



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - ICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AGRONOMIA - PGAGRO

JOYCE MONTEIRO DA SILVA

**ESPECIALIZAÇÃO PRODUTIVA E MERCADO DA APICULTURA NO ESTADO
DO PARÁ**

BELÉM
2021

JOYCE MONTEIRO DA SILVA

**ESPECIALIZAÇÃO PRODUTIVA E MERCADO DA APICULTURA NO ESTADO
DO PARÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito do curso de mestrado em Agronomia, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Agronomia

Linha de pesquisa: Socioeconomia, recursos naturais e desenvolvimento do agronegócio

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos

BELÉM
2021

JOYCE MONTEIRO DA SILVA

**ESPECIALIZAÇÃO PRODUTIVA E MERCADO DA APICULTURA NO ESTADO
DO PARÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito do curso de mestrado em Agronomia, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Agronomia. Linha de pesquisa: Socioeconomia, recursos naturais e desenvolvimento do agronegócio.

Data: 25/02/2020

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos (Orientador)

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Prof. Dr. Fabrício Khoury Rebello

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Prof. Dr^a Maria Lúcia Bahia Lopes

Universidade da Amazônia – UNAMA

Prof. Dr. Nilson Luis Costa

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

RESUMO GERAL

A *Apis mellifera* é uma espécie distribuída mundialmente e cuja técnica de criação é dominada, o que permite a produção em grande escala. O trabalho dessa abelha é reconhecido como de vital importância para a alimentação e saúde humana pelos seus produtos e também pelos seus serviços de polinização que dão origem a grãos, frutos e áreas verdes. Dentre os produtos que as abelhas produzem, o mel é o principal em termos comerciais no Brasil. Neste contexto, o estado do Pará, o maior produtor de mel da região Norte, possui características ambientais favoráveis para a produção de mel, com altas taxas de produtividade, demanda superior à oferta e iniciativas de arranjos produtivos locais. Entretanto apresenta alguns problemas de nível organizacional, tecnológico e mercadológico que o impedem de ser mais expressivo no âmbito nacional e internacional. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é analisar as características do mercado e especialização da produção de mel no estado do Pará. Para tanto, esta dissertação é organizada em três capítulos: o primeiro capítulo busca, por meio da metodologia de revisão sistemática de literatura, reunir produções científicas sobre apicultura nos últimos 20 anos com o objetivo de ilustrar como o tema tem sido abordado nas pesquisas. O segundo capítulo trata da concentração e especialização da atividade apícola nas microrregiões do estado do Pará. O terceiro capítulo é a estimativa de um modelo econométrico de demanda e oferta, que permite quantificar os efeitos das variáveis que compõem o mercado de mel. Estes resultados são importantes para orientar a estrutura organizacional, direcionar investimentos e políticas de fomento à produção de mel no Pará.

Palavras-chave: Amazônia; Análise econômica; *Apis mellifera*; apicultura; Mercado apícola.

ABSTRACT

Apis mellifera is a species distributed worldwide and whose breeding technique is mastered, which allows for large-scale production. The work of this bee is recognized as vitally important for food and human health by the products and also by the pollination services that give rise to grains, fruits and green areas. Among the products that bees produce, honey is the main one in commercial terms in Brazil. In this context, the state of Pará, the largest honey producer in the Northern region, has favorable environmental characteristics for the production of honey, with high rates of productivity, higher demand than supply and initiatives for local production arrangements. However, it presents some organizational, technological and marketing problems that prevent it from being more expressive at the national and international level. Therefore, the objective of this study is to analyze the characteristics of the market and the specialization of honey production in the state of Pará. Thus, this dissertation is organized in three chapters: the first chapter seeks, through the methodology of systematic literature review, to gather scientific productions about beekeeping in the last 20 years in order to illustrate how the topic has been approached in research. The second chapter deals with the concentration and specialization of beekeeping in the micro-regions of the state of Pará. The third chapter is the estimation of an econometric model of demand and supply, which allows quantifying the effects of the variables that make up the honey market. These results are important to guide the organizational structure, direct investments and policies to promote the production of honey in Pará.

Keywords: Amazonia; Economic analysis; *Apis mellifera*; beekeeping; Beekeeping market.

