

SÉRIE CIÊNCIA APTA

REVISTA DE  
**ECONOMIA AGRÍCOLA**

JOURNAL of AGRICULTURAL ECONOMICS

*E* AGRICULTURA  
RURALIDADE *S*

SÃO PAULO - SP - BRASIL  
OUTUBRO 2015

ISSN 1981-4771

REV. DE ECONOMIA AGRÍCOLA - SÃO PAULO - v. 61 - n. 1 - p. 1-98 - JANEIRO-JUNHO 2014

**Comitê Editorial do IEA:** Yara Maria Chagas de Carvalho (Presidente), Alceu de Arruda de Veiga Filho, Ana Victória Vieira Martins Monteiro, Carlos Eduardo Fredo, Celso Luis Rodrigues Vegro, Silene Maria de Freitas, Wagner Azarias Martins

**Editor Científico:** Yara Maria Chagas de Carvalho

**Conselho Editorial de REA:**

Ademir Antonio Cazella (UFSC, SC)  
Claire Cerdan (CIRAD, FR)  
Decio Zylbersztajn (USP, SP)  
John Wilkson (UFRRJ, RJ)  
Marco Antonio Montoya (UPF, RS)  
Maurício de Carvalho Amazonas (UNB, BR)  
Paulo Furquim de Azevedo (FGV, SP)  
Rodolfo Hoffmann (USP, SP)  
Sérgio Schneider (UFRGS/RS)  
Sônia Maria Bergamasco (UNICAMP, SP)  
Wagner Costa Ribeiro (USP, SP)

**Editor Executivo:** Rachel Mendes de Campos

**Edição Eletrônica:** Roseli Clara Rosa Trindade

**Revisão de Português:** Maria Áurea Cassiano Turri, André Kazuo Yamagami, Nadge Medeiros de Souza (estagiária)

**Revisão de Inglês:** Lucy Moraes Rosa Petroucic

**Revisão de Referências Bibliográficas:** Darlaine Janaina de Sousa

**Programação Visual:** Rachel Mendes de Campos

**Capa:** Emerson Rodrigo Greggio, Rachel Mendes de Campos

**Distribuição:** Rosemeire Ceretti

**Indexação:** revista indexada em AGRIS/FAO, AGROBASE, LATINDEX

**Tiragem** 280 exemplares - **Periodicidade** semestral

**CTP, Impressão e Acabamento** Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

É permitida a reprodução total ou parcial desta revista, desde que seja citada a fonte.

As opiniões e as ideias contidas nos artigos são de exclusiva responsabilidade dos autores, e não expressam necessariamente o ponto de vista dos editores ou do IEA.

**Instituto de Economia Agrícola**

Praça Ramos de Azevedo, 254 - 2º e 3º andar - 01037-912 - São Paulo - SP  
Fone (11) 5067-0531/0521 - Fax (11) 5073-4062 - e-mail: [iea@iea.sp.gov.br](mailto:iea@iea.sp.gov.br)  
Site: <http://www.iea.sp.gov.br>

REVISTA DE ECONOMIA AGRÍCOLA v. 54 (2007) - São Paulo  
Instituto de Economia Agrícola, 2007.  
(Série Ciência Apta)

Continuação de: Agricultura em São Paulo v.1, n.1, 1951 - v.53, n.2, 2006.

ISSN 1981-4771

1 - Economia Agrária - Recursos Naturais. I - São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. II - São Paulo. Instituto de Economia Agrícola.

CDD 338.1:333.7

**SUMÁRIO / SUMMARY****ARTIGO**

---

- 5 Desenvolvimento Rural, Agricultura Familiar e os Produtos Florestais não Madeireiros:  
o caso do açaí em Feijó, Estado do Acre  
*Rural Development, Family Farming and Non-Wood Forest Products:  
the case of açaí in Feijó, Acre State, Brazil*  
**Raimundo Claudio Gomes Maciel, Débora de Lima Braga Penha, Pedro Gilberto Cavalcante Filho,  
Dieime Lopes de Souza, Paulo Alves da Silva, Francinei S. Lima dos Santos**
- 23 Extração dos Óleos do Fruto da Macaúba no Norte de Minas Gerais:  
rota de processamento e viabilidade econômica  
*Extraction of Macauba Fruit Oils in Northern Minas Gerais:  
processing route and economics feasibility*  
**Gisele Cristina Rabelo Silva, Maria Helena Caño de Andrade**
- 35 Estudio de las Herramientas para Aumentar la Productividad y Diversificar la Producción  
Agropecuaria en Comunidades Rurales Marginadas y Aisladas en América Latina  
*Study of the Tools to Increase Agricultural Productivity and Diversify Production in Rural Marginalized  
and Isolated Latin American Communities*  
**Susana Herrero Olarte**
- 49 Determinantes do Trabalho Infantil no Brasil Rural  
*Determinants of Child Labor in Rural Brazil*  
**Kalınca L. Becker, Jaqueline S. Costa, Andressa R. Pavão**
- 63 Sazonalidade na Agricultura  
*Seasonality in Agriculture*  
**Francisco Alberto Pino**



# DESENVOLVIMENTO RURAL, AGRICULTURA FAMILIAR E OS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS: O CASO DO AÇAÍ NA REGIÃO DE FEIJÓ, ESTADO DO ACRE<sup>1</sup>

---

Raimundo Claudio Gomes Maciel<sup>2</sup>  
Débora de Lima Braga Penha<sup>3</sup>  
Pedro Gilberto Cavalcante Filho<sup>4</sup>  
Dieime Lopes de Souza<sup>5</sup>  
Paulo Alves da Silva<sup>6</sup>  
Francinei S. Lima dos Santos<sup>7</sup>

**RESUMO:** O açaí tem ganhado grande destaque nos mercados nacional e internacional nas últimas décadas. Percebe-se o açaí como um alimento tradicional da população do Estado do Acre, com importância econômica ao contribuir para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) do estado e com importância social, pois, além de ser fonte de alimento para as famílias tradicionais, é também fonte de renda. Assim, o objetivo deste artigo é analisar a produção de açaí na região de Feijó, especificando o impacto da produção na renda das famílias produtoras. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de campo no município para a coleta dos dados, utilizando metodologia específica para medição dos indicadores econômicos. Os resultados obtidos mostram que é possível aumentar a produção, bem como a renda dos produtores, a partir da dinamização da cadeia produtiva. O fortalecimento da cadeia promoverá o desenvolvimento rural da região, desenvolvimento da agricultura familiar e o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, desenvolvimento rural, produtos florestais não madeireiros, açaí.

---

<sup>1</sup>Este trabalho foi desenvolvido com a metodologia do Projeto de Análise Socioeconômica dos Sistemas Básicos de Produção Familiar Rural do Estado do Acre (ASPF), vinculado ao Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas (CCJSA) da Universidade Federal do Acre (UFAC), sendo coordenado pelo Professor Doutor Raimundo Claudio Gomes Maciel. Além disso, ele é resultado do Diagnóstico Social, Produtivo e Econômico do Açaí Nativo no Município de Feijó, Estado do Acre, realizado pelo SEBRAE (2014) executado no período de dezembro de 2013 a março de 2014. Registrado no CCTC, REA-09/2014.

<sup>2</sup>Economista, Doutor, Professor e Coordenador do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Desenvolvimento Regional (PPG-MDR) da Universidade Federal do Acre (UFAC), Coordenador do Projeto ASPF - Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas (CCJSA), Rio Branco, AC, Brasil (e-mail: rcgmaciel@ufac.br).

<sup>3</sup>Graduanda em Economia pela Universidade Federal do Acre (UFAC), Pesquisadora do Projeto ASPF - Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas (CCJSA), Rio Branco, AC, Brasil (e-mail: deboradlima@outlook.com).

<sup>4</sup>Graduando em Economia pela Universidade Federal do Acre (UFAC), Pesquisador do Projeto ASPF - Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas (CCJSA), Rio Branco, AC, Brasil (e-mail: pedro.gilberto@hotmail.com).

<sup>5</sup>Graduanda em História pela Universidade Federal do Acre (UFAC), Pesquisadora do Projeto ASPF - Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas (CCJSA), Rio Branco, AC, Brasil (e-mail: dieimelopes@hotmail.com).

<sup>6</sup>Economista, Pesquisador do Projeto ASPF - Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas (CCJSA), Rio Branco, AC, Brasil (e-mail: pauloalvesthd@hotmail.com).

<sup>7</sup>Administrador, Coordenador Geral e Gestor do ASPF, Projeto do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Rio Branco, AC, Brasil (e-mail: francinei@ac.sebrae.com.br).

## RURAL DEVELOPMENT, FAMILY FARMING AND NON-WOOD FOREST PRODUCTS: THE CASE OF AÇAÍ IN FEIJO, ACRE STATE, BRAZIL

**ABSTRACT:** *The açai berry has gained great prominence on both the national and the international markets in recent decades. Perceived as traditional food of Acre state's population, it makes an economic contribution by increasing of the state's GDP and also has a social importance, because besides being a food source for traditional families, it also provides a source of income. The objective of this paper was to analyze the production of açai in the municipality of Feijo, by specifying the impact of this production on the income of producing families. To this end, we collected data through a field survey in this area using a specific methodology for measuring the economic indicators. The results showed that the farmers' production and income can be increased by boosting the supply chain capacity, which will promote the region's rural development, foster family farming and enhance the sustainable development of the Amazon region.*

**Key-words:** *family farming, rural development, non-wood forest products, acai berry.*

**JEL Classification:** Q.

### 1 - INTRODUÇÃO

O açai é um alimento muito tradicional na dieta da população da Amazônia. É encontrado, principalmente, em florestas nativas da região, sendo uma alternativa de renda para a população tradicional. Devido à crescente valorização e demanda pelo fruto na última década, o açai passou a ser responsável por uma grande movimentação na economia, ampliando sua importância tanto no mercado nacional quanto no internacional.

Além do crescimento da demanda nacional, o produto apresentou um forte aumento na demanda também no exterior, graças aos novos hábitos de consumo e às propriedades nutritivas e energéticas do fruto. Esse crescimento gera uma mudança na oferta. O produto, que antes era obtido quase que exclusivamente através do extrativismo, passou a ser obtido por meio de plantios, monocultivos ou em sistemas agroflorestais.

No Estado do Acre, a produção e comercialização de açai têm como principal produtor o município de Feijó, dada a quantidade e qualidade do produto, sendo uma grande concentração do produto nativo, diferindo-se, principalmente, pelo sabor. Diante do exposto, este artigo tem como objetivo analisar a produção de açai na região de Feijó e es-

pecificar o impacto da produção de açai na renda das famílias produtoras.

Trabalha-se com a hipótese de dinamização da cadeia produtiva do açai para aumentar a renda dos produtores. Para isso, mensura-se a capacidade de produção atual e estimada das famílias produtoras e a participação da produção de açai na composição da renda das famílias.

Assim, primeiramente é feita uma conceituação teórica sobre agricultura familiar. Posteriormente, discute-se o desenvolvimento rural na Amazônia e sua relação com o papel da cadeia produtiva do açai. Em seguida, é traçado um panorama e uma avaliação da evolução econômica da produção de açai no Brasil e no Estado do Acre através de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por fim, apresenta-se a análise dos resultados obtidos dos levantamentos realizados com as famílias da região, procurando fazer a ligação entre a agricultura familiar, o desenvolvimento rural e o papel do açai nesse contexto.

### 2 - CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

Ao entrar em discussão o termo agricultura

familiar, encontram-se dificuldades teóricas relativas a esse conceito. Segundo Wanderley (2003), a agricultura familiar ou campesinato possui duas dimensões complementares: historicamente, como uma civilização ou cultura, e como uma forma social de organização da produção.

Segundo Pereira (2010, p. 294):

Atualmente, a definição oficial de agricultura familiar está determinada por legislação específica, a Lei 11.326 de 2006 - a Lei da Agricultura Familiar -, que determina este conceito para qualquer intervenção governamental voltada para esse público. De acordo com a legislação, considera-se agricultor familiar aquele produtor que pratica atividades no meio rural em área não superior a 4 módulos fiscais<sup>8</sup>, utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas da propriedade, tenha renda familiar predominantemente gerada por meio das atividades econômicas do próprio estabelecimento e dirija a propriedade rural com sua família.

Dessa forma, a agricultura familiar possui algumas peculiaridades e características, como: a gestão da unidade é realizada por pessoas que mantêm laços de parentesco, a direção e a maior parte do trabalho é feita por membros da família e os meios de produção pertencem à família, que não dispõe de empregos permanentes (BAYMA, 2003 apud COSTA NETO, 2011, p. 14).

A unidade produtiva familiar diferencia-se da unidade no sistema capitalista devido a alguns aspectos, como não apresentar assalariamento de sua força de trabalho (sendo esse o principal aspecto da produção capitalista), além de não ser dissociada dos meios de produção na produção familiar, como também não existir mais-valia<sup>9</sup>, pois o trabalho empregado não é assalariado (NEVES 1995, BEZERRA, 2000 apud COSTA NETO, 2011, p. 14).

<sup>8</sup>Módulo fiscal é um conceito introduzido pela Lei n. 6.746/79, que altera o Estatuto da Terra (Lei n. 4.504/64). A norma que regula os direitos e obrigações relativos a imóveis rurais, para os fins de execução da reforma agrária e promoção da política agrícola nacional. Trata-se de uma unidade de medida de área (expressa em hectares) fixada diferentemente para cada município, uma vez que leva em conta as particularidades locais.

<sup>9</sup>Apropriação do excedente do trabalho.

Nesse sentido, a produção familiar visa o consumo imediato dos bens produzidos e a satisfação das necessidades de reprodução básicas das famílias. Assim, há a reprodução simples do capital, sem expandir os meios de produção da unidade, diferente da unidade capitalista onde há a reprodução ampliada e busca pela obtenção de rendimentos no mercado.

Segundo Wanderley (1996), a capacidade de organização produtiva camponesa para adaptar-se às transformações da sociedade seria reflexo dos vínculos da produção agrícola familiar com a economia. Assim, faz-se necessária uma adaptação da produção de autoconsumo para uma agricultura que vise à geração de renda e múltiplas culturas. Para isso, é necessário apoio político nessa mudança.

Dessa forma, a agricultura depende de uma mudança do paradigma da modernização como forma de proporcionar um aumento na economia e na renda das famílias, diminuindo o nível de pobreza, garantindo a permanência das famílias no campo e promovendo o desenvolvimento rural. A inserção da agricultura familiar no mercado depende de novas técnicas de cultivo e novas tecnologias, além de condições político-institucionais (MACIEL; CAMPOS, 2011).

Segundo Lima e Wilkinson (2002), no Brasil, cerca de 85% das unidades rurais são de grupos familiares, sendo esse setor o principal responsável por parte da produção de alimentos no país. Na Amazônia, a produção familiar é responsável por grande parte da produção agrícola, do emprego e da renda (RÊGO; COSTA FILHO; BRAGA, 2003).

É comum a utilização de técnicas produtivas<sup>10</sup> usadas pelos países desenvolvidos, sendo elas inapropriadas para as condições ambientais do país. Segundo Graziano Neto (1982, p. 93):

[...] querer reproduzir um modelo de agricultura uti-

<sup>10</sup>De acordo com Silva (1981), trata-se de técnicas mecânicas, que afetam de modo particular a intensidade e o ritmo da jornada de trabalho; físico-químicas, que modificam as condições naturais do solo, elevando a produtividade do trabalho aplicado a esse meio de produção básico; e biológicas, que afetam principalmente a velocidade de rotação do capital adiantado no processo produtivo, através da redução do período de produção, e da potenciação dos efeitos das inovações mecânicas e físico-químicas.

lizado na Europa perto da da linha do Equador é demais. E, infelizmente, é o que está se fazendo. O processo de expansão da agricultura na Amazônia é condenável sob todos os aspectos, mas principalmente pelo fato de não dispormos de uma tecnologia adequada para explorar tal região.

Assim, tem-se na contemporaneidade ecológica mais um elemento para a concepção de agricultura familiar: gerar renda suficiente para manter a família e usar recursos naturais de forma sustentável e adequados às condições ambientais de cada região (MOREIRA, 1997).

Atualmente, o tema da sustentabilidade vem se fortalecendo, de forma que torna-se centro de debates no meio acadêmico. Dessa forma, segundo Assis (2006, p. 81), a abordagem mais adequada ao referido tema é:

O desenvolvimento sustentável tem como eixo central a melhoria da qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas e, na sua consecução, as pessoas, ao mesmo tempo que são beneficiárias, são instrumentos do processo, sendo seu envolvimento fundamental para o alcance do sucesso desejado. Isto se verifica especialmente no que se refere à questão ambiental, na medida em que as populações mais pobres, ao mesmo tempo que são as mais atingidas pela degradação ambiental, em razão do desprovimento de recursos e da falta de informação, são também agentes da degradação.

Por outra via, Veiga (2001) aprofunda o conceito ao desenvolvimento rural, de forma a identificar os entraves para a aplicação no meio rural, afirmando que, no Brasil, faltam articulações intermunicipais que auxiliem no diagnóstico para identificar os problemas rurais, na sistematização do planejamento de desenvolvimento integrado e na captação de novos recursos. Ainda segundo o autor, durante as fases de diagnóstico e planejamento, a ajuda governamental terá mais impacto se envolver uma alocação temporária de recursos humanos com a capacitação necessária. Por exemplo, financiando grupos de pesquisas de universidades e de outros centros de pesquisa para auxiliarem as articulações intermunicipais.

Além disso, o autor salienta que o papel dos governos federais e estaduais deve ser o de estimular iniciativas que no futuro poderão ser autofinanciadas, mas que dificilmente surgirão, ou demorarão muito para surgir, se não houver o indispensável empurrão inicial (VEIGA, 2001, p. 111).

### 3 - DESENVOLVIMENTO RURAL E REFORMA AGRÁRIA

Ao analisar a expansão da agricultura familiar brasileira, percebe-se que a constituição da estrutura agrícola é baseada no latifúndio<sup>11</sup> e no trabalho escravo, com a produção voltada para o mercado externo<sup>12</sup>. Esse setor sempre foi subordinado às forças capitalistas no campo, excluído e marginalizado no cenário político-econômico do país (STEDILE, 2005).

O problema agrário do Brasil é uma herança do período colonial, com a Coroa Portuguesa, precisamente em 1530, criando as capitânicas hereditárias e sesmarias<sup>13</sup>. Através dessa política de aquisição de terras, inicia-se o processo de concentração de terras e a criação de latifúndios, uma vez que na maior parte das extensas propriedades havia baixíssima ou nenhuma produção (INCRA, 2011).

Em 1822, com a Independência do País, o problema agravou-se de forma que a troca de donos das terras ocorreu sob a lei do mais, em meio a grande violência entre proprietários das terras e

<sup>11</sup>De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, foram identificados 4.367.902 estabelecimentos de agricultores familiares, representando 84,4% dos estabelecimentos brasileiros e ocupando uma área de 80,25 milhões de hectares. Esse número corresponde a 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros, o que apresenta uma estrutura agrária concentrada no país, onde os estabelecimentos não familiares, apesar de representarem 15,6% do total, ocupavam 75,7% da área ocupada. A área média dos estabelecimentos familiares é de 18,37 hectares, e a dos não familiares, de 309,18 hectares.

<sup>12</sup>Segundo Stedile (2005), esse modelo produtivo é introduzido desde o período colonial do Brasil, de forma que os latifúndios especializavam-se na produção de um único produto, como a cana-de-açúcar, cacau, algodão, café, etc.

<sup>13</sup>Sistema que consistia na distribuição de terras para quem se dispusesse a cultivá-las e, em troca, dava-se um sexto do total produzido para a Coroa Portuguesa.



grileiros apoiados por bandos armados. Em 1850, na tentativa de ordenar o meio rural, o Império cria a Lei de Terras, garantindo que as terras devolvidas se tornassem propriedades do Estado e fossem negociadas somente através de leilões, reforçando o poder dos latifundiários, uma vez que eram os detentores do capital (INCRA, 2011).

Em resposta a essa situação caótica no meio rural, ocasionada pela distribuição de terra desigual, surgem as Ligas Camponesas por volta da década de 1940, que lutavam pela reforma agrária no país. No entanto, perderam espaço depois do Golpe Militar, condicionando à queda de João Goulart em 1964 (INCRA, 2011).

A questão agrária brasileira apresenta grandes problemas novamente a partir da década de 1970, com o governo militar implantando as políticas desenvolvimentistas. Para Navarro (2001), o processo de desenvolvimento rural nesse período foi caracterizado pela introdução de tecnologias na agricultura e obtenção de insumos modernos para o aumento da produtividade, garantindo a ampliação da renda e, principalmente, a concentração de terras.

Guanziroli et al. (2001) afirmam que as políticas de reforma agrária implantadas pelo governo militar obtiveram complicações, especialmente no que diz respeito à tentativa de amenizar os conflitos sociais gerados pela condução do processo de modernização conservadora.

A modernização da agricultura brasileira trouxe vários resultados negativos, como a exclusão social, o êxodo rural e a degradação do meio ambiente, uma vez que o uso da terra ocorreu de forma extensiva, em especial, a prática da pecuária. Nesse processo, houve a valorização do grande capital em detrimento da produção familiar rural. Além disso, houve substituição de mão de obra humana por máquinas. Deu-se pouca importância para os principais componentes da questão agrária: as relações sociais no campo e a estrutura fundiária (SANTOS, 2001).

Na Amazônia, e principalmente no Estado do Acre, a modernização da agricultura resultou na expulsão de famílias de seringueiros pelos grandes fazendeiros. Isso gerou a necessidade de uma políti-

ca de reforma agrária que resolvesse a questão. Dessa forma, a partir da segunda metade dos anos 1970, foram instalados os primeiros projetos de assentamento no Acre pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), na tentativa de reparar os danos sociais, econômicos e ambientais com as políticas desenvolvimentistas (MACIEL, 2003; BATTISTA, 2004; SOUZA, 2008).

Dessa forma, a partir da primeira metade dos anos 1990, começa no Brasil o processo de fortalecimento da agricultura familiar para tentar solucionar os problemas causados a essa população com a implantação das políticas desenvolvimentistas. Foram criadas políticas visando a melhoria desse setor no país com os programas de crédito, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e o Programa de Crédito Especial para a Reforma Agrária (PROCERA), e a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Esses programas, além fomentar a agricultura, estimularam novas frentes de ocupação da Amazônia.

Por outro lado, mesmo com tais incentivos, a agricultura familiar ainda encontra imensas dificuldades de reprodução, devido às questões ainda não encaminhadas adequadamente, como a falta de assistência técnica, créditos insuficientes e infraestrutura de ramais e estradas para a escoação da produção. Percebe-se que esse público depende de uma mudança do paradigma de modernização da agricultura, partindo, assim, em busca de um novo paradigma do desenvolvimento rural, ajustado à realidade de cada região (MACIEL, 2010).

#### **4 - AGRICULTURA FAMILIAR, DESENVOLVIMENTO RURAL NA AMAZÔNIA E O PAPEL DO AÇAÍ**

A região Norte do Brasil possui um caráter singular, conferido justamente por abrigar a Floresta Amazônica - a maior floresta tropical do planeta, com grande diversidade de recursos minerais, naturais e uma biodiversidade que até hoje não foi mensurada pelo homem. Assim, a Amazônia se apresenta como

uma página a se escrever dentro do país.

A grande questão da região é como promover o desenvolvimento econômico, a industrialização, a geração de renda, a qualidade de vida e o bem-estar do homem da Amazônia sem destruir o meio ambiente. Dessa forma, entra em debate o conceito de desenvolvimento sustentável como alternativa para aliar desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente. Segundo o relatório Brundtland (CMMAD, 1991, p. 430), desenvolvimento sustentável é:

Aquele que satisfaz as necessidades atuais sem sacrificar a habilidade do futuro de satisfazer as suas. O que fomenta a busca de integração sistêmica entre diferentes níveis de vida social, entre a exploração dos recursos ambientais, a tecnologia em mudança social.

Os primeiros ciclos econômicos da região amazônica foram baseados no extrativismo tradicional vegetal e da madeira. Esse modelo econômico de exploração se mostrou de certa forma ineficaz, pois a exploração predatória da madeira agravou o desmatamento. Os produtos oriundos do extrativismo vegetal possuíam baixo valor agregado, o que não gerava renda suficiente para as famílias, fazendo com que elas recorressem a alternativas produtivas, como a abertura de pastagens na floresta para a criação de bovinos.

Atualmente, tem crescido a demanda pelos produtos florestais não madeireiros (extraídos da floresta) por parte de empresas de alimentos, cosméticos, fármacos e empresas de biotecnologia. Essas empresas exploram o *marketing* ao associar esses produtos à preservação do meio ambiente. Apesar disso, é necessário que haja uma mudança na forma como as populações tradicionais lidam com os produtos para que possam atender a demanda voltada para produção e industrialização.

Devido aos aspectos geográficos, históricos e culturais, são poucas as cadeias produtivas na região que realmente conseguem se consolidar e atender ao mercado. Segundo Maciel (2007), é a baixa organização da cadeia produtiva que dificulta a ampliação do mercado de produtos florestais não madeireiros e isso repercute em baixa qualidade e volume comercializados. Isso muitas vezes acontece devido aos

costumes tradicionais da população, à presença de atravessadores, falta de técnicas e tecnologias adequadas, distância dos mercados consumidores, dificuldade de escoamento da produção, entre outros.

O açaí é um dos produtos florestais não madeireiros com grande importância devido às suas diversas aplicações<sup>14</sup>. A demanda de açaí vem crescendo no país e também no exterior graças aos novos hábitos de consumo e também pelas propriedades nutritivas e energéticas do fruto. O aumento da demanda gera uma mudança na oferta. O produto, que antes era obtido quase que exclusivamente através do extrativismo, passou a ser obtido por meio de plantios, monocultivos ou em sistemas agroflorestais. Assim, o fruto possui importância socioeconômica, uma vez que se tornou fonte de emprego e renda e tem importância ambiental, tendo em vista que pode ser obtido através de um sistema ecologicamente sustentável.

## 5 - METODOLOGIA

### 5.1 - Objeto de Estudo

Este trabalho tem como objeto de estudo as famílias produtoras de açaí no município de Feijó, analisando como a dinamização da produção do fruto impactará na geração de renda dessas famílias no município.

Segundo números do Estado do Acre (2013), a população do município é de 32.412 mil habitantes, com 15.112 mil habitantes residindo no meio rural, ou seja, 49% da população está situada no meio rural, tendo como as principais atividades produtivas rurais os sistemas agroflorestal, agropecuário e extrativista.

### 5.2 - Área de Estudo

Feijó é um dos 22 municípios do Estado do

---

<sup>14</sup>De acordo com Silva (2011), da palmácea de onde se origina o açaí, além dos frutos, aproveitam-se a estipe para a extração do palmito; as folhas na confecção de utensílios domésticos; o caule na construção civil; e as raízes com a produção de vermífugos.

Acre. Está localizado na mesorregião do Vale do Juruá, sendo o maior município do Acre em extensão territorial, com 27.974,890 de km<sup>2</sup>, e ocupando 17% do total da área do Estado, segundo o IBGE (Figura 1).

### 5.3 - Coleta de Dados

Para o levantamento de dados primários, foram aplicados questionários específicos<sup>15</sup> durante entrevistas coletivas e individuais, para a coleta das informações quantitativas e qualitativas no setor produtivo do açaí na região de Feijó, Estado do Acre. O setor produtivo pesquisado compreende quatro localidades: Projeto de Assentamento (PA) Berlim-Recreio, BR-364, Alto Envira e Rio Jurupari.

Para a análise dos dados levantados em campo, foi utilizada a metodologia do Projeto de Análise Econômica de Sistemas Básicos da Produção Familiar Rural no Estado do Acre, denominado ASPF (2012), desenvolvido pelo Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Acre desde 1996, o qual trabalha em áreas representativas da realidade socioeconômica do meio rural acreano e adota como período de coleta de dados o calendário agrícola, que, por determinação, inicia-se em abril e conclui-se em maio do ano seguinte.

A coleta de dados prevista inicialmente foi operacionalizada, tendo em vista o prazo de execução, por intermédio da identificação das áreas representativas da região de estudo, definidas em reunião preparatória realizada entre o Instituto Impacto e a Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (SEAPROF), totalizando 250 famílias, conforme segue:

1) PA Berlim-Recreio: Associação Nova Vida (50

famílias).

2) BR-364 - Feijó/Rio Branco:

a. Igarapé Massipira - Associação dos Moradores do Seringal Vista Alegre e BR 364 (AMSVABR), km 29 (30 famílias);

b. Igarapé Maracaju - Açaizal, km 50, e Associação Nova União, km 57 (45 famílias);

c. Igarapé Juriti - Associação 2J (15 famílias);

d. Rio Jurupari - Associação Parque das Ciganas (15 famílias);

3) Baixo Rio Envira - Associações Boa Esperança, São Domingos e Juá (30 famílias);

4) Rio Jurupari - Associações Humaitá, Tracoa e Pacatuba (25 famílias);

5) Alto Rio Envira - Seringal Benfica até o Curralinho (40 famílias).

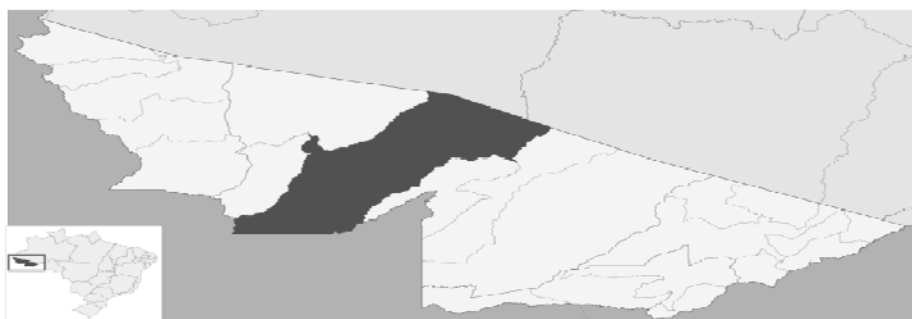
Vale destacar que o termo de referência da coleta de dados definia como áreas representativas a BR-364, sentido Feijó-Tarauacá, e o rio Paraná do Ouro. Entretanto, na primeira reunião preparatória do diagnóstico verificou-se que tais áreas não eram representativas para o desenvolvimento do estudo, ou seja, não eram representativas como áreas potenciais de produção, sendo substituídas por Rio Jurupari e Baixo Envira, principalmente por serem referência de produção de açaí de várzea (baixios).

As entrevistas foram realizadas mediante reuniões com as comunidades envolvidas no levantamento: foram necessárias entrevistas individuais nas propriedades dos principais produtores que não participaram das reuniões. As previsões iniciais de amostragem foram ajustadas tanto nas reuniões quanto em conversas com os líderes locais para melhor adequação dos levantamentos, conforme a tabela 1.

### 5.4 - Parâmetros de Avaliação

Para alcançar os objetivos da pesquisa, buscou-se trabalhar a metodologia a partir de indicadores e índices socioeconômicos que levem em consideração as particularidades da região de estudo e sirvam como parâmetros de atuação para um efetivo desenvolvimento socioeconômico sustentável.

<sup>15</sup>As informações coletadas buscaram contemplar, especificamente entre os produtores familiares que exercem a atividade extrativista de açaí no município, aspectos sociais, voltados para verificar as características da população, como o grau de escolaridade, condições ambientais de acesso à água e esgoto; econômicos, voltados para diagnosticar os principais produtos, além do açaí, geradores de renda entre a comunidade; e produtivos, voltados para identificar a sazonalidade e potencial produtivo de açaí na região.



**Figura 1** - Localização do Município de Feijó, Estado do Acre.  
Fonte: Acre (2013).

Os principais indicadores econômicos são sucintamente descritos a seguir:

#### 1) Resultado Bruto

- Renda Bruta ( $RB$ ) - indicador de escala de produção. Definida pela seguinte fórmula:

$$RB = Qm \cdot Pp$$

Sendo,

$Qm$  = Quantidade do Produto Destinada ao Mercado;

$Pp$  = Preço Unitário ao Produtor.

#### 2) Resultados Líquidos

- Renda Líquida ( $RL$ ) - excedente apropriado. Definida pela seguinte fórmula:

$$RL = RB - DE$$

Sendo:

$RL$  = Renda Líquida;

$RB$  = Renda Bruta;

$DE$  = Despesas Efetivas.

- #### 3) Índice de Eficiência Econômica ( $IEE$ ) - indicador de benefício/custo. É definido pela seguinte fórmula:

$$IEE = \frac{RB}{CT}$$

Sendo:

$RB$  = Renda Bruta;

$CT$  = Custos Totais.

$IEE > 1$ , a situação é de lucro.

$IEE < 1$ , a situação é de prejuízo.

$IEE = 1$ , a situação é de equilíbrio.

## 6 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 - Panorama e Avaliação da Evolução Econômica da Produção de Açaí no Brasil e no Estado do Acre

A partir da análise dos dados apresentados pelo IBGE ao longo do período de 2000 a 2012, traçou-se um panorama e uma avaliação geral da produção e da evolução econômica do açaí no Brasil, no Estado do Acre, e em seus municípios.

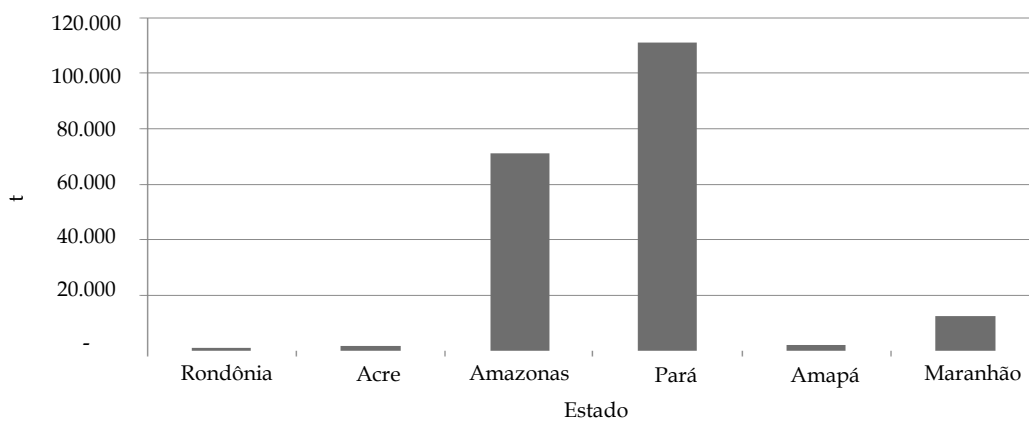
A produção brasileira de açaí se concentra majoritariamente nos estados do norte do país. Ela acontece de forma expressiva nos Estados do Maranhão, Amapá, Pará, Amazonas, Acre e de Rondônia. De forma geral, é o Estado do Pará que concentra a maior produção, com 56% da produção brasileira. Em 2012, a produção do estado foi de 110.937 toneladas. Em segundo lugar está o Estado do Amazonas, com 36% da produção, depois o Estado do Maranhão, com 6%, seguidos dos Estados de Rondônia, Amapá e Acre, com apenas 1% da produção. O Estado do Acre, em 2012, apresentou uma produção de 1.620 toneladas (Figura 2).

Ao tratar da quantidade produzida de açaí no Brasil, de 2000 a 2012, nota-se um crescimento de aproximadamente 64% no período, com algumas variações significativas: de 2000 a 2003 a produção aumentou em 19%; queda de 3% entre 2003 e 2004; forte crescimento entre 2004 e 2008, em torno de 120%; leve queda de 4% entre 2008 e 2009, talvez devido aos efeitos da crise internacional; e novo forte crescimento no período recente (2009 a 2012), em 160%, evidenciando o potencial dessa cadeia produtiva (Figura 3).

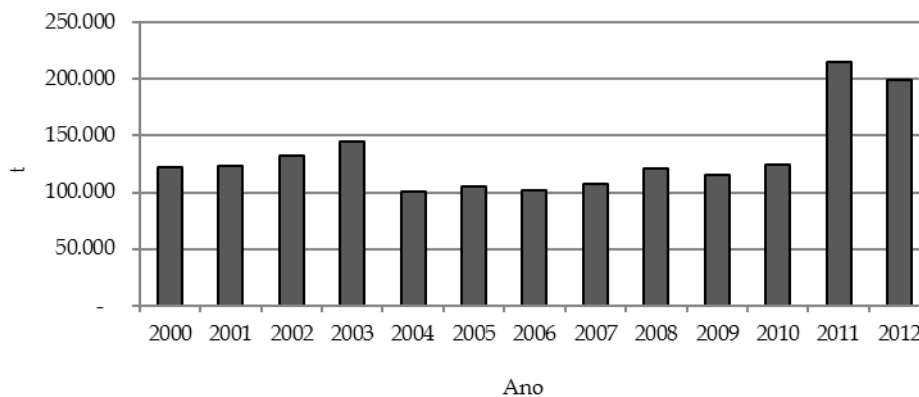
**Tabela 1** - Quantidade de Famílias Entrevistadas por Localidade, Município de Feijó, Estado do Acre, 2014

Local	Associação	N. famílias		%
		Previstas	Visitadas	
PA Berlim-Recreio	Nova Vida	50	40	80
Igarapé Massipira	Vista Alegre	30	37	123
Igarapé Maracaju	Açaizal/Nova União	45	49	109
Igarapé Juriti	2J	15	16	107
Rio Jurupari	Parque das Ciganas	15	19	127
Baixo Rio Envira	Boa Esperança/São Domingos/Juá	30	33	110
Rio Jurupari	Humaitá/Tracoá/Pacatuba	25	40	160
Alto Rio Envira	Seringal Benfica	40	13	33
Subtotal		95	86	91
Total		250	247	99

Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 2** - Quantidade Produzida de Açaí, Região Norte do Brasil, por Estado, 2012.

Fonte: IBGE (2009).

**Figura 3** - Quantidade Produzida de Açaí, Brasil, 2000 a 2012.

Fonte: IBGE (2009).

Em relação ao valor total obtido na produção, houve uma grande valorização do produto no período referido, com crescimento superior aos 560%. Comparando as quantidades produzidas com os valores da produção, nota-se que o valor continuou a subir mesmo nos anos em que houve um decréscimo na produção. Isso mostra que o preço do produto no mercado manteve-se em crescimento (Figura 4).

Numa perspectiva estadual, é importante situar a participação do açaí no Produto Interno Bruto (PIB) acreano. Segundo o IBGE, a produção anual, em 2012, foi de aproximadamente R\$419.900,00, representando 0,01% do PIB do estado.

As figuras 5 e 6 são referentes a quantidades e valores produzidos no Acre. Os resultados indicam claramente uma significativa valorização do açaí no mercado acreano, principalmente do lado da demanda, considerando os preços pagos. Isto porque enquanto a quantidade tem crescimento em torno de 276%, para o período de 2000 a 2012, a valorização do produto cresceu quase dez vezes mais. Mesmo no período recente (2007 a 2012), com certa resposta dos produtores à demanda, o processo de valorização continuou na mesma proporção de todo o período.

Partindo para a análise da produção nos municípios do estado, as figuras 7 e 8 mostram a distribuição da produção de açaí por municípios. O município de Feijó é o maior produtor de açaí do estado, sendo responsável por 37% da produção do Acre, em torno de 600 t/ano. Plácido de Castro e Rio Branco são o segundo e terceiro maiores produtores de açaí do estado, porém, ainda distantes do primeiro lugar, uma vez que a produção de ambos representa apenas 26% e 20%, respectivamente, da produção de Feijó.

A figura 9 apresenta a relação entre preço e quantidade produzida por município acreano. O preço médio no Acre, em 2012, foi de R\$0,80. No município de Feijó, o preço médio foi de R\$0,90. Vale salientar que a variação no preço entre os municípios está estreitamente vinculada à escassez da oferta do produto.

O panorama da produção de açaí mostra que esta é uma produção típica da região Norte. As por-

centagens indicam o grande crescimento da quantidade produzida no período de 2000 a 2012 tanto no Brasil quanto no Estado do Acre, além da grande valorização do produto (com crescimento de cerca de 560% no país). Assim, os números comprovam o grande potencial dessa cadeia produtiva.

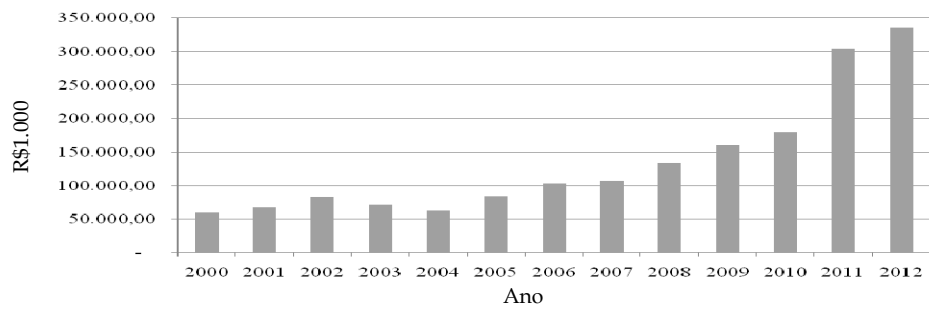
## 6.2 - Avaliação Socioeconômica da Produção Familiar de Açaí na Região de Feijó, Estado do Acre

Em termos nacionais, o açaí não é um produto da alimentação básica do brasileiro. Porém, através da análise da evolução do crescimento da quantidade produzida e da valorização do fruto nos últimos anos, nota-se que é cada vez mais crescente a sua demanda. Isso mostra que ele está entrando cada vez mais nos hábitos de consumo em todas as regiões do país. Apesar disso, em âmbito nacional, o açaí não é o motor propulsor da agricultura e nem da economia. No entanto, na região Norte, no Estado do Acre e mais especificamente na cidade de Feijó, ele é o responsável pela movimentação de grande parte da economia, além de ser gerador de renda e emprego.

