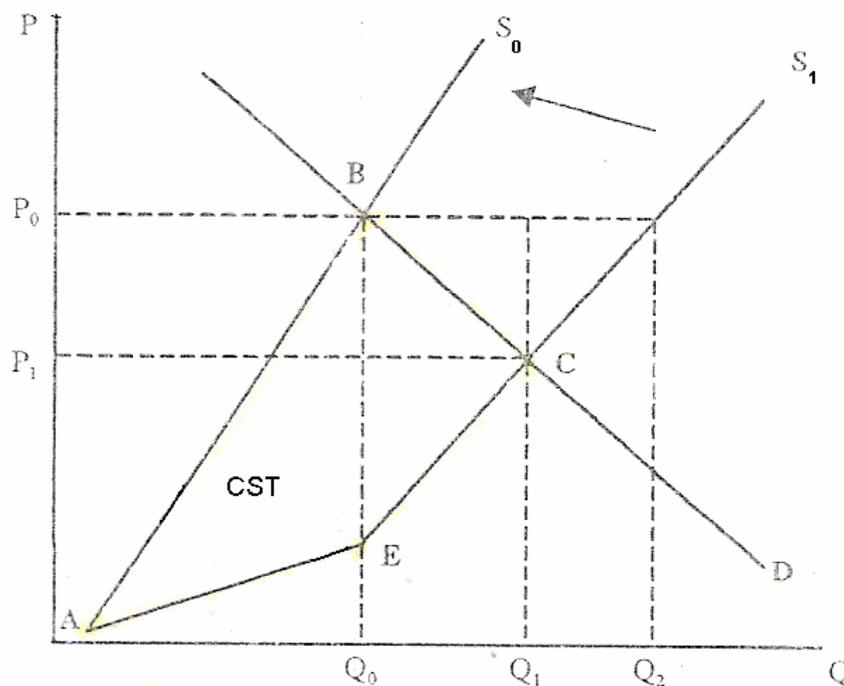


Fig. 2.6-c

Nota: S_0 – curva de oferta antes da DP; S_1 – curva de oferta após a DP; D - curva de demanda; P_0 - preço de equilíbrio antes da DP; P_1 - preço de equilíbrio após a DP; Q_0 – quantidade comercializada no equilíbrio; CST – custo social total da extração do pequi; e DP – depredação do pequi.

Figura 2.6 – Tipos de deslocamentos da curva de oferta do pequi resultantes de sua depredação.



Nota: D - curva de demanda; S_1 - curva de oferta antes da DP; S_0 - curva de oferta após a DP; P_0 - preço de equilíbrio após a DP; P_1 - preço de equilíbrio antes da DP; Q_0 - quantidade comercializada no equilíbrio após a DP; Q_1 - quantidade comercializada no equilíbrio antes da DP; CST - custo social total da extração do pequi; e DP - depredação do pequi.

Fonte: Adaptado de Santana & Khan (1992).

Figura 2.7 – Modelo aperfeiçoado para o cálculo dos benefícios/custos sociais resultantes de um deslocamento da curva de oferta.

O método de cálculo dos benefícios sociais, utilizando o conceito do excedente econômico de Marshall, tem sido usado por diversos autores para avaliar o benefício gerado pelo deslocamento para a direita da curva de oferta como consequência da adoção de novas tecnologias na agricultura. Ele também pode ser usado para avaliar o custo social resultante do deslocamento para a esquerda da curva de oferta, decorrente da queda na produção e produtividade de produtos extrativistas e agrícolas.

Segundo Kitamura e Muller (1984), o processo de desmatamento afeta a produtividade da floresta, podendo ser caracterizado como uma inovação tecnológica no campo biológico, acarretando assim um aumento relativo dos custos médios para os produtores marginais em relação aos produtores intramarginais.

Santana e Khan (1992) estudaram as causas do processo de depredação da castanha-do-brasil e estimaram o custo social total da depredação da floresta, que compreende o grau de desmatamento e a queda da produtividade, em US\$ 6,96 milhões em 1986, sendo o maior percentual dos custos incorridos sobre os consumidores não inferior a 80% dos custos sociais totais.

Segundo Ângelo (1998), o custo social das exportações brasileiras de madeiras tropicais na floresta Amazônica, para o ano de 1993 foi de US\$ 118, 59 milhões, o que equivale a 56% do valor dessas exportações nesse ano, estes custos recaíram principalmente sobre os consumidores, que em média arcaram com 63% no período de 1972-1994.

No Brasil, 82% de plantas são responsáveis pela maior parte do comércio de produtos extrativos vegetais (Wunder, 1999), que gerou uma renda de R\$ 213 milhões, somente para a economia formal no período de 1995 a 1996.

Lopes (2003) estimou o valor dos retornos sociais do manejo do açaí e a sua distribuição entre consumidores e produtores. O valor estimado dos benefícios correspondeu a R\$ 69,61 milhões em 1996, passando para R\$ 82,81 milhões em 1998. Os consumidores foram os mais beneficiados com a adoção da técnica de manejo, ficando com R\$ 59,97 milhões do retorno total.

Moreira (2004) estimou o custo social médio do desmatamento da castanha-do-brasil entre os períodos de 1988 a 2001 em R\$ 8,5 milhões, tendo os produtores arcado com 75% e os consumidores nacionais, com os 25% restante.

Margulis (2004), utilizando o método de valoração ambiental, estimou em cerca de US\$ 100/ha/ano os custos sociais do desmatamento na Amazônia para o ano de 2000.

Silva et al. (2006) fizeram uma análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí e concluíram que os benefícios gerados por essa inovação cresceram a uma taxa média de 36,64% em 2005, tendo um benefício total estimado em R\$ 238 milhões.

2.5 PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS (PFNM) E SUAS ELASTICIDADES

Os produtos florestais não madeireiros são aqueles bens que podem ser extraídos fisicamente das florestas, que, no entanto, não são madeiras, como frutos, óleos, resinas, cascas, raízes e plantas medicinais (Nepstad e Schwartzman, 1992).

A valorização dos recursos florestais, restrita à produção madeireira, vem sendo modificada dentro de um contexto macroeconômico, tornando-se cada vez mais evidente a importância de outros produtos e benefícios oriundos das florestas (Santos et al., 2003). Nesse contexto, os produtos florestais não madeireiros – PFNMs - são importantes elementos dos recursos florestais em todo o mundo (Wickens, 1991).

Santos et al. (2003) definiram o PFNM como “menores”, “secundários” ou *non-timber*, entretanto eles surgiram para exprimir o vasto aparato de produtos, animais e vegetais, que não se refiram à madeira derivada das espécies arbóreas da floresta.

Os recursos florestais, segundo Nepstad e Schwartzman (1992), representam benefícios gerais para a humanidade, mas estes são percebidos de modo diferente, de acordo com a cultura de cada povo. Encontrar atividades econômicas que usufruam da floresta sem danificá-la, a ponto de comprometer o seu equilíbrio, tem sido foco de vários trabalhos. O Bioma Cerrado, em especial, tem sido foco de muitas discussões sobre a exploração econômica dos PFNMs à luz de aspectos econômicos, ambientais e sociais (Wickens, 1991; Homma, 1993; Pérez, 1995; Pozo, 1997; Pires et al., 1999; May, 2001; Boxall et al., 2003; Santos et al., 2003; Carvalho, 2006; Enders, 2006; Oliveira, 2006; Schmidt et al., 2007).