SUMÁRIO

CONTEXTUALIZAÇÃO	7
REFERÊNCIAS	10
1. APICULTURA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA, 2000 - 2020	12
RESUMO	12
ABSTRACT	12
1.1. Introdução	12
1.2. Metodologia	13
1.3. Resultados e Discussão	15
1.4. Considerações finais	21
REFERÊNCIAS	22
2. CONCENTRAÇÃO ESPACIAL E ESPECIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MEL NO ESTADO DO PARÁ	25
RESUMO	25
ABSTRACT	25
2.1. Introdução	25
2.2. Metodologia	26
2.3. Resultados e discussão	28
2.4. Considerações finais	34
REFERÊNCIAS	35
3. DINÂMICA DO MERCADO DE MEL DE ABELHAS NO ESTADO DO PARÁ	36
RESUMO	36
ABSTRACT	36
3.1. Introdução	36
3.2. Metodologia	37

3.3. Resultados e discussão.....	42
3.4. Considerações finais	44
REFERÊNCIAS.....	46

CONTEXTUALIZAÇÃO

A apicultura brasileira iniciou oficialmente em 1839, quando o padre Antônio Cordeiro importou de Portugal (região do Porto) cerca de 100 colônias da espécie *Apis mellifera*, das quais apenas 70 sobreviveram à travessia do Atlântico e foram instaladas no Rio de Janeiro e, posteriormente, difundidas no sul do País (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas- A.B.E.L.H.A, 2019).

Até a década de 1950 a produção era apenas um *hobbie* bastante rudimentar, com poucas técnicas de manejo e mantido em quintais. Com o intuito de reverter a situação, o conceituado entomologista brasileiro Warwick Estevan Kerr (1922-2018) foi para o continente africano em busca de novas espécies. Com o apoio do Ministério da Agricultura trouxe 49 rainhas instaladas em um apiário experimental em São Paulo. Por falhas de manejo as abelhas foram liberadas culminando no cruzamento com as abelhas europeias, resultando no que chamamos hoje de abelhas africanizadas (A.B.E.L.H.A, 2019).

As abelhas africanizadas apresentam características que fazem com que se destaquem por serem muito ativas na coleta de pólen e por permanecerem nas culturas alvo por muito mais tempo que abelhas europeias, tornando-as boas polinizadoras. Além disso, são mais rápidas no vôo e no recrutamento de novas operárias, forrageiam em baixas luminosidades, executando o trabalho durante mais horas ao longo do dia, o que explica sua maior produtividade (BASUALDO et. al, 2000; DE JONG, 1996).

Dentre os produtos que as abelhas produzem, o mel é o principal em termos comerciais no Brasil, sendo um produto importante para o equilíbrio dos processos biológicos na alimentação humana por conter proporções equilibradas de carboidratos, vitaminas, minerais, aminoácidos, substâncias bactericidas e aromáticas sendo considerado um alimento funcional. (ALMEIDA & CARVALHO, 2009). No Brasil, o consumo *per capita* de mel é de 300 g ao ano, baixo quando comparado com Estados Unidos e a Comunidade Europeia, que atingem valores superiores a 1 kg ao ano. Fundamentalmente, as razões para este fato são o baixo nível de renda e a falta de hábito de consumo da população brasileira, decorrente do desconhecimento das propriedades do produto, além da falta de propaganda (ZANDONADI & SILVA, 2006).

As abelhas africanizadas distribuídas atualmente pelo território brasileiro possuem maior resistência às doenças e parasitoses em relação às abelhas europeias, por isso a maioria dos apicultores não necessita investir na compra de quimioterápicos e, dessa forma, grande parte da produção apícola nacional é de mel de excelente

qualidade e não apresenta resíduos químicos. Sendo assim, em várias partes do país, é produzido mel orgânico certificado de alta procura no mercado nacional e internacional (IMPERATIZ-FONSECA, 2012).

O maior comprador mundial de mel são os Estados Unidos e em 2016 as importações do País totalizaram 422,5 milhões de dólares, o que representou 21% das compras mundiais. O segundo maior importador em termos de valor foi a Alemanha com 278,3 milhões de dólares e o terceiro foi o Japão com 157,7 milhões (FAO, 2020).

De acordo com os dados do Ministério da Economia, Indústria, Comércio, Exterior e serviços (MDIC) em 2018, a exportação de mel natural brasileira foi de US\$ 95,41 milhões de dólares e 22,6 mil toneladas, sendo os Estados Unidos o maior importador desse produto ficando com 77% do mel exportado pelo país, seguido da Alemanha com 12% e Holanda com 1,8%.