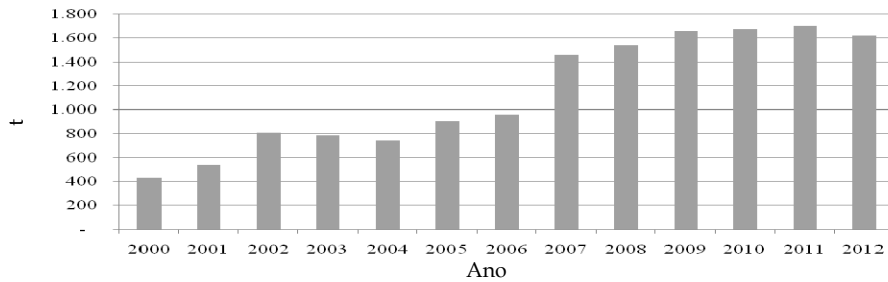
Por meio da pesquisa realizada com as famílias produtoras de açaí, realizou-se um levantamento de dados que permitiu fazer uma avaliação socioeconômica da produção familiar de açaí na região de Feijó, referente ao período de 2013, constatando-se a importância deste produto para a geração de renda das famílias e para a economia regional.

A pesquisa levou em conta quatro localidades do município: BR-364, Baixo Rio Envira/Rio Jurupari, Alto Rio Envira e Berlim-Recreio. A distribuição mensal da quantidade produzida no município mostra que o período com maior produção é entre fevereiro e julho. A quantidade total produzida em um ano é de aproximadamente 60.000 latas (Figura 10).

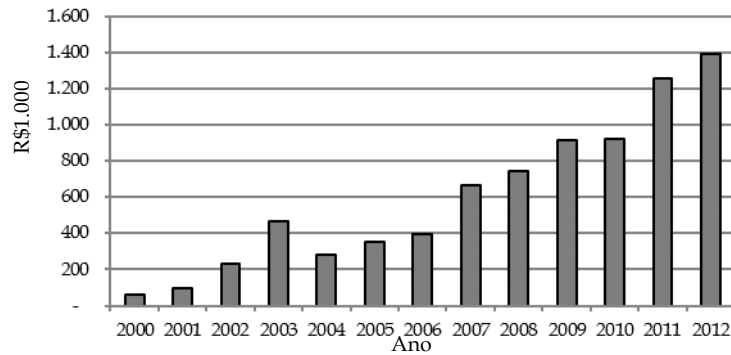
A tabela 2 apresenta a densidade média de plantas adultas por hectare e a produção por hectare. Assim, observa-se que, em Berlim-Recreio, a densidade de pés por hectare e a produção são maiores do que nas outras localidades, sendo estas 14,13 pés/ha



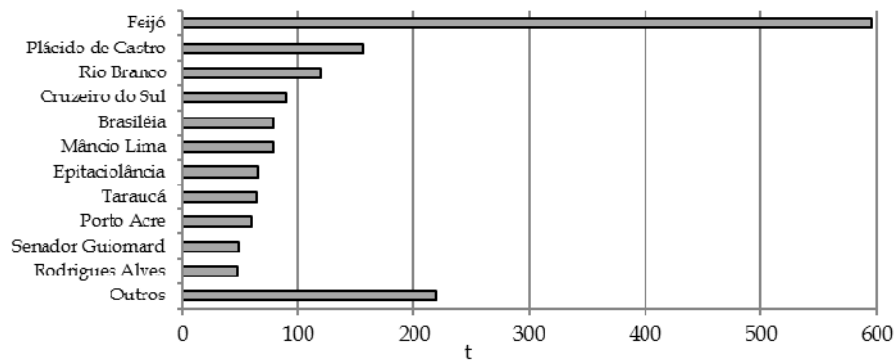
**Figura 4** - Valor da Produção de Açaí, Brasil, 2000 a 2012.  
Fonte: IBGE (2009).



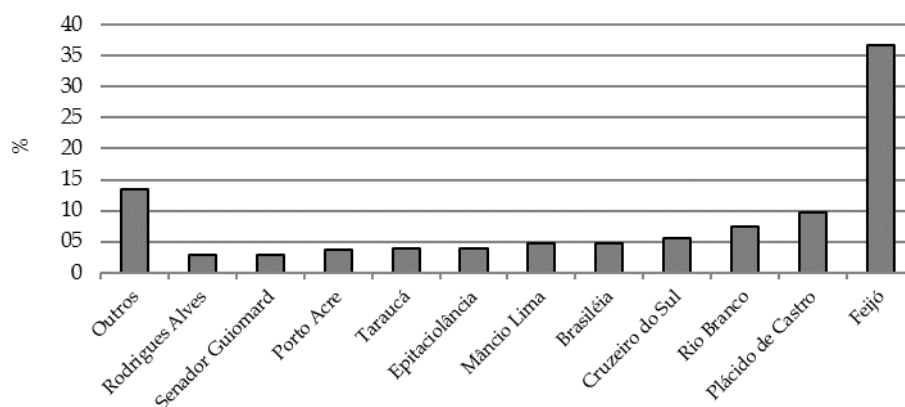
**Figura 5** - Quantidade Produzida de Açaí, Estado do Acre, 2000 a 2012.  
Fonte: IBGE (2009).



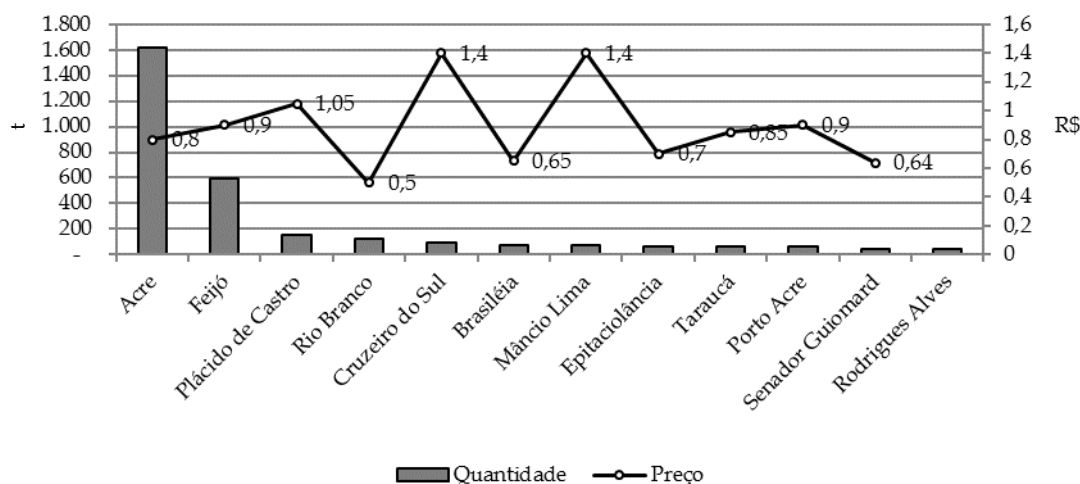
**Figura 6** - Valor da Produção de Açaí, Estado do Acre, 2000 a 2012.  
Fonte: IBGE (2009).



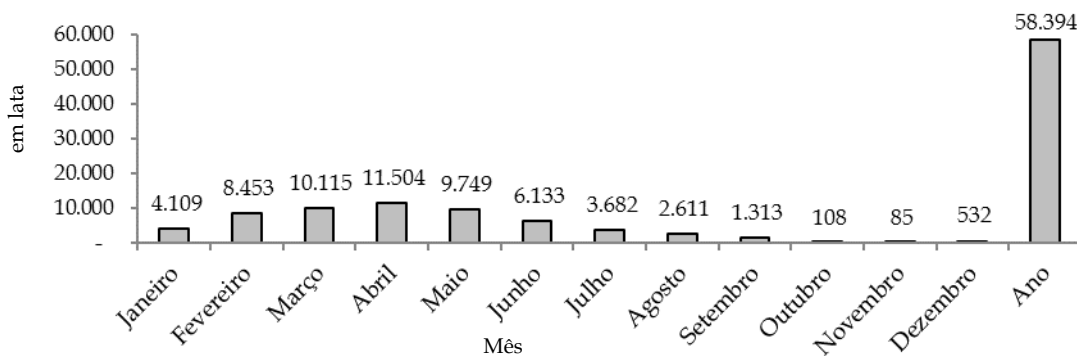
**Figura 7** - Quantidade Produzida de Açaí por Município, Estado do Acre, 2012.  
Fonte: IBGE (2009).



**Figura 8** - Principais Municípios Produtores de Açaí, Estado do Acre, 2012.  
Fonte: IBGE (2009).



**Figura 9** - Preço e Quantidade Produzida de Açaí por Município, Estado do Acre, 2012.  
Fonte: IBGE (2009).



**Figura 10** - Distribuição Mensal da Quantidade Total Produzida de Açaí, Município de Feijó, Estado do Acre, 2013.  
Fonte: Dados da pesquisa.



**Tabela 2** - Tamanho Médio dos Lotes Produtores de Açaí, Densidade de Indivíduos e Produção, Município de Feijó, Estado do Acre, 2013

	Berlim-Recreio	BR-364	Rio Jurupari	Alto Envira	Total
Tamanho médio do lote/localidade (ha)	42,65	139,35	152,33	139,7	118,51
Plantas adultas por hectare (pés/ha)	14,13	6,33	6,3	4,05	6,33
Produção por hectare (lata <sup>1</sup> /ha)	5,26	2,65	3,6	1,24	2,87

<sup>1</sup>Uma lata de fruto do açaí equivale a 14 kg.

Fonte: Dados da pesquisa.

e 5,26 latas/ha, respectivamente, representando o dobro da média da região estudada e os menores lotes disponíveis aos produtores.

Um aspecto importante desenvolvido na pesquisa, com base na amostragem realizada, foi a identificação do potencial de produtores que poderiam fornecer açaí regularmente para o mercado da região. Dessa forma, a figura 11 apresenta a distribuição dos produtores que poderiam ser a base de plano logístico para a oferta do açaí nativo da região. Portanto, a partir das informações coletadas, identificou-se que o número de produtores da região que comercializam o açaí poderia chegar em aproximadamente 521 famílias, com destaque para a BR-364. Assim, o número de produtores dobraria, evidenciando o grande potencial produtivo da região, além do papel do açaí como gerador de renda para as famílias.

A análise produtiva mostra a capacidade produtiva atual e estimada (Tabela 3). Na referida região, a capacidade produtiva atual é de 1.188,85 toneladas, enquanto a capacidade produtiva estimada é de 3.138,91 toneladas. A capacidade estimada foi calculada multiplicando-se o número de plantas pela média de cachos por planta. Dessa forma, percebe-se a grande capacidade de produção que não é explorada pelos produtores. Os dados de capacidade produtiva estimada comprovam a hipótese do artigo, de que é possível aumentar a produção e, como consequência, a renda dos produtores a partir da dinamização da cadeia produtiva. Ressalta-se, ainda, que o volume de produção em 2013 foi quase o dobro da produção informada pelo IBGE em 2012.

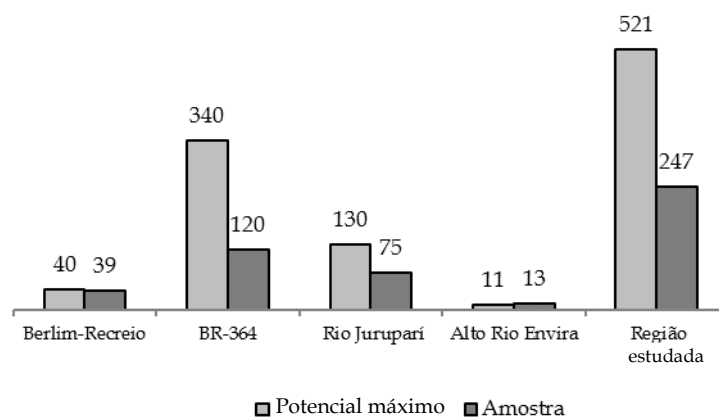
A análise dos preços na região mostra o preço mínimo, médio e máximo pago por quilograma de açaí ao produtor (Figura 12). Nota-se que o preço médio gira em torno de R\$1,05, no período de safra

(fevereiro a julho), e esse preço tende a subir no período de entressafra (setembro a dezembro), chegando a R\$1,46 no mês de novembro. O mês de outubro é quando o preço mínimo, máximo e médio são iguais, cerca de R\$1,28. A média de preço em 12 meses foi cerca de R\$1,33. Segundo dados do IBGE (Figura 8), o preço médio por quilograma no Acre era de R\$0,80 e no município de Feijó de R\$0,86. Com a correção monetária, esse preço passaria para R\$0,87, em Feijó, e R\$0,81 no Acre, ou seja, valores bem inferiores ao constatado na pesquisa.

De acordo com a tabela 4, o açaí é o principal produto gerador de renda bruta para as famílias rurais da região de Feijó, com cerca de 31% da renda bruta total. Assim, o açaí cumpre um papel social ao compor grande parte da renda bruta das famílias produtoras. O possível aumento da produção e da demanda do fruto geraria um aumento na renda das famílias e, como consequência, uma melhoria na qualidade de vida das famílias rurais.

De acordo com a tabela 5, a renda bruta mediana das famílias pesquisadas na região de Feijó, gira em torno de R\$479,17 - 31% proveniente do açaí; ou seja, um valor que representa apenas 66% do salário mínimo (SM) mensal vigente em 2014. Não obstante, se os produtores conseguirem comercializar sua produção total estimada de açaí, a renda bruta a ser auferida praticamente se iguala ao SM, com o açaí responsável por mais da metade da renda das unidades produtivas familiares.

Conforme a tabela 6, os indicadores econômicos do açaí são amplamente favoráveis para comercialização. A relação custo-benefício indica que para cada real investido na produção o produtor recebe, em média, R\$6,82, sendo que a região com melhor Índice de Eficiência Econômica (IEE)



**Figura 11** - Famílias que Vendem Açaí Localmente e Potencial de Expansão dos Produtores, Município de Feijó, Estado do Acre, 2014.  
Fonte: Dados da pesquisa.

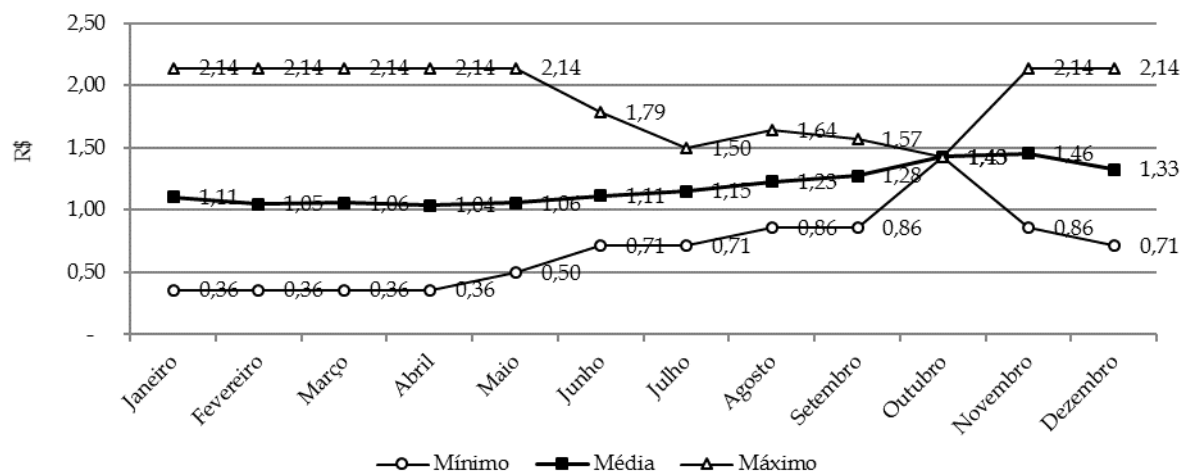
**Tabela 3** - Capacidade Produtiva Atual e Estimada do Açaí por Localidade, Município de Feijó, Estado do Acre, 2014

Item	Berlim-Recreio <sup>1</sup>	BR-364 <sup>1</sup>	Rio Jurupari <sup>1</sup>	Alto Envira <sup>1</sup>	Total <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>
Média de cacho	2,33	2,4	2,46	2,14		
Rendimento de lata/cacho	1,17	1,2	1,23	1,07		
Plantas que frutificam	13.860	104.980	55.630	13.000	187.470	
Capacidade produtiva atual	5.164 <sup>1</sup>	43.929 <sup>1</sup>	31.845 <sup>1</sup>	3.980 <sup>1</sup>	84.918 <sup>1</sup>	1.188,85
Capacidade produtiva estimada	16.170 <sup>1</sup>	125.820 <sup>1</sup>	68.289 <sup>1</sup>	13.929 <sup>1</sup>	224.208 <sup>1</sup>	3.138,91

<sup>1</sup>Valores totais dados em latas. Uma lata possui 14 kg.

<sup>2</sup>Valores totais dado em toneladas.

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 12** - Preço Mínimo, Máximo e Médio Pago por Quilograma de Açaí ao Produtor, Município de Feijó, Estado do Acre, 2013.  
Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 4** - Geração de Renda Bruta por Tipo de Atividade Produtiva e Localidade no Município de Feijó, Estado do Acre, 2013

(em %)

Cultura/criação	Localidade				
	Feijó	Rio Jurupari	BR-364	Berlim-Recreio	Alto Envira
Açaí	31	31	41	11	10
Criação de peixes	20	8	10	59	0
Criação de bois/leite/queijo	18	9	20	15	43
Farinha de mandioca	13	32	8	7	5
Outros	19	20	21	8	41

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 5** - Renda Bruta Total por Localidade e por Unidade Produtiva Familiar<sup>1</sup>, Município de Feijó, Estado do Acre, 2013

(em R\$/mês)

Área	Renda bruta/UPF <sup>1</sup>		Renda bruta/UPF <sup>2</sup>	
	Total	Açaí	Total	Açaí
BR-364	458,33	187,79	766,3	495,75
Rio Jurupari	545	171,59	826,41	453
Alto Envira	166,67	17,06	194,65	45,04
Berlim-Recreio	713,75	77,17	840,3	203,72
Feijó	479,17	147,97	721,84	390,65

<sup>1</sup>UPF - Unidade de Produção Familiar; valores medianos.

<sup>2</sup>Renda bruta estimada a partir da capacidade potencial

Fonte: Dados da pesquisa.

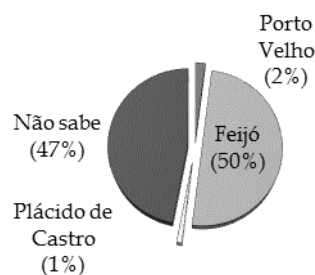
**Tabela 6** - Indicadores Econômicos do Açaí para o Município de Feijó, Estado do Acre, 2014

Área	Quantidade vendida (kg)	Preço (R\$)	Renda bruta (R\$)	Custo total (R\$)	Custo unitário (R\$)	Renda líquida (R\$)	IEE
BR-364	1.408,50	1,42	2.000,00	226,09	0,16	1.773,91	8,85
Jurupari	1.408,50	1,42	2.000,00	170,38	0,12	1.963,39	11,74
Alto Envira	422,5	1,42	600	233,16	0,55	536,88	2,57
Berlim-Recreio	845,1	1,42	1.200,00	249,99	0,3	1.133,96	4,8
Feijó	1.126,80	1,42	1.600,00	229,63	0,23	1.453,93	6,82

Fonte: Dados da pesquisa.

foi Rio Jurupari, com 11,74. Assim, a produção de açaí apresenta um alto desempenho e alta viabilidade.

Do ponto de vista da comercialização, a figura 13 expõe que os principais compradores de açaí são de Feijó (50%). Porém, 47% dos produtores não sabem para onde o produto é vendido, sendo necessário, portanto, um levantamento acurado sobre o mercado do produto tanto na região quanto fora dela.

**Figura 13** - Compradores da Polpa de Açaí na Região do Município de Feijó, Estado do Acre, 2014.

Fonte: Dados da pesquisa.

## 7 - CONCLUSÃO

Diante do crescente destaque do açaí no mercado nacional e internacional nas últimas décadas, tornam-se cada vez mais comuns ações que buscam conhecer o processo produtivo desse produto. Este trabalho objetivou fornecer uma análise social, produtiva e econômica da produção de açaí e especificar o impacto da produção do açaí na renda das famílias produtoras no município de Feijó.

Destarte, percebe-se o açaí como um alimento tradicional da população do estado, com grande importância cultural ao contribuir para a identidade do povo do Acre, com importância econômica ao contribuir para o aumento do PIB do estado e com importância social, pois além de fonte de alimento para as famílias tradicionais é também fonte de renda e emprego.

Este artigo mostrou, por meio de dados do IBGE, o crescimento da produção no estado, além da grande valorização da produção na última década. Além disso, evidenciou o potencial da região de Feijó como produtora de açaí, bem como as perspectivas de crescimento da produção na região.

A capacidade produtiva estimada, o número de potenciais produtores, a composição da produção de açaí na renda bruta das famílias (cerca de 31%) e os indicadores econômicos comprovam a hipótese do artigo de que é possível aumentar a produção e, como consequência, a renda dos produtores a partir da dinamização da cadeia produtiva.

O fortalecimento da cadeia deverá promover o desenvolvimento rural e o desenvolvimento da agricultura familiar na região, contribuindo para o aumento do valor agregado do produto e para geração de renda, melhorando a qualidade de vida e promovendo o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Torna-se primordial o incentivo ao aprofundamento de outras pesquisas e iniciativas e políticas públicas adequadas que possam fortalecer a cadeia produtiva do açaí através de ações efetivas, como a racionalização da produção. Um plano de negócios para a agroindustrialização do produto e seus deri-

vados deve ser pauta imediata, pois, além da oferta, deve-se conhecer a demanda, concorrentes, consumidores, etc. O fortalecimento da cadeia produtiva do açaí pode fazer o produto deixar de ser potencial e se tornar realidade presente em todo o Estado do Acre.

## LITERATURA CITADA

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento. **Acre em números**: 2013. Rio Branco: SEPLAN, 2013.

ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DE PRODUÇÃO FAMILIAR RURAL DO ESTADO DO ACRE - ASPF. **Análise socioeconômica de sistemas básicos de produção familiar rural no Estado Acre**. Rio Branco: ASPF, 2012. Disponível em: <<http://aspf.wordpress.com/>>. Acesso em: ago. 2014. (Projeto de Pesquisa do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Acre).

ASSIS, R. L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 1, p.75-89, jan./mar., 2006.

BATISTA, G. E. de A. **Alternativas de desenvolvimento sustentável**: o caso da RESEX Chico Mendes e das ilhas de alta produtividade. 2004. 93 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Economia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2004.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

COSTA NETO, H. B. **Viabilidade econômica da produção de farinha de mandioca, do Ramal Paraná do Pentecostes, do Vale do Juruá, no período de 2000/2001 e 2006/2007**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Economia) - Universidade Federal do Acre, Acre, 2011.

GRAZIANO NETO, F. **Questão agrária e ecologia**: crítica da moderna agricultura. Rio de Janeiro: Brasiliense, 1982. 154 p.

GUANZIROLI, C. et al. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. 288 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

- INCRA. **Histórico da questão agrária**. Brasília: INCRA, 2011. Disponível em: <[http://www.incra.gov.br/reforma\\_agraria\\_historia](http://www.incra.gov.br/reforma_agraria_historia)>. Acesso em: 23 ago. 2014.
- LIMA, D. M. A.; WILKINSON, J. (Org.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002. 400 p.
- MACIEL, R. C. G.; CAMPOS, K. P. da C. Agricultura familiar no Acre: considerações a partir do censo agropecuário 2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 49., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOBER, 2011.
- \_\_\_\_\_. **Certificação ambiental: uma estratégia para a conservação da floresta amazônica**. 2007. 175 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **Diagnóstico socioeconômico dos sistemas básicos de produção familiar rural do Estado do Acre (ASPF) - período 1996/2006**. Rio Branco: ABEU, 2010. 151 p.
- \_\_\_\_\_. **Ilhas de alta produtividade: Inovação essencial para a manutenção dos seringueiros nas reservas extrativistas**. 2003. 98 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- MOREIRA, R. J. Agricultura familiar e sustentabilidade: valorização e desvalorização econômica e cultural das técnicas. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, p. 51-69, 8 abr. 1997.
- NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 83-100, set./dez. 2001.
- PEREIRA, M. F. Política agrícola brasileira e a pequena produção familiar: heranças históricas e seus efeitos no presente. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, São Paulo, v. 6, n. 3, 2010.
- RÊGO, J. F.; COSTA FILHO, O. S.; BRAGA, R. A. da R. (Eds.). **Análise econômica dos sistemas de produção familiar rural da região do Vale do Acre - 1996/1997**. Rio Branco: UFAC/SEBRAE/The Ford Foundation, 2003. 80 p.
- SANTOS, M. J. Projeto alternativo de desenvolvimento rural sustentável. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 225-238, set./dez. 2001.
- SERVIÇO E APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS NO ACRE - SEBRAE. **Diagnóstico social, produtivo e econômico do Açaí nativo do Município de Feijó-AC**. Rio Branco: SEBRAE-AC, 2014.
- SILVA, G. M. **Mapeamento da cadeia produtiva da polpa de açaí na área 3 da zona de atendimento prioritário do governo de estado do Acre, localizada na Br-364, entre os municípios de Manuel Urbano e Feijó**. Rio Branco, 2011.
- SILVA, J. G. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura paulista**. São Paulo: Hucitec, 1981. 210 p.
- SOUZA, E. F. **Os polos agroflorestais como política de desenvolvimento rural sustentável em Rio Branco no Acre: da proposição à realidade**. 2008. 180 p. Dissertação (Mestrado em Economia Doméstica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- STEDILE, J. P. (Org.). **A questão agrária no Brasil: o debate tradicional 1500-1960**. São Paulo: Expressão popular, 2005. p. 15-31.
- VEIGA, J. E. O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, set./dez. 2001.
- WANDERLEY, M. de N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 42-61, out. 2003.
- \_\_\_\_\_. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA EM CIÊNCIAS SOCIAIS, 20., 1996, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: ANPOS, out. 1996.

Recebido em 10/06/2014. Liberado para publicação em 03/11/2014.



# EXTRAÇÃO DOS ÓLEOS DO FRUTO DA MACAÚBA NO NORTE DE MINAS GERAIS: ROTA DE PROCESSAMENTO E VIABILIDADE ECONÔMICA<sup>1</sup>

Gisele Cristina Rabelo Silva<sup>2</sup>  
Maria Helena Caño de Andrade<sup>3</sup>

**RESUMO:** Quatro rotas de extração de óleo de macaúba foram investigadas por prensagem mecânica. A pesquisa foi realizada no norte de Minas Gerais. Os dados foram coletados por meio de experimentos realizados em uma planta semi-industrial em Montes Claros e os frutos provenientes da comunidade rural da região. As condições de processamento foram investigadas em relação ao pré-tratamento da fruta e o tipo de prensagem. Quanto à eficiência de processamento, este estudo identificou maior rendimento de óleo quando empregado frutos secos e prensagem a frio. Portanto, a viabilidade de implantação foi estudada e avaliada como fonte adicional de renda as propriedades rurais de pequeno e médio porte, devido a presença de uma unidade da Petrobras Biocombustíveis nesta região. A pesquisa inclui análise econômica, análise de sensibilidade dos principais fatores que afetam a viabilidade econômica e análise de risco. De acordo com a análise econômica, concluiu-se que a implantação do processamento de macaúba em uma empresa é uma alternativa rentável para investidores. Além disso, observou-se que o preço do óleo da polpa tem maior influência sobre as receitas, enquanto o custo dos frutos macaúba foi o fator de custo mais importante.

**Palavras-chave:** macaúba, óleos vegetais, viabilidade econômica, projetos agroindustriais.

## EXTRACTION OF MACAUBA FRUIT OILS IN NORTHERN MINAS GERAIS: PROCESSING ROUTE AND ECONOMIC FEASIBILITY

**ABSTRACT:** We studied four macauba oil extraction routes through mechanical pressing, in northern Minas Gerais state. Data were collected through experiments performed in a semi-industrial plant in the city of Montes Claros and the palm fruits were provided by a rural community from this region. We investigated the processing conditions in relation to the fruit pre-treatment and the pressing type. Regarding the processing efficiency, we identified higher oil yield when both dried fruit and cold pressing were employed. We analyzed the feasibility of implementing this process and assessed it as an additional source of income for small and medium-sized rural properties located near a Petrobras Biofuels unit in this region. The research included economic analysis, sensitivity analysis of the key factors affecting the economic viability and risk analysis. The economic analysis showed that the implementation of macauba processing in a company is a cost-effective possibility for investor and that whereas the price of this pulp oil is what has the greatest effect on revenues, the cost of the macauba fruits was the most important cost factor.

**Key-words:** macauba, economic viability, agribusiness projects, vegetable oils.

**Jel Classification:** Q13, Q42.

---

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, REA-19/2014.

<sup>2</sup>Engenheira de Alimentos, Mestre, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Divinópolis, MG, Brasil (e-mail: giselec@ufsj.edu.br).

<sup>3</sup>Engenheira Química, Doutora, Professora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil (e-mail: cano@deg.ufmg.br).

## 1 - INTRODUÇÃO

A macaúba (*Acrocomia aculeata*), uma palmeira de vasta distribuição geográfica, se apresenta como uma das plantas oleaginosas nativas mais promissoras existentes no território brasileiro para atender a demanda por biodiesel. No Estado de Minas Gerais ocorrem grandes populações de macaúba, com grandes adensamentos localizados na região norte (MOTTA et al., 2002).

Os frutos da palmeira apresentam grande potencial para a produção de óleo quando comparados com as taxas de produtividade agrícola de outras oleaginosas, como, por exemplo, a palma. O fruto maduro é constituído de um epicarpo (casca externa), um mesocarpo oleoso e fibroso (polpa), um endocarpo (castanha) e uma ou duas amêndoas oleosas na região mais interna.

A macaúba é uma espécie tradicionalmente submetida a extrativismo, sendo amplamente utilizada em âmbito doméstico; é também comercializada de forma incipiente, nas regiões brasileiras. Em função de suas várias aplicabilidades, essa espécie é tida como de alta potencialidade para geração de renda (NUCCI, 2007; MOTTA et al., 2002; SILVA; CAÑO ANDRADE, 2011; LOPES et al., 2013).

As vantagens advindas do cultivo da macaúba, além da obtenção de insumos energéticos ou alimentícios em rendimentos pouco vistos em outras espécies vegetais, residem ainda no possível aproveitamento dos espaços entre as palmeiras, que permitem plantios intercalares com outras culturas agrícolas, inclusive oleaginosas, e/ou o pastoreio de criações da pecuária.

Para o setor de beneficiamento ou industrial, os frutos da macaúba apresentam também outras vantagens quando comparados às outras oleaginosas, que são: a) dois óleos (polpa e amêndoa) com perfis diferentes de ácidos graxos, fontes potenciais para a geração de energia ou para usos alimentícios, farmacêuticos e cosméticos; b) dois tipos de torta, resultantes da prensagem da polpa e da amêndoa, que, ricas em fibras e proteínas, podem ser usadas para formulação de rações para animais; e c) um

endocarpo, cujo alto poder calorífico, comparável com a madeira de eucalipto, pode ser usado na produção de carvão ou outros produtos (PIMENTA; CAÑO ANDRADE, 2010; MARIANO, 2013; SILVA, 2009).

O governo de Minas Gerais regulamentou a Lei n. 19.485/2011 – Pró-Macaúba, em que instituiu o incentivo ao cultivo, à extração, à comercialização, ao consumo e à transformação da macaúba. Assim, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos que pretendiam trabalhar com a macaúba foi facilitada. Mas outras ainda existentes estão relacionadas às incertezas referentes à expectativa de produção dos plantios e a falta de um pacote tecnológico desenvolvido (PIMENTA; CAÑO ANDRADE, 2010; VIEIRA et al., 2012).

As unidades de processamento do fruto da macaúba existentes são de médio a pequeno porte. No norte de Minas Gerais, a macaúba pode contribuir para a melhoria do nível de renda das associações de agricultores familiares e, ainda, favorecer a diversificação de óleos para a produção de biocombustíveis da usina de biodiesel Darcy Ribeiro, da Petrobras, localizada em Montes Claros, Estado de Minas Gerais.

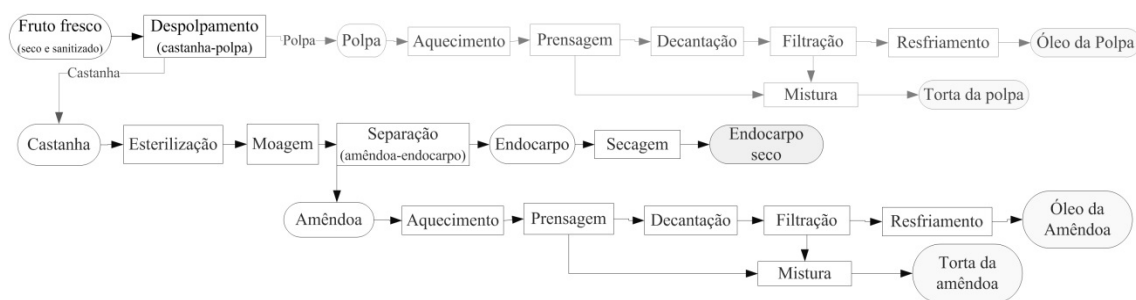
Assim, este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade econômica da inserção de plantas agroindustriais para o processamento da macaúba na região, observando quatro cenários da extração do óleo de macaúba, os quais consideram o condicionamento dos frutos (se secos ou frescos) e as condições de prensagem (se a frio ou a quente). Visando estabelecer o grau de resposta da taxa de retorno a alterações em uma variável chave do projeto, foram elaboradas também as análises de sensibilidade e de risco desse investimento.

## 2 - METODOLOGIA

### 2.1 - Rotas de Extração dos Óleos da Macaúba

Os cenários do processamento do fruto macaúba investigados neste trabalho foram baseados no trabalho de Silva e Caño Andrade (2011), com algumas adaptações (Figura 1).





**Figura 1** - Diagrama de Blocos do Processamento do Fruto da Macaúba.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados de Silva e Caño Andrade (2011).

De acordo com o diagrama de blocos mostrado na figura 1, as etapas de processamento são: separação das partes, extração do óleo da polpa, extração de óleo da amêndoa e secagem do endocarpo. As rotas propostas para este trabalho contêm equipamentos selecionados no mercado brasileiro.

Todos os experimentos foram realizados em uma planta semi-industrial localizada na cidade de Montes Claros. O processamento descrito na figura 1 foi investigado sob as formas de condicionamento do fruto e condição de prensagem. Os frutos foram condicionados na forma fresca ou seco. A prensagem (ou extração) foi realizada à temperatura ambiente (a frio) ou à temperatura de 60°C (quente). Assim, totalizaram quatro cenários diferentes de processamento do fruto da macaúba. Todos os casos estudados foram considerados como processos semicontínuos.

Em todos os processos propostos havia uma caldeira para geração de vapor a uma temperatura e pressão adequada para utilização nas etapas de aquecimento, tanto na rota de processamento da polpa quanto para a castanha, e a esterilização, nas castanhas. Uma pequena quantidade de endocarpo seco era conduzida para a câmara de combustão, a fim de gerar a energia térmica necessária.

Todas as rotas foram realizadas em triplicada, com alimentação inicial de frutos de 100 kg/h. Os frutos foram obtidos da comunidade rural da região norte de Minas Gerais.

Após os experimentos, o cenário de maior rendimento de óleo foi identificado, selecionado e

então reproduzido com uma alimentação inicial de frutos frescos de 1.000 kg/h. A seguir, os dados obtidos foram utilizados no estudo de viabilidade econômica.

## 2.2 - Avaliação Econômica

A planta industrial de extração de óleos de macaúba de maior rendimento em óleo obtida neste trabalho foi então analisada em uma planilha eletrônica construída no Microsoft Excel. Nela construiu-se o projeto de investimento em um período considerado para investimentos (vida útil do projeto) de dez anos.

O projeto foi avaliado a partir de uma planta industrial capaz de processar uma tonelada por hora de matéria-prima, considerando-se 30 dias de operação mensal e cinco meses de safra ao ano. Os resultados permitiram estimar o retorno do investimento e mensurar os riscos da atividade, a fim de estabelecer o suporte para a decisão do investimento.

Para as avaliações e análises propostas, foram definidas algumas características:

- O dimensionamento do galpão e construções externas da unidade agroindustrial foram realizados de forma a receber todos os equipamentos necessários à operacionalização eficiente de produção dos óleos vegetais;
- O custo de transporte envolvido na captação da matéria-prima na região em que a planta estiver instalada foi considerado como da empresa compradora; e

- Os produtos (óleo da polpa e da amêndoa) deverão atender às exigências da legislação.

As decisões sobre a viabilidade econômica de projetos de investimento resultam da estimativa e análise de indicadores de viabilidade (FORE et al., 2011; SULLIVAN; WICKS; LUXHOJ, 2011). Dentre esses indicadores, pode-se destacar o valor presente líquido (VPL), o tempo de retorno de capital (TRC), a taxa interna de retorno (TIR) e o ponto de equilíbrio (PE).

Para a cotação dos equipamentos foi necessário informar aos fabricantes a quantidade de frutos de macaúba que se desejava processar, além de algumas características específicas do processo, como por exemplo, temperatura de operação e capacidade máxima.

As embalagens adotadas nessa análise foram: sacos de 60 kg para a comercialização das tortas e do endocarpo, e bombonas plásticas de 50 litros para armazenamento do óleo. Tiveram um custo unitário de R\$0,50 e R\$8,00, respectivamente, valores obtidos no mercado da região de Montes Claros.

O custo de compra dos frutos de macaúba foi estabelecido em R\$0,25/kg, valor estipulado às associações de produtores rurais da região norte de Minas Gerais pela Petrobras Biocombustível - regional Montes Claros. O preço de venda do óleo da polpa e da amêndoa foi cotado entre R\$3,70/l e R\$4,00/l, respectivamente, por uma empresa fornecedora desses produtos no Estado de Minas Gerais. Adicionalmente, o preço da torta da polpa e da torta da amêndoa é de R\$0,40/kg e R\$0,80/kg, respectivamente. Parte dos endocarpos obtidos foi reutilizada no processo e o restante vendido por R\$0,80/kg.

A linha de financiamento adotada para esta análise foi a fornecida pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2014). A taxa de juros aplicada está relacionada com o tipo de projeto. Para projetos agroindustriais, seu valor é de 9,5% ao ano, sendo estes valores relacionados ao custo financeiro (TJLP<sup>4</sup> que apresenta um valor de

50%) e à remuneração do BNDES de 1,3% ao ano (BNDES, 2014). O nível de participação da financiadora é de 40%, 60% e 100%, respectivamente, para o capital de giro, obra e máquinas e equipamentos.

Para a análise de viabilidade do empreendimento, foi montada uma planilha eletrônica no programa Microsoft Excel. Utilizou-se o levantamento de investimentos, dos custos fixos e variáveis, receita, e ainda considerou-se o valor da taxa mínima de atratividade (TMA) de 12%. Com base nesses dados, foram calculados os valores dos índices de rentabilidade, tais como VPL, o TRC, a TIR e o PE.

Sullivan, Wicks e Luxhoj (2011) destacam que outros indicadores, como rentabilidade e lucratividade, podem ser úteis para se estimar a viabilidade de um projeto. Considerando a incerteza e os riscos naturalmente associados à implantação de um investimento, torna-se importante reunir um conjunto de técnicas de análise e avaliação de projetos para auxiliar a tomada de decisão; assim, técnicas mais sofisticadas, como análises de sensibilidade, são sempre importantes para a tomada de decisão.

### 2.3 - Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade consiste na variação sistemática em parâmetros chave do projeto (preços de insumos, preços de produtos, volume de venda, etc.) para calcular os efeitos destas mudanças sobre indicadores financeiros selecionados, tais como o VPL ou a TIR. Essa análise ajuda a estabelecer o grau de resposta da taxa de retorno a alterações em uma variável chave do projeto. Quanto maior a sensibilidade do projeto em relação a uma variável chave, maior o grau de incerteza ligado ao projeto em questão (PETERS; TIMMERHAUS; WEST, 2002).

Assim, a análise de sensibilidade dos custos fixos e variáveis, receita e capital de giro para o processamento do fruto da macaúba foi realizada. Em seguida, os parâmetros de maiores influências foram identificados por uma nova análise de sensibilidade.

<sup>4</sup>A taxa de juros de longo prazo (TJLP) tem período de vigência de um trimestre-calendário e é calculada a partir da meta de inflação calculada para os 12 meses seguintes ao primeiro mês de vigência da taxa, inclusive, baseada nas metas anuais fixadas

pelo Conselho Monetário Nacional; e pelo prêmio de risco.

## 2.4 - Análise de Risco

A análise de risco foi feita por meio da associação de probabilidades de ocorrência a uma ou mais variáveis do projeto, de maneira a estabelecer suas distribuições de probabilidades. Uma vez modelada à distribuição de probabilidade das variáveis relevantes do projeto, identificadas pela análise de sensibilidade, simulou-se valores dessas variáveis de modo a estimar seus impactos nos indicadores escolhidos.

Neste estudo, a análise de risco realizada pela simulação de Monte Carlo, por meio do programa Microsoft Excel e @Risk (PALISADE CORPORATION, 2014), utilizou-se da função de distribuição de probabilidade triangular, que inclui os valores mais prováveis da média, mínimo e máximo (HERTZ; HOWARD, 1983). A sequência de cálculo utilizada foi: a) identificação da função de distribuição de probabilidade de cada uma das variáveis relevantes sobre o fluxo de caixa; b) seleção de um valor aleatório de cada variável com base na sua função de distribuição de probabilidade; c) cálculo do indicador selecionado, em cada situação; e d) repetição deste processo até se obter uma função de frequência de distribuição apropriada para o indicador selecionado.