O comércio de PFNMs, particularmente de plantas medicinais, tem resultado em um incremento no volume explorado, o que tem gerado preocupações com a conservação de áreas de florestais naturais (Pandit e Thapa, 2003; Rai e Uhl, 2004). Na Alemanha e na Índia, respectivamente, das 1.543 e 400 espécies de plantas medicinais comercializadas na produção de medicamentos 90% são

provenientes de áreas naturais (Ticktin, 2004). No Brasil, 82 espécies de plantas são responsáveis pela maior parte do comércio de produtos extrativistas vegetais (Wunder, 1999).

Estudos de mercado para os PFNM revelam que o interesse dos consumidores por esses produtos é crescente. Estudos de mercado de óleos naturais têm demonstrado que os óleos de copaíba (*Copaifera multijuga*), andiroba (*Carapa guianensis*), pimenta-longa (*Piper hispidivernium*), pequi (*Caryocar brasiliense*), ucuúba (*Virola aurinamensis*) e castanha (*Caryophyllus aromaticus*) são utilizados pelas indústrias farmacêuticas e de cosméticos, bem como pelos estabelecimentos que vendem produtos naturais e pelas farmácias homeopáticas (Borges e Braz, 1998).

Os PFMNs são muito importantes para a subsistência de diversas comunidades rurais, sobretudo as mais pobres e isoladas. Estas utilizam os PFMNs para curar enfermidades, complementar a alimentação e para fabricar moradia e instrumentos (Bennett, 2002). A comercialização desses produtos representa também uma parte significativa da renda familiar das comunidades rurais (Endress et al., 2004, Pandit e Thapa, 2003, Wadt et al., 2005).

Além da importância dos PFMNs quanto à segurança alimentar e a geração de renda das comunidades rurais, a utilização desses recursos florestais de maneira sustentável é uma ferramenta importante para a conservação dos biomas florestais e das comunidades tradicionais (Duarte, 2002; Carvalho, 2006; Embrapa, 2007). Contudo, Santos et al. (2003) consideram urgente um maior detalhamento da importância socioeconômica dos PFMNs, bem como seu mercado.

Conforme Balzon et al. (2004), há crescente interesse do mercado nacional por PFMNs, influenciado pelo mercado internacional. No entanto, as informações de mercado para esses produtos são escassas. Os produtores, especialmente os de escala familiar, dispõem de raras informações de análise de mercado capazes de contribuir para a comercialização dos PFMNs (Pires et al., 1998).

O conhecimento do impacto das variações na demanda e oferta dos PFNM, expresso pelas elasticidades, é de suma importância para a formulação de estratégias de mercado em médio e longo prazo, e também para o planejamento de políticas sociais voltadas principalmente para os coletores desses produtos, que contam com estes para sua subsistência e muitas vezes representam sua única fonte de renda.

A lei da demanda, segundo Vasconcelos e Oliveira, (2000), diz que quando o preço de um produto aumenta, *ceteris paribus*, a sua quantidade demandada diminui, tendo em vista que o preço mais elevado estimula os consumidores a economizarem seu uso, isto é, a quantidade demandada é inversamente proporcional ao preço. Isto significa que a quantidade máxima que o consumidor está disposto a adquirir, por unidade de tempo, a diferentes preços *ceteris paribus*, aumenta com a diminuição de seu preço (Fergusson, 1999). A demanda por um produto depende basicamente do preço do produto, da renda do consumidor, dos preços de outros produtos substitutos e complementares, do gosto e da preferência do consumidor.

Do outro lado da teoria microeconômica existe a lei da oferta, que corresponde ao valor que o produtor está disposto a vender seu produto durante certo período de tempo, logo, quanto mais alto o preço, mais os produtores tenderão a produzir e vender (Garófalo et al., 1986).

Poucos são os trabalhos disponíveis na literatura referentes a estudos de mercado dos PFNM, em especial os frutos do Cerrado. Neste são relatadas algumas estimativas das elasticidades-preços da demanda e oferta encontradas na literatura recente.

A Tabela 2.1 apresenta uma estimativa das elasticidades-preço da demanda e oferta de alguns produtos florestais não madeireiros disponíveis na literatura.

Tabela 2.1 – Apresenta uma estimativa das elasticidades-preço da demanda (η) e oferta (ϵ) de produtos florestais não madeireiros, respectivamente,

Autor(es)	Produto	Série Temporal	Método Utilizado	Elasticidades	
				η	ϵ
Santana & Khan (1992)	Castanha-do-brasil (<i>Bertholletia excelsa</i>)	1980-1987	ME/SIS/ST	-2,61	2,10
Lopes (2003)	Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)	1980-1998	ME/SIS/ST	-0,51	0,51
Moreira (2004)	Castanha-do-brasil (<i>Bertholletia excelsa</i>)	1989-2001	ME/SIS/ST	-0,85	0,20
Silva et al. (2006)	Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)	1980-2004	ME/SIS/ST	-4,24	0,24
Nogueira (2006)	Pequi (<i>Caryocar Brasiliense</i>)	1990 - 2002	ME/SIS/ST	-0,50	0,16

Nota: ME = modelo econométrico, Sis = sistema de equações e ST = dados de séries temporais, η = elasticidade-preço da demanda, ϵ = elasticidade-preço da oferta.

Lopes (2003) estimou a elasticidade-preço da demanda e da oferta do açaí em -0,51 e 0,51, respectivamente, valores esses inelásticos, já Silva et. al. (2006) estimaram para o açaí as elasticidades-preço da demanda e da oferta respectivamente em -4,24 e 0,24, sendo a demanda elástica e a oferta inelástica.

Silva et. al. (2006) relatam que melhorias tecnológicas associadas à presença da agroindústria tornam a demanda por produtos processados substancialmente elástica, em comparação aos produtos in natura. Os autores constataram que o fruto de açaí, após o processamento industrial, foi utilizado de diferentes formas, passando de um produto in natura inelástico a um produto agregado elástico, além da possibilidade de disponibilidade de substituto no mercado. Traduzindo assim um comportamento dos consumidores para produtos substitutos e complementares do açaí em uma demanda elástica a preço.

Moreira (2004) estimou a elasticidade-preço da demanda e da oferta para a castanha-do-brasil em -0,85 e 0,20, respectivamente, corroborando valores inelásticos tanto para a demanda quanto para a oferta, contudo Santana & Khan (1992) estimaram para a castanha-do-brasil as elasticidades-preço da demanda e

da oferta respectivamente em -2,61 e 2,10 sinalizando valores elásticos tanto para a demanda quanto para a oferta.

Os resultados de Santana & Khan (1992), não são condizentes com a dinâmica da comercialização e da exploração da castanha-do-brasil, uma vez que a exploração desse produto ocorre exclusivamente de forma extrativa o que torna mais rígida a sua oferta diante das variações de preços, tornando assim mais inelástica com a possibilidade do esgotamento de sua obtenção por extrativismo.

Em relação à estimativa da elasticidade-preço da demanda para o pequi, segundo Nogueira (2006), constata-se que toda oferta do pequi atualmente gerada é integralmente absorvida pela demanda existente, com uma elasticidade-preço da demanda e da oferta estimada em -0,50 e 0,16, respectivamente. O pequi é um produto exclusivamente de coleta extrativa traduzindo assim em uma oferta rígida à variações de preços tornando a oferta inelástica.

Quanto mais inelástica a oferta de um determinado produto maior será as parcelas dos custos que incidirão sobre os produtores.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O produto florestal não madeireiro selecionado para o estudo foi a amêndoa do pequi (*Caryocar Brasiliense* Camb.), espécie mais comumente encontrada em áreas de Cerrado, estando presente nos estados do Pará, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, São Paulo, Paraná e Roraima e no Distrito Federal (Lorenzi, 2000; Brandão e Rocha, 2004; Antunes et al., 2006).