Segundo a USDA (2021), o Brasil foi responsável por 91% de todo o mel orgânico importado pelos Estados Unidos em 2018, sendo esse um dos mais valorizados no mercado norte americano com melhores remunerações quando comparado aos méis de outros importantes países produtores.

A China é o maior produtor de mel natural no mundo e possui um dos méis mais baratos no mercado mundial devido o baixo custo de produção. Isso faz com que a China seja um dos países mais competitivos dentro desse mercado. A mesma vende seu mel com preços inferiores ao preço médio mundial, no entanto, importa pagando um dos maiores valores unitários a nível mundial, possivelmente em função da sazonalidade na produção de mel e da reexportação (VIDAL, 2019; NUNES & HEINDRICKSON, 2019).

No que diz respeito à produção nacional, em 2019 o Brasil produziu pouco mais de 25 mil toneladas de mel natural, o que correspondeu a mais de R\$ 636 milhões de reais. As regiões Sul e Nordeste foram as que mais se destacaram, produzindo 38,21% e 34,27% de todo o mel nacional, seguidas do sudeste com 21,40%, Centro-Oeste com 3,89% e o Norte com 2,22% (IBGE, 2021).

Para Silva *et. al.* (2006), a região Norte detém um reconhecido potencial para o desenvolvimento da apicultura, que é uma das grandes opções de exploração das potencialidades naturais da flora, representando um excelente instrumento de geração de trabalho e renda para o homem do campo, podendo até remunerar melhor que as atividades agrícolas tradicionais. No entanto, apesar do potencial, o segmento apícola dessa região ainda não se tornou expressivo no âmbito nacional, pois apresenta alguns problemas de nível organizacional (baixo nível de coordenação do arranjo), tecnológico (carência de

equipamentos e técnicas na atividade) e mercadológico (dificuldade na colocação do mel nas principais prateleiras dos mercados locais).

O Estado do Pará, de modo geral, mostra potencial para o desenvolvimento da apicultura devido suas características ambientais, diversidade floral e por possuir altas taxas de produtividades por colméias, demanda superior à oferta e iniciativas de arranjos produtivos locais.

O Pará é o maior produtor de mel da região Norte, representando 65,52 % da produção total em 2019 (IBGE, 2021). Segundo a Federação das Associações dos Apicultores do Estado do Pará (FAPIC, 2006), a região do Nordeste paraense se destaca e mostra atratividade por apresentar atributos como: vantagem locacional, demanda superior à oferta local e regional, potencial para ocupação de mão de obra, diversificação da produção, plena sustentabilidade ambiental e existência de arranjo produtivo local (APL) especializado em mel orgânico.

Diante do exposto, esta dissertação foi dividida em 3 capítulos com o objetivo de analisar as características de especialização e do mercado de mel no estado do Pará. O primeiro capítulo buscou, por meio da metodologia de revisão sistemática de literatura, reunir produções científicas sobre apicultura na Amazônia nos últimos 20 anos com o intuito de ilustrar como o tema tem sido abordado nas pesquisas. O segundo capítulo tratou da concentração e especialização da produção apícola, avaliando os graus de importância da atividade nas microrregiões do estado do Pará entre os anos de 1996 e 2017. Por último, o terceiro capítulo utilizou séries temporais de variáveis econômicas, ambientais e institucionais entre os anos de 1990 e 2019, para estimar os parâmetros de um modelo econométrico com o objetivo de analisar os efeitos dessas variáveis sobre o comportamento da demanda e oferta de mel.

REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A.- Associação Brasileira de Estudos Das Abelhas. Disponível em: <<https://abelha.org.br/especies/>>. Acesso em: 30 set. 2019.
- ALMEIDA, M. A. D.; CARVALHO, C. M. S. **Apicultura**: uma oportunidade negócio sustentável. Salvador: Sebrae Bahia, p.52, 2009.
- BASUALDO, M.; BEDASCARRASBURE, E.; DE JONG, D. Africanized Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) Have a Greater Fidelity to Sunflowers than European Bees. **Journal of Economic Entomology**, n. 93, p. 304-307, 2000.
- DE JONG, D. Africanized Honey Bees in Brazil, Forty Years of Adaptation and Success. **Bee World**, n.77, p. 67-70, 1996.
- FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Produção da Agropecuária. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DOS APICULTORES DO ESTADO DO PARÁ. O panorama da apicultura paraense. Anais. In: Encontro Estadual de Apicultores do Estado do Pará, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/>>. Acesso em: 4 out. 2020.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores no Brasil**: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, p. 203, 2012.
- VIDAL, M. F. Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB. Banco do Nordeste, 2019.
- MDIC- Ministério Da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-decomercioexterior/comexvis>>. Acesso em: 02 de dez. 2019.