## 3 - RESULTADOS

### 3.1 - Rotas de Extração dos Óleos da Macaúba

Os cenários avaliados neste trabalho estão descritos no quadro 1.

Os diferentes cenários de processamento do fruto macaúba foram avaliados e os resultados dos rendimentos médios dos produtos (óleo de polpa, óleo da amêndoa, torta da polpa, torta da amêndoa e endocarpo seco) obtidos são apresentados na tabela 1. Os rendimentos foram calculados de acordo com a equação 1.

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{Massa de produto}}{\text{alimentação inicial}} \times 100 \quad (1)$$

**Quadro 1** - Descrição dos Cenários do Processamento do Fruto da Macaúba, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011

Cenário	Condição do fruto	Forma da extração
1	Natural	Frio
2	Natural	Quente
3	Seco	Frio
4	Seco	Quente

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 1** - Rendimento Médio dos Produtos Obtidos em Diferentes Cenários do Processamento da Macaúba, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011 (%)

Cenário	Polpa		Amêndoa		Endocarpo
	Torta	Óleo	Torta	Óleo	
1	54,26	8,43	12,44	18,65	6,22
2	46,02	12,81	13,84	20,76	6,57
3	50,67	15,94	15,08	22,61	7,35
4	39,06	12,35	15,21	22,81	6,84

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que, no cenário 3, obteve-se o maior rendimento na produção de óleo a partir da polpa. Este é o principal produto de interesse neste trabalho, por ser o óleo mais indicado à produção de biocombustíveis. Portanto, o processo que apresentou maior rendimento na extração do óleo da polpa foi selecionado para o estudo de viabilidade. Por um lado, a maior produtividade, quando se utilizam os frutos secos, ocorre devido à maior facilidade de prensagem da polpa com baixa umidade. Por outro, quando se utilizaram frutos com umidade elevada, isto é, frutos naturais, verificou-se a formação de aglomerados que causaram o entupimento da prensa.

Nos processos realizados registrou-se uma série de dificuldades técnicas, principalmente devido às operações serem semicontínuas e a ocorrência de perdas de óleo nas tortas. Pode-se concluir que as condições operacionais mais favoráveis foram alcan-

çadas no processo de prensagem a frio dos frutos secos, no uso contínuo dos equipamentos, por ser mais eficiente e mais fácil de ser controlado, e no ajuste da prensa para minimizar as perdas de óleo a partir da massa de polpa.

### 3.2 - Avaliação Econômica

O cenário de maior rendimento, cenário 3, foi repetido com uma alimentação inicial de 1.000 kg/h. Os rendimentos dos produtos obtidos nesta situação são apresentados na tabela 2.

**Tabela 2** - Rendimentos em Massa dos Produtos do Processamento dos Frutos Secos e Extração a Frio, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011

Produto	Vazão (kg/h)
Óleo da polpa	180,33
Óleo da amêndoa	23,13
Torta da polpa	268,78
Torta da amêndoa	32,13
Endocarpo <sup>1</sup>	168,00

<sup>1</sup>Retirou-se a quantidade necessária a combustão para fornecer energia para gerar vapor para todo o processamento.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados da análise de viabilidade econômica e financeira da planta industrial para processamento de macaúba basearam-se em indicadores brasileiros de dez anos. Os valores dos custos fixos, custos variáveis e linhas de financiamento foram colocados nas entradas da planilha para a realização da avaliação econômica.

Os valores estimados do investimento inicial da empresa em reais (R\$) foram: equipamentos = 1.028.607,00; capital de giro = 613.030,00; construção civil = 449.175,00; estrutura de laboratório = 103.255,00; itens complementares = 11.085,60; e móveis = 8.995,00. Portanto, o investimento inicial total é 2.214.147,55.

Em relação à equipe de trabalho, na área de

produção foram necessários dez operadores, com custos mensais de R\$11.630,00. Além disso, no setor administrativo, oito funcionários foram incluídos (assistentes administrativos, zeladores, contador, secretário e outros), a um custo de R\$23.715,00 por mês. Portanto, o custo mensal total de pessoal foi de R\$35.445,00. Considerou-se que a empresa, por incentivo do governo, por se enquadrar na região norte de Minas Gerais, terá isenção de 100% do IPTU por dez anos. Adicionalmente, assumiu-se que a vida útil média desses equipamentos é de 10 anos e de 50 anos para a construção civil, e sua depreciação é de R\$115.194,00 anuais.

Os resultados financeiros permitem avaliar a atividade, sendo os indicadores econômicos descritos na tabela 3. Vale ressaltar que a amortização considerada neste trabalho foi de dez anos, devido aos avanços tecnológicos a que o setor de extração de óleos vegetais está submetido.

**Tabela 3** - Indicadores Financeiros, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011

Descrição	Unidade	Valor calculado
Tempo de retorno de capital (TRC)	anos	2,36
Ponto de nivelamento (PN)	%	41,97
Taxa interna de retorno (TIR)	%	47,00
Valor presente líquido (VPL)	R\$	3.912.383,82

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando uma taxa mínima de atratividade de 12% ao ano (a.a.), calculou-se o VPL do projeto de investimento na implantação de uma indústria processadora do fruto da macaúba na região norte de Minas Gerais, conforme formulação apresentada na equação (1). O VPL calculado foi positivo e apresentou um valor de R\$3.912.383,00, indicando a viabilidade do investimento. Ainda que os fluxos líquidos de cada período fossem aplicados a uma taxa de 12% a.a., o valor da empresa seria aumentado em cerca de R\$4 mil.

Neste projeto, o ponto de equilíbrio obtido foi

cerca de 42%. Assim, este resultado indica que é necessário operar com a capacidade de produção mínima de 42% da capacidade total instalada para que a receita se iguale aos custos. Nos processamentos sazonais, caso desta proposta, é importante quantificar este parâmetro: a análise desse fator também aponta para a viabilidade deste projeto, mesmo que a fábrica opere somente no período entre novembro a março.

Este projeto apresentou uma taxa interna de retorno de capital de aproximadamente 47%, o que demonstra boa rentabilidade se comparado com a TMA (12% a.a.). Logo, nas condições selecionadas o projeto é viável economicamente.

### 3.3 - Análise de Sensibilidade

Neste trabalho, os resultados da análise de sensibilidade indicaram as principais variáveis de risco do projeto, e observou-se sua importância para as receitas geradas e para o custo total incorridos no processo de produção (Figura 2). Pode-se notar que

a sensibilidade da TIR em relação às variações na receita foi maior que no custo total, porém, com efeitos contrários. Além disso, este é mais sensível ao valor do investimento fixo do que a mudanças no capital de giro.

Desse modo, foi realizada a análise de sensibilidade às variáveis da receita (Figura 3), incluindo o preço de venda dos óleos, tortas e endocarpo e, também, dos custos variáveis (Figura 4), sendo considerados os custos com insumos, matéria-prima, mão de obra, embalagens e impostos. Após esses estudos, os parâmetros de maior influência na receita e nos custos variáveis foram identificados.

Pela análise das figuras 3 e 4, conclui-se que o preço de venda do óleo da polpa causa maior influência na receita. Isso é explicado por este óleo ser o produto de maior rendimento e preço alto no processamento do fruto da macaúba. Por outro lado, os custos variáveis sofrem maior alteração pelo preço de compra do fruto da macaúba. Como parte do endocarpo é utilizada para a geração de energia térmica necessária ao processo de extração dos óleos, o gasto com energia foi baixo.

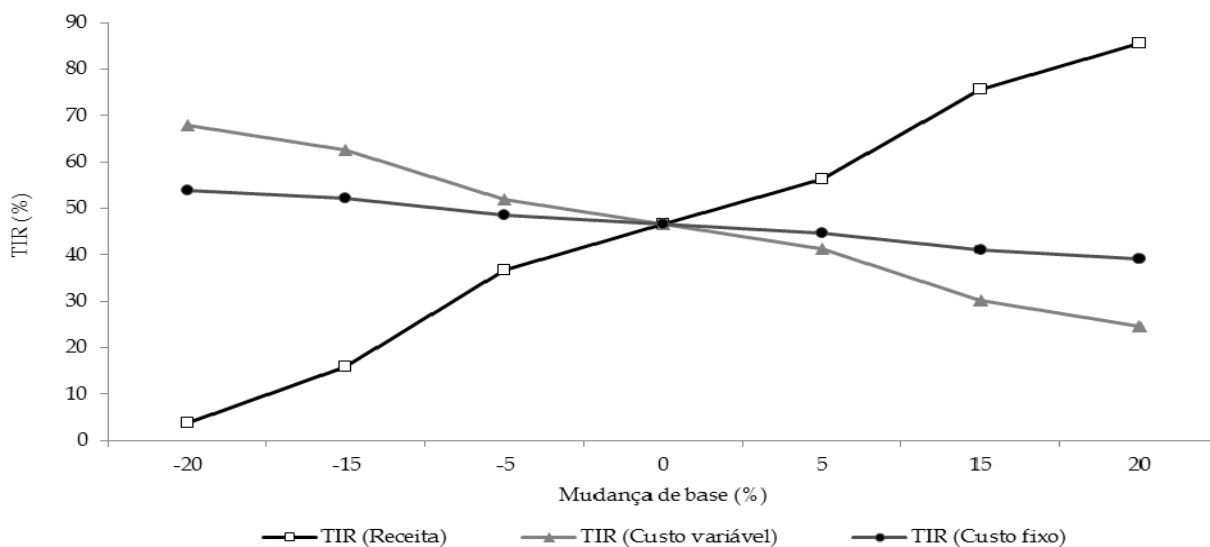
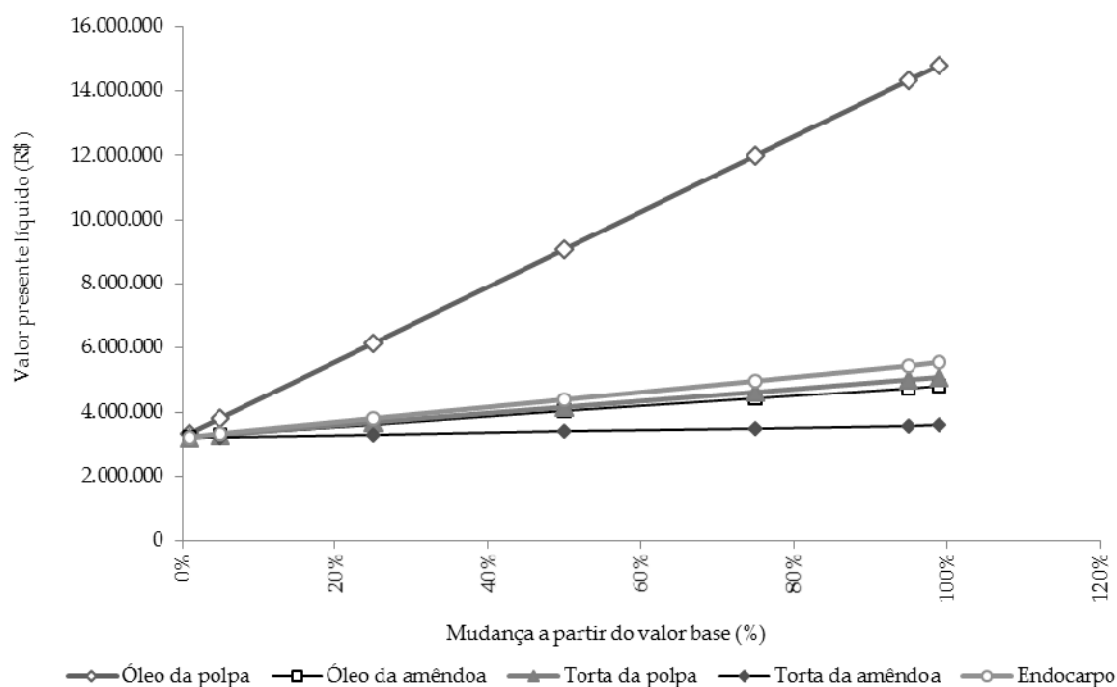


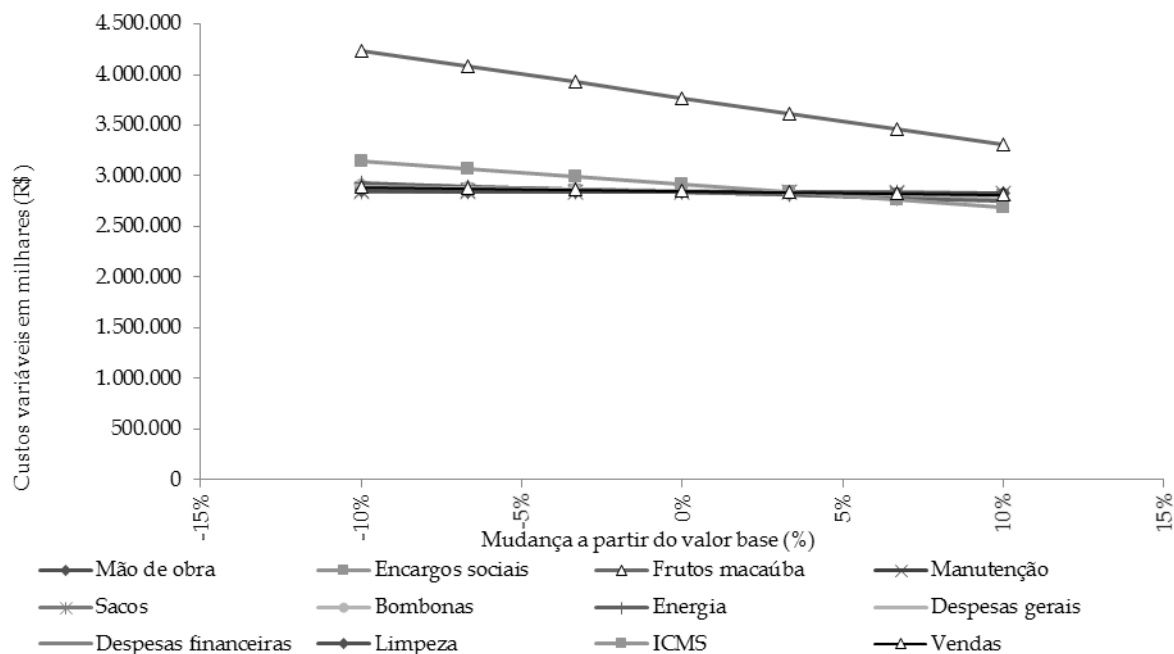
Figura 2- Análise de Sensibilidade do Projeto, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 3** - Análise de Sensibilidade em Relação às Variáveis que Estimam a Receita do Projeto, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 4** - Análise de Sensibilidade dos Custos Variáveis do Projeto, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.

### 3.4 - Análise de Risco

#### 3.4.1 - Variação da TMA

A análise de risco foi construída no software @Risk e realizada com 1.000 iterações. Primeiramente, foram rodadas três simulações, variando somente a taxa mínima de TMA nos valores 12%, 15% e 20%. Esta análise foi realizada tendo em vista que o VPL do projeto é altamente influenciado por esta variável que é de difícil determinação.

A figura 5 representa as distribuições de probabilidade dos VPLs encontradas pela simulação realizada no programa @Risk. Nota-se que a probabilidade do VPL ser menor que zero cresce com o aumento da taxa de atratividade do projeto, o que mostra a necessidade de se definir bem a taxa ajustada ao risco a ser considerada nos estudos. Na análise com TMA 12%, a probabilidade de se obter um VPL negativo é de 6,9%. Ao elevar essa taxa para 15% e 20%, tem-se uma maior probabilidade de ocorrência de VPL negativo, sendo de 9,7% e 15,5%, respectivamente. Pela simulação de Monte Carlo, nota-se que a implantação da indústria processadora de macaúba oferece baixo grau de risco, podendo ser uma alternativa viável de industrialização do fruto no Estado de Minas Gerais.

Pode-se observar que o valor mais provável da VPL encontra-se no intervalo de R\$2.305.164,00 a R\$1.106.312,00, para as TMAs consideradas neste estudo.

#### 3.4.2 - Preço de compra do fruto da macaúba

Pela análise de sensibilidade, identificou-se que o preço de compra do fruto da macaúba é a variável de maior influência nos custos totais do investimento. Portanto, foi feita uma análise da variação dos preços no VPL. Esse estudo pode ser visualizado na figura 6.

Para que o investimento torne inviável, isto é, VPL nulo, o preço de compra do fruto deve ser menor que R\$0,38; R\$0,41 e R\$0,42 para a TMA de 20%,

15% e 12%, respectivamente. Vale ressaltar que foi considerada uma distribuição triangular para o preço de compra, sendo o mínimo valor R\$0,15 e o máximo R\$0,50 e, o valor mais provável R\$0,25.

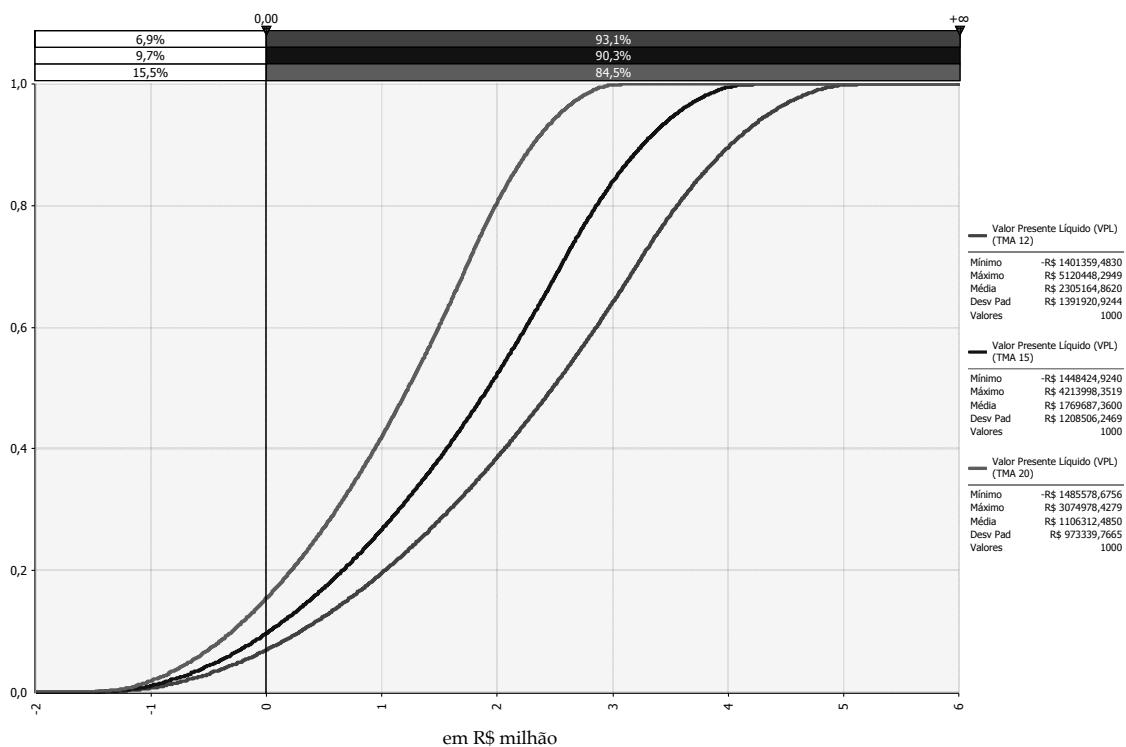
#### 3.4.3 - Preço de venda do óleo da polpa da macaúba

Conforme a análise de sensibilidade, verificou-se que variações no preço de venda do óleo da polpa provocam maiores alterações na receita do projeto em questão, seguido do preço da torta da polpa. Isso pode ser explicado por esses produtos serem os de maiores produção do processamento do fruto da macaúba, representando um percentual de produção de 27% e 40%, respectivamente. Como o preço do óleo sofre maiores alterações no mercado financeiro e, também, por ser o produto principal da empresa a ser implantada, a análise de risco foi focado nele, lembrando que os outros dados foram mantidos constantes. Apenas variou-se a TMA, conforme visualizado na figura 7.

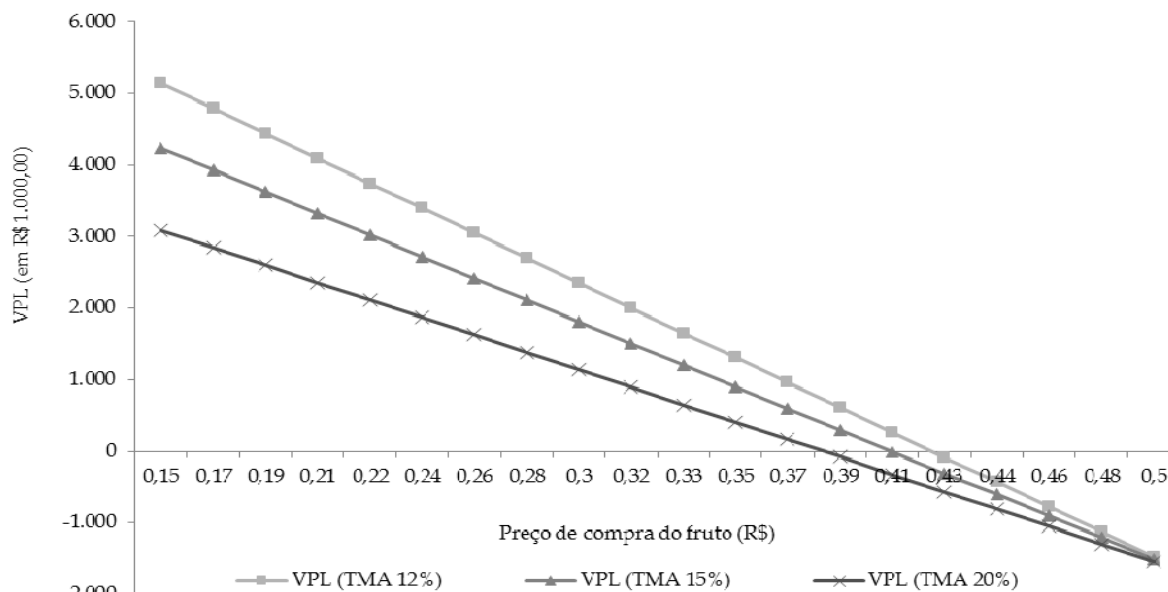
Preços de venda do óleo da polpa inferiores a R\$2,84; R\$2,94; R\$3,10, respectivamente, para TMA de 12%, 15% e 20%, tornam o projeto inviável. Isso demonstra que a implantação do projeto é viável, visto que o preço do óleo da polpa da macaúba no mercado é de R\$4,00, sendo 43%, 46% e 55% mais alto que o valor avaliado para que o projeto se inviabilize.

Por meio da aplicação da análise de risco conduzida neste estudo, pôde-se verificar que em situações nas quais a questão da incerteza seja relevante, como é o caso de projetos agroindustriais, é possível quantificar as flexibilidades gerenciais existentes, em função da variação dos parâmetros nas receitas e custos do projeto.

A questão fundamental da análise conduzida é que as incertezas envolvendo variáveis fundamentais para a avaliação do projeto, como por exemplo, o preço da matéria-prima, não é considerada pelo método tradicional do fluxo de caixa descontado. Desta forma, para capturar as incertezas e flexibilidades existentes, o trabalho utilizou a análise de

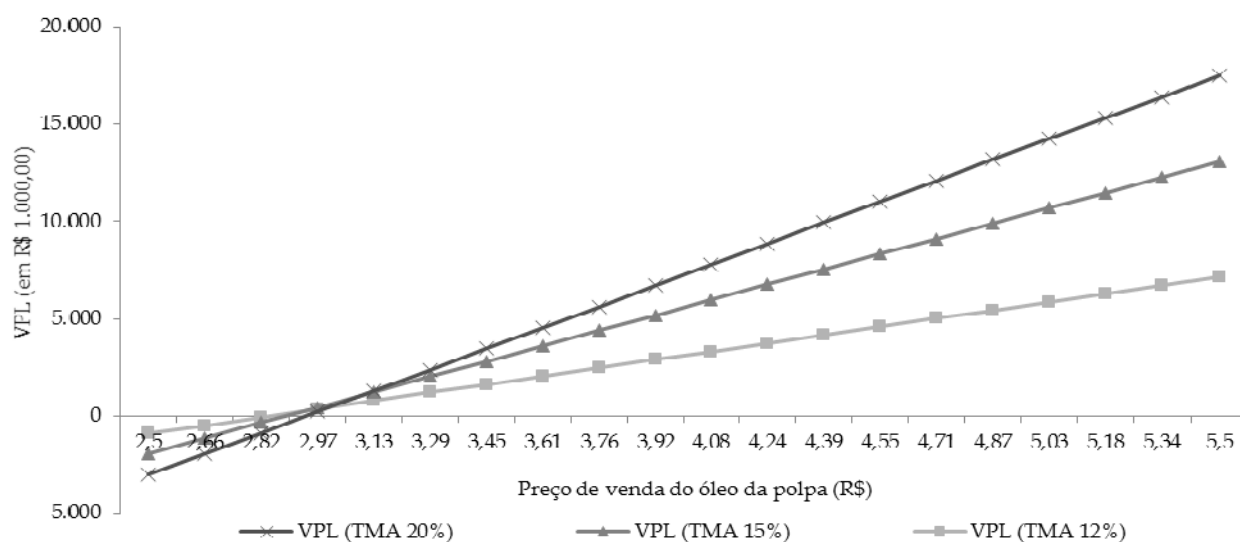


**Figura 5** - Distribuição de Probabilidade do VPL para Diferentes Valores da Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011.  
 Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 6** - Análise de Risco para o Preço de Compra do Fruto da Macaúba sobre o VPL do Projeto, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011.  
 Fonte: Dados da pesquisa.





**Figura 7** - Análise de Risco para o Preço de Comercialização do Óleo da Polpa sobre o VPL do Projeto, Município de Montes Claros, Estado de Minas Gerais, 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.

sensibilidade e risco, metodologia complementar ao método tradicional de valor presente líquido.

O VPL variou de R\$2.305.164,00 a R\$1.106.312,00 para uma taxa de atratividade variando de 12% a 20%. Isso é confirmado pelo critério da taxa interna de retorno, mesmo na maior TMA esta foi de 40%.

Mediante a simulação de Monte Carlo, pode-se concluir que a maior probabilidade do investidor obter valor presente líquido negativo é de 15,5%, cuja TMA considerada foi de 20%, indicando que o projeto oferece determinado grau de risco considerável.

Pela análise de sensibilidade, observou-se que o preço de venda do óleo da polpa tem maior influência nas receitas geradas, porém, para que o projeto torne-se inviável, é necessário que o valor seja inferior a R\$3,10, considerando a maior taxa avaliada (TMA 20%). Vale ressaltar que esse produto é vendido no mercado por R\$4,00.

No entanto, para os custos do projeto, avaliou-se que o custo do fruto é o mais importante. Identificou-se que preços de compra dessa matéria-prima acima de R\$0,38, R\$0,41 e R\$0,42 para a TMA de 20%, 15% e 12%, respectivamente, inviabilizam o projeto descrito.

Com esta avaliação, o investidor passa a ter subsídios e informações mais confiáveis para sua tomada de decisão, pois foi criada na análise a possibilidade de variações na taxa de juros, preço da matéria-prima e preço de venda do seu principal produto - óleo da polpa na região norte do Estado de Minas Gerais.

#### 4 - CONCLUSÃO

A implantação de agroindústrias em regiões rurais, como o norte de Minas Gerais, é importante para o crescimento econômico e melhoramento socioeconômico da população local. A macaúba é uma palmeira cujo fruto tem grande potencial de produção de óleo, mas tem sido pouco explorada como atividade lucrativa, apenas de forma rudimentar e extrativista.

Portanto, fez-se necessário estudar a melhor rota de processamento do fruto da macaúba para a obtenção dos seus óleos, dando destaque ao óleo da polpa que pode ser destinado a fabricação de biodiesel. Após ter a rota de processamento de maior rendimento, a análise econômica da obtenção dos óleos da macaúba foi realizada.

De acordo com as análises econômicas realizadas, pode-se concluir que a implantação da empresa processadora do fruto da macaúba considerada no presente trabalho apresenta-se como uma alternativa rentável para investidores.

Portanto, verificou-se que o projeto é viável do ponto de vista econômico se a planta operar nas condições proposta neste trabalho. Porém, deve-se ressaltar que:

- Tanto o processo de extração dos óleos da macaúba quanto o processo de produção agrícola carecem de aperfeiçoamento. Por ainda não apresentarem níveis de tecnologias já dominados, ambos (processos industrial e agrícola) precisam ainda ser validados na prática. Porém, o pioneirismo nesse sistema de produção, resguardado as devidas precauções, pode ser viável conforme os dados apresentados; e
- Outra questão importante a se considerar é que o tempo de operação da indústria de cinco meses no ano torna o parque fabril extremamente ocioso. Alternativas como estocagem das castanhas na safra para processamento na entressafra ou adaptações nas linhas de processamento industrial na utilização de outras oleaginosas, que podem ou não ser consorciadas com a macaúba, devem ser consideradas.

## LITERATURA CITADA

- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO - BNDES, 2014. **Banco de dados**. Rio de Janeiro: BNDES. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2014.
- FORE, S. R. et al. Economics of small-scale on-farm use of canola and soybean for biodiesel and straight vegetable oil biofuels. **Biomass and Bioenergy**, Vol. 35, Issue 1, pp. 193-202, Jan. 2011.
- HERTZ, D. B.; HOWARD, T. **Risk analysis and its applications**. New York: Wiley, 1983. 323 p.
- LOPES, D. C. et al. Economic feasibility of biodiesel production from Macauba in Brazil. **Energy Economics**, Vol. 40, pp. 819-824, Nov. 2013.
- MARIANO, R. G. B. **Fracionamento e biotransformação de óleos obtidos a partir de frutos do cerrado: Macaúba (*Acrocomia aculeata*) e Pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*)**. 2013. 113 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- MOTTA, P. E. et al. Ocorrência de Macaúba em Minas Gerais: relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, São Paulo, v. 37, n. 7, p. 1023-1031, 2002.
- NUCCI, S. M. **Desenvolvimento, caracterização e análise da utilidade de marcadores microsatélites em genética de população de macaúba**. 2007. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2007.
- PALISADE CORPORATION. **@RISK 6 for industrial edition**. New York, 2014.
- PETERS, M.; TIMMERHAUS, K.; WEST, R. **Plant design and economics for chemical engineers**. 5. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2002. 1008 p.
- PIMENTA, T. V.; CAÑO ANDRADE, M. H. The palm tree macauba fruits: improved methodologies for collecting the fruit, extraction and characterization of its oils. In: CONGRESSO ARGENTINO DE INGENIERIA QUÍMICA, 2010, Argentina. **Anais...** Argentina: Mar del Plata, 2010. CD-ROM.
- SILVA, G. C. R.; \_\_\_\_\_. Development and simulation of a new oil extraction process from fruit of macauba palm tree. **Journal of Food Process Engineering**, Vol. 36, Issue 1, pp. 134-145, 2011.
- SILVA, I. C. C. **Uso de processos combinados para aumento do rendimento da extração e da qualidade do óleo de macaúba**. 2009. 99 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- SULLIVAN W. G.; WICKS E. M.; LUXHOJ, J. T. **Engineering economy**. 15. ed. New York: Pearson Education, 2011. 672 p.
- VIEIRA, S. S. et al. Macaúba palm (*Acrocomia aculeata*) cake from biodiesel processing: an efficient and low cost substrate for the adsorption of dyes. **Chemical Engineering Journal**, Vol. 183, pp. 152-161, Feb. 2012.

Recebido em 09/10/2014. Liberado para publicação em 06/05/2015.

# ESTUDIO DE LAS HERRAMIENTAS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y DIVERSIFICAR LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN COMUNIDADES RURALES MARGINADAS Y AISLADAS EN AMÉRICA LATINA<sup>1</sup>

Susana Herrero Olarte<sup>2</sup>

**RESUMEN** Las Comunidades Marginadas y Aisladas (CMA) están en todos los países de la región latinoamericana y sus peculiaridades las convierten en algunas de las áreas más afectadas por el hambre. Es necesario generar los instrumentos para combatirla tanto desde el ámbito político regional, como nacional. La cooperación para el desarrollo de técnicas agropecuarias más eficientes y del capital físico han sido las herramientas fundamentales para aumentar la productividad agropecuaria y diversificar la producción en las CMA. Tras el análisis de tres proyectos de cooperación en CMA en México, Perú y Ecuador, se concluye que para mejorar las técnicas agropecuarias es fundamental la capacitación individual y en grupo a los agricultores en el medio y largo plazo. Para adecuar y actualizar el capital físico, los mejores resultados se alcanzan si las familias campesinas compran los insumos e infraestructuras, y son ellas mismas quienes las instalan y dan mantenimiento. Se recogen además en este artículo los elementos fundamentales que en la práctica, permitirían lograr los mejores objetivos.

**Palabras clave:** técnicas agropecuarias, capital físico agropecuario, zonas marginales y aisladas, seguridad alimentaria.

## STUDY OF THE TOOLS TO INCREASE AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND DIVERSIFY PRODUCTION IN RURAL MARGINALIZED AND ISOLATED LATIN AMERICAN COMMUNITIES

**ABSTRACT:** Marginalized and Isolated Communities (MICs) exist in all the countries of the Latin-American region and their peculiarities turn them into areas specially affected by hunger. It is necessary to generate the instruments necessary to attack it from the regional and national political stances. In terms of cooperation for development, the improvement of agricultural technologies and physical capital has been the main mechanism to increase agricultural productivity and diversify production in the MICs. Our analysis of three cooperation projects implemented in MICs in Mexico, Peru and Ecuador allowed us to conclude that farmers need individual and group training to improve agricultural technologies in the mid and long terms. To adapt and update the physical capital, the best results are reached if rural families buy farm inputs and infrastructures, establishing and maintaining the latter themselves. This article also brings the essential elements that, in the practice, will enable attaining the best targets.

**Key-words:** agricultural technologies, physical agricultural capita, marginalized and isolated areas, food security.

**Jel Classification:** O1, O2.

---

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, REA-01/2015.

<sup>2</sup>Economista, Doctora, Universidad de las Américas (UDLA), Quito, Ecuador (e-mail: olartesusana@hotmail.com).

## 1 - INTRODUCCIÓN

Gran parte de los proyectos de cooperación para el desarrollo, que tienen como objetivo alcanzar la seguridad alimentaria, llevan desde hace más de cincuenta años estrategias para mejorar la productividad de los agricultores a través de la actualización del conocimiento y del capital físico, es decir, de los insumos e infraestructuras. Estas estrategias se acompañan habitualmente con ejes de actuación para mejorar la inversión y la comercialización de alimentos.

El conocimiento de prácticas agrícolas y las nuevas tecnologías mejoraron la productividad de la tierra y desencadenó la revolución agrícola en el siglo XIX, que continuó en el siglo XX y ha llegado hasta nuestros días. Desde entonces se abrió una brecha nutricional entre los países con una alta capacidad para producir alimentos y aquéllos que hoy se identifican como en vías de desarrollo (MARKS, 2007).

Con el objetivo de reducir la diferencia entre la tecnología del Norte y el Sur surgieron múltiples iniciativas para nivelar la capacidad de estos dos grupos de países, entre las que se destacó - hasta el punto de convertirse en un referente - la conocida como Revolución Verde, que procuraba en un inicio, mejorar el conocimiento agrícola y los insumos y herramientas agropecuarias. Comenzó en la década de los sesenta y se mantuvo hasta los noventa. Supuso un aumento sustancial de la productividad agrícola en el Sur que se tradujo en la disponibilidad de casi el doble de la producción agrícola disponible, sobre todo de arroz, trigo y maíz. Los países desarrollados y en vías de desarrollo financiaron dicha revolución, que se apoyó en la investigación desde el Norte, que desarrolló nuevos plaguicidas y fertilizantes, el monocultivo intensivo, y apostó por la cría masiva y la selección de especies (FAO, 1996).

Los incrementos sostenibles de la producción y de la población hacían pensar en un éxito sin precedentes, pero al final, debido a los costos asociados fue necesario reconsiderar la valoración inicial. Entre las principales críticas destacaban los efectos de

la Revolución Verde al generar más desequilibrios económicos, e impactos sociales negativos en el corto, medio y largo plazo. Efectivamente, la promesa de erradicar el hambre nunca se cumplió, muchos campesinos fueron apartados de su producción tradicional, con lo que migraron de manera masiva a las ciudades, y se produjo un aumento de la concentración de la tierra en pocas manos (MAZOYER; ROUDART, 2010). Además, implicó una pérdida de la biodiversidad, las consecuencias sobre la salud y el ambiente del abuso de productos químicos que no habían sido probados con anterioridad, la dependencia de los plaguicidas y otras sustancias, y la presión sobre los recursos hídricos destinados al consumo humano (FAO, 1996).

Pese a las críticas a la Revolución Verde, casi todos los actores relacionados con la seguridad alimentaria, como FAO, UNESCO y OIT, entre otros, han relacionado de manera directa la mejora de la alimentación de las familias con el conocimiento y la actualización agrícola. Como muestra se destacan los análisis de impacto sobre la alimentación de las mejoras en el conocimiento agrícola fruto de procesos de desarrollo llevados a cabo en Brasil, Argentina, Honduras, Australia, Senegal, Botswana, Namibia, Filipinas, y Tailandia, que recogen Atchoarena, Wallace y Green (2003) y FAO (1985).

El Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) tomó el relevo de la Revolución Verde liderado por la FAO, con el objetivo de lograr aumentar la productividad de los pequeños agricultores para reducir la desnutrición en los 78 Países de Bajos Ingresos y con Déficit de Alimentos (PBIDA). La mejora del conocimiento agropecuario de los agricultores y de la tecnología fueron de nuevo un eje fundamental de la estrategia del Programa (FAO, 2001).

El aumento del capital físico necesario para mejorar la producción agropecuaria se viene trabajando desde la cooperación al desarrollo de manera continua. Tanto la Revolución Verde (FAO, 1996) como el PESA (FAO, 2001) se apoyaron en la mejora de los insumos y de las infraestructuras para aumentar la producción y la productividad para tratar

de alcanzar sus objetivos.

También desde el ámbito de los derechos y de las políticas la necesidad de mejorar el conocimiento agropecuario, la tecnología y los elementos materiales con los que cuentan los agricultores se considera un factor clave para lograr la seguridad alimentaria. A modo de ejemplo, sólo señalar el plan de acción aprobado por la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en Roma en noviembre de 1996, que propone fomentar la mejora de los insumos agropecuarios y de las infraestructuras en el desarrollo agrícola y rural para promover la seguridad alimentaria (FAO, 2001).

A continuación se analiza cuál es el papel de la mejora del conocimiento y del capital físico para alcanzar la seguridad alimentaria en un contexto tan específico como el de las Comunidades Marginadas y Aisladas (CMA), que existen en toda la región latinoamericana, para lo que es necesario definir las.

Las áreas marginales y aisladas fueron definidas por Sebastian (2009), que también realizó también estimaciones cuantitativas. Las áreas marginales se definieron como las tierras dentro del límite de la agricultura en países de ingreso medio y bajo<sup>3</sup> en las que el período de crecimiento es menor de 150 días (árido o semi-árido) o se trata de tierras menos aptas para el cultivo (planicies de altitud, colinas, tierras bajas accidentadas y zonas de montaña). En tanto a la condición de aislamiento, desde un punto de vista agrícola, Sebastian (2009) definía una comunidad en situación de aislamiento extremo si estaba más de ocho horas del mercado; de cuatro a ocho horas se consideraba aislamiento muy alto; de dos a cuatro aislamiento alto; y de cero a dos, aislamiento moderado.

Para poder analizar las mejores estrategias para aumentar la productividad agropecuaria en las CMA latinoamericanas a través del aumento del conocimiento y del capital físico, se analizan a conti-

<sup>3</sup>Son países de ingreso bajo los que perciben sus habitantes 1.035 dólares o menos al año, entre 1.036 y 4.085 son países de ingreso medio bajo, los países de ingreso medio alto perciben entre 4.086 y 12.615 dólares, y el ingreso por habitante de los países de ingreso alto es igual o superior a 12.616 (THE WORLD BANK, 2013).

nuación tres proyectos de cooperación al desarrollo realizados en CMA en México, Ecuador y Perú. Los tres proyectos aplicaron las metodologías tradicionalmente utilizadas desde la cooperación al desarrollo para mejorar las prácticas agropecuarias y el capital físico, lo que permitirá compararlas, y seleccionar las más adecuadas en términos de evaluación. Los indicadores en términos de evaluación de referencia son, según la definición de Arredondo et al. (2007):

- Pertinencia: Se trata de ver si los resultados y los objetivos del proyecto responden a las necesidades y prioridades del contexto, haciendo especial hincapié en la valoración del diagnóstico inicial y de la elaboración de la LB.
- Participación: El análisis de la participación valora hasta qué punto se cuenta con los agentes relacionados con el desarrollo en la zona, así como con los protagonistas en las diferentes etapas del proyecto. Se analiza también en qué medida las opiniones de los distintos actores son consideradas.
- Armonización: Analiza si se coordinan o no y en qué medida los diferentes actores internacionales para lograr una acción conjunta y lograr objetivos mayores aprovechando economías de escala para generar acciones más estables.
- Alineamiento: Valora hasta qué punto los donantes priorizan las estrategias de desarrollo, las metodologías y los procesos establecidos en los países receptores.
- Apropiación: Se analiza en qué medida las personas a las que les son destinados los proyectos se adueñan de ellos, y del proceso de desarrollo impulsado desde la cooperación.
- Cobertura: Valora el porcentaje de beneficiarios respecto al total de la población, y las posibles barreras para el acceso a los proyectos de determinados colectivos.
- Coherencia: Se analiza por un lado la coordinación de las metas con los instrumentos para alcanzarlas, así como la coherencia del proyecto con otras acciones de cooperación al desarrollo.
- Eficacia: La eficacia mide hasta qué punto se ha

logrado ejecutar lo que se había inicialmente previsto.