3.2 ÁREA DE ESTUDO

Para a amêndoa de pequi foram analisados os dois principais estados produtores, Minas Gerais e Goiás, que respondem por 46% da produção nacional (IBGE, 2008).

3.3 AMOSTRAGEM

Para a análise foram utilizados dados obtidos a partir dos Anuários Estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, no período de 1990 a 2008.

3.4 VARIÁVEIS

As variáveis utilizadas neste estudo foram: I) valor anual da produção de amêndoa de pequi, II) quantidade anual produzida de amêndoa de pequi, em toneladas e III) preço médio da amêndoa de pequi em R\$/toneladas.

A variável preço foi obtida ao dividir o valor da produção anual pela quantidade anual produzida (equação 3.1). Os dados foram convertidos em uma única unidade monetária, o real (R\$), conforme procedimentos do Banco Central do Brasil (BC, 2010), sendo então deflacionados para valores de 2008, pelo Índice de Preço no Atacado – Disponibilidade Interna (IPA-DI), da Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas (Conjuntura Estatística, 2008).

$$P = V/Q \quad (\text{equação 3.1})$$

P = preço em moeda brasileira, no ano t;

V = valor anual da produção em moeda brasileira, no ano t; e

Q = quantidade anual produzida/t, no ano t.

Para determinação do custo social da depredação do pequi foram utilizados os seguintes parâmetros: elasticidade da demanda ($\eta = -0,50$), elasticidade da oferta ($\varepsilon = 0,16$) e quantidade média de amêndoa de pequi comercializada no período estudado ($Q_2 = 1579,55$).

Os valores adotados para as elasticidades da oferta e da demanda foram obtidos do estudo realizado por Nogueira (2006). Nesse estudo, o autor obteve as elasticidades por meio da estimativa das funções de demanda e da oferta de amêndoas de pequi, no período de 1990 a 2002.

As elasticidades determinadas por Nogueira (2006) têm como restrição o horizonte de tempo, uma vez que as elasticidades tendem a aumentar com o tempo. Ou seja, as elasticidades calculadas a longo prazo são maiores que as de curto prazo, uma vez que as variações das quantidades demandadas e ofertadas e dos preços a longo prazo são maiores. Já a curto prazo as elasticidades da oferta são menores, pois a dificuldade de resposta na capacidade de produção é maior, sendo os produtos pouco sensíveis às variações de preço.

3.5 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO E TENDÊNCIAS

Para verificação do comportamento da produção e dos preços do pequi, foram elaborados gráficos de produção e preços.

Para análise das tendências de produção e preços foi utilizado o método descrito por Gujarati (2000), aplicado por Ângelo (2001), Brasil (2002) e Afonso (2008), no qual a tendência linear de uma variável pode ser ajustada pelo método dos mínimos quadrados ordinários – MQO, em equações de semilog.

$$\ln P = \beta_0 + \beta_p T \quad (\text{equação 3.2})$$

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_q T \quad (\text{equação 3.3})$$

P = preço em R\$/tonelada de amêndoa de pequi no ano t;

Q = quantidade anual produzida de amêndoa de pequi i no ano t;

T = variável tendência expressa em ano; e

$\beta_0, \beta_p, \beta_q$ = parâmetros a serem estimados.

Os coeficientes β_p e β_q medem a variação relativa constante para uma dada variação no valor do regressor T (Brasil, 2002).

3.6 CÁLCULOS DAS TAXAS DE CRESCIMENTO

A partir dos parâmetros das tendências (T) foram obtidas as taxas anuais médias geométricas de crescimento (r), conforme aplicado por Brandt (1980), Ângelo, (2001), Brasil (2002), Noce et al. (2005) e Afonso (2008).

$$r_p = (\text{antiln } \beta_p - 1) * 100 \quad (\text{equação 3.4})$$

$$r_q = (\text{antiln } \beta_q - 1) * 100 \quad (\text{equação 3.5})$$

r_p = taxa de crescimento do preço da amêndoa de pequi no ano t; e

r_q = taxa de crescimento da quantidade produzida da amêndoa de pequi no ano t.

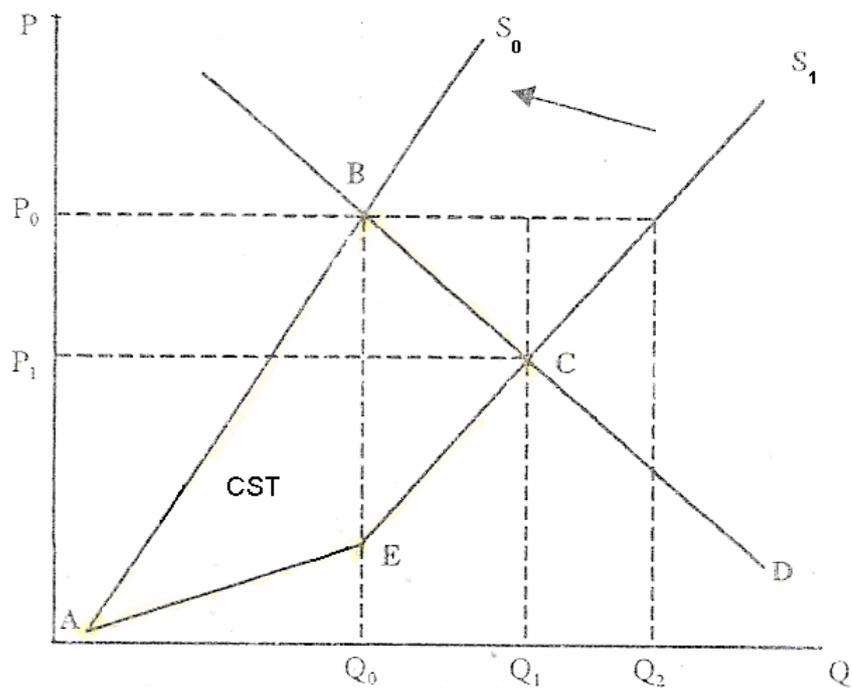
3.7 MODELO TEÓRICO

O modelo utilizado para estimar o custo social da depredação do pequi foi o modelo adaptado de Santana e Khan (1992), desenvolvido por Lindner e Jarrett (1978) e aperfeiçoado por Rose (1980) e Norton e Davis (1981).

A maioria dos produtos não madeireiros do Cerrado é retirada de forma extrativa, dentro dos quais se inclui o pequi, tendo a produtividade dessas áreas sido afetada pela extração sem técnicas de manejo, sem uma definição de alternativas de crescimento econômico regional (sistemas e arranjos produtivos e inovativos locais), além do baixo nível tecnológico do processo industrial dos produtos não madeireiros da região.

Para deslocamentos da curva de oferta resultantes de práticas de manejo em processos extrativistas de produtos florestais não madeireiros, optou-se pelo modelo de deslocamento divergente pivotal para o cálculo dos custos sociais, conforme Santana & Khan (1992), Bacha (1992), Ângelo (1998), Lopes (2003), Moreira (2004) e Silva et al. (2006).

Conforme a Figura 3.1 e as literaturas supracitadas, admite-se que a oferta se desloca de S_1 para S_0 , produzindo um deslocamento na curva de oferta para a esquerda do tipo pivotal, em que preços maiores e quantidades menores são praticados. Neste tipo de deslocamento a distância vertical absoluta entre essas curvas decresce com a diminuição da quantidade ofertada. Este deslocamento produz um aumento maior nos custos médios de produção dos produtores marginais do que nos produtores intramarginais.



Nota: D - curva de demanda; S_1 - curva de oferta antes da DP; S_0 - curva de oferta após a DP; P_0 - preço de equilíbrio após a DP; P_1 - preço de equilíbrio antes da DP; Q_0 - quantidade comercializada no equilíbrio após a DP; Q_1 - quantidade comercializada no equilíbrio antes da DP; CST - custo social total da extração do pequi; e DP - depredação do pequi.