NUNES, S. P.; HEINDRICKSON, M. A cadeia produtiva do mel no Brasil: análise a partir do sudoeste Paranaense. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 16950-16967, Set. 2019.

SILVA, G. P., VENTURIERI, G. C.; SILVA, E. S. A. Meliponicultura como alternativa de desenvolvimento sustentável: gestão financeira em estabelecimentos familiares no município de Igarapé-Açu. **Anais**. In: XVI Congresso Brasileiro de Apicultura, 2006. Aracajú - SE, 2006.

SOUZA, J. A.; SOUZA, E. F. M.; MODRO, A. F. H.; PORTO, W. S.; OLIVEIRA, D. L.A Apicultura Em Rondônia (Amazônia Legal): estudo de caso sobre o arranjo produtivo local da apicultura no cone sul. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 23, n. 2, p. 115-137, 2016.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **National honey report**. Jan. 2019. Disponível em: <http://www.marketnews.usda.gov/mnp/fv-home>. Acesso em: 11 fev. 2021.

ZANDONADI, D. A.; SILVA, O. M. Competitividade das exportações brasileiras de mel. **Revista Econômica do Nordeste**, n. 37, p. 37-53, 2006.

1. APICULTURA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA, 2000 - 2020

RESUMO

As abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) foram introduzidas no Brasil na década de 1950 e, por acidente, cruzaram com outras subespécies de abelhas melíferas europeias. Isso proporcionou o surgimento de híbridos conhecidos atualmente como abelhas africanizadas, que possuem características de rusticidade e maior capacidade de enxamear. A Amazônia mostra potencial para o desenvolvimento da apicultura devido suas características e diversidade floral. Neste sentido, este estudo busca reunir produções científicas sobre apicultura na Amazônia brasileira nos últimos 20 anos, por meio da metodologia de revisão sistemática de literatura, o objetivo é ilustrar como tal tema tem sido abordado nas pesquisas. Neste cenário as publicações têm se mostrado crescentes, o que demonstra a tentativa de alinhamento com a Iniciativa Internacional para a Conservação e Uso Sustentável dos polinizadores. Entretanto os resultados apontam muitas lacunas na produção apícola como, por exemplo, a área de pesquisas higiênico-sanitárias sobre combate de parasita nas colméias. No âmbito da socioeconomia, as deficiências são ainda mais evidentes pela falta de pesquisas sobre políticas de financiamento da atividade, análise de cadeia de valor entre outros temas. Diante da importância econômica, social e ambiental das abelhas é de suma importância o aprofundamento dos estudos acadêmicos sobre apicultura na Amazônia.

Palavras-chave: *Apismellifera*, Mel, Manejo de Abelhas, Mercado Apícola.

ABSTRACT

African bees (*Apis mellifera scutellata*) were introduced in Brazil in the 1950s and, by accident, crossed with other subspecies of European honey bees. This led to the emergence of hybrids today known as Africanized bees, which have characteristics of rusticity and greater swarming capacity. The Amazonia shows potential for the development beekeeping due to its characteristics and floral diversity. Thus, this study brings together scientific productions on beekeeping in the Brazilian Amazonia in the last 20 years, using the methodology of systematic literature review, the objective is to illustrate how this theme has been addressed in research. In this context, publications have been growing, which demonstrates the attempt to align with the International Initiative for the Conservation and Sustainable Use of pollinators. However, the results point to many gaps in bee production, such as the area of hygienic-sanitary research in combating parasites in hives. In the scope of socioeconomics, the deficiencies are even more evident by the lack of research on policies for financing the activity, analysis of the value chain, among other topics. Given the economic, social and environmental importance of bees, it is extremely important to deepen academic studies on beekeeping in Amazonia.