- Eficiencia: La eficiencia pretende determinar si se han utilizado de manera adecuada los recursos disponibles para el nivel de resultados alcanzado.
- Impacto: El impacto mide los efectos exclusivamente del proyecto, positivos o negativos, esperados o no, directos e indirectos, colaterales e inducidos.
- Sostenibilidad: El estudio de la sostenibilidad pretende valorar si los efectos del proyecto durarán en el tiempo una vez éste se acabe, lo que se vincula de manera directa con las conclusiones del análisis del resto de criterios.

Para realizar el análisis la información primaria relacionada con los proyectos, se visitaron las 18 comunidades en las que se llevaron a cabo, lo que permitió entrevistar a 79 familias beneficiarias de los programas durante el periodo comprendido entre 2006 y 2014. Además, se entrevistaron doce personas que desarrollaron los proyectos que incluían los componentes de crédito de las tres Organizaciones No Gubernamentales (ONG) locales responsables. En cuanto a la información secundaria disponible, se analizaron los documentos relacionados de los proyectos, como la formulación inicial, los informes intermedios y finales, y las evaluaciones (Tabla 1). El detalle de los proyectos ejecutados es el siguiente:

Las comunidades en las que se desarrollaban los proyectos vivían de la agricultura de subsistencia y de trabajos esporádicos en las ciudades cercanas, lo que suponía unos ingresos medios de 80 dólares por familia al mes. La producción que obtenían de su actividad agrícola la destinaban al autoconsumo, vendiendo el excedente a los intermediarios. Los cultivos principales eran las patatas, el maíz y la yuca. Estos cultivos carecían de riego y, debido a prácticas inadecuadas, la tierra se encontraba cada vez más empobrecida. La alimentación de estas poblaciones, basada en los productos agrícolas que cultivaban en sus pequeñas parcelas, resultaba insuficiente y poco nutritiva. El 67% de la población comía una o dos veces al día, y el 70% tomaba vitaminas y proteínas una vez por semana. Pese a que se

trataba de familias históricamente agrícolas, habían perdido prácticas de labranza y crianza tradicionales respetuosas con el entorno ambiental y habían adoptado otras contrarias a la conservación de la tierra que afectaban a la buena calidad de la producción. Por otro lado, los actuales avances tecnológicos existentes en la ingeniería agrícola, no habían sido aprovechados. Destacaba, además, el bajo precio al que los intermediarios compraban sus productos y la dificultad de los agricultores para acceder al mercado formal y/o agregar valor a su producción mediante la transformación de productos agrícolas.

No había ni sanitarios ni depósitos de basura. Las viviendas eran de adobe, de unos 30 m<sup>2</sup>, tenían el suelo de baldosa y contaban con una sola estancia, en la que convivían la habitación y el comedor. En el ámbito de la salud, en el último año la población contrajo enfermedades intestinales 15 veces, seis veces presentaron enfermedades relacionadas con la piel y tres tuvieron alguna enfermedad relacionada con el sistema respiratorio. Estas comunidades carecían de sistemas primarios de salud y nutrición, y el acceso a información sobre nutrición, salud e higiene resultaba muy escaso.

### 1.1 - Análisis de las Metodologías para Mejorar el Conocimiento Técnico de los Agricultores

La mejora del conocimiento agropecuario en las CMA se ha concretado en los proyectos analizados, como se indica en la siguiente tabla, en la implementación de nuevas técnicas, como son los abonos orgánicos, la preparación de los suelos, la separación y asociación de cultivos, los calendarios de siembra, la selección de semillas, la siembra, el control de plagas, el manejo de plantaciones, la gestión de los frutales, y el manejo de invernaderos. Se ha incidido, además, en la preparación para adaptar la producción agropecuaria al cambio climático. En el ámbito pecuario se han trabajado el manejo de ganado, la inseminación artificial, el manejo de animales menores, las explotaciones avícolas, la apicultura, y la profilaxis sanitaria.

**Tabla 1** - Proyectos Considerados para Analizar la Mejora del Conocimiento y de los Insumos e Infraestructura Agropecuaria

Nombre del proyecto	Lugar de ejecución	Periodo de ejecución	ONG ejecutora	Familias beneficiarias
"Economía solidaria y equidad de género: iniciativas económico-productivas para el desarrollo integral de comunidades indígenas mixtecas de Oaxaca" (México)	Oaxaca, México	2010-2012	ENLACE	140 (29 entrevistadas)
"Reducción de los niveles de pobreza y seguridad alimentaria a través de iniciativas productivas de familias de migrantes en Piura, Perú"	Piura, Perú	2007-2009	Unión Popular de Mujeres de Loja (UPML)	130 (35 entrevistadas)
"Erradicación de la extrema pobreza y seguridad alimentaria en comunidades aisladas y marginadas de los andes ecuatorianos"	Cañar, Ecuador	2010-2012	Nuevos Horizontes	360 (15 entrevistadas)

Fuente: Los datos de investigación.

A continuación se detalla, en la siguiente tabla, qué mejoras de manera concreta se han llevado a cabo en cada uno de los proyectos analizados (Tabla 2).

A continuación se analizan las metodologías seguidas para mejorar el conocimiento agropecuario en cada uno de los proyectos seleccionados, que no sólo se concentran en las cosas o los insumos, sino que precisamente hacen hincapié en las personas, en las relaciones entre ellas, y en la complejidad de su entorno (CHAMBERS, 2010). La mejora del conocimiento agropecuario se trabaja de manera general en el ámbito de la cooperación al desarrollo en las CMA a través de tres metodologías fundamentales según las organizaciones que trabajan en seguridad alimentaria en las comunidades, que son 1) la creación de centros de formación agropecuaria, 2) la formación en grupo, y 3) la capacitación individual.

A continuación se resumen en una tabla las principales ventajas de cada opción atendiendo fundamentalmente a cuestiones vinculadas con la eficacia, eficiencia, sostenibilidad, e impacto de este componente en los proyectos (Tabla 3). Se indican también los proyectos en los que se han utilizado cada una de las metodologías de formación, describiéndolas y analizándolas después:

1) La creación de centros de formación agropecuaria supone la construcción o adecuación de un espacio en el que las personas pueden formarse para poder implementar las técnicas agropecuarias precisas para incrementar y mejorar la producción.

1.1) La principal ventaja de crear centros para

la formación agropecuaria es, a priori, la continuidad de la formación, es decir, permite que en el futuro más personas de la zona puedan formarse y actualizarse en el ámbito agropecuario.

En ninguno de los proyectos analizados se ha optado por la creación de un centro de formación, si bien se puede acudir al estudio del proyecto "Mejora del conocimiento agropecuario en la provincia de Loja, Ecuador", no publicado y cedido por la organización local GFEP<sup>4</sup>. A través de este proyecto se creó un centro para la formación agropecuaria de 20 comunidades agrícolas en condición de inseguridad alimentaria en la provincia de Loja, Ecuador, que ha continuado desde entonces formando familias campesinas de la zona.

1.2) Las principales desventajas son a) el coste que para el proyecto tendría la construcción del centro, b) su difícil sostenibilidad futura como centro, y c) el acceso problemático a la formación de ciertos grupos tradicionalmente excluidos.

a) Construir o adaptar un espacio para la formación supone un coste en tiempo y recursos humanos y económicos. En el presupuesto del proyecto "Mejora del conocimiento agropecuario en la provincia de Loja, Ecuador", el coste de la construcción y de la implementación del centro fue de 50.000

<sup>4</sup>El Grupo Fondo Ecuatoriano Poppulorum Progressio (GSFEP) es una organización de la sociedad civil en el Ecuador con más 40 años y una amplia experiencia de desarrollo en las CMA del país andino.

**Tabla 2 - Técnicas Implementadas en las CMA para la Mejora de la Producción**

Proyectos analizados	Departamento Oaxaca, México	Departamento de Piura, Perú	Provincia de Cañar, Ecuador
<b>Ámbito agrícola</b>			
Reemplazar los abonos químicos por los orgánicos	X	X	X
Adaptar la producción al cambio climático	X	X	X
Preparación de los suelos	X	X	X
Control de plagas			
Manejo de plantaciones	X		X
Selección de semillas	X	X	
Siembra	X	X	X
Manejo de Invernaderos			X
Gestión de los frutales	X		
Separación y asociación de cultivos	X	X	X
Calendarios de siembra	X	X	X
<b>Ámbito pecuario</b>			
Manejo de ganado	X	X	X
Profilaxis sanitaria	X	X	X
Apicultura	X		
Explotaciones avícolas		X	X
Manejo de animales menores	X	X	
Inseminación artificial		X	X

Fuente: Los datos de investigación.

**Tabla 3 - Ventajas de las Metodologías de Formación para Mejorar las Técnicas Agropecuarias en las CMA y Proyectos en los que se han Aplicado**

Metodologías de formación	Ventajas						Proyecto en que se ha utilizado
	Continuidad de la formación	Bajo coste para el proyecto	Nulo coste futuro de mantenimiento	Asegura el acceso a la formación	Fomento de los espacios de análisis, y de intercambio de ideas	Conocimiento de carencias en los núcleos familiares	
Creación de centros de formación agropecuaria	X				X		-
Capacitación individual			X	X		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento de Piura, Perú</li> <li>• Cantón Suscal, provincia de Cañar, Ecuador</li> </ul>
Formación en grupo	X	X	X		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantón Suscal, provincia de Cañar, Ecuador</li> <li>• Departamentos de Oaxaca, México</li> </ul>

Fuente: Los datos de investigación.



dólares, el 65% del presupuesto total del proyecto. De igual manera, la organización Nuevos Horizontes identificó un proyecto para la creación de un centro de formación en la provincia de Cañar, en Ecuador, que permitiría la formación agropecuaria de 35 comunidades de la región. El presupuesto para la creación del centro era de 67.000 dólares.

b) Destaca además la dificultad para que el centro sea sostenible en la medida en que si no hay un acuerdo previo con las autoridades de la zona, la condición de pobreza y pobreza extrema que acompaña a las CMA dificulta su mantenimiento en el futuro por las bajas cuotas que podría pagar el alumnado. Es el caso del centro de formación construido en el marco del proyecto anteriormente mencionado ejecutado por el FEPP. Inicialmente no iba a ser una acción en la que se creara un centro de formación, sino de transformación del cacahuete, producto primario fundamental en el cantón en el que se ejecutó el proyecto. La falta de empoderamiento de las familias en la región llevó a la transformación del centro de producción en un centro de formación.

c) La distancia entre las comunidades, e incluso entre las familias que viven en ellas, limita la posibilidad de que otros campesinos puedan acudir al centro de formación por las horas que tardarían en llegar, sobre todo los que viven más lejos. Se vería además limitada la participación de ciertos colectivos tradicionalmente excluidos de la vida pública, como es el caso de las mujeres, que pese a que son mayoría en las CMA y además encabezan más familias, tienen un papel secundario en sus familias y comunidades. Se les dificultaría entonces el poder acudir a estudiar por la brecha de género en las CMA.

2) La capacitación individual consiste en acudir finca por finca y capacitar a la familia para que pueda mejorar su conocimiento agropecuario.

2.1) La ventaja fundamental es que a) se garantiza que colectivos que tradicionalmente no han tenido acceso a la formación puedan contar con una capacitación especializada pensando especialmente en sus necesidades utilizando como modelo la propia finca de la familia. Además, b) se facilita la de-

tección de otras necesidades en las familias participantes de los proyectos.

a) Realizar la formación en la propia finca permite a las familias contar con una formación adaptada a sus necesidades. Es el caso del proyecto ejecutado en Perú, en el que las personas en condición de analfabetismo o analfabetismo funcional, así como las mujeres, es decir, los colectivos tradicionalmente excluidos, recibieron una formación especializada.

b) Otra de las ventajas fundamentales de la formación individual es que permite detectar situaciones que de otra manera son difíciles de conocer. En el proyecto desarrollado en el cantón Suscal, provincia de Cañar, Ecuador, el equipo técnico descubrió durante la ejecución del proyecto un caso de abuso a menores en una comunidad aledaña al proyecto, lo que pudo ponerse en consideración de las autoridades públicas correspondientes.

2.2) Las desventajas fundamentales de la capacitación individual son a) la dificultad para dar continuidad a la formación una vez acabado el proyecto, b) el coste para el proyecto, y c) la falta de espacios para fomentar el trabajo en grupo y para intercambiar ideas y conocimientos entre las familias.

a) Dado que la formación se realiza en la finca de cada familia, la información se puede transmitir a la siguiente generación, pero con más dificultad en el seno de la comunidad a otras familias que también estén en condición de mejorar su conocimiento agropecuario.

En el proyecto desarrollado en Perú, en el que se había optado por la capacitación individual, preocupaba especialmente qué podría pasar si en adelante hubiera un proceso de migración dado que, en tal caso, la mayor parte de la formación se habría perdido al haberse dirigido a la Población Económicamente Activa (PEA).

Precisamente por el temor a un nuevo proceso migratorio, en Ecuador, donde ya se había vivido un éxodo al exterior, se optó por trabajar a través de la formación individual pero también en grupo, con el objetivo de que quedara la mayor cantidad de conocimientos en las comunidades.

b) La capacitación individual tiene en principio un mayor coste que la capacitación en grupo dado que se necesita un profesional que se desplace finca por finca, lo que supone un coste superior en las partidas de personal, y de dietas de viaje. Por ejemplo, al comparar los presupuestos no publicados del proyecto ejecutado en la provincia de Perú, en el que se impartió la capacitación agropecuaria de manera individual, y de los proyectos ejecutados en Ecuador y México, que optaron por la formación en grupo, la diferencia es del 10%.

c) La formación individual dificulta el trabajo en grupo y los espacios para intercambiar ideas y conocimientos entre las familias, lo que limita el fortalecimiento de las comunidades como grupo. Además, no se fomentan los espacios para tratar temas que de otra manera revisten menos atención, como es el caso del género, o de la preservación del medio ambiente, ejes transversales tradicionales en los proyectos de cooperación al desarrollo.

3) La formación en grupo consiste en capacitar a las familias beneficiarias de los proyectos en una finca utilizada como modelo, que tradicionalmente corresponde a alguna de las familias más pobres. Cada familia, después, reproduce lo aprendido en su propia finca.

3.1) Las ventajas fundamentales de la formación en grupo son que se facilita a) la continuidad de la formación en la comunidad, b) el ahorro que le supone al proyecto, y c) el fomento de los espacios de análisis y de intercambio de ideas entre las familias, y con el profesor.

a) La formación en grupo genera la posibilidad que el conocimiento quede en la comunidad y se traspase de una generación a otra no solo a través del núcleo familiar, sino a través de otros familiares que también participaron de la formación. Además, resulta fundamental la transmisión de conocimientos desde otros miembros de la comunidad, como pueden ser el profesor, el representante, etc., que recuerdan otros temas tratados en la capacitación que puede que no hayan quedado tan claros a los miembros del núcleo familiar, y que pueden ser de utilidad en el futuro. Fue el caso del proyecto ejecu-

tado en Ecuador, al que se sumaron 25 nuevas familias que fueron contrastando los conocimientos que habían adquirido las familias participantes del proyecto, para poder mejorar, a modo de iniciativa propia, sus propias fincas. Para que esto se dé de forma más intensa es clave la creación de condiciones socio económicas favorables para que las técnicas sean difundidas, el haber comprobado que funcionan, la capacitación para poder transmitir los conocimientos, etc.

b) En cuanto al ahorro que supone contar con un responsable de la formación para impartir las capacitaciones en grupo, como se ha señalado con anterioridad, puede estimarse en el 10% del total del presupuesto al comparar el proyecto ejecutado en México, con el ejecutado en Perú, que no contaba con formación en grupo, sino con capacitación individual.

c) Cuando surgen dudas, en el contexto de la formación en grupo, y con la guía de la persona encargada de la capacitación, pueden llegar a solventarse mejor, o a incidir en una cuestión que el resto de asistentes a la formación no había pensado en el momento, pero que podrían ser de utilidad más adelante. Se fomenta además el intercambio de ideas y conocimientos entre las familias participantes, lo que ayuda a su vez al propio capacitador de cara a conocer sus preferencias como grupo, especificaciones del contexto, etc. Se pueden además trabajar temas transversales, como es el caso del género o el medio ambiente, cuestiones a las que no están tan receptivos pero que pueden resultar fundamentales al considerar la multidimensión del concepto de seguridad alimentaria.

En el caso del proyecto ejecutado en la provincia de Ecuador, se trabajaron los componentes vinculados a la reducción de la brecha de género antes de cada capacitación en grupo para mejorar la producción agropecuaria. Acudieron a las formaciones en materia de derechos de las mujeres un 80% de las familias beneficiarias del proyecto mientras que, en proyectos similares ejecutados por la misma organización local, la tasa de asistencia no alcanzaba el 20%.

3.2) En cuanto a las desventajas, puede llegarse a dificultar que puedan acudir colectivos que tradicionalmente son los que más necesitan de la formación por su peor condición de aislamiento, inseguridad alimentaria y pobreza.

Son precisamente las familias más alejadas las que más dificultad tienen para llegar a la zona en la que se realiza la formación, ya que se ven obligadas a desplazarse durante horas para llegar a recibir la capacitación, lo que les supone perder todo un día de trabajo.

Además, las capacitaciones colectivas son generales para todos los grupos, aunque puedan dar más o menos importancia a una u otra cuestión en función de las necesidades específicas de cada comunidad. Esta homogeneidad en la formación lleva a que algunos grupos, que pueden precisar de un tratamiento especial, y que coinciden con los colectivos más vulnerables, no puedan tener acceso a la formación agropecuaria. Es el caso, como ya se ha comentado, de las personas con un elevado grado de analfabetismo o de analfabetismo funcional, que no cuentan con la capacidad necesaria para poder aplicar los conocimientos adquiridos, o de las mujeres, tradicionalmente relegadas al cuidado de la familia, que pueden no tener permiso para acudir a las formaciones.

En el proyecto ejecutado en Perú, fue imprescindible, para que las mujeres asistiesen a las formaciones, que no acudiera ningún hombre y aun así, las mujeres que encabezaban las familias más aisladas no podían acudir porque estaban muy lejos y porque no tenían el permiso de su marido.

## 2 - ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS PARA MEJORAR EL CAPITAL FÍSICO

En los proyectos analizados, la mejora de los insumos agropecuarios se concretó en la actualización y en la adecuación de las semillas, los piensos y los cultivos forrajeros, las especies pecuarias, y las herramientas e instrumentos más básicos. Las infra-

estructuras mejoradas o implementadas fueron los sistemas de riego, los invernaderos, y los sistemas de cercado para los animales. En todos los proyectos se implementaron mejoras agropecuarias (Tabla 4).

La mejora de los insumos como las semillas, los piensos y los cultivos forrajeros, las especies pecuarias, y las herramientas y los instrumentos más básicos, se hacían entregando de manera directa los nuevos insumos y asesorando a las familias en su uso y aplicación.

En el caso de las mejoras en las infraestructuras que precisaban de un proceso de instalación y de un uso más complejo, como es el caso de los invernaderos, los sistemas de riego, y los sistemas de cercado de los animales, se trabaja de manera general en cooperación en las CMA a través de dos metodologías que son 1) la instalación con las familias, y 2) la puesta en marcha por parte del proyecto.

La instalación con las familias ha pasado de ser la opción menos reconocida en el ámbito de la cooperación, por su inicial complejidad, a ser la metodología más utilizada. De hecho, en los proyectos que se están analizando, tres de ellos optan porque sean las propias familias las que realicen las instalaciones necesarias. Como puede verse en la tabla 5 y se detalla a continuación, se trata de la posibilidad con mayores beneficios en términos, sobre todo, de eficacia, eficiencia, impacto, y sostenibilidad.

1) En el caso de que se mejoren las infraestructuras agropecuarias junto a las familias, son ellas las que aportan toda la mano de obra, mientras desde el proyecto se supervisa y asesora durante todo el proceso hasta la efectiva puesta en marcha. Es preciso destacar el fuerte componente organizativo que debe acompañar al proceso para que éste tenga lugar.

1.1) Las ventajas fundamentales de que sean las familias con el apoyo del proyecto las que realicen las instalaciones agropecuarias, son que a) el empoderamiento es mayor, b) se apuntala la sostenibilidad, consolidando la relevancia de la inversión familiar, y c) se facilita que puedan implementarse nuevas mejoras en adelante.

**Tabla 4** - Insumos Agropecuarios Implementados en las CMA para la Mejora de la Producción y Proyectos en los que se han Aplicado

Proyectos analizados	Semillas	Especies pecuarias	Piensos y de cultivos forrajeros	Herramientas e instrumentos básicos	Sistemas de agua para riego	Invernaderos	Cercas para los animales
Departamento de Oaxaca, México	X	X		X	X		X
Cantón Suscal, provincia de Cañar, Ecuador	X	X	X	X	X	X	
Departamento de Piura, Perú	X	X		X	X		X

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5** - Ventajas de las Metodologías para la Implementación de los Insumos Agropecuarios en las CMA y Proyectos en los que se han Aplicado

Metodologías para la instalación de los invernaderos, los sistemas de riego, y los sistemas de cercado de los animales	Ventajas				Proyecto en que se ha utilizado
	Mayor empoderamiento	Permite apuntalar la sostenibilidad	Permite instalar nuevas mejoras cuando se acaba el proyecto	Menos coste en personal dedicado desde el proyecto	
Instalación con las familias	X	X	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oaxaca, México</li> <li>• Provincia de Cañar, Ecuador</li> </ul>
Puesta en marcha por el proyecto					X • Piura, Perú

Fuente: Los datos de investigación.

a) Las familias valoran más las infraestructuras cuando son ellas mismas las que las ponen en marcha que cuando se las instalan. En los proyectos ejecutados en los que se ha seguido esta metodología el nivel de empoderamiento de las familias es más elevado, es decir, consideran en mayor medida que las obras realizadas son suyas y también el proceso a través del cual están disponibles para su uso.

b) Se facilita la sostenibilidad en la medida en que pueden renovar y reparar las mejoras agropecuarias instaladas de manera autónoma, sin precisarse de ayuda externa, lo que resulta clave en condición de aislamiento.

De manera general, en todos los casos en los que las familias realizaron las instalaciones agropecuarias por sí mismas pudieron protagonizar pequeñas reparaciones o sustituciones. A modo de ejemplo, en el caso del proyecto ejecutado en el cantón Suscal, provincia de Cañar, fue necesario reparar la goma de los sistemas de agua que se pusieron en funcionamiento, y las familias beneficiarias pudieron hacerlo de manera autónoma.

c) Es más factible implementar nuevas mejoras más adelante, dado que es posible que otras familias beneficiarias hayan realizado esas instalaciones con anterioridad y puedan transmitir el conocimiento adquirido. Así sucedió en el proyecto desarrollado en México, en el que el 10% de las familias participantes pudieron instalar, de manera autónoma, un sistema de vallado con el apoyo del proyecto para la adquisición del material.

1.2) La desventaja fundamental de la instalación de las mejoras agropecuarias por parte de las familias, con el apoyo del proyecto, es un mayor coste del seguimiento de las mejoras instaladas por parte del equipo técnico, así como para asegurarse de que la puesta en marcha es la adecuada, incluyendo la contrapartida.

La diferencia de presupuesto se estima que es del 3%, al comparar los presupuestos no publicados de proyectos analizados en los que han sido las familias las encargadas de implementar las mejoras frente a los casos en que las mejoras han sido puestas en marcha por el equipo técnico de manera directa.

2) En cuanto a la puesta en marcha de las instalaciones por parte del proyecto, este método consiste en que sean los propios técnicos del proyecto los que realicen las instalaciones agropecuarias, con o sin el apoyo de las familias beneficiarias.

2.1) La ventaja fundamental de que sea el proyecto el que realice las instalaciones agropecuarias es el ahorro en personal dado que en este caso el equipo técnico llega, realiza la instalación y se marcha. Como se ha mencionado con anterioridad, explicando el caso opuesto en el que el proyecto asesora a las familias para que sean ellas las que realizan la instalación, la diferencia presupuestaria entre ambas opciones es del 3%.

2.2) Las desventajas fundamentales de que sea el proyecto el que realice las instalaciones agropecuarias son el menor empoderamiento por parte de las familias, una menor sostenibilidad de las mejoras implementadas, y una menor capacidad para poner en marcha nuevas mejoras.

Al analizar el proyecto ejecutado en la provincia de Perú, en el que el equipo técnico se encargó de realizar las instalaciones agropecuarias, los responsables del proyecto señalaban que, si bien la predisposición de las familias había sido muy positiva en todo momento, ellas mismas hubieran preferido ser las que realizaran las instalaciones. Reconocen que les sería más fácil el poder realizar las reparaciones necesarias en el futuro e implementar nuevas mejoras si son ellas las que realizan las instalaciones.

### 3 - CONCLUSIONES

A continuación se presentan las metodologías más adecuadas para mejorar las técnicas y el capital físico para aumentar la productividad agropecuaria y diversificar la producción para que la región latinoamericana cuente con herramientas integrales para erradicar la desnutrición en las CMA.

*La combinación de la formación en grupo e individual como la estrategia seleccionada para mejorar el conocimiento agropecuario*

De entre la formación individual o en grupo

se considera que la estrategia más adecuada es una combinación de las dos opciones para aprovechar las ventajas de cada modalidad. Esta fue la opción seleccionada en el caso del proyecto ejecutado en el Ecuador. A continuación se señalan 1) las razones para considerar que se trata de la estrategia idónea, definiendo después las 2) características que se destacan en cada uno de los proyectos ejecutados, de cara a la réplica futura.

1) La selección de la combinación de la formación individual y en grupo responde a las ventajas en términos de a) participación, b) eficiencia, c) impacto y d) sostenibilidad.

a) En tanto a la participación, que se midió con la asistencia a las jornadas de capacitación, seguimiento técnico, evaluación e identificación de nuevos proyectos durante la ejecución de los aquí estudiados, vale la pena destacar como en el caso del proyecto ejecutado en la Suscal, en Ecuador, la participación fue la mayor de todas, con un aumento de familias beneficiarias respecto al inicialmente previsto del 28%. Este hecho se explica en parte por la formación en grupo, que llevó a que otras familias pidieran formar parte del proyecto al ver que las familias participantes estaban trabajando de una manera que daba más y mejores rendimientos, y por la formación individual, que permitía llegar a las familias más alejadas, que llegaban incluso a suponer el 40% de las familias de algunas comunidades.

b) En cuestiones de eficiencia, a través de la combinación de la formación en grupo y de la formación individual se ha logrado llegar en Ecuador a más familias en menos tiempo, y por ende con menos recursos dedicados, en comparación a los otros proyectos.

c) En cuanto al impacto, en términos cuantitativos se aprecian en los cuatro proyectos un logro sustancial de la mejora del aprendizaje de la producción agropecuaria tomando como ejemplo el uso de los abonos orgánicos, si bien el mejor dato se presenta en el caso del proyecto ejecutado en la Suscal, Ecuador, que combina la formación individual y en grupo.

A través de la formación individual se pudo llegar a las familias en peor condición de vulnerabili-

dad que de manera tradicional no podían acceder a las formaciones en grupo. Se logró, efectivamente, llegar a las que viven más lejos que están en peor condición de analfabetismo y analfabetismo funcional, y a las encabezadas por mujeres, pudiendo detectar vulneraciones de los derechos de los más débiles que de otra manera, serían difíciles de identificar.

La formación en grupo permitió fomentar los espacios de análisis y de intercambio de ideas entre los miembros de la comunidad, con los profesores y con otros actores clave, como los representantes de cada CMA. Se aprovechó así el espacio común de la formación para poder trabajar cuestiones transversales que podían interesar al grupo, pero que por sí solas no revestían tanto interés, como es el caso de la formación nutricional, o la preservación del medio ambiente.

d) En tanto a la sostenibilidad, la formación en grupo permite que se puedan transmitir los conocimientos en el futuro e incluso replicarse las capacitaciones recibidas en otras comunidades, o con otras familias que no participaron en el proyecto de las mismas CMA.

2) En el caso del proyecto ejecutado en la Suscal, provincia de Cañar, en el Ecuador, en el que se combinó la formación en grupo e individual, los factores que resultaron fundamentales para los logros alcanzados en términos de mejora del conocimiento agropecuario fueron los siguientes:

- Se contó con un especialista agrícola y con un especialista pecuario por cada 100 familias con las que, en el caso del proyecto ejecutado en el Ecuador, se realizaban las capacitaciones en grupo, y de manera individual. Las formaciones conjuntas se realizaban a grupos de diez personas, aproximadamente, que recibían una capacitación cada diez días, lo que les daba el tiempo necesario para poner en práctica los conocimientos adquiridos. Las formaciones individuales se realizaban cada 15 días. Para ello se realizaba un listado de las familias identificadas durante la formación en grupo que podrían precisar de más formación.
- Los responsables técnicos de la formación llevaban un registro de las familias capacitadas a la

semana, y de las comunidades que visitaban. Una vez a la semana se reunían con el resto del equipo para analizar la evolución de la formación, y casos extraordinarios o críticos.

- En el resto de proyectos, que optaron por la formación en grupo o individual, se reconocieron los siguientes elementos, que pueden igualmente considerarse e incluirse en una metodología que combine ambas formas de capacitación:
  - Se destacaba el realizar la formación individual atendiendo a los colectivos que más lo necesitaban y que no llegarían ni a participar de las formaciones en grupo, realizando un cronograma en el que se priorizaban las visitas a las familias que vivían más alejadas y en peor condición de vulnerabilidad.
  - La formación en grupo generaba un mayor impacto si se utilizaba una finca modelo de las propias familias en las comunidades, lo que les permitía replicar después lo que habían visto hacer en la capacitación. Resultaba especialmente adecuado, además, el contar de manera puntual con especialistas en un tema que no conocieran a las familias, de cara a que las familias tomaran conciencia de que se trataba efectivamente de una cuestión técnica y especializada impartida por expertos en la materia.

*La selección de la estrategia de la actualización de los insumos y la instalación de las mejoras agropecuarias con las familias*

De entre las posibles opciones se considera que resultaría más adecuado el que sean las familias las que instalen y actualicen las mejoras agropecuarias con el asesoramiento del equipo técnico del proyecto. A continuación se analizan 1) las razones para la selección, y 2) las características consideradas fundamentales de los proyectos que han utilizado esa metodología.

1) Se considera que la mejor opción es que las familias realicen las instalaciones y pongan en marcha las mejoras dado que se observan mejores datos en términos de a) participación, b) apropiación, y c) sostenibilidad.

a) En cuanto al nivel de participación se apre-

cia cómo en el caso de los proyectos que se ejecutaron en Oaxaca, en México, y la Suscal, en Ecuador, se sumaron al proyecto un 23% de familias más que inicialmente no estaban previstas, mientras que en el proyecto ejecutado en Perú, la participación se incrementó en un 3%. Este hecho se explica porque varias familias comenzaron a interesarse por lo que las familias participantes del proyecto habían aprendido a hacer, y querían también ellos aprender, por ejemplo, a instalar un sistema de riego. Llegaron a solicitar a las familias participantes que les replicaran lo que habían aprendido en el proyecto en cuanto a la implementación de los insumos agropecuarios y a las instalaciones de las infraestructuras agropecuarias, y después a solicitar a los técnicos responsables el poder participar en el proyecto. Incluso algunas familias fueron contratadas por otras comunidades para que pudieran enseñarles cómo habían instalado sus infraestructuras, y replicar las mejoras agropecuarias de sus vecinos.

b) En tanto al nivel de apropiación, se utilizó para estudiarlo las encuestas en las que las familias participantes consideraban que las mejoras agropecuarias eran suyas, así como los avances en seguridad alimentaria. En el caso de los proyectos que se ejecutaron en México, y Ecuador, se registraron niveles de apropiación superiores al 70%, mientras en Perú no se superaba el 56%. Entre las razones que compartían los tres proyectos para justificar el aumento, destacaban el empoderamiento de las familias hacia el proyecto por haber sido ellas mismas las que habían escogido las mejoras a llevar a cabo, y las que las habían instalado con sus propias manos. De manera general, se contemplaba el proyecto como un apoyo indispensable, si bien la responsabilidad de sus mejoras era de ellos mismos.

c) En las CMA es fundamental que las familias sientan como propias no sólo las mejoras agropecuarias cuando éstas ya están instaladas, sino también el proceso de puesta en marcha. Es además especialmente importante, por la condición de aislamiento, que las familias puedan repararlas e incluso volverlas a instalar cuando se acabe su vida útil. Además, resulta fundamental la posibilidad de que puedan ins-

talar no solo un tipo concreto de innovación sino otros a partir de la experiencia de sus vecinos.

2) A continuación se detallan los elementos comunes en los proyectos que han optado por proporcionar apoyo para que sean las familias las que instalen las mejoras, que fueron los siguientes:

- El equipo directivo y técnico del proyecto, durante la identificación de los proyectos, definieron las opciones agrícolas y pecuarias que ofrecían las comunidades, algunas de las cuáles se desarrollaron durante la ejecución.
- Cada 100 familias contaban con un especialista agrícola y un especialista pecuario que vivían a menos de cuatro horas de las comunidades. Eran los responsables de entregar y explicar sobre el uso de los insumos necesarios para la mejora de las semillas, de los piensos y los cultivos forrajeros, de las especies pecuarias, y de las herramientas y los instrumentos más básicos. Además, debían supervisar la adecuada instalación de los invernaderos, los sistemas de riego, y los sistemas de cercado de los animales. El que les fueran asignadas menos de 100 familias por equipo de especialista técnico y pecuario respondía al hecho de que era factible realizar una visita por familia, al menos, una vez cada mes considerando que cada día se visitaban de cuatro a cinco familias por comunidad. De igual manera se consideraba fundamental que los técnicos no vivieran muy lejos de las comunidades por una cuestión logística, de cara a asegurar la visita diaria de al menos cuatro o cinco familias, y de cara a que la realidad de la zona de las comunidades no les fuera a resultar especialmente ajena.
- Las posibles mejoras a poner en marcha se analizaban con cada familia, se presupuestaban, y se valoraban los beneficios que se podrían obtener. Además de contribuir a la mejora de la productividad, debían apoyar la preservación del ambiente. La familia realizaba su selección, con el apoyo del proyecto, lo que aseguraba el que las mejoras agropecuarias fueran asumidas fácilmente como propias por las familias, fomentando el empoderamiento y apuntalando la sostenibilidad y viabilidad del proyecto. El coste se repartía entre la fami-

lia y el proyecto. Para poder pagar su parte, las familias acudían a las Estructuras Financieras Locales o a los Bancos Comunales, en caso de haberlos, lo que vinculaba aún más a las familias a las mejoras realizadas en las fincas para considerarlas como propias. De no contar con entidades de crédito que pudieran apoyarles para realizar su aportación, como en el caso del proyecto ejecutado en los departamentos de Oaxaca, en México, la aportación de las familias fue simbólica aunque igualmente tuvo que darse con el fin ya no de sufragar parte del coste de la inversión, sino de vincular a las familias con las mejoras agropecuarias realizadas.

- Cada técnico realizaba al menos una visita mensual a cada familia para valorar la instalación de las infraestructuras, y el buen uso de los insumos. Se precisaban de dos a tres visitas para acabar todas las instalaciones, y verificar el buen uso de los insumos, lo que permitía tanto a las familias como a los equipos técnicos saber de antemano cuáles eran sus previsiones temporales para empezar a producir. Una vez las familias utilizaban adecuadamente los insumos, y tenían ya instaladas las infraestructuras, los técnicos las visitaban mensualmente para corregir posibles desperfectos y asesorar en el buen uso y gestión de las instalaciones e insumos. Se pretendía así apuntalar la viabilidad y la sostenibilidad de la producción agropecuaria en las fincas.
- Los técnicos contaban con una hoja de registro en la que anotaban las visitas que realizaban en el día y la evolución de cada una de las familias. Una vez a la semana se entregaban a la coordinación del proyecto, y se analizaban junto al resto del equipo técnico.
- Todos los proyectos contaban con un componente en fortalecimiento organizacional desarrollado a través de la capacitación y de la práctica. Se incluía una estrategia para fomentar la participación de las familias, invitando a otras familias vecinas a la colaboración e inclusión en este

componente.

## LITERATURA CITADA

ARREDONDO, M. et al. 2007. **Manual de gestión de evaluaciones de la cooperación española** Madrid: dirección general de planificación y evaluación de políticas para el desarrollo del ministerio de asuntos exteriores y de cooperación. Madrid: MAEC, 2007. Disponible em: <<http://www.aecid.es/galerias/programas/Vita/descargas/Manualdegestiondeevaluaciones.pdf>>. Acceso em: 5 abr. 2012.

ATCHOARENA, D.; WALLACE, I. Y.; GREEN, K. **Strategies and institutions for promoting skills for rural development**. Roma: FAO, 2003. Disponible em: <<http://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ad423e/ad423e00.pdf>>. Acceso em: 7 maio 2014.

CHAMBERS, R. Paradigms, poverty and adaptive pluralism. **IDS Working Papers**, Vol. 2010, Issue 344, pp. 1-57, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación**. Roma: FAO, 2001.

\_\_\_\_\_. Enseñanzas de la Revolución Verde, hacia una nueva Revolución Verde. In: Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996, Roma. **Anais eletrônicos...** Roma: FAO, 1996. Disponible em: <<http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm>>. Acceso em: 7 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Training for agriculture and rural development. Roma: FAO, 1985. Disponible em: <<http://www.fao.org/docrep/015/md280e/md280e00.htm>>. Acceso em: 7 maio 2014.

MARKS, B. **Los orígenes del mundo moderno, una nueva visión**. Madrid: Crítica, 2007.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP, 2010. 567 p.

SEBASTIAN, K. **Mapping favorability for agriculture in low and middle income countries: technical report, maps and statistical tables**. Washington: Oxfam América, 2009.

THE WORLD BANK. **What is the world bank atlas meyhod**. Washington: Banco Mundial, 2013. Disponible em: <<http://data.worldbank.org/about/country-classifications/world-bank-atlas-method>>. Acceso em: 7 maio 2014.

Recebido em 05/02/2015. Liberado para publicação em 07/07/2015.



# DETERMINANTES DO TRABALHO INFANTIL NO BRASIL RURAL<sup>1</sup>

Kalinca L. Becker<sup>2</sup>  
Jaqueline S. Costa<sup>3</sup>  
Andressa R. Pavão<sup>4</sup>

**RESUMO:** A erradicação do trabalho infantil é um tema relevante na agenda das políticas sociais no Brasil, principalmente na área rural, onde sua incidência é maior. Este estudo analisou alguns fatores que podem contribuir para o trabalho infantil nas áreas urbana e rural. Para isso, foi estimado um modelo "Probit", utilizando dados do questionário dos alunos que fizeram a Prova Brasil de 2011. Os resultados indicaram que as políticas de erradicação de trabalho infantil focadas na família devem ser distintas entre as áreas, uma vez que a redução devido ao aumento na renda familiar é maior na área rural, em comparação à área urbana, ocorrendo o contrário nos resultados relacionados às variáveis de escolaridade dos pais, em que a redução no trabalho infantil é maior para as crianças na área urbana. Além disso, a probabilidade de trabalho infantil é maior para os meninos na área rural e que residem na região Nordeste.

**Palavras-chave:** trabalho infantil, renda, desenvolvimento rural, políticas sociais.

## DETERMINANTS OF CHILD LABOR IN RURAL BRAZIL

**ABSTRACT:** The elimination of child labor is a major theme in Brazil's social policy agenda, particularly in rural areas, where this incidence is higher. This study examined some factors that may contribute to child labor in both urban and rural areas. To that end, we estimated a probit model using data from the results of the questionnaire applied to students who took the 2011 national exam Prova Brasil [Brazil Exam]. Our findings indicate that family-focused child labor elimination policies must differ according to each area: whereas the incidence of child labor declined with household income increase in rural areas, it declined in urban areas when parental education was considered. Moreover, male child labor incidence is greater than that of female child labor in rural areas of Brazil's Northeastern region.

**Key-words:** child labor, income, rural development, social policies.

**JEL Classification:** J22, R58.

---

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, REA-06/2015.

<sup>2</sup>Economista, Doutora, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil (email: kalincabecker@hotmail.com).

<sup>3</sup>Economista, Doutora, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MT, Brasil (email: jaqueline.s.costa@hotmail.com).

<sup>4</sup>Economista, Doutora, SEFAZ/ES e Professora da UFES, Vitória, ES, Brasil (e-mail: andressarpavao@gmail.com).

## 1 - INTRODUÇÃO

Trabalho infantil é toda forma de trabalho exercido por crianças e adolescentes, abaixo da idade mínima legal permitida para o trabalho, conforme a legislação de cada país. A Convenção 138 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) estabelece os 16 anos como idade mínima recomendada para o trabalho, embora admita a idade mínima de 14 anos para países muito pobres. A convenção admite também o trabalho leve na faixa etária entre os 13 e os 15 anos, desde que não prejudique a saúde ou o desenvolvimento do jovem e a frequência escolar. Para os trabalhos que possam colocar em risco a saúde, a segurança ou a moralidade do menor, a idade mínima é de 18 anos. A Convenção 182 traz a especificação das “piores formas de trabalho infantil”.