Figura 3.1 – Custo social da extração do pequi na região do Bioma Cerrado.

A variação do excedente econômico é dada pela área CST da Figura 3.1, que representa o custo social total que se divide em excedente do consumidor e do produtor. Os custos sociais totais são representados pela área do polígono ABCE, entre as duas curvas de oferta e abaixo da curva de demanda, para o cálculo dessa área, assim como a parcela dos custos que recaem sobre os produtores e consumidores.

Santana & Khan (1992), propuseram as equações a seguir para calcular a área formada pelo polígono ABCE, bem como a parcela dos custos sociais que recaem sobre os produtores e os consumidores.

O custo social total (CT) de um sistema de exploração extrativista sem técnicas de manejo, para a sociedade como um todo, é dado pela área CST da Figura 3.1, podendo ser calculado pela expressão:

$$CT = 0,5KP_0Q_0 (1+Z\eta) \quad (\text{equação 3.6})$$

K é o deslocador da curva de oferta, medido pela mudança na produção, dividida pela elasticidade da oferta (ϵ). Pode-se também conceituar o K como um medidor tanto da redução quanto do aumento proporcional dos custos. Para ambos, consumidores e produtores, são maiores os benefícios/custos quanto maior as magnitudes (K) do deslocamento da oferta (Teixeira et al. 1990).

$$K = \left[\frac{1 - Q_0/Q_2}{\epsilon} \right] \quad (\text{equação 3.7})$$

$$Z = k \epsilon / (\eta + \epsilon) \quad (\text{equação 3.8})$$

P_0 e Q_0 são os valores médios dos preços e das quantidades comercializadas no equilíbrio após a depredação; P_1 e Q_1 são os preços e as quantidades comercializadas no equilíbrio antes da depredação (ou se o Cerrado não tivesse sido explorado); η e ϵ são, respectivamente, as elasticidades-preço da demanda e oferta de pequi; e Q_2 é a média anual da produção do pequi.

O custo social total (CST) corresponde à soma do custo social dos consumidores (CC) e do custo social dos produtores (CP). Para conhecer as parcelas devidas a cada uma das partes aplicam-se as seguintes fórmulas:

$$CC = ZP_0Q_0 (1+0,5Z\eta) \quad (\text{equação 3.9})$$

E o custo social do produtor (CP) é dado pela diferença entre o CT e o CC:

$$CP = CT - CC \quad (\text{equação 3.10})$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 TENDÊNCIA, TAXA DE CRESCIMENTO E COMPORTAMENTO DA PRODUÇÃO DO PEQUI

É possível observar na Tabela 4.1 uma taxa geométrica de crescimento da produção comercializada do pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás, com uma taxa anual de crescimento positiva de 1,02%. Valor significativo para o parâmetro β de produção, a 1% de probabilidade.

Tabela 4.1 – Resultados estimados para os parâmetros β de produção e a taxa geométrica de crescimento da produção

Produção						
Produto	B_0	β_q	R^2	t student	F	r_q (%)
Pequi	-17,36	0,0102	0,56	4,98*	24,87	1,02

Nota: * nível de significância de 1%.

A regressão foi significativa a 1% de probabilidade e o valor de R^2 ajustado indica que cerca de 56% da variação da produção comercializada de pequi é explicada pelo modelo ajustado.

É possível observar a menor produção percebida pelos consumidores em 1996 (1.215/t) e a maior produção em 2006 (2.022/t) (Figura 4.1).

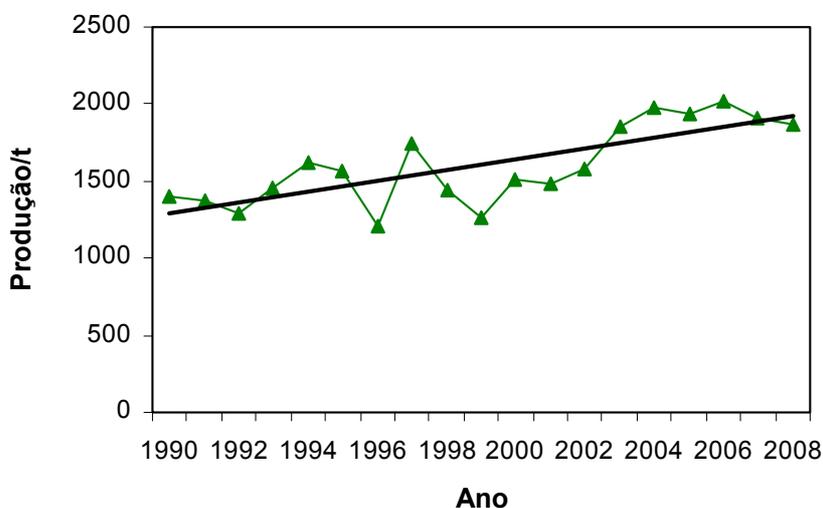


Figura 4.1 – Comportamento da produção comercializada do pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás, no período de 1990 a 2008.

Segundo MMA (2009), Goiás e Minas Gerais lideraram os estados do Bioma Cerrado que mais desmataram até 2002, correspondendo juntos a 44,26%. Em primeiro lugar está o estado de Goiás. Já entre 2002 e 2008 juntos eles caíram para 28,23% dos estados do Cerrado que mais desmataram. O Brasil desmata uma área de cerca de 20 mil km² de Cerrado a cada ano, o dobro do que é desmatado na Amazônia brasileira.

Segundo IBGE (2008), Minas Gerais e Goiás nas últimas décadas representavam juntos 60% da produção nacional de pequi, o que hoje equivale a aproximadamente 46% dessa produção.

Segundo o Censo Agropecuário (2006), em especial no estado de Goiás, a soja cresceu 88% nos últimos dez anos e a cana-de-açúcar obteve o maior valor comercializado alcançado por uma cultura. O avanço dessas culturas no estado pode ter contribuído para a pequena taxa de crescimento da produção

comercializada do pequi. É mais atrativo economicamente trabalhar na colheita da soja e da cana-de-açúcar do que na coleta extrativa do pequi, visto que a maioria dos coletadores de pequi na região não pertence a um segmento social organizado (Ribeiro, 2008).

Inferiu-se também que o desmatamento em escala contribuiu para a queda de produtividade do pequi, uma vez que a entomofauna (morcegos e abelhas), polinizadores naturais da espécie de pequizeiro, perde seu habitat (Gribel, 1986; Oliveira, 2008). O desmatamento em escala também contribui para a fragmentação do Bioma Cerrado, o que compromete o fluxo gênico entre as espécies, contribuindo assim para a extinção da espécie ao longo do tempo.

4.2 TENDÊNCIA, TAXA DE CRESCIMENTO E COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DO PEQUI

Conforme Tabela 4.2 os preços tiveram uma taxa geométrica de crescimento positiva da ordem de 13,31%, com um valor significativo para o parâmetro β do preço e considerando o nível de probabilidade de 1%.

Tabela 4.2 – Resultados estimados para os parâmetros β de preço e a taxa de crescimento dos preços

Preço						
Produto	B_0	β_q	R^2	t student	F	r_p (%)
Pequi	-240,11	0,125	0,50	9,08*	70,36	13,31

Nota: * nível de significância de 1%.

A regressão foi significativa a 1% de probabilidade e o valor de R^2 ajustado indica que cerca de 50% da variação do preço do pequi é explicada pelo modelo ajustado.