Keywords: *Apismellifera*; Honey; Bee Management; Beekeeping Market.

1.1. Introdução

Cultivadas ao longo da história como símbolo de riqueza, trabalho e perseverança pela forma como defendem seus territórios, as abelhas surgiram há mais de 100 milhões de anos e

estima-se que atualmente existam mais de 20 mil espécies no mundo (A.B.E.L.H.A, 2019; CARVALHO-ZILSE *et al.*, 2012).

Segundo Camargo (1972), a apicultura é caracterizada pela exploração econômica e racional da abelha (*Apis mellifera*), que foi introduzida pela primeira vez no Brasil em 1839. Porém a apicultura brasileira tomou um novo rumo com a introdução de abelhas africanas (*Apis Mellifera scutellata*) em 1956 quando, por acidente, essas abelhas escaparam do apiário experimental e passaram a acasalar com as abelhas de raça europeia, formando um híbrido natural chamado de abelha africanizada.

Atualmente a *Apis mellifera* é uma espécie distribuída mundialmente, e sua técnica de criação é dominada, permitindo sua multiplicação e uso em maior escala. A *Apis mellifera* é reconhecidamente de vital importância para a alimentação e saúde humana, quer seja pelos seus produtos como o mel, pólen, geléia real, cera, própolis e apitoxina, quanto pelos seus importantes serviços de polinização que dão origem a grãos, frutos e áreas verdes. Infelizmente no Brasil a utilização das abelhas para a polinização ainda não é uma prática comum na agricultura, embora elas tenham um elevado potencial para incrementar a produção nas culturas de interesse econômico (IMPERATRIZ-FONSECA, 2012).

A criação de abelhas para a produção de mel vem sendo incentivada em diversas regiões do país. Na Amazônia, em um sistema de uso da terra diversificado, a atividade se mostra como uma possibilidade para a exploração sustentável. A região apresenta um potencial reconhecido para o desenvolvimento da apicultura devido à diversidade de flora, podendo ser um excelente instrumento gerador de trabalho e renda local (BOTH, KATO & OLIVEIRA, 2009)

A apicultura é uma atividade econômica de baixo impacto ambiental e exige pouco investimento, podendo proporcionar rendimentos substanciais para o produtor além de fortalecer a segurança alimentar e nutricional das populações rurais e não rurais (FAO, 2018). Nesse sentido, esta revisão sistemática de literatura busca elucidar as principais problemáticas estudadas no âmbito da produção apícola na Amazônia Brasileira durante os anos de 2000 e 2020, com o intuito de mostrar lacunas e potencialidades nas pesquisas sobre o tema.

1.2. Metodologia

As revisões sistemáticas são classificadas como estudos secundários, para tanto utilizam como fonte de dados os estudos primários que relatam os resultados de pesquisas realizadas em primeira instância (CDR - Centre for Reviews and Dissemination, 2009).

As revisões sistemáticas são classificadas como estudos secundários, para tanto utilizam como fonte de dados os estudos primários que relatam os resultados de pesquisas realizadas em primeira instância (CDR - Centre for Reviews and Dissemination, 2009). A revisão sistemática da literatura é uma investigação norteada por um questionamento bem definido cujo propósito é identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis (GALVÃO & PEREIRA, 2014).

Segundo Cronin, Ryan e Coughlan (2008), a metodologia de revisão sistemática de literatura é amplamente usada por pesquisadores da área da saúde com a intenção de desenvolvimento do processo de pesquisa. Neste caso, a revisão sistemática será adaptada para o mapeamento de estudos sobre apicultura na Amazônia Brasileira.

Diante disso, foi utilizada de forma parcial a metodologia descrita por Galvão & Pereira (2014), em que as etapas de elaboração de revisões sistemáticas são previstas de forma sistematizada, seguindo a ordem: (I) elaboração da pergunta de pesquisa; (II) busca na literatura; (III) seleção dos artigos; (IV) extração dos dados; (V) avaliação da qualidade metodológica; (VI) síntese dos dados (meta-análise); (VII) avaliação da qualidade das evidências; e (VIII) redação e publicação dos resultados.

A seguir são apresentadas as etapas do protocolo adotado nesta pesquisa.

I. Pergunta de pesquisa

Quais os principais temas estudados sobre apicultura na Amazônia brasileira?