Já o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) considera o trabalho infantil como toda a forma de trabalho abaixo dos 12 anos de idade, qualquer trabalho, entre 12 e 14 anos, que não seja trabalho leve e todo o tipo de trabalho, abaixo dos 18 anos, enquadrado nas “piores formas de trabalho infantil” da Convenção 182 da OIT.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 admite o trabalho, em geral, a partir dos 16 anos, exceto nos casos de trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nos quais a idade mínima se dá aos 18 anos. A Constituição admite, também, o trabalho a partir dos 14 anos, mas somente na condição de aprendiz, que implica em carga horária reduzida, inscrição em curso de ensino técnico e atividades específicas que não sejam prejudiciais ao desenvolvimento do adolescente e não interfiram nos estudos regulares.

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), apesar da queda entre 2012 e 2013 de 12,3% no número de trabalhadores entre 5 e 17 anos de idade, ainda existem 3,1 milhões de crianças e adolescentes trabalhando nesta faixa etária em 2013, a maioria meninos e residentes na área rural.

Muitas comunidades valorizam a cultura do trabalho infantil com justificativa de que a incorpo-

ração das crianças na força de trabalho pode contribuir para afastá-las da marginalidade. Além disso, conforme Marin et al. (2012), muitas sociedades camponesas no Brasil consideram o trabalho das crianças um processo de transmissão do patrimônio de práticas e habilidades, que é fundamental no ciclo da formação intergeracional dos agricultores.

Outra questão que incentiva a participação de crianças no mercado de trabalho refere-se às questões econômicas familiares, principalmente famílias que residem na área rural e que muitas vezes necessitam da contribuição da renda ou da força de trabalho dessas crianças para a sobrevivência da família e dos pequenos negócios.

A falta de infraestrutura escolar ou a sua precariedade, se comparada às áreas urbanas, também pode contribuir para o trabalho infantil, uma vez que acaba por desencorajar a frequência escolar, facilitando a absorção das crianças em atividades informais, sejam trabalhos agrícolas familiares e/ou que exigem menor qualificação.

Embora existam, no contexto brasileiro, trabalhos realizados por crianças no âmbito da agricultura familiar que são considerados leves, segundo a classificação da OIT, e que não prejudicam a frequência escolar das crianças, a incidência de trabalho infantil é maior em carvoarias, setor de cana-de-açúcar, extração de sal, prostituição e tráfico de drogas. Estas atividades são normalmente executadas em condições degradantes e prejudicam principalmente o desenvolvimento educacional e biopsicossocial das crianças. Conforme estimativas da OIT, em 2010, havia 115 milhões de crianças envolvidas em trabalhos perigosos (OIT, 2010).

A discussão sobre as mazelas do trabalho infantil está sempre em pauta em uma economia que almeja o desenvolvimento econômico. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é verificar alguns fatores que podem contribuir para a persistência do trabalho infantil, principalmente para as crianças que residem na área rural brasileira. No âmbito deste estudo, foi considerado trabalho infantil as crianças com até 14 anos que trabalham fora de casa.

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A erradicação do trabalho infantil constitui um debate corrente em muitos países do mundo, particularmente em países que buscam mudar de nível de desenvolvimento (BASU; TZANNATOS; 2003), ou seja, eliminar o trabalho infantil é condição relevante para um país tornar sua mão de obra mais qualificada e melhorar a renda no futuro. Assim, países que buscam ações com objetivo de erradicar ou reduzir o trabalho infantil ajudam a diminuir a diferença entre pobres e não pobres.

Muitos estudos mostram que o trabalho na infância cria um círculo vicioso da pobreza, pois acaba por deteriorar e prejudicar a acumulação de capital humano. Assim, quando essa criança chega à vida adulta, as consequências mais imediatas são uma baixa qualidade da mão de obra e baixos salários. Isso leva seus filhos a entrarem também jovens no mercado de trabalho em virtude da baixa renda familiar. O resultado é a persistência do círculo vicioso da pobreza, caracterizando-se em uma “armadilha” do trabalho infantil (BASU; TZANNATOS, 2003; CACCIAMALI; TATEI; BATISTA, 2010).

Existe um consenso na literatura de que crianças que trabalham para completar a renda familiar normalmente têm um rendimento escolar menor, se comparado àquelas que só estudam. O resultado prático disto são os resultados futuros, uma vez que essas crianças quando adultos terão salários menores (FERRO; KASSOUF, 2003). Ademais, o trabalho na infância restringe o desenvolvimento físico e mental de crianças, pois limita a acessibilidade à educação e a outras formas de acumulação de capital humano, bem como ainda pode promover desgastes nas condições físicas das crianças e adolescentes (GUEDES FILHO et al., 2013).

Nesse contexto, a educação pode ser vista como o resultado do processo de decisão das famílias sobre a alocação do tempo de seus membros mais jovens, e as escolhas (não excludentes) de estudar e/ou trabalhar tornam-se cruciais à medida em que os jovens vão alcançando idades compatíveis com a atividade econômica (BARROS; MENDONÇA;

VELAZCO, 1996).

Portanto, existe *trade-off* entre trabalho e educação, uma vez que esta é vista como meio de acumulação de capital humano. Porém, a criança, ao entrar no mercado de trabalho na infância, deixaria de acumular capital humano (PONCZEK; SOUZA, 2007).

Nesse sentido, as decisões são tomadas procurando maximizar o bem-estar da família, mas estão sujeitas a restrições financeiras e interagem com as oportunidades de consumo e investimento abertas a cada geração, assim como dependem dos incentivos ou restrições determinados pelo ambiente macroeconômico. Estas escolhas têm impacto direto sobre os ganhos familiares no curto prazo, mas, como também são decisões sobre o investimento em capital humano de seus filhos, também afetam a renda da próxima geração (LEME; WAJNMAN, 2000).

A discussão de medidas legais para a redução do trabalho infantil é recente, embora a literatura internacional tenha apontado há muito tempo os malefícios desta prática para o desenvolvimento econômico futuro de um país. A busca pela redução do trabalho infantil em âmbito internacional surgiu a partir da Convenção das Nações Unidas para o Direito da Criança, em 1989, e das Convenções 138 e 182 da OIT, que estabeleceram a idade mínima para o trabalho e a especificação das “piores formas de trabalho infantil”. No Brasil, a Convenção 138 entrou em vigor em 2002, conforme o Decreto n. 4.134, de 15 de fevereiro de 2002.

Nos países em desenvolvimento, o trabalho infantil pode ter um grau de associação elevado a renda familiar. Kassouf (2002) verificou, no Brasil, que um aumento da renda familiar reduz a probabilidade de a criança trabalhar e aumenta as suas chances de estudar.

Contudo, a relação entre pobreza e trabalho infantil pode ser controversa, principalmente quando se estende a análise para o meio rural. Bhalotra e Heady (2003) verificaram que, tanto em Gana quanto no Paquistão, famílias proprietárias de áreas de terra maiores tendem a utilizar maior quantidade de trabalho infantil. Como a posse da terra está associada à riqueza, os autores concluem que nem sempre

trabalho infantil está associado a baixos níveis de riqueza familiar. Portanto, existem outros determinantes para o uso da força de trabalho infantil como, por exemplo, cultural.

Dada essa relação, no Brasil, programas sociais como o Bolsa Família podem contribuir para a redução do trabalho infantil, uma vez que a imposição da obrigatoriedade da frequência escolar reduz o tempo destinado às atividades laborais das crianças. Além disso, transfere uma renda (Bolsa Família) para a família, com vista a substituir a renda proveniente do trabalho da criança (FERRO; KASSOUF, 2003).

Além da renda, a escolaridade dos pais é importante para determinar o trabalho das crianças. Muitos estudos mostram que famílias nas quais os pais possuem maiores níveis de escolaridade, os filhos têm menor probabilidade de trabalhar na infância (KASSOUF, 2002; DIAS; ARAÚJO, 2013; MENEZES-FILHO et al. 2000).

O custo da mão de obra infantil também pode ser considerado uma variável relevante, pois geralmente a remuneração do trabalho das crianças é menor se comparado aos adultos. Dias e Araújo (2013) argumentam que o mercado informal contribui para a perpetuação do trabalho infantil, uma vez que é mais difícil a fiscalização nele.

### 3 - METODOLOGIA

#### 3.1 - Fonte dos Dados

Os dados derivam dos resultados do questionário de alunos do 5º ano do ensino fundamental das escolas públicas nas áreas rural e urbana, que fizeram a Prova Brasil em 2011, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP) do Ministério da Educação (MEC). Foram consideradas crianças com 14 anos ou menos. A amostra é composta por crianças que frequentam a escola e o objetivo é analisar os fatores que influenciam a probabilidade de a criança trabalhar fora de casa, além de estudar, bem como comparar com as magnitudes destes fatores na área urbana.

#### 3.2 - Procedimentos Econométricos

A estratégia empírica é a estimação por máxima e verossimilhança (EMV) de um modelo *probit*, uma vez que envolve variável dependente de resposta binária ( $Y$ ). Esse modelo é utilizado para apontar os principais determinantes do trabalho infantil no Brasil no ano de 2011. O modelo *probit* é dado pela função de distribuição cumulativa normal padrão e pode ser representado pela seguinte equação:

$$\text{Pr ob}(Y = 1 | x) = \int_{-\alpha}^{x'\beta} \phi(t) dt = \Phi(x'\beta) \quad (1)$$

O efeito marginal representa a variação da probabilidade de o evento ocorrer quando uma variável independente é modificada, ou seja, quanto a probabilidade de uma criança trabalhar é afetada por uma variação em uma das variáveis explicativas ( $x$ ), e pode ser obtido pela seguinte equação:

$$\frac{\partial E[y | x]}{\partial x} = \phi(x'\beta) \beta \quad (2)$$

A especificação do modelo estimado neste estudo pode ser representada por:

$$Y_j = \alpha + \sum_i \beta_{ij} X_{ij} + \sum_i \lambda_{ij} F_{ij} + \sum_i \delta_{ij} E_{ij} + \sum_i \gamma_{ij} W_{ij} + \varepsilon_j \quad (3)$$

em que  $Y_j$  é a variável dependente binária, com valor 1 se a criança trabalha fora de casa e 0 caso contrário. As variáveis explicativas são compostas por categorias que representam as características da criança,  $X_{ij}$ , da sua família,  $F_{ij}$ , dos seus resultados escolares,  $E_{ij}$ , e por aspectos regionais,  $W_{ij}$ .  $j$  representa cada criança na amostra,  $i$  é o índice de somatório, que vai de 1 a  $n$  variáveis na categoria representada, e  $\varepsilon$  é termo do erro com distribuição normal e variância constante. Sendo que  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\lambda$ ,  $\delta$  e  $\gamma$  representam os coeficientes a serem estimados.

Seguindo esta estrutura, serão estimadas duas equações, uma para as observações das crianças que estudam na área rural e outra para as crianças que estudam na área urbana, para observar se existe diferença entre os coeficientes estimados. Esta estratégia será de suma importância para captar se existem diferenças entre os coeficientes estimados.

Entre os fatores (variáveis explicativas) que contribuem para determinar o trabalho infantil estão: sexo, cor, idade, indicador da renda familiar, pessoas no domicílio, mora com a mãe, mora com o pai, escolaridade da mãe, escolaridade da pai, turno de estudo (noturno), reprovações, distorção série-idade e região geográfica.

As variáveis que compõem a categoria das características da criança,  $X_{ij}$ , são o sexo, a cor e a idade. A variável sexo é uma binária que assume valor 1 para crianças do sexo masculino e 0 caso contrário. Espera-se um coeficiente positivo para esta variável, uma vez que, tradicionalmente, os homens ingressam mais cedo no mercado de trabalho, principalmente aqueles que residem na área rural.

A variável cor diferencia crianças da cor branca (categoria omitida) de outras cinco categorias definidas pelas variáveis binárias para as cores parda, preta, amarela, indígena e não sabe. Em função da herança de um passado escravista, as crianças de famílias da cor branca teriam maior acesso aos recursos e menor probabilidade de trabalhar, e por isso espera-se um coeficiente positivo das variáveis relacionadas às demais cores em comparação à cor branca.

Espera-se observar um sinal positivo do coeficiente estimado para a variável idade, uma vez que a literatura empírica aponta evidências de que, quanto maior a idade da criança, maior a probabilidade de ela trabalhar.

As variáveis relacionadas às características das famílias das crianças,  $F_{ij}$ , que serão analisadas referem-se à renda, número de pessoas no domicílio, se a criança mora com a mãe e/ou com o pai e a escolaridade do pai e da mãe.

Para construir um indicador da renda familiar, foi utilizado o método de componentes principais das correlações simples de 4 variáveis que re-

presentam a existência ou não de bens na residência dos alunos, que são: televisão, DVD, geladeira e máquina de lavar roupa. O primeiro componente principal foi definido como o indicador, uma vez que explica aproximadamente 57% da variância total dos dados. A tabela 1 apresenta os autovetores (ou coeficientes das combinações lineares) obtidos a partir da matriz de correlação das variáveis originais, que indicam qual a importância de cada uma das variáveis no primeiro componente principal.

**Tabela 1** - Análise de Componentes Principais dos Bens na Residência das Crianças, Brasil, 2011

Variáveis	Fator
Televisão	0,5613
Dvd	0,6716
Geladeira	0,6162
Máquina de lavar roupa	0,5448

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

Para o número de pessoas no domicílio da criança, foram definidas duas variáveis binárias para diferenciar crianças que moram com 1 a 3 pessoas (categoria omitida), das crianças que moram sozinhas e das crianças que moram com mais de 3 pessoas. Espera-se observar os coeficientes estimados com sinal positivo para ambas as variáveis binárias. No caso das crianças que moram sozinhas, é provável que estas precisem trabalhar para se sustentar. Já no caso de crianças que residem com um grande número de pessoas, se alguns destes membros não trabalham, é possível que a renda do trabalho da criança torne-se necessária para compor a renda domiciliar *per capita*.

Foram definidas duas variáveis binárias para diferenciar a criança que mora com a mãe (categoria omitida), tanto da criança que mora com uma mulher responsável como da criança que não mora com a mãe e nem com mulher responsável. Essas variáveis foram incluídas no modelo para observar se a ausência da mãe no domicílio pode contribuir para a ocorrência de trabalho infantil. Com a mesma estrutura, foram incluídas no modelo variáveis binárias para a criança que mora com o pai.

A literatura empírica sobre trabalho infantil

aponta a escolaridade dos pais como um dos principais fatores que determinam o trabalho infantil. Para considerar esta questão, foram definidas quatro variáveis binárias para a escolaridade da mãe, que distinguem crianças que declararam que a mãe não completou a 4<sup>o</sup> série (categoria omitida), daquelas que declararam que suas mães completaram a 4<sup>o</sup> série, o ensino básico, o ensino médio e o ensino superior. Com a mesma estrutura, foram incluídas no modelo variáveis binárias para a escolaridade do pai.

As variáveis relacionadas às características escolares das crianças,  $E_{ij}$ , são o turno em que a criança frequenta a escola, o número de reprovações e a distorção idade-série.

A variável noturno é uma binária para distinguir crianças que estudam durante o dia (categoria omitida) daquelas que estudam durante a noite. Espera-se observar um sinal positivo do coeficiente estimado, uma vez que, em geral, as atividades de trabalho são realizadas ao longo do dia.

As reprovações podem desestimular a criança a estudar, aumentando a probabilidade de ela trabalhar. Por isso, foram incluídas duas variáveis binárias no modelo para distinguir crianças que não tiveram reprovações (categoria omitida) daquelas que reprovaram uma vez e mais de uma vez.

Outro fator que pode desestimular a criança a estudar é a diferença de idade em relação aos demais colegas da turma. A variável distorção idade-série é uma binária para distinguir as crianças com mais de um ano de distorção de idade daquelas com a idade recomendada para a série em questão (categoria omitida).

Foram incluídas no modelo quatro variáveis binárias para diferenciar cinco regiões do país, tomando a região Nordeste como categoria base.

### 3.3 - Análise Preliminar dos Dados

Na tabela 2, estão apresentadas as variáveis utilizadas na equação de trabalho infantil, equação (3) juntamente com a média e desvio padrão. Vale ressaltar que a amostra foi dividida entre área rural e

área urbana para efeito de comparação.

Pode-se observar que a média de crianças que trabalham, além de frequentar a escola, é maior na área rural, o que representa uma proporção de 21,1% do total de crianças que estuda nesta área. Já na área urbana, a proporção é 12,7%.

Com relação a variável sexo, observa-se que, tanto na área rural quanto na área urbana, a proporção de alunos do sexo masculino é de aproximadamente 51,5%. Já com relação a cor, pode-se observar que a maioria das crianças declara-se da cor parda, 49,1% na área rural e 45,9% na área urbana. É interessante observar ainda que 8,6% das crianças na área rural e 7,5% na área urbana não sabem definir-se entre as categorias de cores.

A média de idade das crianças em escolas na área rural é de 11 anos, enquanto na área urbana é de 10,7, sendo que a idade regular para crianças no 5<sup>o</sup> ano é de 10 anos. Talvez essa diferença ocorra em função das reprovações serem mais frequentes na área rural, onde 39,7% das crianças já reprovaram uma vez ou mais, enquanto na área urbana essa proporção é de 25,4%.

O valor do fator utilizado como indicador da renda familiar é menor para a área rural, o que indica que a renda é relativamente mais elevada na área urbana. Para o número de pessoas no domicílio, pode-se verificar que menos de 1% das crianças da amostra moram sozinhas, tanto na área rural como na urbana. Já a proporção de crianças que residem com mais de 3 pessoas é de 30,1% na área rural e 21,0% na área urbana.

Pode-se observar que 93% das crianças da amostra moram com a mãe, tanto na área rural como urbana. A proporção de crianças que moram com o pai é de 83,5% na área rural e 78% na área urbana. Observa-se que na área urbana, do total de crianças que moram com o pai, a proporção que trabalha é de 12,6%, enquanto essa proporção é de 13,2% para aquelas que moram com um homem responsável. Já na área rural, a proporção das crianças que moram com o pai e trabalham é de 21,5%, enquanto, para aquelas que moram com um homem responsável, a proporção é de 19,7% (Tabela 3).

**Tabela 2 - Médias das Características das Crianças nas Escolas das Áreas Rural e Urbana, Brasil, 2011**

	Rural		Urbano	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Trabalha	0,2111	0,0017	0,1276	0,0004
Sexo masculino	0,5151	0,0020	0,5153	0,0006
Cor - branca				
Parda	0,4908	0,0020	0,4592	0,0006
Preta	0,0918	0,0012	0,0888	0,0004
Amarela	0,0190	0,0006	0,0187	0,0002
Indígena	0,0339	0,0007	0,0243	0,0002
Não sabe	0,0861	0,0011	0,0751	0,0003
Idade	11,04	0,0048	10,70	0,0012
Indicador da renda familiar	-0,5765	0,0060	0,1340	0,0011
Pessoas no domicílio - 1 a 3				
Mora sozinho	0,0119	0,0004	0,0162	0,0002
Mais de 3 pessoas	0,3013	0,0019	0,2100	0,0005
Mora com a mãe				
Não	0,0247	0,0006	0,0232	0,0002
Mulher responsável	0,0455	0,0009	0,0397	0,0002
Mora com o pai				
Não	0,0742	0,0011	0,1076	0,0004
Homem responsável	0,0904	0,0012	0,1082	0,0004
Escolaridade da mãe				
4ª série	0,3053	0,0019	0,2236	0,0005
Ensino básico	0,1644	0,0015	0,2016	0,0005
Ensino médio	0,1047	0,0012	0,2149	0,0005
Ensino superior	0,0870	0,0012	0,1868	0,0005
Escolaridade do pai				
4ª série	0,2596	0,0018	0,1995	0,0005
Ensino básico	0,1662	0,0015	0,2060	0,0005
Ensino médio	0,0834	0,0011	0,1935	0,0005
Ensino superior	0,0805	0,0011	0,1970	0,0005
Noturno	0,0013	0,0001	0,0001	0,0000
Reprovações				
Uma vez	0,2841	0,0018	0,1857	0,0005
Mais de uma vez	0,1127	0,0013	0,0687	0,0003
Distorção idade-série	0,2739	0,0018	0,1576	0,0005
Região - Nordeste				
Norte	0,1603	0,0015	0,0893	0,0004
Sudeste	0,1838	0,0016	0,4820	0,0006
Sul	0,0932	0,0012	0,1438	0,0004
Centro-Oeste	0,0441	0,0008	0,0755	0,0003
Observações	60.037		626.919	

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

**Tabela 3** - Proporção de Crianças que Trabalham, Condicional a Morar ou não com os Pais ou Responsáveis, Brasil, 2011

(em %)

	Rural		Urbano	
	Não trabalha	Trabalha	Não trabalha	Trabalha
Mora com a mãe	79,3	20,7	87,8	12,2
Não mora com a mãe	72,3	27,7	83,1	16,9
Mora com mulher responsável	76,7	23,3	85,3	14,7
Mora com o pai	78,5	21,5	87,4	12,6
Não mora com o pai	79,4	20,6	88,5	11,5
Mora com homem responsável	80,3	19,7	86,8	13,2

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

Das crianças observadas em escolas na área rural, 34% declararam que a mãe não completou a 4ª série e 41% declararam que o pai não completou a 4ª série. Na área urbana, as proporções são 17% e 20%, respectivamente (Figura 1). As proporções de pais e mães com escolaridade igual ou superior ao ensino básico são maiores para as crianças que estudam na área urbana, comparado a área rural. Podemos observar ainda que na área rural, a proporção de pais que estudaram até, no máximo, a 4ª série é 67%, sendo que 41% não estudaram ou não completaram a 4ª série. Na área urbana estas proporções foram 41% e 20%, respectivamente.

A proporção de crianças que frequentam a escola no período noturno é de 0,13% na área rural e 0,01% na área urbana (Tabela 2). Do total de crianças que estudam no turno da noite em escolas rurais, 36,7% trabalham, enquanto no diurno, essa proporção é 21,2%. Já em escolas na área urbana, 41,3% das crianças que estudam no turno da noite trabalham e, para aquelas que estudam durante o dia, apenas 12,6% trabalham (Tabela 4).

Com relação às reprovações pode-se observar que 28,4% das crianças já foram reprovadas pelo menos uma vez na área rural. Na área urbana, a proporção é de 18,6%. Na área rural, 27,4% das crianças apresentam pelo menos 1 ano de distorção idade-série. Na área urbana a proporção é de 15,8% (Tabela 2). Pode-se observar que, do total de crianças que não trabalham, 61,1% nunca foi reprovada em escolas na área rural e 74,4% em escolas na área urbana. Para as crianças que trabalham, essas proporções são

de 45,5% e 56,2% (Tabela 5).

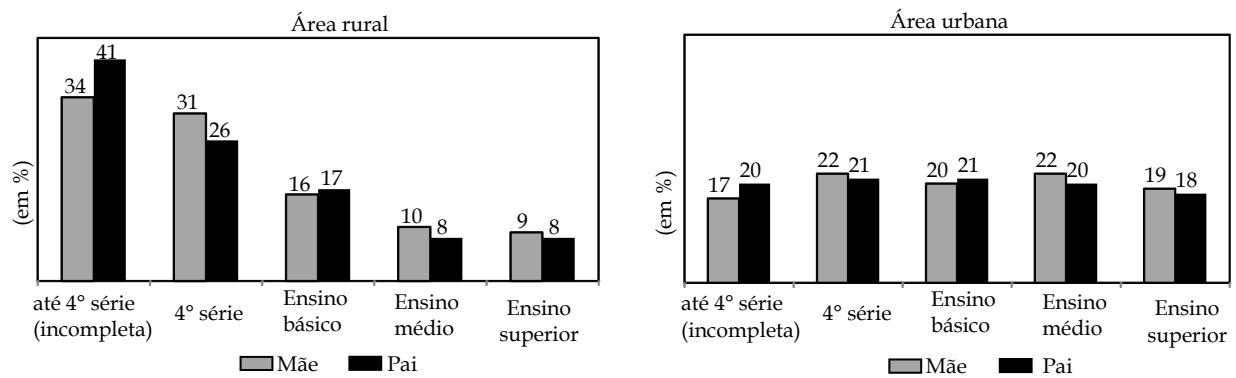
Do total da amostra de crianças que estudam na área rural, 52% está na região Nordeste. Já na amostra das crianças que estudam na área urbana, a maior concentração está na região Sudeste, 48,2% (Tabela 2).

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos marginais dos coeficientes das equações de trabalho infantil estimadas para crianças que estudam nas áreas rurais e nas áreas urbanas estão representados na tabela 6. Para a variável sexo, observa-se que a probabilidade de um menino trabalhar é 16,6% maior em relação a uma menina, para crianças que estudam em escolas na área rural, e 9,3% na área urbana. Estes resultados estão de acordo com as evidências da literatura que apontam uma maior probabilidade de incidência de trabalho infantil entre os meninos, principalmente na área rural, o que talvez seja devido ao fato de ainda prevalecer mais fortemente a cultura da inserção precoce do homem no mercado de trabalho (FERRO; KASSOUF, 2005; COSTA; BECKER; PAVÃO, 2013).

Um ano a mais na idade da criança aumenta aproximadamente 0,01 ponto percentual (p.p.) na probabilidade de trabalhar. Todos os coeficientes estimados das variáveis relativas às classificações de cores e que foram estatisticamente significativos apresentaram um sinal positivo, o que significa que a probabilidade de incidência de trabalho infan-





**Figura 1** - Proporção por Escolaridade dos Pais dos Alunos, Brasil, 2011.  
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

**Tabela 4** - Proporção de Crianças que Trabalham, Condicional ao Turno de Estudo, Brasil, 2011  
(em %)

	Rural		Urbano	
	Não trabalha	Trabalha	Não trabalha	Trabalha
Diurno	78,8	21,2	87,4	12,6
Noturno	63,3	36,7	58,7	41,3

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

**Tabela 5** - Proporção de Reprovações, Condicional ao Trabalho Infantil, Brasil, 2011  
(em %)

Reprovações	Rural			Urbano		
	Nunca	Uma vez	Mais de 1 vez	Nunca	Uma vez	Mais de 1 vez
Não trabalha	61,1	28,2	10,7	74,4	18,8	6,8
Trabalha	45,5	36,9	17,6	56,2	29,9	13,9

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

**Tabela 6 - Equações de Trabalho Infantil nas Áreas Rural e Urbana<sup>1</sup>**

	Rural		Urbano	
	Ef. marginal	Des. padrão	Ef. marginal	Des. padrão
Sexo masculino	0,1663 <sup>1</sup>	0,0033	0,0929 <sup>1</sup>	0,0008
Cor – branca				
Parda	-0,0129	0,0154	0,0039 <sup>1</sup>	0,001
Preta	0,0146 <sup>2</sup>	0,0063	0,0255 <sup>1</sup>	0,0016
Amarela	0,015	0,0126	0,0225 <sup>1</sup>	0,0033
Indígena	0,0127	0,0097	0,0157 <sup>1</sup>	0,0028
Não sabe	-0,0091	0,0063	0,0136 <sup>1</sup>	0,0017
Idade	0,0164 <sup>1</sup>	0,0025	0,011 <sup>1</sup>	0,0007
Indicador da renda familiar	-0,0029 <sup>2</sup>	0,0011	-0,0019 <sup>1</sup>	0,0005
Pessoas no domicílio - 1 a 3				
Mora sozinho	0,0966 <sup>1</sup>	0,0174	0,0485 <sup>1</sup>	0,0038
Mais de 3 pessoas	0,0354 <sup>1</sup>	0,0038	0,0317 <sup>1</sup>	0,0011
Mora com a mãe				
Não	0,0511 <sup>1</sup>	0,0114	0,0272 <sup>1</sup>	0,0028
Mulher responsável	0,0068	0,0082	0,0068 <sup>1</sup>	0,0021
Mora com o pai				
Não	0,0057	0,0064	-0,0018	0,0013
Homem responsável	-0,0154 <sup>1</sup>	0,0058	0,0026 <sup>2</sup>	0,0013
Escolaridade da mãe				
4ª série	-0,0095 <sup>2</sup>	0,0042	-0,0124 <sup>1</sup>	0,0012
Ensino básico	-0,0099 <sup>3</sup>	0,0051	-0,0126 <sup>1</sup>	0,0013
Ensino médio	-0,0322 <sup>1</sup>	0,0061	-0,0331 <sup>1</sup>	0,0013
Ensino superior	-0,0055	0,0071	-0,0059 <sup>1</sup>	0,0015
Escolaridade do pai				
4ª série	-0,0021	0,0043	-0,0149 <sup>1</sup>	0,0012
Ensino básico	0,005	0,0051	-0,0094 <sup>1</sup>	0,0012
Ensino médio	-0,0364 <sup>1</sup>	0,0065	-0,0349 <sup>1</sup>	0,0013
Ensino superior	0,0056	0,0073	-0,0076 <sup>1</sup>	0,0014
Noturno	0,076 <sup>3</sup>	0,0501	0,1407 <sup>1</sup>	0,0561
Reprovações				
Uma vez	0,0417 <sup>1</sup>	0,0043	0,0424 <sup>1</sup>	0,0013
Mais de uma vez	0,057 <sup>1</sup>	0,0064	0,0518 <sup>1</sup>	0,002
Distorção idade-série	0,0212 <sup>1</sup>	0,0068	0,0213 <sup>1</sup>	0,0019
Região – Nordeste				
Norte	-0,0025	0,0046	-0,0253 <sup>1</sup>	0,0013
Sudeste	-0,0317 <sup>1</sup>	0,0044	-0,0302 <sup>1</sup>	0,001
Sul	-0,0228 <sup>1</sup>	0,0059	-0,0331 <sup>1</sup>	0,0012
Centro-Oeste	-0,0225 <sup>1</sup>	0,0078	-0,0315 <sup>1</sup>	0,0014
Observações	60.037		626.919	
Pseudo R <sup>2</sup>	0,0724		0,0712	
Qui-quadrado	4.479,47		34.090,35	

<sup>1</sup>Significância de 1%.<sup>2</sup>Significância de 5%.<sup>3</sup>Significância de 10%.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do INEP (2011).

til é maior para indivíduos não brancos. Estes resultados também estão de acordo com as evidências da literatura, citada no parágrafo anterior, e podem ser uma evidência em favor da hipótese de existir uma armadilha entre as gerações decorrente do passado escravista, quando as crianças de famílias não brancas teriam menor acesso aos recursos escolares e maior probabilidade de trabalhar.

A renda da família também pode gerar uma armadilha entre as gerações, pois é possível que uma criança com baixa renda familiar seja obrigada a ingressar no mercado de trabalho precocemente para complementar esta renda ou para garantir sua própria sobrevivência, comprometendo os estudos e, conseqüentemente, a oportunidade de auferir renda mais elevada no futuro. Os resultados mostraram que o aumento de uma unidade no indicador da renda familiar pode contribuir para reduzir em 0,003 p.p. de trabalho infantil na área rural e 0,002 p.p. na área urbana. Estes resultados estão de acordo com os demais trabalhos na literatura que obtiveram coeficientes estimados de variáveis relativas à renda familiar maiores na área urbana em comparação à área rural (FERRO; KASSOUF, 2005; COSTA; BECKER; PAVÃO, 2013).

O tamanho da família é outro importante determinante do trabalho infantil. Os resultados da variável do número de pessoas no domicílio mostraram que a probabilidade de incidência de trabalho infantil para a criança que mora sozinha é maior em relação às crianças que moram com 1 a 3 pessoas, 9,7% na área rural e 4,8% na área urbana, provavelmente porque a criança que mora sozinha precisa prover seu próprio sustento (Tabela 6).

Porém, um número elevado de membros na família também pode aumentar a probabilidade de a criança trabalhar, uma vez que os coeficientes estimados da variável binária das crianças que moram com mais de 3 pessoas, em relação as crianças que moram com 1 a 3 pessoas, indicaram que a probabilidade de trabalhar é maior em 3%, aproximadamente, nas áreas.

Estes resultados são complementos similares aos resultados encontrados por Cacciamali, Tatei e Batista (2010). Kassouf (2007) acrescenta ainda que a

composição da família é importante porque as crianças tendem a trabalhar mais quanto maior é o número de irmãos, principalmente, de mais novos. Ferro e Kassouf (2005) observaram que a presença de irmãos adultos (com 18 anos ou mais) não influencia o trabalho de crianças de 6 a 15 anos, porém, cada irmão que pertence ao mesmo grupo de idade representa um acréscimo de 0,61% e 3,59% na probabilidade de trabalho das crianças das áreas urbana e rural, respectivamente.

Neste estudo, inclui-se na análise o fato de a criança morar com os pais para observar se a ausência da figura materna e/ou paterna pode contribuir para a incidência de trabalho infantil. A probabilidade de trabalhar, das crianças que não moram com a mãe, em relação àquelas que residem com a mãe, é 5,1% maior na área rural e 2,7% na área urbana. Já as crianças que não moram com a mãe, mas residem com uma mulher responsável por elas, apresentam probabilidade de trabalhar 0,68% maior em relação às crianças que moram com a mãe na área urbana. Na área rural, o coeficiente desta variável não foi significativo (Tabela 6).

O fato de não morar com o pai, mas com outro homem responsável, representa um acréscimo de 0,26% na probabilidade de a criança trabalhar na área urbana. Porém, na área rural, este fato representa um decréscimo na probabilidade de trabalho infantil de 0,15%, o que talvez seja em função de a proporção das crianças que moram com o pai e trabalham ser maior em comparação àquelas que moram com um homem responsável.

Talvez fosse de se esperar que efeitos marginais das variáveis referentes a morar com o pai fossem todos positivos e maiores que aqueles referentes a morar com a mãe, uma vez que, tradicionalmente, o homem é o maior provedor de recursos financeiros na família e a sua ausência poderia acarretar na necessidade da renda advinda do trabalho infantil. Porém, conforme Hoffmann e Leone (2004), a contribuição da renda da mulher no domicílio vem crescendo ao longo dos anos e, além disso, os resultados deste estudo estão de acordo com a ideia de que a mãe tem um peso importante nas decisões da famí-

lia, quando se trata de assuntos relacionados aos filhos.

Muitos estudos mostram um efeito negativo da escolaridade dos pais sobre o trabalho das crianças (KASSOUF, 2007; CACCIAMALI; TATEI; BATISTA, 2010). Neste estudo, foram confirmados estas evidências; porém, para os pais da área rural, apenas o coeficiente da variável referente aos pais que completaram o ensino médio foi significativa.

O fato de a criança estudar no turno da noite representa um acréscimo de 7,6% na probabilidade de a criança trabalhar, para crianças que estudam em escolas na área rural e 14,1% para crianças em escolas urbanas. Uma reprovação representa um acréscimo de 4,2% na probabilidade de a criança trabalhar, em relação àquelas que nunca reprovaram e mais de uma reprovação representa um acréscimo de 5%, aproximadamente, em ambas as áreas. A criança que tem um ano ou mais de distorção idade-série possui, aproximadamente, 2% mais chances de trabalhar (Tabela 6).

Todos os sinais dos efeitos marginais relacionados às variáveis de região foram negativos, o que indica que a criança que mora na região Nordeste tem maior probabilidade de trabalhar, em comparação àquelas que residem nas demais regiões.

Ao analisar os determinantes do trabalho infantil, comparando as áreas rurais com as áreas urbanas, observa-se que existe uma discrepância nas oportunidades de estudar das crianças que moram nas áreas rurais. Logo, essas áreas carecem de políticas públicas mais eficientes do que as já implantadas nas áreas urbanas. Vale ressaltar que qualquer política que melhore o funcionamento do mercado, de forma a aumentar a renda dos trabalhadores adultos e a diminuir o desemprego, é sempre desejável para reduzir o trabalho infantil. Espera-se que os pais, tendo renda suficiente, retirem os filhos do trabalho, colocando-os na escola. Entretanto, as áreas rurais demandam investimentos nas escolas e em infraestrutura de acesso superiores as áreas urbanas.

Existe um consenso que o trabalho que envolve risco às crianças deve ser banido; para tal existem inúmeras políticas que visam eliminar o trabalho

infantil, e todas visam investimentos na qualidade e disponibilidade de escolas e algum tipo de programa de transferência de renda às famílias pobres.

Dentre as políticas para a redução do trabalho infantil e aumento da frequência escolar, pode-se citar o Programa Bolsa-Família, o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), ambos no Brasil, o Progresá ou Oportunidad no México, Red de Protección Social na Nicarágua, Food for Education em Bangladesh, Mid-day Meal Schemes na Índia, School Construction Back to School na Indonésia.

## 5 - CONCLUSÃO

O trabalho infantil constitui-se em um tema relevante para a agenda da política social brasileira, pois sua erradicação não só é necessária, como também consistente com a ética de uma sociedade mais justa e democrática, que tem como meta a equidade e a igualdade entre os cidadãos, bem como a promoção do desenvolvimento econômico. Acabar com o trabalho infantil não é tarefa simples, pois envolve questões como pobreza, desigualdade, exclusão social, cultura, economia e organização social da produção.

Este estudo analisou alguns fatores que podem contribuir para a incidência do trabalho infantil nas áreas urbana e rural. Em geral, os resultados das equações de trabalho infantil, para as amostras de crianças nas duas áreas, são similares em termos de sinais dos parâmetros, diferindo, porém, em magnitude para algumas variáveis. Por exemplo, a redução do trabalho infantil devido ao aumento na renda familiar é maior na área rural, em comparação à área urbana, ocorrendo o contrário nos resultados relacionados às variáveis de escolaridade dos pais. Isso indica que as políticas de erradicação de trabalho infantil devem ser distintas entre as áreas.

O problema da qualidade na educação rural pode ser contornado com maior investimento em infraestrutura e capacitação de professores. Contudo, o problema do trabalho infantil deve ser amenizado com políticas de distribuição de renda e de redução da pobreza.

## LITERATURA CITADA

- BARROS, R.; MENDONÇA, R.; VELAZCO, T. Is poverty the main cause of child work in Brazil? **Economia Brasileira em Perspectiva**, Rio de Janeiro, p. 537-563, 1996.
- BASU, K.; TZANNATOS, Z. The global child labor problem: what do we know and what we can do? **Wber**, Washington, Vol. 17, Issue 2, pp. 147-173, 2003.
- BHALOTRA, S.; HEADY, C. Child farm labor. **World Bank Economic Review**, Vol. 17, Issue 2, pp. 197-227, Dec. 2003.
- CACCIAMALI, M. C.; TATEI, F.; BATISTA, N. F. Impactos do programa bolsa família federal sobre o trabalho infantil e a frequência escolar. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 269-301, maio/ago. 2010.
- COSTA, J. S.; BECKER, K. L.; PAVÃO, A. R. Influência da renda domiciliar per capita na alocação do tempo dos jovens no Brasil. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 39, p. 7-24, 2013.
- DIAS, J. C.; ARAÚJO, G. O trabalho infantil no Brasil com foco na região Norte: uma leitura a partir de microdados do censo demográfico de 2010. **Relatório Final à consultoria prestada ao IPETI**, Brasília, 2013.
- FERRO, R. A.; KASSOUF, A. L. Avaliação do impacto dos programas bolsa-escola sobre o trabalho infantil no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Brasília, v. 35, n. 3, dez. 2005.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Avaliação do impacto dos programas de bolsa escola na incidência de trabalho infantil no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: CEPEA, 2003.
- GUEDES FILHO, E. M. et al. Trabalho infantil e adolescente: impacto econômico e os desafios para a inserção de jovens no mercado de trabalho no Cone Sul. **Tendências Consultoria Integrada**, São Paulo, 2013.
- HOFFMANN, R.; LEONE, E. T. Participação da mulher no mercado de trabalho e desigualdade da renda domiciliar per capita no Brasil: 1981-2002. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 35-58, 2004.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Prova Brasil**. Brasília: INEP, 2011.
- KASSOUF, A. L. **Aspectos socioeconômicos do trabalho infantil no Brasil**. Brasília: Ministério da Justiça, Secretaria do Estado dos Direitos Humanos, 2002. p. 123-151.
- \_\_\_\_\_. O que conhecemos sobre o trabalho infantil? **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 323-350, maio/ago. 2007.
- LEME, M. C.; WAJNMAN, S. Só estudar, só trabalhar, fazer ambas as coisas ou não fazer nenhuma delas? Decisão de alocação do tempo dos brasileiros. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMOMETRIA, 32., 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: SBE, 2000.
- MARIN, J. O. B. et al. O problema do trabalho infantil na agricultura familiar: o caso da produção de tabaco em Agudo-RS. **Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 4, p. 763-786, out./dez. 2012.
- MENEZES-FILHO, N. et al. Explaining the time allocation decisions of adolescents in Latin America and Caribbean. **Texto para discussão**, São Paulo, n. 9, 2000.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. **As boas práticas da inspeção do trabalho no Brasil: a prevenção e erradicação do trabalho infantil**. Brasília: OIT, 2010.
- PONCZEK, V.; SOUZA, A. P. The causal effect of family size on child labor and education. **Texto para Discussão**, São Paulo, n. 162, jul. 2007.

Recebido em 05/05/2015. Liberado para publicação em 29/07/2015.