Possivelmente a baixa elasticidade da oferta do pequi, a taxa de crescimento da produção pouco expressiva e o desmatamento em escala contribuíram para o percentual elevado da taxa de crescimento dos preços.

Também pode ser considerada a valorização do pequi no mercado regional e nacional, que passou de simples uso alimentar até a produção de cosméticos e fármacos, o que possivelmente pode ter contribuído também para a elevada taxa de crescimento dos preços pequi.

A valoração do pequi foi devido à crescente utilização das diversas combinações de usos da amêndoa do pequi: da polpa faz-se a extração do óleo para uso alimentício e medicinal, assim como para o uso de bebidas como os licores. A polpa tem sido também comercializada na forma de conserva, aumentando assim a durabilidade do produto. Por ser menos perecível, a castanha tem despertado o interesse do consumidor.

O surgimento de segmentos sociais organizados, como as cooperativas e associações comunitárias, contribuiu para a valoração do pequi no mercado.

Conforme Figura 4.2 e na Tabela 4.2 os preços do pequi praticados no mercado têm oscilado, com uma taxa geométrica anual de crescimento positiva da ordem de 13,31%. Os consumidores perceberam maior alta dos preços, principalmente nos anos de 1996 (R\$ 1.946 mil/t) e 1998 (R\$ 1.557 mil/t).

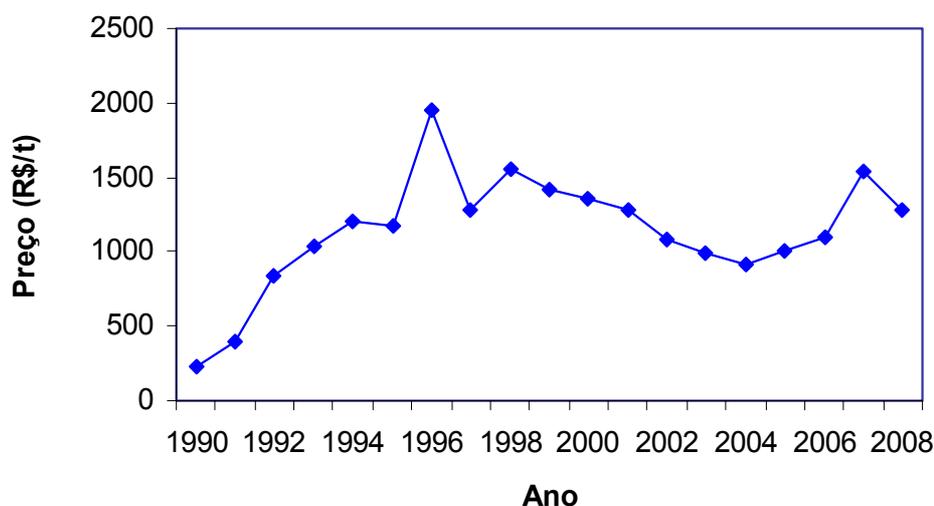


Figura 4.2 – Comportamento do preço do pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás, no período de 1990 a 2008, (1,00 R\$ de 2008).

A elevada taxa de crescimento geométrica dos preços praticados no mercado juntamente com a taxa de crescimento geométrica positiva da quantidade comercializada do pequi podem ser explicadas pelo aumento da demanda pelo produto, bem como o aumento nos custos de produção do pequi.

4.3 ESTIMATIVA DO CUSTO SOCIAL E SUA DISTRIBUIÇÃO ENTRE CONSUMIDORES E PRODUTORES

Em média, o custo social total da depredação do pequi, decorrente da perda da base florestal nos estados de Minas Gerais e Goiás, foi estimado em R\$ 922 mil no período de 1990 a 2008, atingindo um valor máximo em 2006, equivalente a R\$ 2,3 milhões (Tabela 4.3).

O maior comprometimento dos benefícios da comercialização do pequi foi percebido nos anos de 2004 e 2006, quando o custo social foi responsável pela perda de 95 e 106% desses benefícios, respectivamente. Já as menores perdas dos benefícios foram verificadas em 1994, 1995 e 2002, comprometendo apenas 7, 2 e 0,6%, respectivamente.

Tabela 4.3 – Estimativa do custo social da depredação do pequi e de seus impactos distributivos na sociedade (1,00 R\$ de 2008)

Ano	K (%)	CT	CC	CP	VP	CT/VP %
1990	68,27	115.877,66	54.036,01	61.841,65	313.499,52	36,96
1991	80,54	244.230,23	113.148,61	131.081,62	552.532,00	44,20
1992	112,20	687.884,16	313.556,06	374.328,10	1.079.425,48	63,73
1993	50,86	407.185,61	191.690,75	215.494,86	1.508.066,51	27,00
1994	15,21	151.340,80	72.713,02	78.627,77	1.953.471,46	7,75
1995	4,57	42.283,62	20.444,68	21.838,94	1.840.239,59	2,30
1996	144,25	2.004.103,46	899.381,93	1.104.721,53	2.365.191,60	84,73
1997	62,70	749.157,34	350.400,84	398.756,50	2.221.027,35	33,73
1998	52,45	628.776,00	295.749,86	333.026,14	2.254.406,83	27,89
1999	125,65	1.297.791,41	587.648,84	710.142,57	1.792.709,52	72,39
2000	27,12	286.691,05	136.789,43	149.901,61	2.046.638,63	14,01
2001	35,43	353.899,67	168.054,66	185.845,01	1.915.290,44	18,48
2002	1,37	11.645,36	5.641,57	6.003,79	1.703.330,87	0,68
2003	108,99	1.136.365,53	518.818,07	617.547,46	1.841.916,90	61,69
2004	160,03	1.722.970,89	767.519,75	955.451,15	1.803.430,09	95,54
2005	141,04	1.599.931,47	719.096,88	880.834,59	1.937.512,56	82,58
2006	175,07	2.340.771,62	1.035.581,51	1.305.190,11	2.205.981,70	106,11
2007	129,57	2.203.179,50	995.712,67	1.207.466,84	2.939.247,46	74,96
2008	112,95	1.537.076,30	700.377,72	836.698,59	2.394.000,00	64,21
Média		922.166,41	418.229,62	503.936,78	1.824.627,29	48,37

Nota: CT= custo social dos consumidores; CP = custo social dos produtores; K = deslocamento da curva de oferta; VP = valor da produção; e CT/VP = percentual do CT em relação ao VP comercializado.

O percentual do comprometimento dos benefícios econômicos da comercialização do pequi em razão dos custos sociais é, em média, 48%.

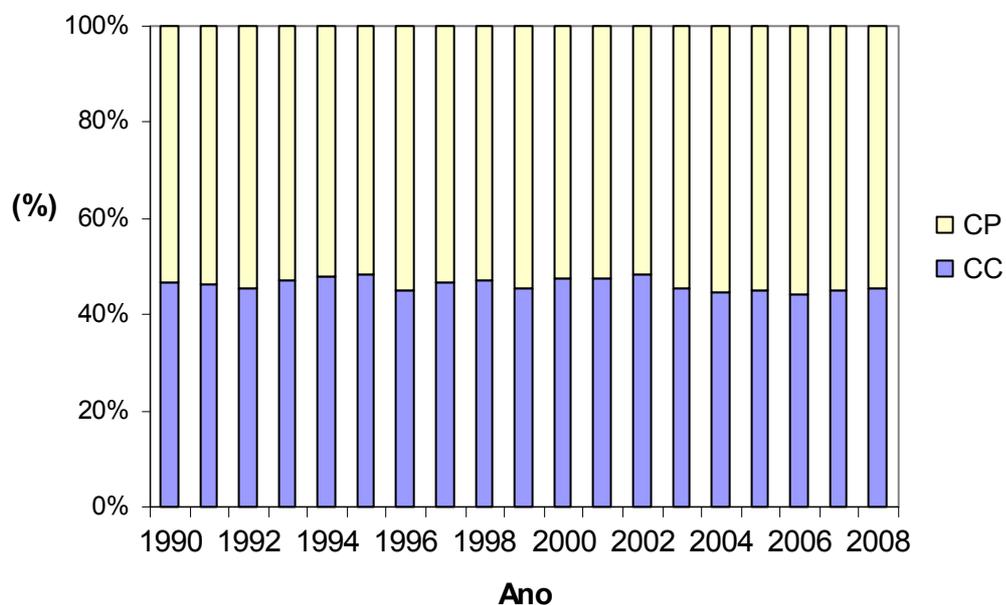


Figura 4.3 – Distribuição do custo social da depredação do pequi entre consumidores e produtores, no período de 1990 a 2008.