II. Busca da literatura

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados científicos: Scielo, Scopus, Portal de Periódico Capes, Web of Science e Google Scholar. Foram selecionados apenas materiais no formato de artigos científicos publicados durante o período de 2000 a 2020, com o objetivo de verificar a evolução dos dados, dos temas e dos métodos usados durante esse intervalo.

III. Seleção dos artigos

As buscas nas bases de dados foram definidas considerando como descritores principais as palavras-chaves “apicultura”, “*Apis mellifera*”, “Amazônia” e seus correspondentes em inglês para acessar a literatura internacional disponível. As combinações foram: (a) (*apicultura OR beekeeping*) AND *amazon** (b) *Apis mellifera* AND *amazon**. Também foi utilizado o termo (c) (*mel AND mercado*) AND *amazon**, em português para acessar a literatura local específica, uma vez que na busca preliminar o termo mostrou-se mais eficiente. O operador booleano AND foi utilizado para que os resultados refletissem apenas

artigos sobre apicultura na Amazônia. Já o operador OR, para associar correspondentes dos termos na língua inglesa.

Os artigos passaram por uma avaliação inicial de análise do título e do resumo de acordo com a concordância ao tema Apicultura nos estados que correspondem a Amazônia brasileira. Foram excluídos os artigos que tratavam de meliponicultura ou de outras espécies que não fossem a *Apis mellifera*, objeto da produção apícola.

IV. Extração dos dados

Os artigos pré selecionados por meio de título e resumo foram computados em planilha eletrônica e classificados por: termo de pesquisa, base em que foi encontrado, ano de publicação, local em que a pesquisa foi executada e autores da publicação. Desse modo, foi possível contabilizar os artigos e elaborar tabelas e gráficos sobre os resultados encontrados.

Após a seleção inicial dos artigos estes foram analisados na íntegra para avaliar a sua inclusão definitiva na amostra e assim foi viável classificá-los quanto ao tema abordado.

V. Avaliação da qualidade metodológica

Após avaliar os artigos quanto ao tema, a leitura na íntegra expôs as metodologias adotadas, os objetivos, resultados e principais conclusões obtidas.

VI. Síntese dos dados (meta-análise)

A síntese dos dados coletados procedeu com o agrupamento dos artigos quanto aos cerne dos estudos e na classificação dessas pesquisas em 4 dimensões, sendo estas: 1. “Dimensão Técnico-produtiva”, para pesquisas que abordassem questões de manejo e aplicação de novas tecnológicas na produção apícola; 2. “Dimensão socioeconômica”, para agregar artigos que abordassem questões sociais e econômicas ligadas à apicultura; 3. “Dimensão ambiental”, para estudos sobre impactos ambientais, preservação ou a importância das abelhas para agricultura; 4. “Dimensão Política”, para classificar estudos relacionados a políticas públicas, lutas de classe, gênero e raça que tenham ligação com o setor apícola.

1.3. Resultados e Discussão

Considerando a pesquisa na base de dados Scielo, 19 artigos foram encontrados pelos descritores. Destes, apenas 4 atenderam aos critérios de inclusão na amostra e o restante foi eliminado. Na plataforma de periódicos Capes a pesquisa para os descritores resultou em 985 artigos e 4 atenderam aos critérios de seleção. A Web of Science retornou 28 artigos e 1 inclusão, já a Scopus teve 38 artigos retornados e 6 foram incluídos na amostra. Por fim o Google Scholar foi utilizado para ampliar as buscas, sendo a base em que foi encontrado o maior número de artigos com retorno de 6.406 e inclusão de 24 resultados. A quantidade de

retorno na última base pode ser explicada pelo agrupamento de literaturas de diversas naturezas.

Por conseguinte, as buscas retornaram um total de 7.476 artigos e o critério metodológico selecionou 39 artigos sobre a temática apicultura na Amazônia brasileira. Depois de análise e avaliação, a literatura foi classificada pelo número de artigos e autores dentro das dimensões propostas, especificadas no Quadro 1.

Quadro 1. Classificação do quantitativo de artigos sobre Apicultura na Amazônia Brasileira em dimensões e autores, 2000 a 2020.