# SAZONALIDADE NA AGRICULTURA<sup>1</sup>

---

Francisco Alberto Pino<sup>2</sup>

**RESUMO:** Embora as causas primárias da sazonalidade na agricultura sejam astronômicas, as causas imediatas são econômicas: algumas se relacionam com a oferta, outras com a demanda por produtos agrícolas. Neste artigo se discute como os padrões sazonais na agricultura podem mudar ao longo do tempo devido a inovações tecnológicas, integração de mercado e planejamento da produção. Os fatores sazonais podem ser suavizados ao longo do tempo, principalmente em países em desenvolvimento com variações climáticas moderadas, como o Brasil. O método de ajustamento sazonal X-11 é aplicado a algumas séries selecionadas de preços recebidos pelos agricultores. Como esperado, todas as séries apresentam sazonalidade estável. Todas as séries, exceto o preço de laranja, apresentam sazonalidade móvel, evidenciando o caráter dinâmico da sazonalidade na agricultura. A presença de sazonalidade identificável é detectada para milho, feijão e ovos. Ela provavelmente não está presente para leite, soja e boi gordo, e não está presente para café, tomate, laranja e suíno. Finalmente, discute-se como o aumento do número de safras por ano ou a extensão do período de colheita pode atenuar a sazonalidade.

**Palavras-chave:** sazonalidade, agricultura, tecnologia, séries temporais, método X-11.

## SEASONALITY IN AGRICULTURE

**ABSTRACT:** Although the primary causes for seasonality in agriculture are astronomical, the immediate ones are economic: some are related to the supply, others to the demand of agricultural products. This paper discusses how seasonal agricultural patterns may change over time due to technological innovations, market integration and production planning. Seasonal factors may be smoothed over time, mainly in developing countries with moderate climate variations, like Brazil. The X-11 seasonal adjustment method is applied to some selected series on the price received by farmers. As expected, all of the series presented stable seasonality. All but those on orange prices presented moving seasonality, pointing out the dynamic character of agricultural seasonality. The presence of identifiable seasonality is detected for corn, beans and eggs. It is probably not present for milk, soybean and cattle, and it is not present for coffee, tomato, orange and hog. Finally, it is discussed how increasing the number of crops per year or extending the harvest periods may flatten seasonality.

**Key-words:** seasonality, agriculture, technology, time series, X-11 method.

**JEL Classification:** C10, Q11.

---

<sup>1</sup>O autor agradece imensamente os comentários e sugestões dos Pesquisadores Científicos Alfredo Tsunehiro, Celso Luís Rodrigues Vegro e Dr. Antonio Ambrósio Amaro. Registrado no CCTC, REA-04/2015.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico aposentado, Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: drfapino@gmail.com).

## 1 - INTRODUÇÃO

Em nível internacional, a maioria dos autores que tem tratado de sazonalidade em séries econômicas considera-a um tipo de contaminação a ser removida para que se possa estudar os elementos realmente importantes da série, como ciclos econômicos e tendência. Entretanto, alguns autores argumentam que o estudo da sazonalidade tem importância própria (BARKSKY; MIRON, 1989; PINO et al., 1994). É precisamente este o caso da agricultura. O produtor tem interesse em conhecer a sazonalidade dos preços de seus produtos para tentar produzi-los de tal modo a comercializá-los nas épocas de maior preço. O consumidor tem interesse em conhecer a sazonalidade dos preços pela razão oposta, ou seja, para comprar nas épocas de menor preço no varejo (PEREIRA; JUNQUEIRA; CAMARGO, 1963; SUEYOSHI; CAMARGO FILHO, 1982). Neste trabalho, procura-se discutir as causas da sazonalidade na agricultura, bem como suas alterações ao longo do tempo, principalmente sua atenuação devida ao desenvolvimento científico e tecnológico.

O movimento de translação da Terra ao redor do Sol e a inclinação de seu eixo de rotação em relação à eclíptica (plano da órbita terrestre nesse movimento de translação) ocasionam o aparecimento das estações do ano (Figura 1). Estação do ano (do latim *statio, onis*, “estação”), também chamada sação (do latim *satio, onis*, “sementeira, plantação”), é cada um dos quatro períodos de cerca de três meses em que se divide o ano, cada qual com características climáticas próprias. Os termos **estacionalidade** e **sazonalidade** referem-se, portanto, às estações ou sações do ano.

Desde tempos imemoriais a humanidade tem convivido com as consequências da sazonalidade. Inicialmente, os caçadores e coletores seguiam manadas de animais que se movimentavam em busca de pastagem, que se alteravam de maneira sazonal. Depois, quando se estabeleceram como agricultores, cresceu o interesse em prever as melhores épocas de plantio e de colheita, para que se pudessem armazenar alimentos para a época de entressafra, principalmente nas regiões de inverno rigoroso. Dessa

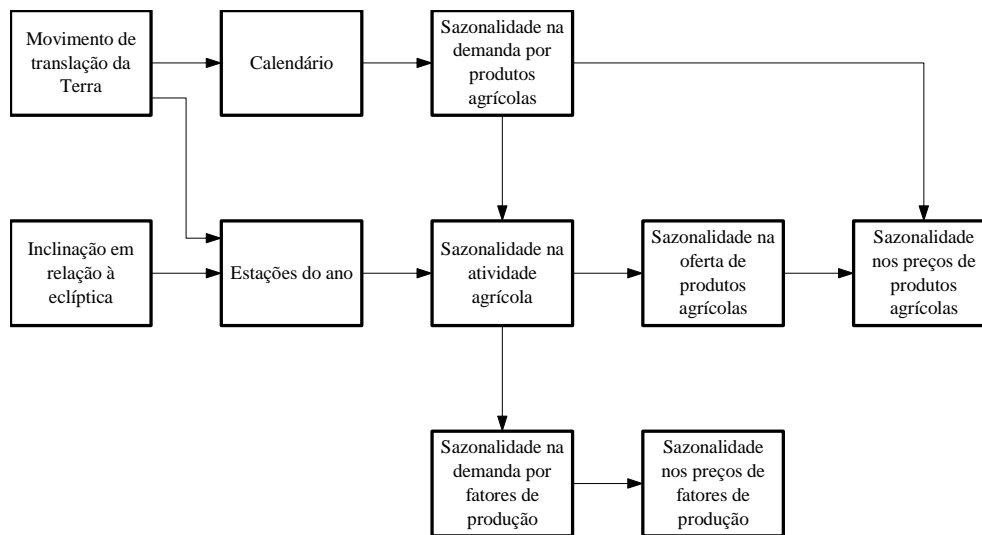
necessidade surgiram os primeiros calendários, com ênfase nas datas dos equinócios de primavera e de outono, bem como dos solstícios de verão e de inverno. Essa preocupação com a sazonalidade foi crucial para a sobrevivência da humanidade em seus primórdios. Até certo ponto, o sucesso desses estudos iniciais está relacionado ao surgimento e ao desenvolvimento das cidades e da própria civilização. A sazonalidade influenciava de tal modo a vida humana que, em certos períodos, as guerras de conquista realizavam-se apenas durante a época do ano em que não havia trabalho agrícola, uma vez que os combatentes eram recrutados entre a população rural e precisavam retornar ao seu trabalho nos meses propícios à agricultura. Em certa medida, o desenvolvimento tecnológico promovido pela agronomia, principalmente nos séculos XX e XXI, consistiu em lutar contra a sazonalidade a fim de produzir maiores excedentes de produtos de origem vegetal e animal, particularmente de alimentos, e, em consequência, distribuí-los mais uniformemente ao longo do ano. O encurtamento dos ciclos produtivos e sua repetição durante o ano permite aos produtores, por seu lado, reduzir custos e distribuir melhor seus ganhos ao longo dos meses, diminuindo, portanto, seus riscos. A oferta mais constante de produtos acaba por favorecer também o consumidor, que obtém alimentos de melhor qualidade, em maior quantidade e a menor preço.

Embora as causas primárias da sazonalidade na agricultura sejam astronômicas, suas causas mais imediatas são econômicas. De fato, as causas da sazonalidade na agricultura podem ser classificadas em dois grupos: as relacionadas à oferta e as relacionadas à demanda.

### 1.1 - Sazonalidade Relacionada à Oferta

Do lado da oferta ocorre a sazonalidade na produção agrícola devido às **variações climáticas** das estações do ano. As condições de temperatura e precipitação, ou o balanço hídrico, ou a ocorrência de cheias, secas, geadas e similares condicionam as épocas de plantio, desenvolvimento da cultura e





**Figura 1** - Indução de Sazonalidade Relacionada à Oferta e à Demanda na Agricultura.  
Fonte: Dados da pesquisa.

colheita. A primavera é a época típica do plantio e o outono, a da colheita. Os mesmos fatores condicionam também a produção pecuária: as produções de carne e leite bovinos apresentam nitidamente uma época de entressafra, ao longo do inverno, quando as pastagens são menos produtivas.

A sazonalidade do ciclo produtivo **induz** imediatamente a sazonalidade da oferta do produto e, portanto, do preço nos diferentes níveis de comercialização. Além disso, ela induz também uma sazonalidade na demanda por fatores de produção (BAPTISTELLA et al., 1994; FERREIRA et al., 1994), logo, em seus preços (Figura 1). Se a sazonalidade da produção agropecuária relacionada à oferta é benéfica ou maléfica depende do ponto de vista, já que envolve julgamentos de valor e interesses antagônicos. Considerem-se, inicialmente, alguns pontos contrários à sazonalidade.

Argumenta-se que seria desejável tanto para o produtor quanto para o consumidor que a **variabilidade** do preço recebido pelo primeiro ou pago pelo segundo fosse pequena, isto é, que o preço oscilasse pouco ao redor de um nível médio constante, já que as grandes oscilações interessam mais ao especulador que ao produtor ou ao consumidor. Em tese, menor variabilidade do preço implica menores riscos para o produtor e maior bem-estar para o consumidor. Se a demanda for estável ao longo do ano,

ou mesmo fracamente sazonal, e a oferta for capaz de atendê-la plenamente, sem grandes faltas nem excedentes, haverá considerável estabilidade do mercado e segurança para seus agentes, restringindo a atuação de especuladores. Neste caso, é provável que o preço praticado esteja a maior parte do tempo próximo ao preço médio, valor este intermediário entre os baixos preços da safra (que não interessam ao produtor) e os altos preços da entressafra ou do início e do final da safra (que não interessam ao consumidor). Conforme alguns autores, as intervenções governamentais deveriam se dar no sentido de minimizar as oscilações de preços (PARIK, 1971), principalmente as variações bruscas.

Além disso, a sazonalidade provoca problemas de abastecimento, gastos de divisas com importações, gastos com estoques reguladores e alternância entre ociosidade e sobrecarga da **infraestrutura de transportes**. A sazonalidade do ciclo produtivo induz também a sazonalidade da mão de obra rural, que em certas épocas é retirada de outros setores que nem sempre exibem padrão estacional como a agricultura. Já a concentração da aquisição de fatores de produção, principalmente de insumos, num dado período do ano aumenta seu custo e gera problemas de distribuição.

Note-se, finalmente, que a sazonalidade da

produção agropecuária pode alimentar a **inflação**. Em países de cultura inflacionária, os preços ao consumidor costumam não cair em valor nominal, mas permanecem inalterados durante a entrada da safra, perdendo lentamente o valor real, para no final subirem novamente tanto em valor nominal quanto real. Esse processo pode carregar uma inflação residual e, portanto, a sazonalidade pode acabar sendo também inflacionária, embora, em princípio, ela seja um movimento perfeitamente natural dos preços.

Considerem-se, agora, alguns **pontos favoráveis** à sazonalidade. A existência de preços mais altos fora do período de maior comercialização da safra de um produto pode gerar a oportunidade para produtores mais capazes se diferenciarem, produzindo com maior lucro por meio do uso de tecnologia diferenciada ou de cuidados mais intensivos durante o processo produtivo. É esse o caso de produtos de alto valor específico, como frutas e olerícolas: com o uso de irrigação, não obstante o custo maior, o produtor pode lucrar com a venda de produtos fora de sua época normal de comercialização.

Por outro lado, os hábitos de consumo podem se adaptar à sazonalidade, de tal forma a só consumir os chamados produtos dentro de sua época normal de disponibilidade. Neste caso, interessará ao consumidor a existência de uma época de safra com preços mais baixos.

## 1.2 – Sazonalidade Relacionada à Demanda

Do lado da demanda por produtos de origem agropecuária, ocorre sazonalidade devido à concentração de consumo em certos períodos ou datas, por exemplo, o consumo de carne suína e de peru nas festas de fim ano, e flores nos dias das mães, da secretária e de finados. Neste caso, a sazonalidade da demanda deve-se a fatores culturais relacionados ao **calendário**, como tradições, festas religiosas, férias escolares, etc. A tradição do ano novo, por exemplo, existe de diferentes formas em quase todos os povos

(geralmente ligadas à época do solstício). Em alguns países existe um aumento na renda de assalariados por ocasião do ano novo, como o 13º salário no Brasil, o que reforça a sazonalidade na demanda por certos produtos, em particular, de origem agropecuária. A sazonalidade da demanda induz a sazonalidade dos preços e da produção, com a oferta procurando atender a demanda, o que, por sua vez, induz a sazonalidade na demanda por fatores de produção e, portanto, em seus preços (Figura 1).

A sazonalidade da produção **induzida pela sazonalidade na demanda** costuma não ser motivo de preocupação ou de discussão, já que se trata de um processo econômico normal de oferta tentando atender à demanda. Além disso, há óbvias vantagens para o produtor. Entretanto, alguns problemas podem ser levantados. Se, para atender à demanda, o ciclo produtivo deslocar-se de sua época ideal, isso poderá acarretar maiores custos e perdas para o produtor e maior preço para o consumidor. Além disso, várias das consequências indesejáveis da sazonalidade relacionada à oferta podem também acontecer aqui: problemas de abastecimento e de transporte, sazonalidade da mão de obra rural, aumento do custo de fatores de produção e problemas em sua distribuição, especulação com perdas para o consumidor e efeitos sobre a inflação.

Finalmente, é provável que, em alguns casos, os dois tipos de sazonalidade (relacionadas à oferta e à demanda) se combinem, acentuando (ou atenuando) as consequências.

## 1.3 – Ciclos Não Sazonais

Os ciclos econômicos, caracterizados pelas mudanças de tendências, como os ciclos que alternam períodos de crescimento e de recessão, podem afetar a produção agrícola. Além deles, eventos exógenos, como políticas governamentais (por exemplo, os planos econômicos de impacto, uso de instrumentos de política agrícola) e ocorrências climáticas (geadas, secas, etc.) podem perturbar a série, sendo necessária sua remoção para que a sazonalidade possa ser estu-

dada, num caminho metodológico contrário ao usual.

Alguns produtos agrícolas podem apresentar ciclos bienais, isto é, seu padrão sazonal muda entre dois anos consecutivos, repetindo-se o mesmo padrão a cada dois anos. Hoffmann (1968) encontrou tal ciclo em cebola, sugerindo que se verificasse a existência de um mecanismo do tipo “teia de aranha”, o que foi feito por Sato (1988). Ciclos bienais em alho, batata e tomate foram estudados por Camargo Filho, Sueyoshi e Mazzei (1992) e Camargo Filho et al. (1993b, 1994); e mudanças no padrão sazonal de cebola foram verificadas por Camargo Filho et al. (1993a).

O cafeeiro apresenta um ciclo bienal, relacionado ao ciclo biológico da planta. Entretanto, ele parece não afetar a sazonalidade da planta, constituindo, antes, mais um tipo de ciclo, que pode ser separado da sazonalidade em si, juntamente com ciclos econômicos e tendência, pelo menos no caso do preço *spot* na Bolsa de Nova York (LAMOUNIER, 2007). De fato, esse ciclo

é detectável em nível de propriedade agrícola, mas dilui-se em nível regional e mais ainda a nível estadual ou nacional, quando se misturam cafezais de diferentes idades, isto é, cujos ciclos não se encontram em concordância de fase. Quando ocorre um evento que pode ser representado por uma *pulse function*, como uma geada, numa grande região produtora, a produtividade na maioria dos cafezais cai bruscamente, às vezes a zero, afetando uma ou duas safras seguintes. Aos poucos recuperam-se as plantas e a produtividade volta aos níveis normais. Os ciclos entram, então, em concordância de fase e a média regional de produtividade passa a mostrar o ciclo bienal, que vai desaparecendo aos poucos, à medida que novos cafeeiros entram em produção (PINO, 1980).

Na linguagem de análise de intervenção em séries temporais, diz-se que houve um efeito de evolução (GLASS; WILLSON; GOTTMAN, 1975).

## 2 - MUDANÇAS NO PADRÃO SAZONAL

Dada a existência de algum padrão sazonal,

com suas causas específicas, ele pode ser alterado ao longo do tempo, intencionalmente ou não, com aumento ou diminuição (atenuação, enfraquecimento) da sazonalidade.

### 2.1 - Diminuição da Sazonalidade na Fase de Produção

As alterações na fase de produção dizem respeito, basicamente, à **desconcentração do período de colheita**, espalhando-o ao longo do ano, de forma contínua ou não. Nos países próximos ao equador, como é caso do Brasil, as diferenças climáticas, principalmente de temperatura, entre as estações são menos acentuadas, o que possibilita de forma natural a existência de mais de uma safra de certos produtos, desde que as condições de solo, precipitação pluviométrica e biologia da planta o permitam. Isso acontece com muitas olerícolas que produzem continuamente, como alface, ou com três safras anuais, como feijão e batata. Geralmente, isso se torna possível graças à pesquisa em Ciência e Tecnologia (C&T), mas também em função da integração de mercados e do planejamento da produção.

#### 2.1.1 - Pesquisa em C&T

Desde que as condições edafoclimáticas o permitam, o desenvolvimento tecnológico pode alterar o padrão sazonal de uma dada atividade agrícola. Na verdade essas próprias condições podem, eventualmente, ser alteradas ou, pelo menos, controladas por via tecnológica.

A época de colheita pode ser alterada, deslocando-se picos e vales sem alterar a forma da curva dos fatores sazonais. Neste caso, a sazonalidade continua a existir, porém, os meses em que ocorrem picos e vales são mudados.

Outra forma consiste em encurtar o ciclo produtivo, permitindo que ele se repita ao longo do ano, o que resulta em mais de uma safra anual do mesmo produto. Ao invés de encurtar o ciclo produtivo para

permitir mais colheitas, pode-se, alternativamente, manter o número de safras, mas aumentando o período de colheita. Portanto, a colheita pode ser espalhada ao longo dos meses, aumentando o número de meses em que ela se processa (o que aumenta o número de vales) ou alongando o período dos vales existentes. Tudo isso contribui para a atenuação da variação sazonal. Os efeitos desse primeiro fator podem ser multiplicados pelo desenvolvimento tecnológico, possibilitando o cultivo em épocas do ano antes inviáveis, por meio de:

- a) **Variedades:** Criação de variedades com características específicas, como precoces ou tardias (isto é, que produzem antes ou depois da época normal), tolerantes a estresses abióticos (deficiência ou excesso de umidade, altas ou baixas temperaturas), resistentes a pragas e doenças (que ocorrem mais intensamente em certos meses do ano), etc.;
- b) **Práticas culturais:** Desenvolvimento de práticas culturais como irrigação, recuperação do solo, uso de hormônios para decidir o momento da colheita, armazenamento no próprio campo, etc.; e
- c) **Controle ambiental:** Mesmo em países onde as variações climáticas são mais acentuadas, a criação de variedades adaptadas, o uso de estufas (inclusive a plasticultura), a hidroponia, a aeroponia e outras técnicas de controle ambiental têm produzido o mesmo efeito.

Como exemplos, citam-se as safras de inverno (feijão, batata), a olericultura e a floricultura. Com grande probabilidade, o desenvolvimento científico e tecnológico tem induzido a atenuação da sazonalidade relacionada à oferta agrícola e deverá, se levada ao limite, eliminá-la de vez num futuro talvez distante, fazendo com que a colheita seja contínua, em todos os meses do ano.

### 2.1.2 - Integração de mercados

A integração de mercados em escala nacional e mundial pode produzir efeitos semelhantes ao colocar em disponibilidade safras produzidas em

locais e épocas diferentes.

Num país disposto no eixo norte-sul, ocorrem diferentes latitudes, com variações climáticas que podem permitir safras de um mesmo produto, defasadas ao longo do ano, em diferentes estados ou regiões. Por exemplo, São Paulo recebe feijão de outros estados, principalmente Bahia, Goiás, Rondônia e Paraná. Em décadas recentes a expansão da fronteira agrícola para climas e solos diferentes, como soja e gado bovino para a região Centro-Oeste fazem parte desse processo. De maneira análoga, o Brasil pode receber produtos de países vizinhos, com produção em latitudes e épocas diferentes. Por exemplo, as maçãs, peras, e outras frutas, que alternam safras brasileiras, argentinas e, eventualmente, chilenas. Há também importações de batata e trigo da Argentina, e de feijão do Paraguai e da Argentina.

Em maior escala, alguns produtos apresentam duas safras anuais, uma no hemisfério norte outra no sul, com defasagem de cerca de seis meses. Quer esses produtos sejam exportados, quer importados, esse fato atenua a sazonalidade de seus preços e estoques. Um exemplo é a soja, que tem uma safra no hemisfério sul (Brasil, Argentina, Paraguai) e outra no norte (principalmente Estados Unidos, já que a China é grande produtor, mas somente para consumo interno). Outro exemplo é a laranja para produção de suco concentrado congelado, cujas safras brasileira e norte-americana se alternam. Também o milho brasileiro caminha no mesmo sentido, desde que o país se tornou, recentemente, grande exportador do cereal. Existem, ainda importações de trigo do Canadá, arroz do Vietnã, etc.

### 2.1.3 - Planejamento da produção

O planejamento da produção, em especial da colheita, também contribui para atenuar a sazonalidade. Algum grau de planejamento da colheita na lavoura é propiciado nas seguintes situações:

- a) Alguns produtos permitem ao produtor tentar se ajustar ao ciclo sazonal, atrasando um pouco a colheita, sem perder qualidade, por exemplo,

mandioca e cana-de-açúcar<sup>3</sup>;

- b) A verticalização da produção também favorece o planejamento, como é o caso da cana-de-açúcar; e
- c) A existência de contratos, como é o caso da laranja para indústria.

Algumas políticas públicas para o setor agrícola, principalmente de financiamento da produção, podem suavizar a variação sazonal. Por exemplo, no Brasil, alguns instrumentos da Política de Garantia de Preços Mínimos do governo federal, como o Empréstimo do Governo Federal (EGF), apoiam o produtor, financiando a produção desde o tempo da colheita, quando os preços estão baixos, até a ocasião em que os preços se elevam, tornando-se interessantes para o produtor. Nesse sentido, é um instrumento de atuação anticíclica que enxuga o mercado no período de safra e abastece-o na entressafra.

## 2.2 - Diminuição da Sazonalidade na Fase de Comercialização

As alterações na fase de comercialização dizem respeito, basicamente, à **extensão da durabilidade do produto**, permitindo que ele não seja vendido de imediato, logo após a colheita. Geralmente, isso se torna possível graças à pesquisa em C&T, mas também pode ser facilitado por instrumentos de política pública.

Um dos mais importantes fatores que contribuem para a atenuação da sazonalidade relacionada à oferta na agricultura é a possibilidade de **armazenamento** do produto (*in natura* ou na forma processada). Espera-se que produtos armazenáveis apresentem menos sazonalidade que os perecíveis.

Alguns produtos são armazenáveis por períodos mais ou menos longos, sem refrigeração, embora com alguns cuidados facilitados pela pesquisa em C&T (como em equipamentos, controle de pragas, etc.), melhorando as condições e, portanto, aumentando o tempo possível de armazenamento, como por exemplo, os grãos (arroz, milho, sorgo, trigo,

café, feijão, soja e também aveia, centeio, cevada, milheto, triticale e outros). Outros produtos são diretamente armazenáveis, desde que com refrigeração.

Produtos processados podem ser armazenados, com ou sem refrigeração. Alguns produtos agrícolas podem ser industrializados (sucos de frutas, massa de tomate, doces de massas, compotas e enlatados em geral, bem como alimentos desidratados, secos ou liofilizados). Produtos processados geralmente apresentam menos sazonalidade que os mesmos produtos comercializados *in natura*. Por exemplo, há o caso do leite que, após o processo de pasteurização, pode ser embalado em caixa especial de papelão, tornando-se disponível por período muito maior do que o produto líquido.

O principal condicionante do armazenamento é seu custo, que depende em grande parte das taxas de juros, sendo os próprios preços agrícolas, em parte, determinados pelas taxas de juros e as taxas cambiais. Algumas políticas públicas podem facilitar a operação de armazenamento: financiamentos, construção e manutenção de armazéns, manutenção de estoques reguladores, etc.

## 2.3 - Aumento da Sazonalidade na Fase de Produção

Na fase de produção, a tecnologia e outros fatores podem alterar o custo de produção. A alteração no custo de produção acontece no sentido de reduzir custos (ou, equivalentemente, aumentar a produtividade de um ou mais fatores, o que leva a redução no custo unitário). Neste caso, a amplitude dos fatores sazonais pode ser alterada, associada ao deslocamento da curva de oferta do produto.

Inovações tecnológicas que atuem sobre os custos de produção, seja melhorando o processo de produção, seja barateando os preços dos fatores de produção, acabam por deslocar a curva de oferta do produto. Espera-se que, com o avanço tecnológico e a consequente redução dos custos unitários, maiores quantidades sejam ofertadas a um dado nível de preço. Isso pode ser representado graficamente por

<sup>3</sup>Produtos não estudados neste artigo.

um deslocamento da curva de oferta. Considere-se, ainda, que durante o período de deslocamento da oferta a curva de demanda tenha permanecido estável. Tem-se, então, um caso em que a oferta se desloca, sendo uma maior quantidade de produto oferecida a um mesmo nível de preço, e a demanda permanece estável, não se alterando a quantidade demandada a esse nível de preço. Isso é compatível, no caso de um produto agrícola com um período em que os preços apresentem tendência de queda, enquanto que as quantidades apresentam tendência crescente.

Se a curva de demanda for tal que a sua elasticidade-preço diminui quando aumenta a quantidade, então, depois do deslocamento da oferta, o equilíbrio de curto prazo dar-se-á em uma região menos elástica da curva de demanda.

No exemplo considerado, a demanda é mais elástica antes do deslocamento, do que depois do deslocamento. Essa mudança na elasticidade-preço da demanda pode ser explicada, por exemplo, pelo aumento do consumo *per capita*, no caso de um produto agrícola. À medida que o consumo *per capita* aumenta, é provável que, no início do processo, pequenas diminuições no preço conduzam a grandes aumentos na quantidade demandada; porém, no final do processo, quando uma região menos elástica da demanda for atingida, as diminuições no preço serão acompanhadas por aumentos menores na quantidade demandada. Isso ocorre, no caso de produtos agrícolas, porque existem limites à saciedade, ou níveis de consumo para além dos quais diminuições do preço não conduzem a aumentos expressivos no consumo, ou, em outras palavras, a utilidade marginal do bem diminui com o aumento do consumo.

Interessa, aqui, analisar qual o efeito desse tipo de deslocamento sobre a variação estacional do preço. Se o deslocamento da oferta implicar que o equilíbrio de curto ou curtíssimo prazo (período de mercado) ocorra em uma região menos elástica da demanda, então o diferencial de preço entre a safra e entressafra, necessário para promover o equilíbrio entre a quantidade demandada e a quantidade dis-

ponível, tenderá a ser maior do que aquele que era necessário antes do deslocamento da oferta, em que o equilíbrio de curto prazo ocorria em uma região mais elástica da demanda.

Em resumo, pode-se afirmar que, se: a) a oferta se deslocar (maiores quantidades são oferecidas ao mesmo nível de preço); b) a curva de demanda permanecer estável e tal que a elasticidade-preço diminui quando a quantidade aumenta; e c) as variações percentuais na quantidade ofertada, dentro do ano agrícola, não sofrerem mudanças significativas quando a oferta se deslocar (isto é, a sazonalidade da produção não sofrer mudanças significativas); então, *coeteris paribus*, a amplitude dos índices sazonais dos preços aumentará, isto é, a sazonalidade dos preços acentuar-se-á quando a oferta se expandir nessas condições.

## 2.4 - Objetivos

Os objetivos deste trabalho são:

- a) Apresentar, de forma conceitual, a questão da sazonalidade na agropecuária e suas causas;
- b) Mediante estudos de casos, mostrar como os padrões sazonais na agricultura podem mudar ao longo do tempo;
- c) Indicar como a sazonalidade dos preços de produtos agrícolas pode ser induzida por sua oferta ou sua demanda;
- d) Apontar alguns fatores que contribuem para a atenuação da sazonalidade relacionada à oferta na agricultura: a existência de mais de uma safra no ano e a possibilidade de armazenamento do produto; e
- e) Testar a existência de sazonalidade estável, sazonalidade móvel e sazonalidade identificável em séries de preços agropecuários.

Embora não seja objetivo deste trabalho analisar as séries *per se*, consideraram-se dez séries de produtos de origem vegetal ou animal, que *a priori* se supunham ilustrar diversas condições diferentes de sazonalidade, como existência de uma ou mais safras anuais, no mesmo estado ou em locais distantes,

em que houvesse alterações do número de picos ou de amplitude dos picos, e assim por diante. Naturalmente, os resultados para essas séries específicas foram obtidos como subproduto dos objetivos mais gerais do trabalho.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

Apresentam-se, a seguir, as séries temporais utilizadas, uma descrição sucinta do método X-11 e as hipóteses testadas.

#### 3.1 - Fonte dos Dados

Utilizaram-se dados de preços médios mensais recebidos pelos agricultores do Estado de São Paulo, a partir de 1950, levantados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), sendo que nem todas existem para o período completo<sup>4</sup>. Consideraram-se séries temporais de quatro culturas anuais, duas perenes e quatro produtos de origem animal:

- a) Milho (60 kg), de janeiro de 1950 a dezembro de 2014. Passou de uma safra anual (atualmente, primeira safra, ou safra de primavera-verão, ou safra normal) para duas (segunda safra, ou safra de outono-inverno, ou “safrinha”);
- b) Feijão (60 kg), de janeiro de 1950 a dezembro de 2011. Passou de duas safras anuais (primeira safra, ou safra das águas ou safra de verão; segunda safra, ou safra da seca) para três (incluindo a terceira safra, ou safra de inverno, ou safra de feijão irrigado);
- c) Soja (60 kg), de janeiro de 1966 a dezembro de 2014. Cultura anual, com uma safra anual, mas se trata de produto para exportação, havendo outra safra em países do hemisfério norte, defasada em cerca de um semestre;
- d) Tomate para indústria (kg), de janeiro de 1998 a

dezembro de 2014. Tem uma safra anual mais ou menos contínua, isto é, que se estende por longo período ao longo do ano, motivo pelo qual se espera sazonalidade mais fraca;

- e) Café beneficiado, com secagem natural (60 kg), de janeiro de 1950 a dezembro de 2014. Cultura perene, sendo o país, ao mesmo tempo, o maior exportador e o segundo maior consumidor mundial;
- f) Laranja para indústria (40,8 kg), de janeiro de 1996 a dezembro de 2011. Cultura perene, sendo o estado o maior produtor mundial, quase a totalidade para exportação de suco concentrado congelado. Tem uma safra anual, mas também se trata de produto para exportação, havendo outra safra em países do hemisfério norte, defasada em cerca de um semestre;
- g) Leite C (litro), de janeiro de 1955 a dezembro de 2013;
- h) Ovo tipo grande (30 dúzias), de janeiro de 1969 a dezembro de 2014;
- i) Boi gordo (15 kg), de janeiro de 1971 a dezembro de 2014; e
- j) Suíno para abate (15 kg), de janeiro de 1978 a dezembro de 2014.

Optou-se por utilizar os preços nominais para fazer o ajustamento sazonal, embora antes de 1994 existam períodos de inflação alta. Nos períodos de variações altas ou irregulares na inflação, o uso de preços nominais ou deflacionados pode levar a padrões sazonais diferentes (CÉZAR et al., 1995). Entretanto, é difícil decidir por um deflator que seja igualmente bom para um período tão longo. Ademais, o próprio deflator pode conter padrões sazonais, que precisam ser ajustados *a priori*, para não contaminarem os padrões da série de interesse (CÉZAR et al., 1995). Espera-se, portanto, que tais efeitos sejam absorvidos em parte pela componente irregular do modelo. Além disso, como o objetivo deste artigo é analisar variações dos padrões sazonais no tempo, o fato de o processo inflacionário interferir nesses padrões é também relevante para análise.

Embora somente séries de preços tenham sido

<sup>4</sup>Utilizaram-se somente períodos contínuos, sem valores perdidos (*missing values*), para evitar desviar o foco deste artigo, porque em algumas situações esse problema pode-se mostrar complexo e trabalhoso de resolver (PINO; FRANCISCO, 2011).

utilizadas, o estudo de alterações nos padrões sazonais ao longo dos anos pode ser feito analogamente para qualquer outro tipo de série.

### 3.2 – Método X-11

Há diversos métodos para se estudar sazonalidade (PINO et al., 1994), mas o método X-11, desenvolvido nos anos 1950 pelo U.S. Bureau of the Census, é o mais tradicional e bem desenvolvido método para ajustamento sazonal e cálculo de fatores sazonais, sendo usado há décadas no Brasil, para estudos em agricultura (SAS, 2010; PINO et al., 1994; FRANCISCO et al., 1994, 1995). No ajustamento sazonal multiplicativo, adotado neste artigo, a série original é decomposta em três partes: a componente de tendência cíclica, a componente sazonal e uma componente irregular<sup>5</sup>:

$$O_t = C_t S_t I_t$$

A componente sazonal é definida como o conjunto de variações de período igual ou menor que um ano, em outras palavras, variações dentro do ano<sup>6</sup>. Distinguem-se dois tipos: a **sazonalidade estável**, que se repete constantemente, e a **sazonalidade móvel**, que se desenvolve lentamente de ano para ano. Depois que se estima a componente de tendên-

<sup>5</sup>O modelo ainda comporta mais duas componentes, não usadas neste artigo: *prior monthly factors component* e *trading-day component*.

<sup>6</sup>Neste artigo, trabalhou-se com a estimativa da componente sazonal  $\hat{S}_t$ , chamada aqui de **fator sazonal**, expressa em valores sem unidade de medida, com média igual a 100. A série de fatores sazonais foi usada porque o foco do trabalho está nas alterações ocorridas nesses fatores sazonais ao longo do tempo. A maioria dos trabalhos que estuda sazonalidade na agricultura brasileira apresenta seus resultados na forma de um índice estacional, igual à média dos fatores sazonais para cada mês do ano, calculada sobre as estimativas obtidas para um dado período (geralmente recente e não muito longo), porque seu foco está na orientação de produtores e consumidores para os meses de preços mais altos ou de preços mais baixos:  $S_m = \sum_{a=1}^A \hat{S}_{ma} / A$ , onde  $A$  é o número de anos,  $m$  e  $a$  são os índices para mês e ano, respectivamente (apenas uma definição diferente do índice  $t$ ).

cia cíclica, ela pode ser eliminada, resultando uma estimativa para a razão SI:

$$\widehat{SI}_t = \frac{O_t}{\widehat{C}_t}$$

Para determinar se uma série apresenta sazonalidade estável, utiliza-se uma análise de variância (teste F) sobre a razão SI, tendo os meses como fator. Testa-se a seguinte hipótese nula:

$$H_0: \text{não existe efeito dos meses}$$

Valores altos de F e pequenos do nível de significância evidenciam que uma grande porção da variação da razão SI deve-se aos meses e, portanto, a hipótese nula deve ser rejeitada. Se essa hipótese não for rejeitada, a interpretação e a utilidade do ajustamento sazonal serão problemáticas (SAS, 2010).

Para determinar se a série apresenta sazonalidade móvel, utiliza-se uma análise de variância (teste F) com dois fatores, meses e anos. A hipótese nula é a seguinte:

$$H_0: \text{não existe efeito dos anos depois de levar em conta a variação devida aos meses}$$

O nível de significância desses dois testes F, para sazonalidade estável e para sazonalidade móvel, é apenas aproximado (SAS, 2010).

Finalmente, é preciso determinar se a série apresenta **sazonalidade identificável**, isto é, se ela apresenta sazonalidade sob a suposição de estabilidade. Em outras palavras, é preciso determinar se a sazonalidade estável não é dominada pela sazonalidade móvel. Para tanto, utiliza-se um teste combinado ou conjunto de três testes de sazonalidade: a) o teste de sazonalidade estável descrito anteriormente; b) o teste de sazonalidade móvel descrito anteriormente; e c) juntamente com o teste não paramétrico de qui-quadrado de Kruskal-Wallis para a presença de sazonalidade, supondo estabilidade. A hipótese nula é a seguinte:

$$H_0: \text{a sazonalidade identificável não está presente}$$



Denote-se por  $P_s$  o p-valor do teste  $F_s$  de sazonalidade estável, por  $P_m$  o p-valor do teste  $F_m$  de sazonalidade móvel e por  $P_{kw}$  o p-valor do teste de Kruskal-Wallis. Calculam-se, então, as seguintes quantidades:

$$\begin{aligned} T_1 &= 7/F_m \\ T_2 &= 3F_m/F_s \\ T &= \frac{T_1 + T_2}{2} \end{aligned}$$

A forma como os resultados dos três testes são combinados para testar a presença de sazonalidade identificável está descrita na figura 2 (SAS, 2010).

A sazonalidade estável é um pré-requisito necessário para o ajustamento sazonal. Portanto, a rejeição da hipótese desse último teste indica que nenhum ajustamento sazonal deve ser feito à série.

### 3.3 - Comparação de Padrões Sazonais

É difícil definir uma “medida” da sazonalidade de tal forma a se poderem comparar duas curvas e decidir em qual delas a sazonalidade é mais pronunciada. Pereira, Junqueira e Camargo (1963) utilizaram um coeficiente de amplitude para a média dos fatores sazonais, para cada mês, assim definido:

$$\text{coeficiente} = \frac{\text{Índice máximo} - \text{Índice mínimo}}{(\text{Índice máximo} + \text{Índice mínimo})/2}$$

Alguns podem sugerir uma medida de dispersão dos fatores sazonais, como a amplitude, o desvio padrão ou o coeficiente de variação. Na prática, porém, a situação costuma ser bem mais complexa, com variação também na função que descreve a curva dos fatores sazonais, sendo possível que tal medida não possa ser univariada. Uma possibilidade interessante, porém, ainda não completa, é a área entre a curva dos fatores sazonais e o eixo horizontal correspondente ao fator sazonal igual a 100:

$$X = \frac{1}{A} \int |S - 100| dS$$

a qual pode ser grosseiramente aproximada pela soma dos desvios absolutos

$$\hat{X} = \frac{1}{A} \sum_t |\hat{S}_t - 100|$$

onde  $A$  é o número de anos.

Neste artigo, utilizaram-se quatro “medidas” para comparar o “nível” de sazonalidade, todos calculados sobre os meses de cada ano da série<sup>7</sup>:

- a) A soma dos valores absolutos do desvio do fator sazonal em relação ao valor 100;
- b) O coeficiente de variação dos fatores sazonais;
- c) A amplitude dos fatores sazonais (máximo - mínimo);
- d) O número de ciclos dentro do ano (ou de máximos e mínimos locais).

Mantido tudo o mais constante, a sazonalidade será tanto maior quanto maior for o coeficiente de variação, ou a amplitude, ou a soma dos valores absolutos do desvio do fator sazonal em relação ao valor 100. Por outro lado, quanto maior o número de ciclos dentro do ano, menor a sazonalidade.

Pode-se contar o número de ciclos dentro do ano ou, alternativamente, o número de picos (valores máximos), ou o número de vales (valores mínimos). Cada um desses ciclos define um máximo local e um mínimo local. Geralmente são reportados o maior desses máximos e o menor desses mínimos. Num padrão sazonal bem definido, tem-se somente um ciclo dentro do ano, com um máximo e um mínimo. Quando não há sazonalidade, os fatores esti-

<sup>7</sup>À guisa de justificativa grosseira para a escolha dessas medidas, as três primeiras se relacionam vagamente com a norma  $L_p$  e à estimação de máxima verossimilhança de uma distribuição de probabilidade correspondente (NYQUIST, 1980). A soma dos desvios absolutos lembra estimação  $L_1$ , que se liga à distribuição de Laplace. O coeficiente de variação liga-se à soma de quadrados dos desvios, que lembra a estimação  $L_2$  e, portanto, a distribuição normal. A amplitude liga-se à distribuição uniforme, que lembra a estimação  $L_\infty$ .