Quanto à distribuição do custo entre produtores e consumidores, os resultados sinalizam um valor médio de R\$ 418 mil para os consumidores e de R\$ 503 mil para os produtores, o que significa que a parcela do custo social da depredação do pequi que incidiu sobre os consumidores ao longo do período estudado é, em média, 46% do custo total, enquanto a parcela que recai sobre os produtores é da ordem de 54% (Figura 4.3).

No ano de 2006 os consumidores arcaram com a menor parcela dos custos (44%), enquanto os produtores arcaram com a maior parcela dos custos (56%), (Figura 4.3). Esses resultados permitem inferir que quanto menor a elasticidade da oferta de pequi maior será a parcela do custo social que incidirá nos produtores regionais, o que reflete negativamente sobre o excedente econômico das populações extrativas, diminuindo, assim, seu bem-estar econômico.

Os custos da extração aumentam com a depredação do pequi, uma vez que a coleta do produto tem-se distanciando cada vez mais dos centros urbanos em razão do desmatamento em escala. Isso implica em uma migração da mão-de-obra para outras atividades mais atraentes economicamente (agricultura e, ou, agropecuária) o que torna a oferta mais rígida às variações nos preços, o que faz com que a oferta seja inelástica.

Segundo Mendes (2004), quanto maior a disponibilidade de bons substitutos para um determinado produto, maior será sua elasticidade-preço da demanda. Silva et. al. (2006) relatam que melhorias tecnológicas associadas à presença da agroindústria tornam a demanda por produtos processados substancialmente elástica, em comparação aos produtos *in natura*. Os autores constataram que o fruto de açaí, após o processamento industrial, foi utilizado de diferentes formas, passando de um produto *in natura* inelástico a um produto agregado elástico, além da possibilidade de disponibilidade de substituto no mercado.

Ao contrário do que ocorre com o açaí, a maior parte da produção do pequi ainda se encontra comercializada *in natura*, não havendo substitutos para ele no mercado. Assim, é de se esperar menores respostas dos consumidores às variações nos preços, incorrendo em uma demanda inelástica.

A depredação da base florestal dos pequizeiros resulta em impactos na forma de custo social, comprometendo os benefícios gerados pela comercialização do pequi. Esses custos recaem em maior proporção sobre as populações de comunidades extrativas do Cerrado (os produtores) que, na grande maioria, dependem da comercialização do pequi como fonte alternativa de renda.

Como o principal custo de extração do pequi é o de oportunidade do tempo de alocação da mão-de-obra, a comunidade tende a permanecer rígida às variações nos preços, caracterizando assim uma oferta preço-inelástica. Com isso, essa comunidade são as que mais percebem os impactos do custo social da depredação dos pequizeiros com a perda dos recursos naturais principalmente os recursos florestais consequentemente perda de renda e emprego.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo corroborou a hipótese apresentada, uma vez que se confirmou um custo para a sociedade, tanto para produtores quanto para consumidores do pequi, decorrente da depredação do Bioma Cerrado, na forma de perda de excedente econômico.

Em média, o custo foi estimado em R\$ 922 mil no período de 1990 a 2008, o equivalente a 48% dos benefícios gerados pela comercialização do pequi no período.

Quanto à distribuição dos custos sociais entre produtores e consumidores, eles incidiram mais sobre os produtores regionais, 54% em média, e aos consumidores restaram os 46%.

Em face da baixa elasticidade da oferta de pequi, os custos sociais incidiram mais sobre os produtores.

As inelasticidades-preço da oferta e demanda do pequi, a taxa de crescimento dos preços praticado no mercado e o desmatamento em escala contribuíram para a perda de excedente econômico e conseqüente custo social percebidos pelos produtores e consumidores de pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás.

6. IMPLICAÇÕES DESTE ESTUDO À PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DO PEQUI NO BIOMA CERRADO

Espera-se com este estudo dar uma contribuição no sentido de valoração do custo social da depredação do pequi ou do custo da perda de bem-estar dos produtores e consumidores do pequi nos estados de Minas Gerais e Goiás.

A sociedade, em especial os consumidores, tem papel fundamental no processo extrativo dos PFM, uma vez que a consciência dos custos que lhes incorrem pela depredação dos recursos naturais pode gradativamente modificar os seus hábitos de consumo, dando preferências a produtos oriundos de processos produtivos com certificação ambiental, ou que gerem menos impacto ao ecossistema. Possivelmente essa atitude proporcionará, em médio e longo prazo, uma extração em bases sustentáveis sob a ótica econômica, ambiental e social.

Políticas de conservação e de desenvolvimento tem de trabalhar de maneira integrada para que os recursos naturais do Cerrado sejam conservados, no sentido de manejá-los de forma que sejam explorados economicamente, respeitando a capacidade de suporte das espécies exploradas, para que o sistema extrativista possa exercer sua atividade de forma sustentável gerando emprego e renda no longo prazo.

Assim como os produtos do complexo agroindustrial vem, cada vez mais, ganhando valor agregado ao longo de sua cadeia produtiva, a mesma estratégia deve ser pensada para produtos extrativos vegetais, para que possam manter sua participação em um mercado com crescimento de renda. Sendo assim, segmentos sociais organizados, como as cooperativas e associações comunitárias, são relevantes para uma maior participação desses no mercado, tornando assim a atividade extrativa mais atraente para sua comunidade.

Veloso Filho e Nogueira (2005) relatam que a atividade extrativa da diversidade biológica deve ser composta por um conjunto de produtos com potencial de mercado, e que sejam capazes de constituir um arranjo produtivo e não apenas ser pensando como um único produto por mais que determinado produto extrativo seja lucrativo. Somente o conjunto de atividades extrativas cria a possibilidade de que o declínio, no ciclo do extrativismo apresentado por Homma (1993), seja evitado ou significativamente adiado.