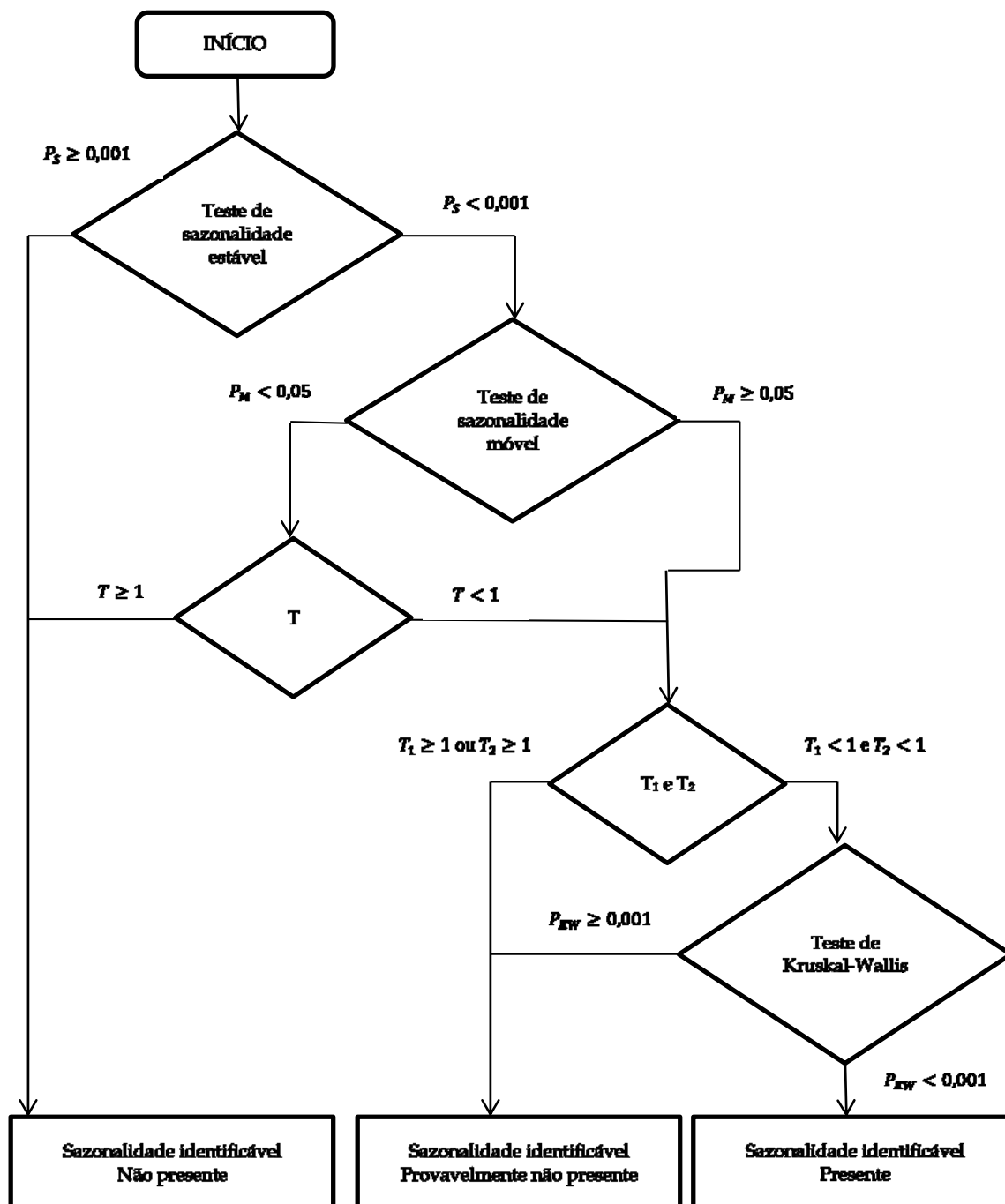


Figura 2 – Teste Combinado para Sazonalidade Identificável.  
 Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do SAS (2010).

mados devem oscilar de forma mais ou menos aleatória ao redor do valor 100, resultando até seis ciclos (ou máximos e mínimos locais) por ano, já que o fator ora fica acima, ora abaixo da linha horizontal correspondente ao valor 100.

Quando não houver sazonalidade de tipo algum, todas essas “medidas” serão iguais a zero. Para um valor dado da amplitude, a sazonalidade “máxima” ocorre quando durante seis meses consecutivos os fatores sazonais são iguais ao valor máximo e durante os demais seis meses eles são iguais ao valor mínimo. Neste caso, existe apenas um pico e um vale, sendo abrupta a transição de um para o outro.

Matematicamente falando, não existe um valor mínimo nem um valor máximo possível para o fator sazonal. Tudo o que se pode dizer é que se trata de um valor adimensional, isto é, sem unidade de medida, cuja média foi normalizada para o valor 100 (alternativamente, poder-se-ia usar o valor 1). Resumindo, não existe uma forma padrão para dizer que a sazonalidade é alta ou baixa. Pode-se falar em sazonalidade mais forte (ou alta) ou mais fraca (ou baixa), comparando os fatores sazonais de dois períodos, para uma mesma variável, ou, com algum cuidado, comparando os fatores sazonais de duas variáveis.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 - Séries com Sazonalidade Identificável Presente

Os testes de sazonalidade aplicados (Tabela 1) mostram que as séries de preços de milho, feijão e ovo apresentam tanto sazonalidade estável quanto móvel, sendo altamente significativas (nível de 0,01%). Além disso, nessas três séries a sazonalidade estável domina a sazonalidade móvel, portanto, sazonalidade identificável está presente. Isto significa que, se necessário para algum estudo, essas séries podem ser ajustadas para remoção da sazonalidade.

#### 4.1.1 - Milho

Até 1984 o milho apresentava um padrão sazonal ordinário, com preços mais baixos na época de safra e preços crescentes após o término da colheita (Figura 3 e Tabela 2). Entretanto, esse comportamento mudou a partir do final daquela década (FRANCISCO et al., 1994), com a ocorrência cada vez mais frequente de máximos e mínimos locais ao longo do ano. Foi nessa época que à tradicional safra de primavera-verão (ou primeira safra, ou safra normal) somou-se nova safra, de outono-inverno (ou segunda safra, ou safrinha), em sucessão com soja, plantada em janeiro-março e com final de colheita em setembro. É provável que a safra de verão venha sendo plantada cada vez mais cedo em algumas regiões do Estado, levando ao aparecimento de dois vales na série. A partir de 1988, na região paulista do Vale do Paranapanema houve

grande incremento da área cultivada com milho na safra normal, também pelas opções de se plantar mais cedo, tentando escapar de adversidades climáticas; bons preços pagos aos produtores pela saca de milho no mercado interno, e produtividade razoável a boa, com uso de média tecnologia, inviável para a soja (RODRIGUES, 1993).

A baixa produtividade conseguida com as safras de soja e trigo, por adversidades climáticas e, sobretudo, pelo empobrecimento físico-químico do solo, ocasionado pelo cultivo de quase 20 anos do binômio soja-trigo (RODRIGUES, 1993)

levou produtores ao plantio de

soja precoce no período de primavera-verão e subsequente plantio de milho no período de verão-outono (TSUNECIRO, 1994).

No Paraná, a maior parte do milho da segunda safra é plantada após a colheita da soja precoce, uma quantidade menor após a colheita do feijão das águas e o restante nas entrelinhas do milho da safra normal (MARA, 1993).

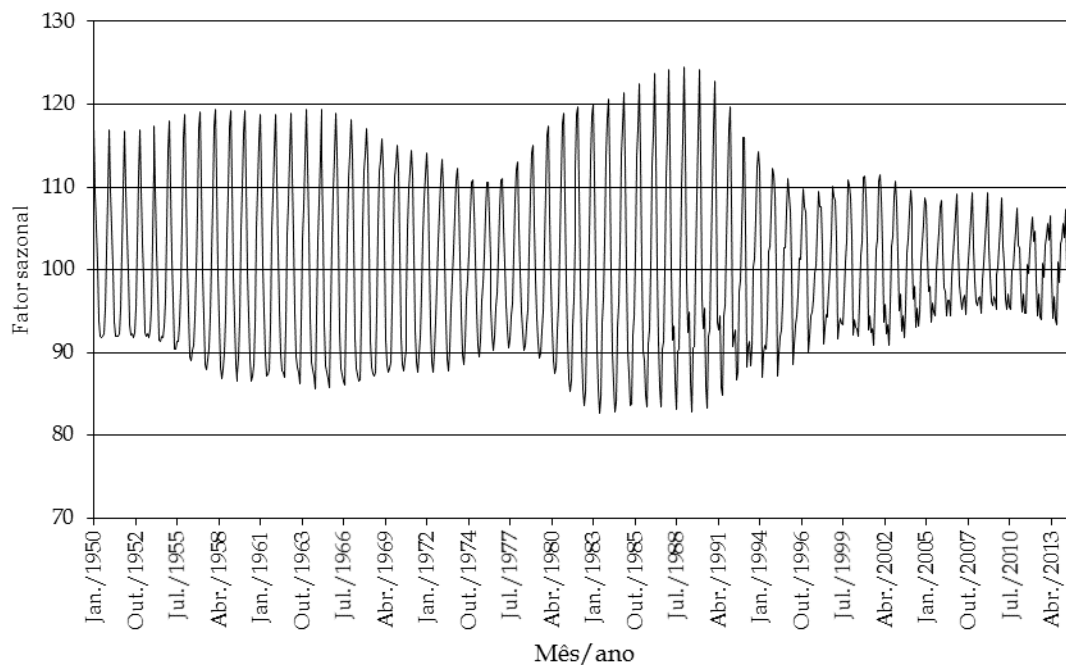
Sucediam-se períodos de sazonalidade alta com os de sazonalidade média até 2003, quando, aparentemente, o novo padrão sazonal para os preços de milho se estabilizou, com diminuição da

**Tabela 1** – Testes de Sazonalidade, Estado de São Paulo, 1950 a 2014

Série	Sazonalidade estável <sup>1</sup>	Sazonalidade móvel <sup>1</sup>	Kruskal-Wallis	Teste combinado (T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> /T)	Sazonalidade identificável
Milho	<0.0001	<0.0001	0,000	0,06 / 0,16 / 0,11	Presente
Feijão	<0.0001	<0.0001	0,000	0,62 / 0,92 / 0,77	Presente
Ovo tipo grande	<0.0001	<0.0001	0,000	0,16 / 0,38 / 0,27	Presente
Leite C	<0.0001	<0.0001	0,000	0,49 / 1,34 / 0,92	Provavelmente não presente
Soja	<0.0001	<0.0001	0,000	0,65 / 1,31 / 0,98	Provavelmente não presente
Boi gordo	<0.0001	<0.0001	0,000	0,27 / 1,01 / 0,64	Provavelmente não presente
Café beneficiado	<0.0001	<0.0001	0,000	0,59 / 2,67 / 1,63	Não presente
Suíno para abate	<0.0001	<0.0001	0,000	1,13 / 2,99 / 2,06	Não presente
Tomate para indústria	0.0001	<0.0001	0,000	1,94 / 3,63 / 2,78	Não presente
Laranja para indústria	<0.0001	<0.0221	0,000	1,09 / 0,91 / 1,00	Não presente

<sup>1</sup>Probabilidade de um valor maior de F.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 3** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Milho, Estado de São Paulo, 1950 a 2014.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

**Tabela 2** – Fatores Sazonais e Estatísticas Anuais, Estado de São Paulo, 1950 a 2014

Produto	Valor	Mínimo	Máximo	Coefficiente de variação (%)	Amplitude	Soma de desvios absolutos	Número de máximos e mínimos locais
Milho	Menor	82,68	106,40	4,19	12,42	40,06	0
	Ano	1983	2012	2011	2012	2010	
	Maior	95,25	124,56	13,50	41,75	136,31	5
	Ano	2010	1989	1985	1989	1985	
Feijão	Menor	75,58	105,26	3,64	12,58	35,76	1
	Ano	1976	2008	2007	2007	2007	
	Maior	94,52	130,72	16,36	46,55	167,54	4
	Ano	2001	1991	1991	1991	1990	
Ovo	Menor	77,37	107,20	5,73	16,62	58,07	1
	Ano	1989	2001	2003	2001	2001	
	Maior	92,72	121,74	16,57	44,37	177,42	4
	Ano	1971	1989	1989	1989	1989	
Leite	Menor	89,89	101,73	1,22	3,18	12,82	1
	Ano	1991	1974	1974	1974	1974	
	Maior	98,55	111,48	8,07	21,54	80,93	4
	Ano	1974	1990	1990	1990	1990	
Soja	Menor	87,87	103,28	2,11	6,51	20,74	1
	Ano	1990	1976	1977	1976	1977	
	Maior	97,00	115,62	8,62	27,75	84,38	5
	Ano	1977	1990	1990	1990	1990	
Boi gordo	Menor	84,96	102,95	1,52	5,12	13	1
	Ano	1984	2014	2014	2011	2014	
	Maior	97,90	115,82	11,67	30,47	121	4
	Ano	2011	1982	1984	1984	1984	
Café	Menor	82,33	101,38	0,91	2,69	9	1
	Ano	1989	1958	1958	1958	1958	
	Maior	98,69	118,83	14,41	36,29	150	5
	Ano	1958	1990	1989	1989	1989	
Suíno	Menor	85,37	102,55	1,67	6,49	14,31	1
	Ano	2014	1982	1981	1981	1981	
	Maior	97,81	115,21	10,65	29,76	106,62	4
	Ano	1979	2014	2014	2014	2014	
Tomate	Menor	77,94	110,20	8,51	27,98	77	2
	Ano	2014	1999	2001	2004	2001	
	Maior	89,69	126,08	13,89	47,32	139	5
	Ano	2004	2008	2009	2014	2009	
Laranja	Menor	92,57	106,16	3,52	11,27	31,88	1
	Ano	2005	2003	2001	1999	2001	
	Maior	96,14	109,15	5,44	15,20	55,96	4
	Ano	2000	1996	2006	2006	2006	

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

sazonalidade no final da série, o que pode ser notado quando se divide a série em períodos relativamente homogêneos quanto à sazonalidade e se observa queda nos valores das medidas de dispersão, como coeficiente de variação, amplitude e soma de desvios absolutos, bem como aumento no número de máximos e mínimos locais dentro do ano (Tabela 3). A atenuação da sazonalidade, medida pela diminuição da amplitude, após o aparecimento da segunda safra de milho também foi constatada por Tsunehiro, Ferreira e Barbosa (2002). É provável que essa alternância de períodos com maior ou menor sazonalidade reflita tanto ciclos econômicos quanto o mercado de milho especificamente. Por outro lado, embora as causas do aparecimento de novos vales e picos sejam de caráter mais econômico, é evidente a contribuição do desenvolvimento tecnológico que possibilitou as mudanças ocorridas (parte dele ocorrido pelo aumento da demanda, decorrente do desenvolvimento da indústria de rações). A atenuação da sazonalidade no caso é reforçada pelo fato de o milho poder ser armazenado.

É fácil perceber pela figura que os períodos de maior sazonalidade apresentam linhas mais suaves, mais “lisas” (como no período 1956 a 1986), com um único pico e um único vale anual, enquanto nos de menor sazonalidade a linha torna-se mais “quebrada”. Para melhor visualização, destacaram-se dois períodos: os últimos três anos antes do aparecimento do milho “safrinha” (Figura 4) e o período final, com apenas três anos, em que a ocorrência de vários máximos e mínimos locais torna-se evidente (Figura 5). No período analisado, houve somente um ciclo anual em 51% dos anos e dois ciclos em 34% dos anos (Tabela 4). O pico de preço localizou-se entre novembro e março, ocorrendo em janeiro em 72% dos anos. Já o menor preço do ano localizou-se entre março e agosto, ocorrendo em junho em 40% dos casos, principalmente no período em que havia somente uma safra no ano (Tabela 5). Mudanças nas posições dos picos e vales já fora constatada em Tsunehiro, Ferreira e Barbosa (2002). A situação nos últimos anos também se explica em parte pela expansão da segunda safra de milho no país, cuja pro-

dução passou a superar a da primeira safra nos anos mais recentes, e pelas maciças exportações para o exterior no segundo semestre.

Finalmente, fica evidente que esse caráter dinâmico da sazonalidade do milho, com alterações no padrão sazonal ao longo do tempo, não pode ser visto quando se utilizam as usuais médias de fatores sazonais.

#### 4.1.2 – Feijão

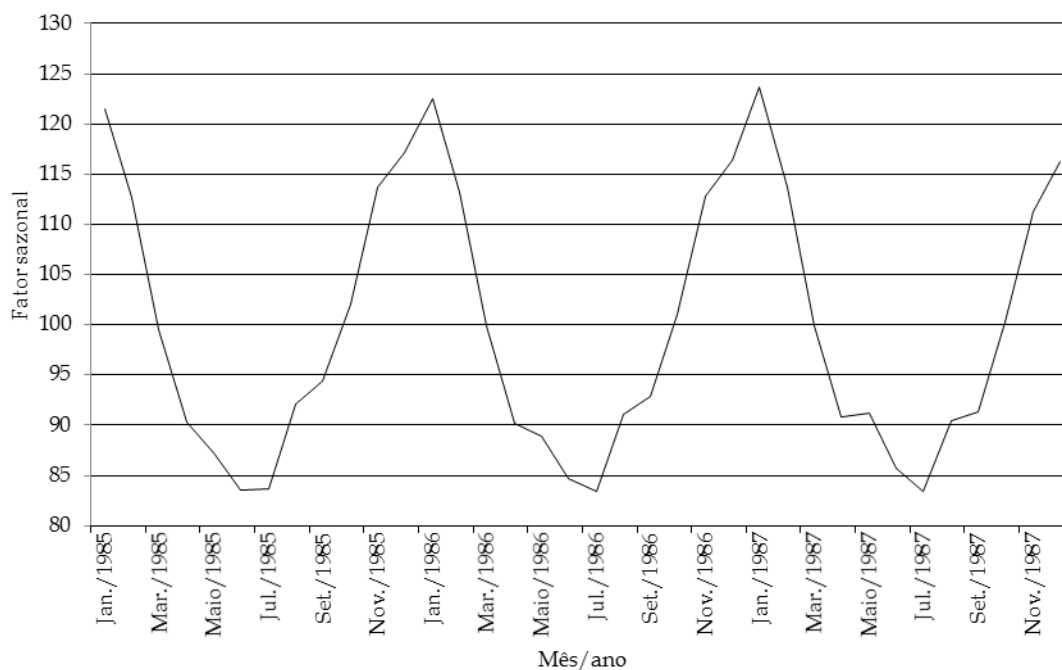
No Estado de São Paulo, normalmente, a primeira safra de feijão (ou de verão, ou das águas) é plantada em agosto-outubro para colheita em outubro-janeiro; a segunda safra (ou da seca) é plantada em janeiro-fevereiro, podendo em alguns casos estender-se até março-abril, para colheita em abril, maio (principalmente) e junho; finalmente, desde 1982-84 há uma terceira safra (ou de inverno) normalmente irrigado, plantada em maio-junho para colheita em agosto e, principalmente, setembro. Além disso, São Paulo recebe feijão de outros Estados, principalmente da Bahia, Goiás, Rondônia e Paraná, chegando esse feijão no final da safra correspondente de São Paulo ou logo após. Assim, o preço do feijão depende de diversos fatores: a) da variedade (o cariquinho, por exemplo, é mais valorizado); b) do tempo de armazenamento (o feijão novo é mais valorizado, razão pela qual o preço pode subir no início da safra); c) da qualidade do produto (a safra da seca, por exemplo, resulta em produto de melhor qualidade que a das águas); d) da oferta, determinada pela sazonalidade do produto; e e) da demanda (que cai, por exemplo, durante as férias escolares).

A série de preços de feijão mostra forte padrão sazonal, exibindo o menor valor de fator sazonal mínimo, bem como o maior valor de fator sazonal máximo, em relação aos demais produtos estudados neste trabalho (Tabela 2). Da mesma forma, mostram grandes variações de amplitudes ao longo do tempo, alternando-se períodos de maior ou de menor variabilidade e finalizando com um período de diminuição da sazonalidade (Figura 6 e Tabela 3),

**Tabela 3 – Fatores Sazonais e Caracterização de Períodos Homogêneos, Estado de São Paulo, 1950 a 2014**

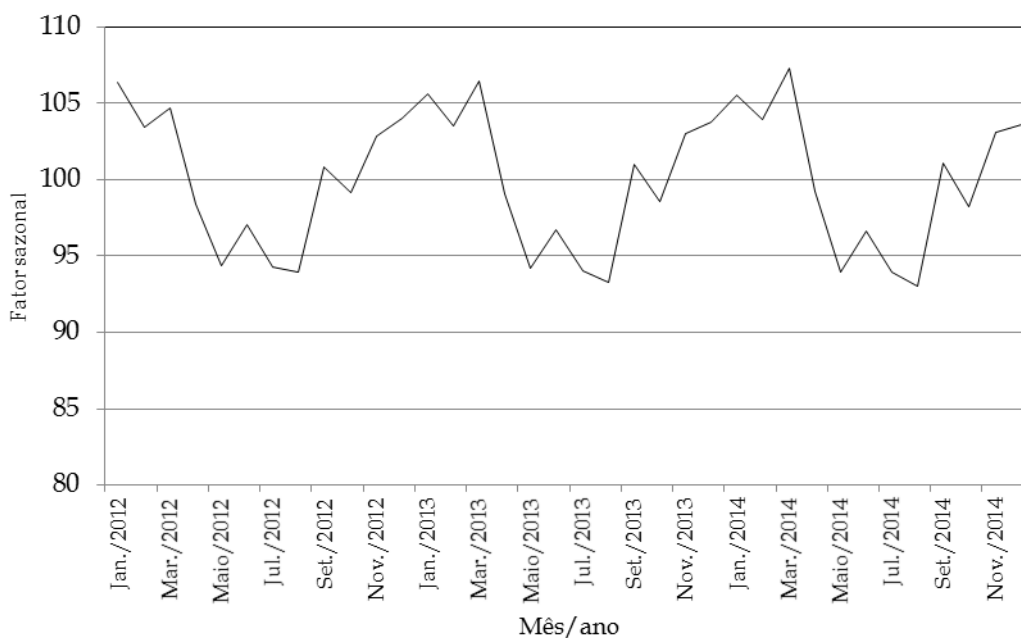
Produto	Sazonalidade	Períodos	Valor	Coefficiente de variação (%)	Amplitude	Soma de desvios absolutos	Número de máximos e mínimos locais
Milho	Alta	1954-1972	Menor	9,29	25,29	94,84	1
		1979-1994	Maior	13,50	41,75	136,31	2
	Média	1950-1953	Menor	6,25	17,80	63,19	1
		1973-1978 1995-2003	Maior	8,94	25,57	90,59	3
	Baixa	2004-2014	Menor	4,19	12,42	40,06	2
			Maior	5,50	15,58	56,10	4
Feijão	Alta	1950-1996	Menor	7,69	22,62	72,98	1
			Maior	16,36	46,55	167,54	4
	Baixa	1997-2011	Menor	3,64	12,58	35,76	2
			Maior	8,99	28,69	84,01	4
Ovo	Baixa	1969-1984 2000-2014	Menor	5,73	16,62	58,07	2
			Maior	8,17	23,89	86,80	4
	Alta	1985-1999	Menor	7,64	23,78	77,04	1
			Maior	16,57	44,37	177,42	4
Leite	Baixa	1971-1975 1983-1987	Menor	1,22	3,18	12,82	4
			Maior	4,94	15,11	50,04	4
	Média	1955-1970 1976-1982	Menor	2,09	6,00	22,24	1
			Maior	5,21	18,09	46,94	4
	Alta	1988-2013	Menor	3,86	10,51	40,06	1
			Maior	8,07	21,54	80,93	3
Soja	Média	1966-1973	Menor	4,57	14,41	41,00	2
			Maior	4,90	16,75	48,72	5
	Baixa	1974-1986 2004-2011	Menor	2,11	6,51	20,74	1
			Maior	4,45	14,34	45,67	4
	Alta	1987-2003 2012-2014	Menor	4,30	12,02	44,05	1
			Maior	8,62	27,75	84,38	4
Boi gordo	Alta	1971-1989	Menor	5,50	16,81	55,21	1
			Maior	11,67	30,47	121,49	2
	Média	1990-2000	Menor	2,76	9,03	25,41	2
			Maior	5,72	18,96	56,67	4
	Baixa	2001-2014	Menor	1,52	5,12	13,41	1
			Maior	3,39	9,64	33,21	2
Café	Baixa	1950-1976	Menor	0,91	2,69	8,73	2
			Maior	4,15	11,97	41,45	5
	Alta	1977-2004	Menor	4,16	12,15	40,44	1
			Maior	14,41	36,29	150,27	3
	Média	2005-2014	Menor	2,28	7,07	22,36	1
			Maior	4,04	11,47	40,01	4
Suíno	Baixa	1978-1999	Menor	1,67	6,49	14,31	2
			Maior	5,59	16,92	55,81	4
	Média	2000-2007	Menor	4,47	13,61	41,26	1
			Maior	5,14	15,78	50,83	3
	Alta	2008-2014	Menor	5,08	14,61	50,68	1
			Maior	10,65	29,76	106,62	3
Tomate	Baixa	1998-2005	Menor	8,51	27,98	77,12	2
			Maior	13,89	47,32	138,65	5
	Alta	2006-2014	Menor	10,66	34,58	100,80	2
			Maior	13,89	47,32	138,65	5
Laranja	Menor	1996-2002	Menor	3,52	11,27	31,88	1
			Maior	4,06	14,22	37,78	4
	Maior	2002-2011	Menor	4,00	11,59	39,07	2
			Maior	5,44	15,20	55,96	4

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 4** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos Pelos Produtores de Milho, Antes do Milho Safrinha, Estado de São Paulo, 1985 a 1987.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 5** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Milho, após o Milho Safrinha, Estado de São Paulo, 2012 a 2014.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Tabela 4** - Fatores Sazonais e Percentual de Anos por Número de Máximos e Mínimos Locais, Estado de São Paulo, 1950 a 2014

(%)

Produto	Número de máximos e mínimos locais					
	1	2	3	4	5	6
Milho	50,77	33,85	10,77	3,08	1,54	0,00
Feijão	3,23	62,90	24,19	9,68	0,00	0,00
Ovo	2,17	8,70	76,09	13,04	0,00	0,00
Leite	35,59	25,42	20,34	18,64	0,00	0,00
Soja	24,49	34,69	22,45	12,24	6,12	0,00
Boi gordo	38,64	45,45	9,09	6,82	0,00	0,00
Café	9,23	33,85	46,15	7,69	3,08	0,00
Suíno	24,32	29,73	35,14	10,81	0,00	0,00
Tomate	0,00	29,41	23,53	23,53	23,53	0,00
Laranja	6,25	18,75	43,75	31,25	0,00	0,00

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

**Tabela 5** - Fatores Sazonais e Percentual de Máximos e Mínimos Anuais por Mês, Estado de São Paulo, 1950 a 2014

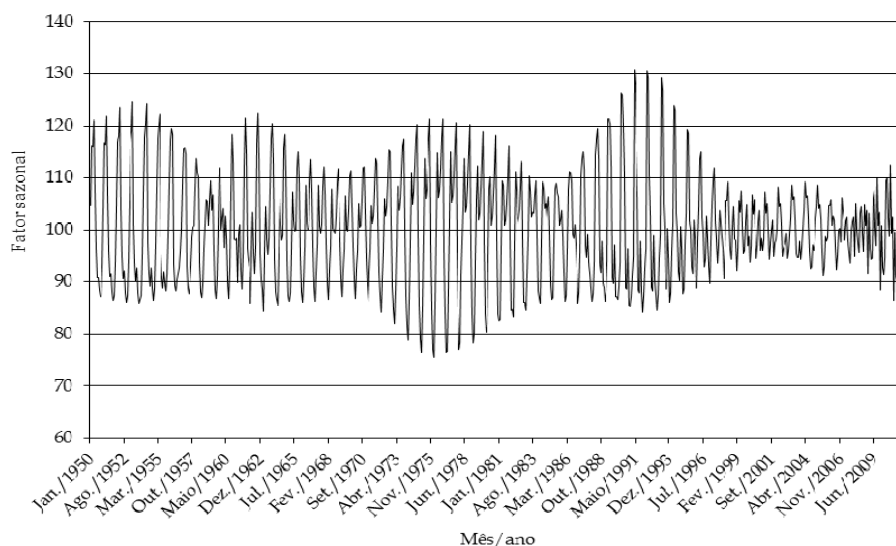
(%)

Produto	Valor	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Milho	Mín.	0,00	0,00	10,77	0,00	4,62	40,00	21,54	23,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max.	72,31	0,00	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,23	15,38
Feijão	Mín.	25,81	24,19	4,84	0,00	0,00	0,00	11,29	6,45	0,00	9,68	3,23	14,52
	Max.	3,23	1,61	14,52	24,19	9,68	3,23	0,00	0,00	8,06	35,48	0,00	0,00
Ovo	Mín.	54,35	4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,70	32,61	0,00
	Max.	0,00	0,00	39,13	32,61	8,70	0,00	10,87	8,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Leite	Mín.	5,08	25,42	52,54	0,00	1,69	0,00	0,00	0,00	3,39	0,00	5,08	6,78
	Max.	0,00	0,00	5,08	3,39	0,00	8,47	40,68	35,59	0,00	6,78	0,00	0,00
Soja	Mín.	0,00	0,00	26,53	18,37	12,24	8,16	16,33	18,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max.	22,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,33	2,04	38,78	20,41
Boi	Mín.	0,00	0,00	0,00	0,00	36,36	63,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max.	2,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	36,36	47,73	4,55
Café	Mín.	0,00	0,00	3,08	0,00	6,15	3,08	15,38	10,77	9,23	13,85	20,00	18,46
	Max.	3,08	24,62	24,62	16,92	3,08	9,23	1,54	6,15	4,62	0,00	6,15	0,00
Suíno	Mín.	0,00	0,00	8,11	0,00	32,43	29,73	16,22	0,00	0,00	10,81	2,70	0,00
	Max.	0,00	0,00	0,00	10,81	0,00	8,11	5,41	2,70	0,00	0,00	8,11	64,86
Tomate	Mín.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,41	11,76	0,00	58,82
	Max.	0,00	0,00	11,76	29,41	47,06	5,88	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laranja	Mín.	18,75	50,00	31,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,25	12,50	31,25	25,00	0,00	0,00

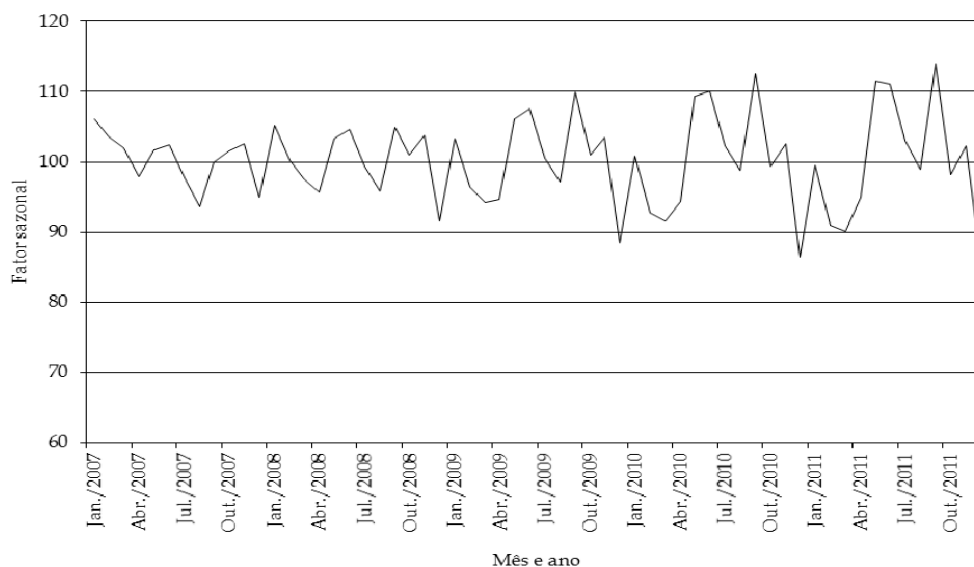
Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

embora as características desse período final se sobreponham parcialmente às dos períodos anteriores. Isso acontece porque essa variação é menos nítida do que no milho, pois o feijão passou de duas para três safras, enquanto o milho passou de uma para duas. Ao contrário do milho, na figura não se percebem períodos de linhas mais suaves, mais “lisas”, sendo “quebrada” no período todo, por haver duas safras.

Mesmo assim, no período final, com mais uma safra, a linha torna-se ainda mais quebrada, tendo sido destacado para melhor visualização (Figura 7). Em 63% dos anos, a série apresentou dois ciclos anuais, relacionados às duas safras tradicionais, enquanto em 24% dos anos a série apresentou três ciclos anuais, mostrando a existência da terceira safra (Tabela 4).



**Figura 6** - Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Feijão, Estado de São Paulo, 1950 a 2011. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 7** - Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Feijão, Estado de São Paulo, 2007 a 2011. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

Tanto os picos quanto os vales de preço distribuíram-se ao longo de quase todo o ano (alguns meses podem apresentar o valor máximo num ano e o valor mínimo noutro). Em mais da metade dos anos, o máximo ocorreu nos meses de outubro e de abril, mas em cerca de metade dos anos o mínimo ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela 5).

As grandes variações no padrão sazonal do feijão ao longo do tempo é fruto de mudanças nas

condições de mercado e do desenvolvimento tecnológico. Este último permitiu a terceira safra, mediante irrigação e controle de pragas e doenças, bem como a melhoria nas telecomunicações (o salto qualitativo na telefonia, os aparelhos de *fax* e similares permitem hoje que as informações de mercado se espalhem mais rapidamente e que o fechamento de negócios seja mais ágil). A valorização do produto e a busca pelos produtores de vantagens em relação aos demais

têm levado ao plantio fora das épocas tradicionais. Esse procedimento pode levar a menor produtividade e a produto de qualidade inferior ao plantado na época ideal, mas é compensado pelos preços melhores nas épocas de entressafra. Em linhas gerais, a existência de várias safras de feijão e a importação de outros estados com safras ligeiramente defasadas atenua a sazonalidade do preço recebido pelo produtor de feijão, enquanto a queda de qualidade do produto armazenado atua em sentido contrário.

#### 4.1.3 - Ovo tipo grande

Os fatores sazonais para preço recebido pelo produtor de ovo tipo grande mostram alguma variação somente na amplitude dos fatores sazonais ao longo do tempo (Figura 8), mas não no número de ciclos por ano, que foi igual a três em 76% dos anos do período considerado (Tabela 4). O valor mínimo ocorreu principalmente em janeiro (54% dos anos), e o máximo ocorreu em março-abril, com 39% e 33%, respectivamente (Tabela 5).

O conjunto de condições apresentado na seção 2.3.2 para diminuição de custos é compatível com o caso de um produto agrícola em que se observe, ao longo do tempo: a) aumento do consumo *per capita*; b) aumento da quantidade produzida; e c) diminuição do preço. Carne de frango<sup>8</sup> e ovos são exemplos de produtos que apresentaram aproximadamente essas condições: o consumo *per capita*, no Brasil, cresceu significativamente no último quartel do século XX. No Estado de São Paulo, a produção expandiu-se rapidamente nesse período e ambos os produtos apresentaram tendência decrescente de preços reais. As amplitudes dos fatores sazonais dos preços recebidos pelos produtores de ovos no Estado de São Paulo aumentaram no intervalo de 1987 a 1999, reforçando a ideia de que um deslocamento da oferta, sob determinadas condições, pode induzir o aumento da sazonalidade dos preços (Tabela 3).

<sup>8</sup>Frango não foi estudado neste trabalho.

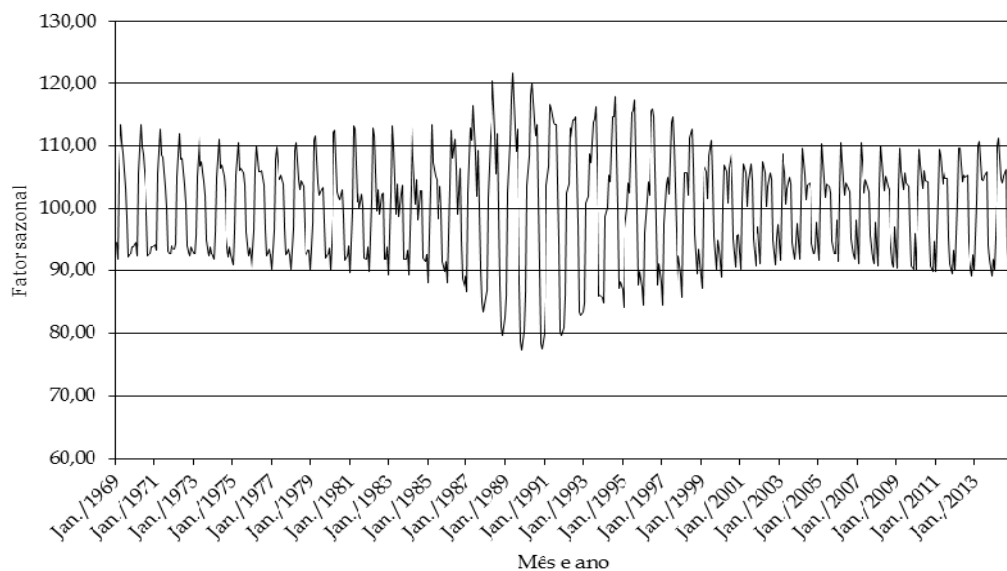
Depois desse período de aumento na sazonalidade, ela voltou ao normal. Para melhor visualização, destacou-se o período final, com apenas três anos, em que o padrão sazonal para ovos parece estável (Figura 9).

#### 4.2 - Séries com Sazonalidade Identificável Provavelmente Não Presente

Os testes de sazonalidade aplicados (Tabela 1) mostram que as séries de preços de leite, soja e boi apresentam tanto sazonalidade estável quanto móvel, sendo altamente significativas (nível de 0,01%). Entretanto, a combinação de testes mostrou que a sazonalidade identificável provavelmente não está presente.

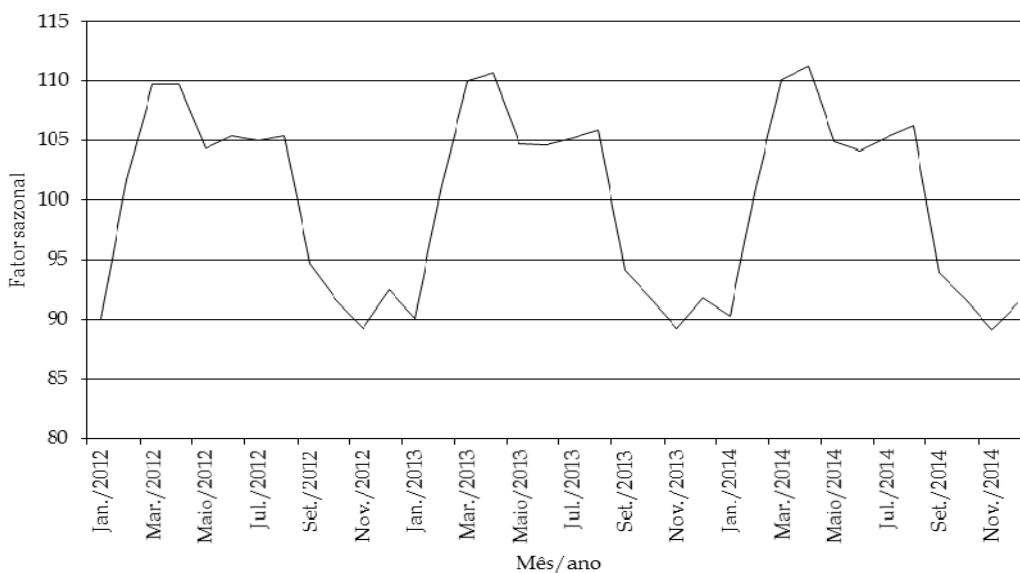
##### 4.2.1 - Leite C

Por razões puramente agrônomicas, decorrentes de variações climáticas, a produção de leite no Estado de São Paulo, bem como sua produtividade por vaca, atinge um mínimo em meses de inverno e um máximo em meses de verão (VICENTE et al., 1978; PINO, 1981). Em consequência, com o preço recebido pelos produtores de leite ocorre exatamente o oposto, com mínimo em março e fevereiro, em 78% dos anos da série, e máximo em julho e agosto, em 76% dos anos (Tabela 5). A série alterna períodos de maior ou menor sazonalidade até 1987, mas a partir desse ponto ocorre aumento da sazonalidade, principalmente no número de máximos e mínimos locais por anos (Figura 10 e Tabelas 2 e 3). Por esse motivo, o número de ciclos por ano é bastante variável, distribuindo-se de 1 a 4 ao longo da série (Tabela 4). Para melhor visualização, destacaram-se os dois períodos em que a sazonalidade praticamente desapareceu: no primeiro período, de 1971 a 1975, a amplitude tornou-se muito pequena (Figura 11), no segundo período, de 1983 a 1987, o número de picos por ano subiu muito (Figura 12).



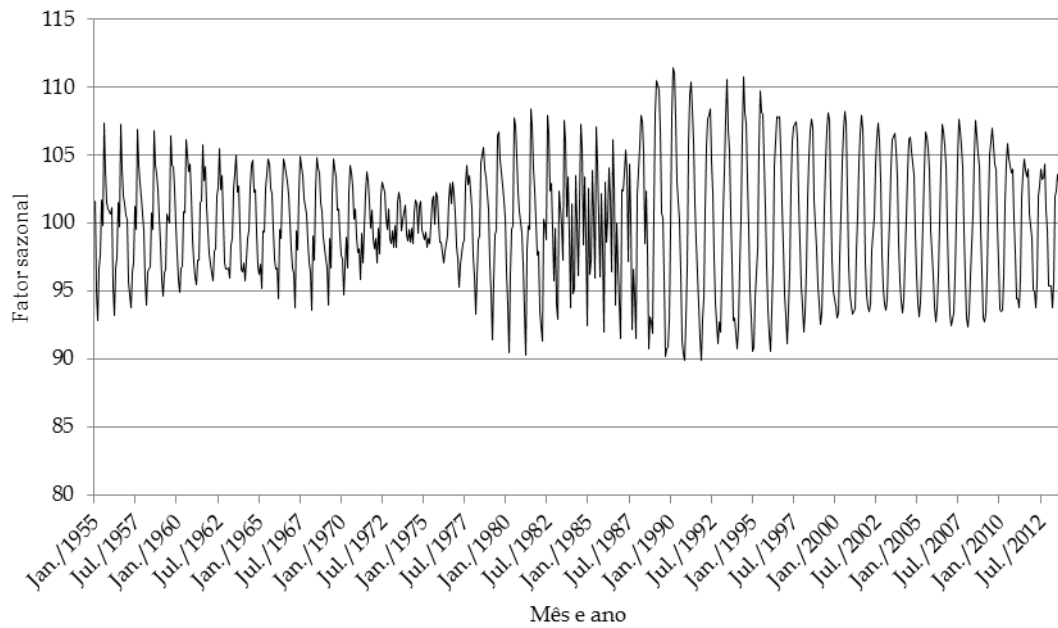
**Figura 8** - Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Ovo Tipo Grande, Estado de São Paulo, 1969 a 2014.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

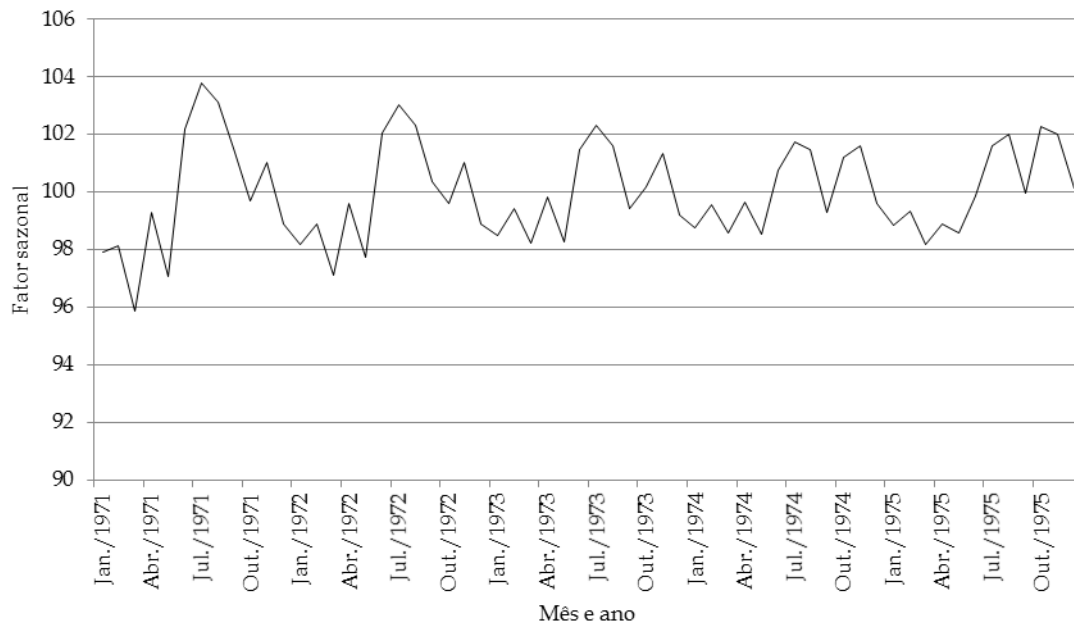


**Figura 9** - Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Ovo Tipo Grande, Estado de São Paulo, 2012 a 2014.

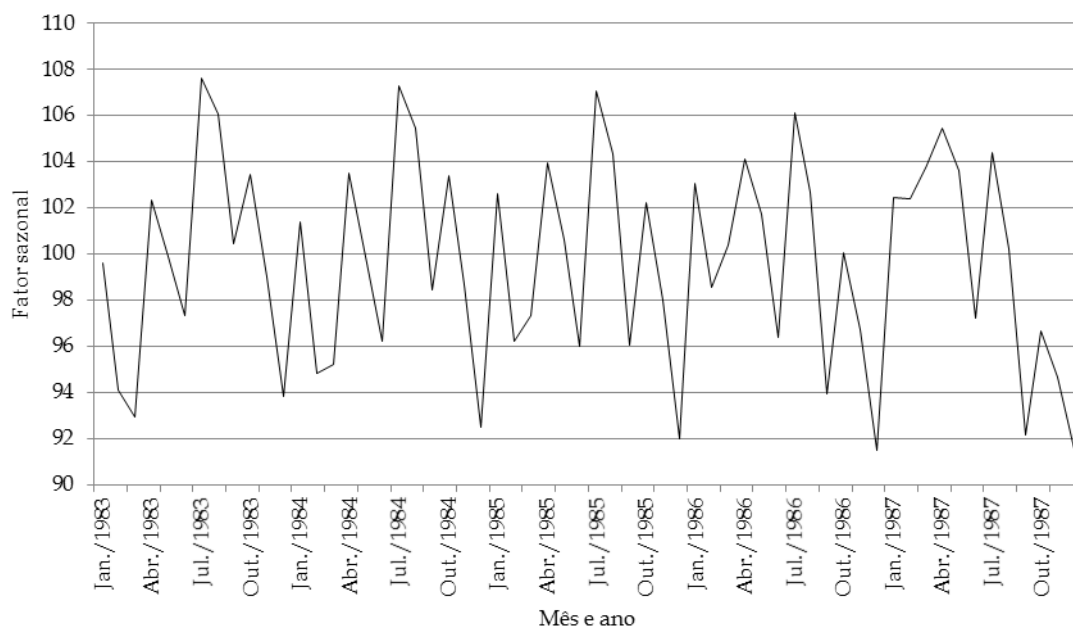
Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 10** - Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Leite C, Estado de São Paulo, 1955 a 2013.  
 Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 11** - Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Leite C, Estado de São Paulo, 1971 a 1975.  
 Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 12** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Leite C, Estado de São Paulo, 1983 a 1987. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

Portanto, o caso do leite é típico de séries com pequena sazonalidade, que praticamente desaparece em alguns anos, voltando depois a crescer. É evidente que neste caso a sazonalidade móvel suplanta a sazonalidade estável, daí o resultado do teste para sazonalidade identificável que resultou em “provavelmente não presente”. Finalmente, o fato de parte do leite C ser processado para embalagem em caixas com maior durabilidade contribui para a amenização da sazonalidade.

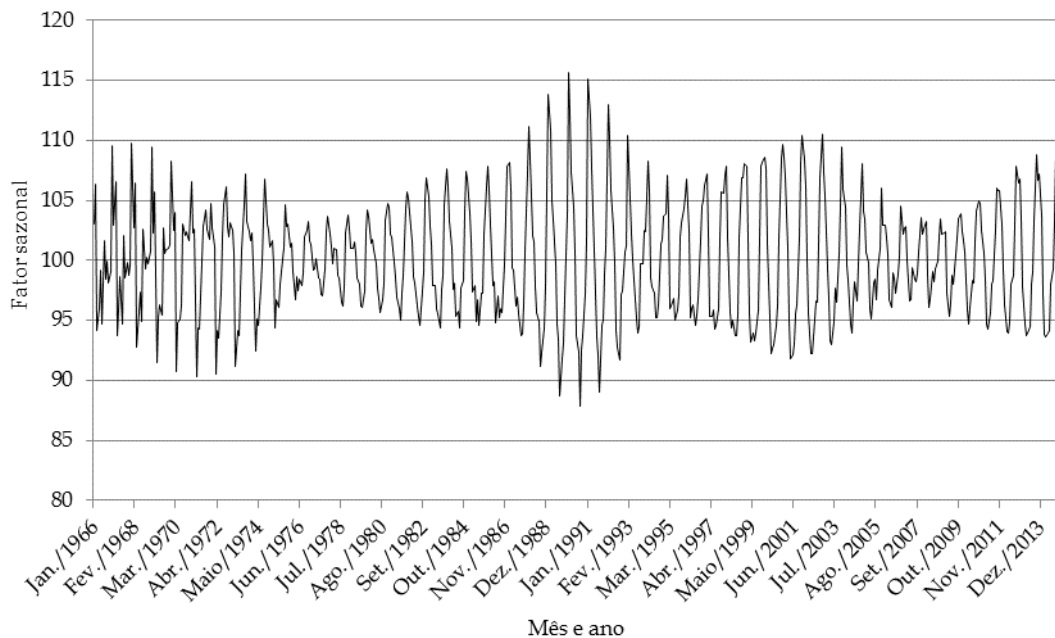
#### 4.2.2 – Soja

O preço recebido pelos produtores de soja praticamente não apresenta variação de caráter sazonal, porque pode ser estocada e porque existem duas safras defasadas durante o ano, uma no hemisfério norte (Estados Unidos) e outra no sul (os países do Mercosul: Brasil, Argentina e Paraguai), que se integram no mercado internacional (PINO; ROCHA, 1994; PINO; NOGUEIRA JÚNIOR; TOLOI, 1983), por meio de, principalmente, Bolsas de Mercadorias de Chica-

go e de Roterdã (Figura 13 e Tabela 2).

Somente em 25% dos anos da série de preços recebidos pelos produtores de soja se encontra um único ciclo, resultante da sazonalidade típica (Tabela 4). Em três quartos do tempo, ocorre maior número de máximos e mínimos locais, especialmente dois (38% dos anos). Isso decorre da existência de duas safras, porém, essa influência do número de safras sobre a sazonalidade da soja é bem menos marcante do que no caso do feijão, cujas duas safras ocorrem no mesmo estado, não em hemisférios diferentes, e são comercializadas no mesmo mercado.

Há um período inicial na série com pouca sazonalidade: um subperíodo de 1966 a 1973, quando a cultura ainda começava a crescer no estado, caracterizado por muitos picos por ano (de 2 a 5), seguido por outro subperíodo, de 1974 a 1986, caracterizado por menos picos, mas por menores coeficientes de variação, menores amplitudes e menores somas de desvios absolutos dos fatores sazonais. Segue-se um período de maior sazonalidade, de 1987 a 2003, alternado por um de menor sazonalidade, de 2004 a 2011, e finalmente outro de maior sa-



**Figura 13** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Soja, Estado de São Paulo, 1966 a 2014. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

zonalidade, de 2012 a 2014 (Tabela 3). Os meses de menor preço vão de março a maio e os de maior preço vão de novembro a janeiro (Tabela 5).

#### 4.2.3 – Boi gordo

O preço de boi gordo recebido por produtores no Estado de São Paulo atinge seu mínimo geralmente em junho, às vezes em maio, enquanto o máximo é atingido em novembro ou outubro, correspondente às épocas de safra no primeiro semestre e de entressafra no segundo semestre (Tabela 5). Entretanto, a sazonalidade vem diminuindo com o passar do tempo (Figura 14 e Tabela 3), sendo possível distinguir três períodos: um inicial de maior sazonalidade (de 1971 a 1989), de média sazonalidade (de 1990 a 2000) e de pouca sazonalidade (de 2001 a 2014). A prática de confinamento também ajuda a explicar a diminuição da sazonalidade. Nesse último período, Sereno et al. (2013) encontraram similaridade entre os padrões sazonais dos preços no mercado futuro e no mercado físico.

#### 4.3 – Séries com Sazonalidade Identificável Não Presente

Os testes de sazonalidade aplicados (Tabela 1) mostram que as séries de preços de café, suíno e tomate apresentam tanto sazonalidade estável quanto móvel, sendo altamente significativas (nível de 0,01%). Entretanto, nessas três séries a sazonalidade estável é dominada pela sazonalidade móvel, portanto, sazonalidade identificável não está presente. Isto significa que essas séries não podem ser ajustadas para remoção da sazonalidade. Quanto à série de preços de laranja, ela apresenta somente sazonalidade estável, ao nível de 0,01%, mas ao nível de 2% não se rejeita a hipótese de que não há sazonalidade móvel.

##### 4.3.1 – Café beneficiado

O preço recebido pelos produtores de café beneficiado praticamente não apresenta variação de caráter sazonal nos primeiros 25 anos da série considerada. A pequena variação que se verifica relacio-

na-se com a época de colheita (VEGRO; CARVALHO, 1994), muito provavelmente porque pode ser estocado por longo tempo (Figura 15 e Tabela 3). As maiores variações acontecem quando da ocorrência de geadas, que se manifestam na série irregular ou em alterações na tendência. Isso pode ser verificado pelo fato de as variações, com defasagem de um mês, serem devidas principalmente à componente irregular e em menor escala à componente de ciclo-tendência. Contudo, com defasagens maiores, elas se devem quase que somente à de ciclo-tendência, enquanto o componente sazonal pouco contribui em qualquer defasagem. É provável que o início do aumento na variação dos fatores sazonais após 1975 se deva à geada ocorrida naquele ano, uma das mais fortes do século. Somente após 2005 a sazonalidade voltou a diminuir sensivelmente, mas ainda não voltou ao padrão do início da série. Em 80% dos anos houve três ou dois mínimos locais por ano, o que não caracteriza a sazonalidade típica de um ciclo apenas. Os meses de menor preço foram outubro a dezembro e os de maior preço foram de fevereiro a abril (Tabela 5).

#### 4.3.2 - Suíno para abate

A sazonalidade dos preços recebidos pelos produtores de suínos para abate no Estado de São Paulo começou baixa no início do período, aumentando de forma gradativa até se tornar considerável ao final da série (Figura 16 e Tabela 3). O número de máximos e mínimos locais variou entre os anos, a maioria com 3, 2, ou 1 ciclo (Tabela 4). O preço mínimo ocorre geralmente de maio a julho, enquanto o preço máximo ocorre em dezembro (65% dos anos da série), provavelmente um caso de sazonalidade de demanda, com maior preço nas festas de final de ano (Tabela 5).

#### 4.3.3 - Tomate para indústria

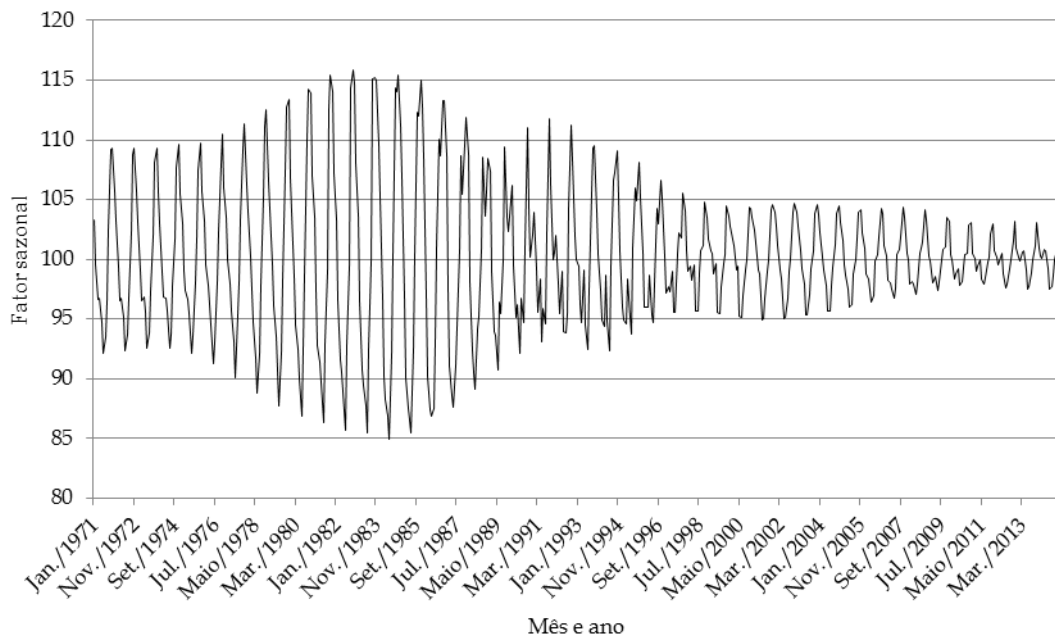
O tomate para indústria (ou tomate rasteiro) é

colhido principalmente de junho a agosto; logo, os meses antecedentes apresentam os maiores preços, abril-maio, enquanto os meses seguintes, setembro a dezembro, apresentam os menores preços (Tabela 5). O tomate para processamento industrial, que eventualmente é vendido também *in natura*, tem sazonalidade de preços com grande variação do número de máximos e mínimos locais, distribuídos entre 2 e 5 por ano (Tabela 4), mesmo quando se considera que o período estudado foi curto. Mesmo assim, as medidas de variabilidade (coeficiente de variação, amplitude e soma dos desvios absolutos) são capazes de caracterizar dois períodos: de 1998 a 2005 com sazonalidade menos pronunciada, e 2006 a 2014 com sazonalidade mais forte (Figura 17 e Tabela 3).

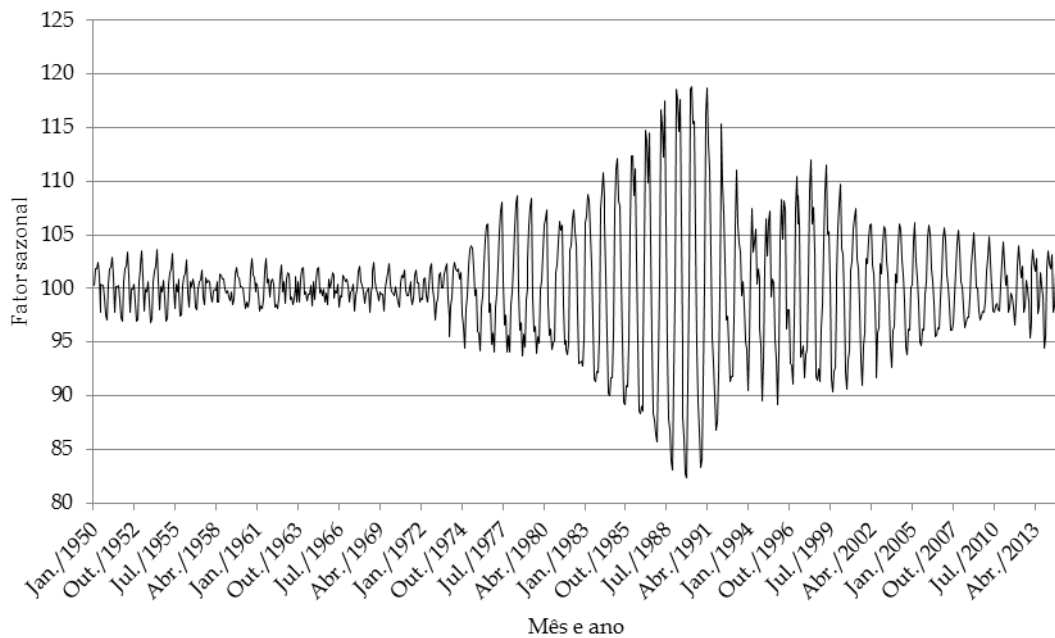
#### 4.3.4 - Laranja para indústria

Disponha-se de série relativamente curta de preços recebidos pelos produtores de laranja, devido ao problema de *missing values*. Ela exemplifica o caso em que num curto intervalo de tempo, sem alterações, a série não apresenta sazonalidade móvel (Figura 18 e Tabela 1) e mesmo a sazonalidade estável tem pequena amplitude. Ainda assim, é possível distinguir pequeno aumento de sazonalidade quando se compararam os períodos 1996-2002 e 2002-2011 (Tabela 3). Em 75% dos anos houve 3 ou 4 máximos e mínimos locais (Tabela 4). Em metade dos anos da série, o menor preço ocorreu em fevereiro, enquanto o maior preço distribuiu-se de julho a outubro (Tabela 5). A regularidade das variações dentro do período de um ano deve-se a pelo menos três fatores: o caráter perene da cultura, a existência de duas safras defasadas (ainda que em hemisférios diferentes, elas interagem no mesmo mercado) e a existência de contratos. A política de compra das fábricas coincide com a curva de sazonalidade: a) abertura de compras, com preços inicialmente elevados; b) boas compras no meio, com o preço recebido pelos produtores atingindo seu mínimo; e c) compras finais para completar as necessidades operacionais, já com o preço subindo.

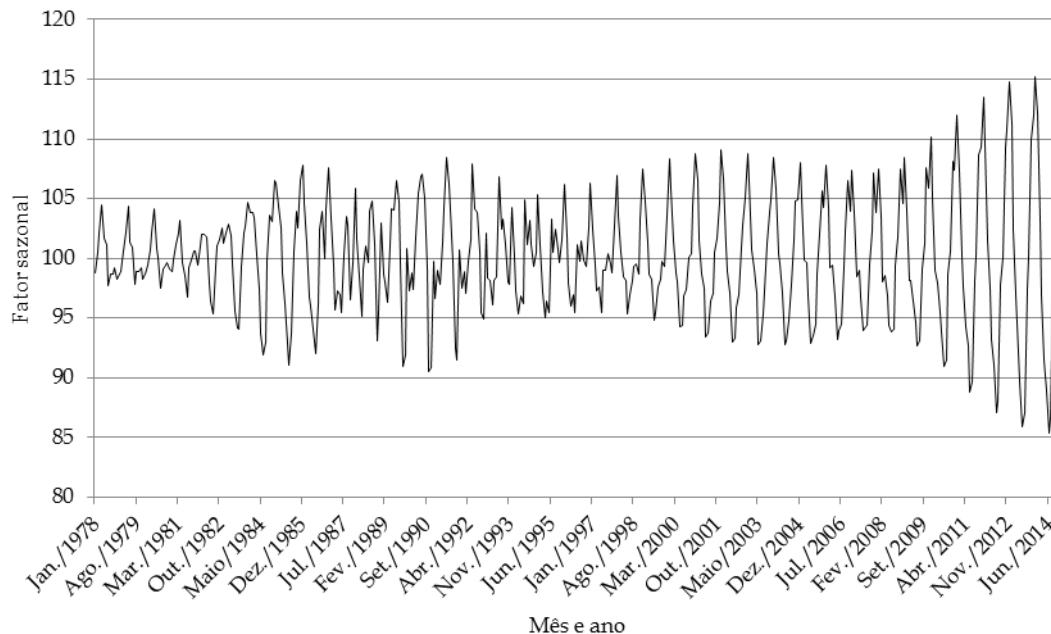




**Figura 14** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Boi Gordo, Estado de São Paulo, 1971 a 2014. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

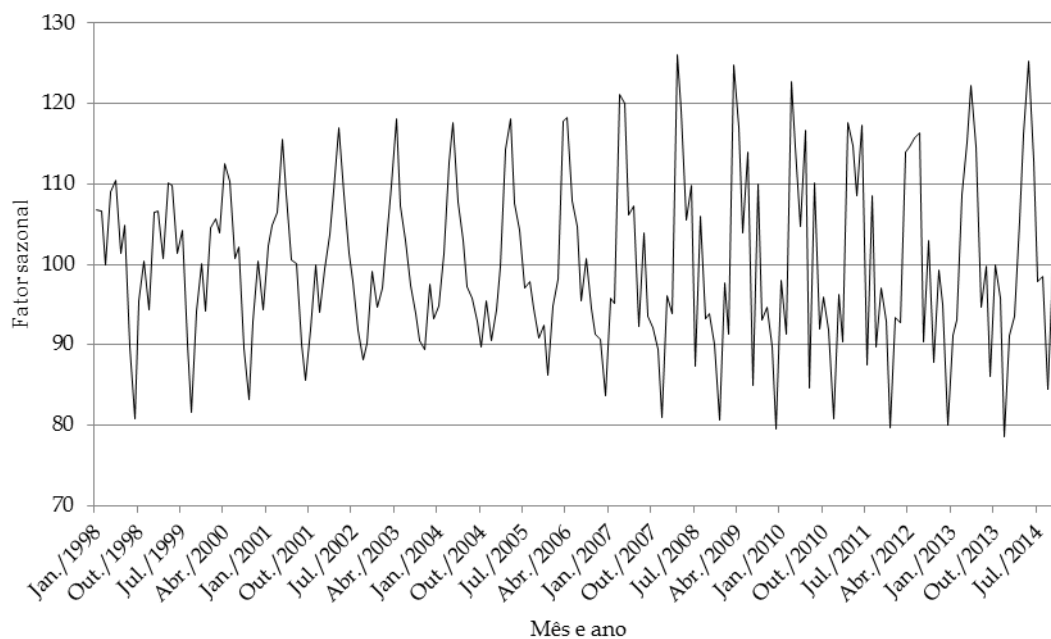


**Figura 15** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Café Beneficiado, Estado de São Paulo, 1950 a 2014. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



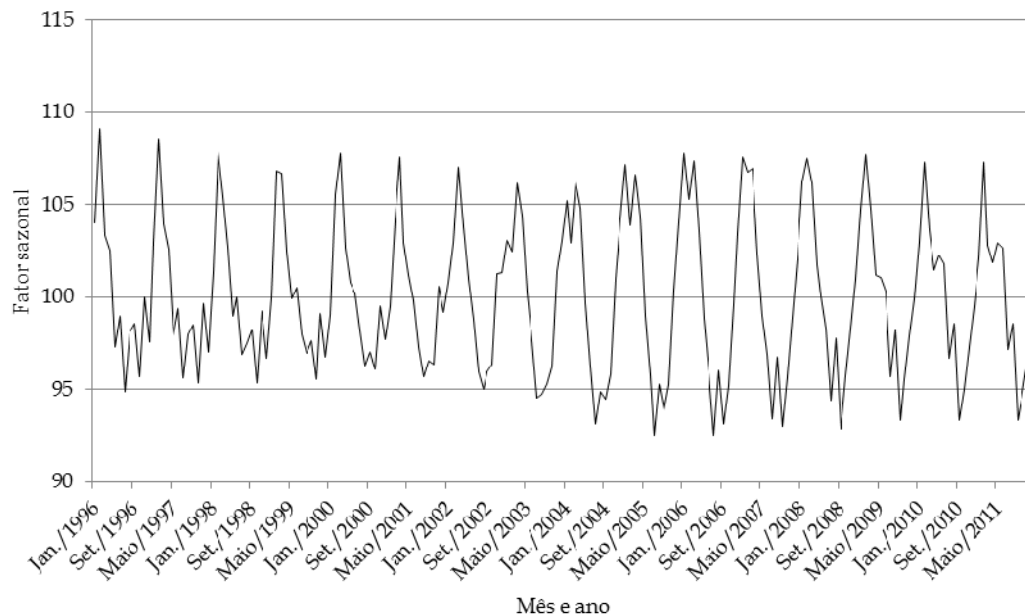
**Figura 16** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Suíno para Abate, Estado de São Paulo, 1978 a 2014.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 17** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Tomate para Indústria, Estado de São Paulo, 1998 a 2014.

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).



**Figura 18** – Fatores Sazonais de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Produtores de Laranja, Estado de São Paulo, 1996 a 2011. Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados do IEA (2015).

## 5 - CONCLUSÕES

Concluiu-se que:

- a) Todas as séries estudadas apresentaram sazonalidade estável significativa no período estudado;
- b) Todas as séries estudadas, exceto a de preços recebidos pelos produtores de laranja para indústria, apresentaram sazonalidade móvel no período estudado, evidenciando o caráter dinâmico da sazonalidade, fato que não consegue ser captado quando se utilizam índices sazonais (médias de fatores sazonais);
- c) A mudança do número de safras pode alterar o padrão sazonal, sendo que o aumento do número de safras tende a atenuar a sazonalidade, como aconteceu nas séries estudadas de milho e de feijão;
- d) O alongamento do período de safra pode alterar o padrão sazonal, geralmente atenuando-o, como aconteceu nas séries estudadas de leite e de boi gordo, devido à prática de confinamento;
- e) Algumas mudanças no padrão sazonal são permanentes, como aquelas decorrentes do aumento do número de safras (ver período final na série de milho). Outras podem ser temporárias, como as decorrentes de fatores conjunturais (ver a alternância de períodos de sazonalidade alta com os de sazonalidade média imediatamente antes de 2003 na série de milho);
- f) Duas séries de produtos de origem vegetal e uma de origem animal apresentaram sazonalidade identificável presente, podendo ser ajustadas para remoção da sazonalidade, se necessário (milho, feijão e ovos tipo grande);
- g) Duas séries de produtos de origem animal (leite C e boi gordo) e uma de origem vegetal (soja) apresentaram sazonalidade identificável provavelmente não presente;
- h) Três séries de produtos de origem vegetal e uma de origem animal apresentaram sazonalidade identificável não presente: café beneficiado, tomate para indústria, laranja para indústria e suíno para abate; e
- i) Quando se deseja estabelecer o padrão sazonal médio para utilização pelos produtores (para decidir sobre o que, quanto e quando produzir) e pelos consumidores (para decidir sobre o que, quanto e quando comprar), recomenda-se utilizar

um período recente e não muito longo da série (apenas longo o suficiente para obter boas estimativas), mas não utilizar períodos de transição, em que o padrão sazonal esteja se alterando.

Este artigo representa uma tentativa de tratamento geral da questão da sazonalidade na agricultura. Outros aspectos tanto teóricos quanto aplicados poderão ser desenvolvidos em trabalhos futuros por outros autores. O estudo da sazonalidade de produtos específicos também poderá incorporar essa visão dinâmica, de alteração no padrão ao longo do tempo, com indicações para os produtores e para os formuladores de políticas agrícolas.

## LITERATURA CITADA

- BAPTISTELLA, C. S. L. et al. O trabalho volante na agricultura paulista e sua estacionalidade, 1985-93. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 61-83, 1994.
- BARSKY, R. B.; MIRON, J. A. The seasonal cycle and the business cycle. **Journal of Political Economy**, Chicago, Vol. 97, Issue 3, pp. 503-534, 1989.
- CAMARGO FILHO, W. P. et al. Evolução da produção de tomate no Brasil, 1971-90. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 41-69, 1994.
- \_\_\_\_\_. et al. Evolução da produção e comportamento do mercado de cebola no Brasil, 1971-90. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 27-50, 1993a.
- \_\_\_\_\_. et al. Produção e mercado de batata no Brasil, no período de 1971-90. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 183-204, 1993b.
- \_\_\_\_\_.; SUEYOSHI, M. L. S.; MAZZEL, A. R. Abastecimento e preços de alho. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 22, n. 7, p. 9-28, 1992.
- CÉZAR, S. A. G. et al. Ajustamento sazonal de preços com inflação. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 39-63, 1995.
- FERREIRA, C. R. P. T. et al. Sazonalidade das importações e das entregas mensais de fertilizantes no Brasil, 1985-92. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 10, p. 59-71, 1994.
- FRANCISCO, V. L. F. S. et al. Sazonalidade em séries temporais econômicas: aplicações. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 57-71, 1995.
- \_\_\_\_\_. et al. Utilização do SAS em estudos de sazonalidade. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 6, p. 31-36, 1994.
- GLASS, G. V.; WILLSON, V. L.; GOTTMAN, J. M. **Design and analysis of time series experiments**. Colorado: Colorado Associated University Press, 1975. 241 p.
- HOFMANN, R. **Variação estacional de preço de cebola no Estado de São Paulo**. Piracicaba: USP/ESALQ, 1968. 14 p. (Série Pesquisa, 7).
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados**. São Paulo: IEA. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso em: mar. 2015.
- LAMOUNIER, W. M. Tendência, ciclos e sazonalidade nos preços *spot* do café brasileiro na NYBOT. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 13-23, 2007.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA - MARA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. Brasília: Embrapa, 1993. 204 p.
- NYQUIST, H. **Recent studies on  $L_p$ -norm estimation**. Umeå: Institute of Statistics, University of Umeå. 1980. 158 p. (Statistical Research Report).
- PARIK, A. Study on coffee prices: a spectral approach. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Vol. 19, Issue 3, pp. 15-25, 1971.
- PEREIRA, I. F.; JUNQUEIRA, P. C.; CAMARGO, M. N. Variação estacional de preços agrícolas no estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 3-67, 1963.
- PINO, F. A. **Análise de intervenção em séries temporais: aplicações em Economia Agrícola**. 1980. 253 p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.
- \_\_\_\_\_. et al. Sazonalidade em séries temporais econômicas: um levantamento do estado da arte. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 103-133, 1994.
- \_\_\_\_\_.; FRANCISCO, V. L. F. S. Estimativa de safra de laranja em 2008: um suco amargo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 8, p. 41-57, ago. 2011.
- \_\_\_\_\_.; NOGUEIRA JÚNIOR, S.; TOLOI, C. M. C. Relações dinâmicas entre preços da soja brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 11, p. 1163-1173, 1983.
- \_\_\_\_\_. Previsão mensal de produção de leite no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 19-28, fev. 1981.
- \_\_\_\_\_.; ROCHA, M. B. Transmissão de preços de soja. **Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 345-361, 1994.
- RODRIGUES, L. C. Sistema de sucessão e rotação de culturas. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 1993, Assis. **Resumos...** Assis: Centro de Desenvolvimento Agro-

pecuário do Médio Vale do Paranapanema, 1993. p. 9-12.

SAS. The power to know. SAS/ETS® 9.2 User's guide. Disponível em: <<http://support.sas.com/documentation/cdl/en/etsug/60372/HTML/default/viewer.htm#titlepage.htm>>. Acesso em: 8 dez. 2010.

SATO, G. S. **Análise de variação de preço de cebola**. 1988. 122 p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

SERENO, F. L. et al. Determinação do padrão de variação estacional dos preços futuros de boi gordo entre os anos de 2002 a 2012. In: CONGRESSO DA SOBER, 51., 2013, Belém. **Anais...** Belém: Convibra, 2013.

SUEYOSHI, M. L. S.; CAMARGO FILHO, W. P. Melhor época de compra para frutas e hortaliças. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 27-42, fev. 1982.

TSUNECHIRO, A.; FERREIRA, C. R. R. P. T.; BARBOSA, M. Z. Efeito da expansão da cultura do milho safrinha no padrão de variação estacional dos preços de milho em estados selecionados, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABMS, 2002. CD-ROM.

\_\_\_\_\_. Produção e comercialização de milho. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 2., 1994, Campinas. **Resumos...** Campinas: Instituto Agronômico, 1994. p. 1-5.

VEGRO, C. L. R.; CARVALHO, F. C. Contexto de mercado na indústria de café e trajetória dos preços nos EUA e no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 7, p. 9-16, 1994.

VICENTE, J. R. et al. A produção de leite no Estado de São Paulo, janeiro a setembro de 1978. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 8, n. 12, p. 1-8, dez. 1978.

---

Recebido em 30/04/2015. Liberado para publicação em 16/09/2015.



## NOTA AOS COLABORADORES DA REVISTA DE ECONOMIA AGRÍCOLA

### 1 - NATUREZA DAS COLABORAÇÕES

A Revista de Economia Agrícola, editada semestralmente pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, publica artigos, comunicações, resenhas de livros e teses, notas e comentários, inéditos, em português, inglês ou espanhol, no campo geral da Economia Agrícola.

### 2 - NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE ORIGINAIS

- a) Os originais de artigos não devem exceder 30 laudas, incluindo notas de rodapé, figuras, tabelas, anexos e referências bibliográficas. As colaborações devem ser digitadas no processador de texto Word for Windows, com espaço duplo, em papel A4, com margens direita e esquerda, superior e inferior de 3cm, páginas numeradas e fonte Times New Roman 12. As resenhas, comunicações, notas e comentários devem ter entre 5 e 10 páginas.
- b) Para garantir a isenção no exame das contribuições, os originais não devem conter dados sobre os autores. Em arquivo separado incluir título completo do trabalho (em nota de rodapé, informações sobre a origem ou versão anterior do trabalho, ou quaisquer outros esclarecimentos que os autores julgarem pertinentes), nomes completos dos autores, formação e título acadêmico mais alto, filiação institucional e endereços residencial e profissional completos para correspondência, telefone, fax e e-mail. O Comitê Editorial da revista tomará as providências necessárias para que não haja conflito de interesses.
- c) Na organização dos artigos, além do argumento central, que ocupa o núcleo do trabalho, devem ser contemplados os seguintes itens: (i) Título completo; (ii) Resumo e Abstract (não ultrapassando 150 palavras); (iii) de três a cinco palavras-chave; (iv) indicação de até três subáreas conforme o Classification System for Journal Articles do Journal of Economic Literature (JEL); (v) Referências bibliográficas e, sempre que possível, (vi) Introdução e (vii) Considerações finais ou Conclusões.
- d) O resumo deve ser informativo, expondo finalidades, metodologia, resultados e conclusões do trabalho. As referências bibliográficas devem ser apresentadas em ordem alfabética no final do texto, de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. Devem ser incluídas apenas as referências citadas no artigo.

- e) As notas de rodapé devem ser preferencialmente de natureza explicativa, ou seja, que prestem esclarecimentos ou tenham considerações que não devam ser incluídas no texto para não interromper a sequência lógica do argumento. Deve-se evitar as notas de rodapé bibliográficas.
- f) As resenhas devem apresentar na primeira página todos os detalhes bibliográficos do trabalho que está sendo resenhado. No caso de resenha de tese ou dissertação, deve-se indicar o nome do autor, a universidade, o nome do orientador e a data da defesa.

### 3 - REMESSA DOS ORIGINAIS E PUBLICAÇÃO

- a) O envio das colaborações deve ser feito por meio eletrônico. Os autores podem acessar o endereço [http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar\\_rea.php](http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar_rea.php), preencher o formulário on-line disponível na página e anexar os seguintes arquivos:
  - a) Título do trabalho e resumo em Word, com identificação dos autores;
  - b) Trabalho na íntegra em Word, sem identificação dos autores; e
  - c) Tabelas, gráficos e figuras em Excel, se houver.
- b) Só serão submetidas aos pareceristas as contribuições que se enquadrem na política editorial da Revista de Economia Agrícola, e que atendam os requisitos acima.
- c) Os originais recebidos serão apreciados por pelo menos dois pareceristas no sistema double blind review em que o anonimato dos autores e dos pareceristas é preservado durante todo o processo de avaliação.
- d) Os autores dos trabalhos selecionados para publicação receberão as provas para correção.
- e) Os autores dos trabalhos publicados receberão gratuitamente um exemplar do número da Revista de Economia Agrícola que contenha seu trabalho.

## INFORMATION AND GUIDELINES FOR CONTRIBUTORS

### 1 - PURPOSE AND SCOPE

Revista de Economia Agrícola - Journal of Agricultural Economics - the scientific journal of agricultural economics, printed semesterly by the Instituto de Economia Agrícola (Agricultural Economics Institute), São Paulo, Brazil, publishes original articles, communications and books and thesis reviews in Portuguese, English or Spanish.

### 2 - SUBMISSION GUIDELINES

- a) The original manuscripts must not exceed 30 pages, double-spaced standard size paper (A4 - 21cmx 29,7cm), numbered pages, including footnotes, tables, figures and references. Materials must be typed in Microsoft Word for Windows, in Times New Roman 12 font size, and all margins must have 3cm. Reviews, communications and research notes must have between 5 and 10 pages.
- b) To ensure blind review, author(s) should not be identified in the originals. In a separate file they must include the complete title (in the footnotes, information about the origin or an earlier version of the article, or any other clarifications belong), author's complete name, appropriate biographical information, institutional affiliations, personal and professional addresses, telephone and fax numbers and e-mail address. The Editorial Committee shall take the necessary measures to prevent a conflict of interests.
- c) As for the organization of the manuscript, besides the central argument of the article, the following items must be included: i) Complete title; (ii) Abstract (maximum 150 words); (iii) Three to five key-words; (iv) A maximum of three classification codes (two digits) according to the Classification System for Journal Articles as used by the Journal of Economic Literature (JEL); (v) References, and, whenever possible, (vi) Introduction and (vii) Final considerations or Conclusions.
- d) The Abstract must have informative data and state specific aims, methodology and conclusions of the article. bibliographic references must be in alphabetical order at the end of the text, according to the norms of the ABNT (Brazilian Association for Technical Norms). Only the references mentioned in the text must be listed.
- e) Footnotes must be explanatory, i.e., contain clarifications or considerations that should not be included in the text so as not to interrupt the logical flow of the argument. Bibliographic footnotes should be avoided.

- f) Reviews must present in the first page all the bibliographic references of the work being reviewed. Thesis or dissertation reviews must include author's name, university, advisor's name and defense date.

### 3 - SUBMISSION OF ORIGINAL MATERIAL FOR PUBLICATION

- a) All correspondence is through electronic means. Authors are invited to submit research contributions by visiting the website [http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar\\_rea.php](http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar_rea.php) and completing the submission form available on-line. The following items should be uploaded at the time of submission:
  - a. The title of the work and abstract in Microsoft word, with the identification of the author (s);
  - b. Completed paper in Word, without the identification for the author (s); and
  - c. Tables, graphs and figures if any) in Excel format.
- c) Only the contributions complying with the editorial policy of Revista de Economia Agrícola and the requirements above will be submitted to reviewers.
- d) Originals received will be appreciated by at least two reviewers in double blind review procedure: anonymity of authors and reviewers is preserved throughout the evaluation process.
- e) Authors of papers chosen for publication will receive proofs for correction.
- f) Authors will receive a free issue of Revista de Economia Agrícola containing their published work.



## PREÇO DAS PUBLICAÇÕES DO IEA

Publicação	Brasil (R\$ por exemplar)	Exterior (US\$ por exemplar)	Assinatura Brasil (R\$)	Assinatura Exterior (US\$)
Revista de Economia Agrícola (semestral)	35,00	35,00	65,00	65,00
Informações Econômicas (mensal)	35,00	35,00	200,00	200,00

### ASSINATURA E/OU AQUISIÇÃO AVULSA<sup>1</sup>

Revista de Economia Agrícola (ano: \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_)

Informações Econômicas (ano: \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_)

Informações Econômicas (assinatura anual)

### FICHA DE CADASTRAMENTO

Nome \_\_\_\_\_

CNPJ ou CPF \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Cx. Postal n. \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

Telefone: ( ) \_\_\_\_\_

Fax: ( ) \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>A aquisição das publicações poderá ser feita mediante:

- Depósito efetuado no Banco do Brasil S/A - Banco 001, Agência 1897-X, c/c 139.550-5, nominal ao Fundo Especial de Despesas do IEA. Enviar através de fax o comprovante de depósito e a ficha acima devidamente preenchida.

- Envio de cheque nominal ao Fundo Especial de Despesas do IEA, juntamente com a ficha acima devidamente preenchida.

**INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - CENTRO DE COMUNICAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO**

**CAIXA POSTAL 68.029 - CEP 04047-970 - SÃO PAULO - SP**

CNPJ 46.384.400/0033-26 - Inscrição Estadual - Isento - Telefone: (11) 5067-0526

Fax: (11) 5073-4062 - Site: <http://www.iea.sp.gov.br> - e-mail: [cct@iea.sp.gov.br](mailto:cct@iea.sp.gov.br)