Para que a sociedade tenha uma real leitura dos custos e benefícios que lhe cabem, são necessários mais estudos de valoração dos excedentes econômicos dos principais produtos afetados pela depredação dos recursos de base florestal do Bioma Cerrado. A sociedade somente estará disposta a preservar e conservar os recursos naturais quando essa conhecer, de fato, os valores reais desse patrimônio genético e a distribuição tanto dos benefícios como dos custos que lhe cabem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, R.S. *Análise socioeconômica da produção de não-madeireiros no Cerrado Brasileiro e o caso da cooperativa de pequi em Japonvar, MG*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, DF. 95p., 2008.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. *Cerrado - espécies vegetais úteis*. Planaltina, DF: EMBRAPA, 1998.
- ALSTON, J.M.; NORTON, G.W.; PARDEY, P.G. *Science under scarcity: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting*. Cornell University Press Ithaca and London, 1996.
- ÂNGELO, H. Custo social das exportações brasileiras de madeiras tropicais na floresta amazônica. *Revista Árvore*, Viçosa, 22(4):495-501, 1998.
- ÂNGELO, H.; BRASIL, A.A.; SANTOS, J.L. Madeiras tropicais: análise econômica das principais espécies florestais exportadas. *Revista Acta Amazônica*, 31(2):237-248, 2001.
- ANONYMOUS, R. Barú é a nova alternativa de renda no cerrado. *Revista da Emater*, abril, p. 6-7, 2004.
- ANTUNES, E.C.; ZUPPA NETO, T.O.; ANTONIO FILHO, N.R.; CASTRO, S.S. Utilização do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) como espécie recuperadora de ambientes degradados no cerrado e fornecedora de matéria prima para a produção de biodiesel. In: I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, Brasília, 2006.
- BACHA, C.J.C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, 30(1):41-62, 1992.
- BALZON, D.R.; SILVA, J.C.G.L.; SANTOS, A.J. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não-madeireiros – análise retrospectiva. *Revista Floresta*, Curitiba, 34(3):363-371, set-dez, 2004.
- BC. Banco Central do Brasil. *Padrões Monetários Brasileiros, 2010*. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br/?PADMONET>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- BC. Banco Central do Brasil. *Séries temporais, 2010*. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/series/port/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- BENNETT, B.C. Forest products and traditional peoples: economic, biological, and cultural considerations. *Natural Resources Forum*, 26:293-301, 2002.

- BERNAL, R. Demography of the vegetable ivory palm (*Phytelephas seemannii*) in Colombia, and the impact of seed harvesting. *The Journal of Applied Ecology*, 35(1):64-74, 1998.
- BORGES, K.H.; BRAZ, E.M. *Recursos Florestais não madeireiros*, versão preliminar do Workshop “Manejo de recursos não madeireiros – perspectivas para a Amazônia”. Rio Branco, AC. Junho, 1998.
- BOXALL, P.C.; MURRAY, G.; UNTERSCHULTZ, J.R. Non-timber forest products from the Canadian boreal forestian exploration of aboriginal opportunities. *Journal of Forest Economics*, 9:75-96, 2003.
- BRANDÃO, C.R.; ROCHA, E.O. *Jardim da vida*. Goiânia: UCG, 2004.
- BRANDT, S.A. *Comercialização agrícola*. Piracicaba: Livrocere, 1980. 195p.
- BRASIL, A.A. *As exportações de painéis*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 2002.
- BUTTEL, F.H.; SUNDERLIN, W.D.; BELSKY, J.M. *Balancing biodiversity and human welfare*. Genebra: United Nations Research Institute for Social development. Oct. 1991. 38p.
- CARVALHO, I.S.H. Desenvolvimento e gestão ambiental para assentamentos rurais no Cerrado. In: III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS. Brasília, DF, 2006.
- CDB - Convenção da Diversidade Biológica. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992.
- CONJUNTURA ESTATÍSTICA. Índices de preços. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, 55(1), jan. 2008.
- CONTADOR, C.R. *Avaliação social de projetos*. 4.ed., Ampl. São Paulo: Atlas, 2000. 375p.
- COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: GOLDAMMER, J.G. (Ed.). *Fire in the tropical biota: ecosystem processes and global challenges*. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p.82-105.
- COUTINHO, L.M. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, v.1, p.17-23, 1978.
- DEZZEO, N. Changes in soil properties and vegetation characteristics along a forest-savanna gradient in southern Venezuela. *Forest Ecology and Management*, 200:183-193, 2004.

- DRUMMOND, J.A. A extração sustentável de produtos florestais na Amazônia brasileira: vantagens, obstáculos e perspectivas. *Estudos Sociedade e Agricultura*, 6:115-137, 1996.
- DUARTE, L.M.G. Desenvolvimento sustentável: um olhar sobre os cerrados brasileiros. In: DUARTE, L.M.G.; THEODORO, S.H. (Orgs.). *Dilemas do Cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo*. Brasília: Garamond, 2002.
- DURIGAN, G. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. *Hoehnea*, 30(1):39-51, 2003.
- EMANUEL, P.L.; SHACKLETON, C.M.; BAXTER, J.S. Modelling the sustainable harvest of (*Sclerocarya birrea*) subsp. *caffra* fruits in the South African lowveld. *Forest Ecology and Management*, 214:91-103, 2005.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. A EMBRAPA nos Biomas Brasileiros. 2007.
- ENDERS, B.A.; GORCHOV, D.L.; BERRY, E.J. Sustainability of a non-timber forest product: Effects of alternative leaf harvest practices over 6 years on yield and demography of the palm *Chamaedorea radicalis*. *Forest Ecology and Management*, 234:181-191, 2006.
- ENDRESS, B.A.; GORCHOV, D.L.; PETERSON, M.B.; SERRANO, E.P. Harvest of the palm *Chamaedorea radicalis*, its effects on leaf production, and implications for sustainable management. *Conservation Biology*, 2004.
- FERGUSON, C. E. *Microeconomia*. Rio de Janeiro, 1999.
- GARÓFALO, G.L.; CARVALHO, L.C.P. *Teoria microeconômica*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1986.
- GOMES, C.J. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava d'anta. *Ciência Hoje*, 27(101):66-69, 2000.
- GRIBEL, R. *Ecologia da polinização e da dispersão do Caryocar brasiliense Camb.(Caryocaraceae) na região do Distrito Federal*. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília - UnB, Brasília.1986. 109p.
- GUJARATI, D.N. *Econometria básica*. 3.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000. 846p.
- HINORAKA, G.M.F.N. O extrativismo com atividade agrária. *Jus Navigandi, Teresina*, 42(4): 2000.
- HOMMA, A.K.O. *A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma interpretação teórica*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 53).

- HOMMA, A.K.O. A desmistificação do extrativismo vegetal na Amazônia. Seminário Grandes Projetos, Desorganização e Reorganização do Espaço. Belém, 3,4 e 5 abril, 1991.
- HOMMA, A.K.O. *Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades*. Brasília: Embrapa. SPI, 1993. 202p.
- HOMMA, A. K. O. *Cronologia da ocupação e destruição dos castanhais no Sudeste paraense*. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, v. 01. 132 p., 2000.
- IBGE. *CENSO AGROPECUÁRIO*. IBGE, Rio de Janeiro, Rj, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de Recuperação Automática\SIDRA. *Produção extrativa Vegetal*. 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- KITAMURA, P.C.; MULLER, C.H. *Castanhais nativos de Marabá-PA: fatores de depredação e bases para a sua preservação*. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 32p,
- KITAMURA, P.C.; MULLER, C.H. *Castanhais nativos de Marabá-PA: fatores de depredação e bases para a sua preservação*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 32 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 30).
- LINDNER, P.K.; JARRET, F.G. Supply shifts and the size of research benefits. *American Journal of Agricultural Economics*, 60(1): 48-58, 1978.
- LOPES, A.S.; COX, F.R. A survey of the fertility status of surface soils under cerrado. vegetation in Brazil. *Soil Science Society of America Journal*, 41:741-747, 1977.
- LOPES, M.L.B. Distribuição dos retornos sociais do manejo do açaí no Estado do Pará. In: GRAÇA. (Org.). *O meio amazônico em desenvolvimento: exemplos de alternativas econômicas*. 1.ed. Belém: Banco da Amazônia, v.1, 2003. p.19-46.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3.ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, vol. 1, 2000. 352p.
- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. *Estimativas de perdas da área do Cerrado brasileiro*. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004.
- MARGULIS, S. *Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira*. 1.ed., Brasília: Banco Mundial, 2004. 100p.

- MARSHALL, A. *Princípios de economia*: tratado introdutório. Tradução revista de Rômulo de Almeida e Ottolmy Strauch. 3.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1982.
- MAY, P.H.; POZO, O.V.C.; REYDON B.P.; ANDRADE, A.G. *Compilación y Analyses sobre los Productos Florestales no Madereros (PFNM) em el Brasil*. FAO santiago, Chile, 2001.
- MEDAETS, J.P.; GREENHALGH, A.A.; LIMA, A.C.M.A.; SOUZA, D.F. *Agricultura familiar e uso sustentável da agrobiodiversidade nativa*. Brasília, DF: Programa Biodiversidade Brasil Itália, 2006. 172p.
- MENDES, J.T.G. *Economia: fundamentos e aplicações*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 309p.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. *Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies*. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. *Cerrado: ecologia e flora*. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, v2. 1279p. 2008.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento do Cerrado (PPCerrado)*. Brasília, 2009.
- MOREIRA, J.M.M.A.P. *O custo social do desmatamento da Amazônia brasileira: o caso da castanha-do-brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília – UnB, 2004. 46p.
- MUELLER, C.C. *Os economistas e a relação entre o sistema econômico e meio ambiente*. Brasília: Abaré, 2006. 547p.
- MYERS, N. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853-858, 2000.
- NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S. *Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy*. *Advances in Economic Botany*, v.9, 1992, 164p.
- NOCE, R.; SILVA, M.L.; SOARES, T.S.; CARVALHO, R.M.M. Análise de risco e retorno do setor florestal: produtos da madeira. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, 29(1):77-84, 2005.
- NOGUEIRA, J.M. *Estudo de mercado e plano de negócios. Projeto para Desenvolvimento de ações no Cerrado do Vale do Urucuia*. Funatura, 2006. 150 p.
- NORTHON, G.W.; DAVIS, J.S. Evaluating returns to agricultural research: a review. *American Journal of Agricultural Economics*, 63(4):685-699, 1981.

- OLIVEIRA, E. *Exploração de espécies nativas como uma estratégia de sustentabilidade socioambiental – o caso do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) em Goiás*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, UnB-CDS. 2006. 294p.
- OLIVEIRA, T.F.; SOUZA, L.M; CAMARGO, N.F Visitantes florais e potenciais polinizadores secundários de *Caryocar brasiliense* Camb. In: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. IX Simpósio Nacional Cerrado. II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. ParlaMundi, Brasília-DF, outubro, 2008.
- PANDIT, B.H.; THAPA, G.B. A tragedy of on-timber forest resources in the mountain commons of Nepal. *Environmental Conservation*, 30(3):283-292, 2003.
- PENNINGTON, R.T.; PRADO, D.E.; PENDRY, C.A. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*, 27:261-273, 2000.
- PEREZ, M.R.A. *A conceptual framework for CIFOR's research on non-wood forest products*. Center For International Forestry Research (CIFOR), Indonesia: Working Paper, v.6, 1995. 18p.
- PIRES, M.O.; GONÇALO, J.E.; NEGRI, J.A.; MAGALHÃES, R.S. Comercialização de produtos de uso sustentável da biodiversidade do Brasil. Cadernos para o Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Brasília, 1999.
- PIRES, M.O.; SCARDUA, F.P. Extrativismo vegetal não-madeireiro no Cerrado. Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN, Brasília. Projeto Conservação e Manejo da Biodiversidade do Cerrado, Componente Socioeconomia, Subprojeto MVC: Meios de Vida Sustentáveis no Cerrado. 1998. 72p.
- PIVELLO, V.R.; COUTINHO, L.M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management*, 87:127-138, 1996.
- POZO, O.V.C. *O pequi: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lavras, Lavras, MG, 1997.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: Midiograf, 2001. 328p.
- RAI, N.D.; UHL, C.F. Forest product use, conservation and livelihoods: the case of uppage fruit harvest in the Western Ghats, India. *Conservation & Society*, 2(2):289-313, 2004.

- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, 80:223-230, 1997.
- REIS, E.J.; MARGULIS, S. Options for slowing Amazon Jungle Clearing, in *Global Warming: Economic Policy Responses*, ed. By Rudiger Dornbusch and James M. Poterba. Cambridge, MIT Press, 1991.
- RIBEIRO, R.F. *Pequi: o rei do cerrado, roendo o fruto sertanejo por todos os lados*. Belo Horizonte: Rede Cerrado/Rede/CAA-nm/CAPO-VALE, 2000. 62 p.
- RIBEIRO, R.F.; ROCHA, M.G.; ROCHA, T.C.; AGUIAR, J.L.P.; JUNQUEIRA, N.T.V. *Dinâmica da produção extrativa de pequi no Brasil*. In: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. IX Simpósio Nacional Cerrado. II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. ParlaMundi, Brasília-DF, outubro, 2008.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. *Cerrado: ecologia e flora*. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 1279 p., 2008.
- ROSE, R.N. Supply shifts and research benefits: comments. *American Journal of Agricultural Economics*, 63(2):834-837, 1980.
- SANTANA, A.C.; KHAN, A.S. Custo social da depredação florestal no Pará: o caso da castanha-do-Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, 30(1):253-269, 1992.
- SANTOS, A.J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO C.H.; PIRES, P.T.L.; ROCHADELLI, L. Produtos não-madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. *Revista Floresta*, 33(2):215-224, 2003.
- SAWYER, D. Evolução demográfica, qualidade de vida e desmatamento na Amazônia. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Causas e dinâmicas do desmatamento do Cerrado. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF: MMA, 2001. p. 397-425.
- SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B.; SCARIOT, A. Ethnobotany and effects of harvesting on the population ecology of *Syngonanthus nitens* (bong.) Ruhland (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapão region, central Brasil. *Economics Botany*, 61(1):73-85, 2007.
- SILVA, I.M.; SANTANA, A.C.; REIS, M.S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no estado do Pará. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 2, n.3, jul-dez. 2006.
- SMERALDI, R.; VERÍSSIMO, J.A.O.V. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. São Paul: Amigos da Terra – Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; Belém, PA: AMAZON, 1999. 41p.

- TEIXEIRA, S.M.; FARIA M.E.; SILVA, L.M.; ROCHA, I.R. Tecnologia na produção de feijão em Goiás – o caso da cultivar EMGOPA 201-OURO em difusão. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, 28(3): 87-104, 1990.
- TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. *Journal of Applied Ecology*, 41:11-21, 2004.
- VASCONCELLOS, M.A.S.; OLIVEIRA, R.G. *Manual de microeconomia*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- VELOSO FILHO, F.A.; NOGUEIRA, J. Madeira. Caracterização do Aproveitamento Econômico de Recursos da Biodiversidade no Brasil. Departamento de Geografia e História, Universidade Federal do Piauí, ISSN 1677-8049. Geografia – Publicações Avulsas, Ano 2, Número 11, 2005. 24p.
- WADT, L.H.O., KAINER, K.A.; GOMES-SILVA, D.A.P. Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazônia. *Forest Ecology and Management*, 211:371-384, 2005.
- WICKENS, G.E. Management issues for development of non-timber forest products. *Unasylva*, 42(165):3-8, 1991.
- WUNDER, S. Value Determinants of plant extractivism in Brasil. Rio de Janeiro, IPEA, 1999. (Texto para discussão, 682).
- YOUNG, R.A. Uncertainty and the environment. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2001.
- ZARDO, N.R. *Efeito na demografia do pequi (Caryocar brasiliense) no Cerrado do Brasil Central*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília-DF, 50p, 2008.
- ZUIDEMA, P.A.; BOOT, R.G.A. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics. *Journal of Tropical Ecology*, 18:1-31, 2002.