Dimensão	Definição	Nº	Autores
Dimensão Técnico-Produtiva	Manejo, aplicação de técnicas e novas tecnológicas para a otimização da produção apícola.	18	Bandeira et al. (2018); Bastos et al.(2009); Cruz et al. (2014); Ducattiet al. (2014); Fogaça et al. (2012); Franz et al. (2014); Gomes et al. (2019); Lemos et al. (2018); Matos et. at. (2011); Menezes, Matietto e lourenço (2018); Okaneku (2020); Oliveira et al. (2012); Pontis et al. (2014); Portilho et al. (2013); Silva et al. (2013), Silva e Absy (2000), Silva et al. (2015); Souza et al. (2018).
Dimensão Socioeconômica	Conjuntura de mercado, governança, nível tecnológico, especialização da atividade e conhecimento local.	14	Athayde, Stepp e Ballerter (2016); Barbosa, Lopes e Barbosa (2007); Both, Kato e Oliveira (2009); Caioneet al. (2011); Dallemoleet al. (2010); Ferreira et al. (2016); Francez e Rosa (2011), Monteiro, Khan e Souza (2015); Oliveira, Figueiredo e Rauschkolb (2013); Oliveira, Rauschkolb e Figueiredo (2012); Pereira et al. (2020); Santos, Pires Filho e Brito (2019); Santos et al. (2014).
Dimensão Ambiental	Impactos ambientais, preservação, importância da apicultura para a manutenção ecossistêmica.	6	Borges et al. (2020); Brown (2001); Brown, Mayes e Bhatta (2016); Hill et al. (2009); Marques et al. (2011); Oliveira e Cunha (2005)
Dimensão Política	Movimentos sociais de classe, gênero e raça, políticas públicas que tenham ligação com o setor apícola.	1	Souza et al. (2016)

--	--	--	--

Fonte: Dados da pesquisa.

A dimensão Técnico-produtiva engloba os estudos com temas diretamente relacionados ao manejo das abelhas como, por exemplo, a taxa de toxicidade de pólen para as abelhas e a infestação recorrente de ácaros nas colméias, além dos aspectos dos produtos apícola. Nessa dimensão foram selecionados 18 estudos. A maioria, 16, é relacionada à qualidade do mel, sendo que 13 abordam metodologias que expõem a análise físico-química e três discorrem sobre a análise microbiológica dos produtos da apicultura.

Segundo Finco *et al.* (2010), o mel é um alimento rico em carboidratos e também fonte de uma variedade de outros nutrientes, como proteínas, minerais e vitaminas. Fazendo parte da dieta humana há séculos, o seu uso como medicamento tem aumentado devido às propriedades antibióticas, antiinflamatória, antifúngicas e antioxidantes que possui. Além da diferenciação do produto por espécies de abelhas, a composição química pode variar de acordo com o *habitat* de cada espécie (CRUZ *et. al.*, 2014), o que justifica a grande quantidade de trabalhos sobre a composição desse alimento em localidades distintas.

A dimensão Socioeconômica resultou em 14 artigos selecionados que abrangem temas diversos sem concentrações latentes, apenas o tema viabilidade econômica da produção surgiu em dois estudos. Os demais temas foram custos de produção em cooperativa, comportamento da produção através da obtenção de dados secundários, análise da estrutura de governança e comercialização da atividade e percepção dos produtores quanto à importância ecológica da apicultura.

Oliveira & Cunha (2005), em seu estudo sobre a exploração de recursos da floresta amazônica pelas abelhas africanizadas, salientam que devido ao hábito de forrageamento, essa espécie não adentra áreas de vegetação densa, mas essa cultura seria uma alternativa viável como uma forma de acelerar a recuperação das áreas degradadas existentes.

Outras áreas estudadas nessa dimensão foram as de perfil socioeconômico dos apicultores com descritivos históricos sobre a atividade apícola e pela aplicação de questionários semiestruturados. Uma área de destaque são os estudos relacionados ao perfil tecnológico dos produtores dos estados do Pará e Mato Grosso, em que os dois artigos encontrados utilizavam a metodologia de estatística multivariada de análise fatorial. Barbosa & Sousa (2013), destacam que inovações e o acúmulo do conhecimento sobre a atividade apícola, assim como seus condicionantes relevantes, norteiam a formulação de estratégias e orientação de políticas públicas que fortaleçam o setor.

Por fim, um estudo sobre a especialização da apicultura também foi selecionado para a dimensão socioeconômica, no qual o Índice de Concentração Normalizado (ICN) foi usado para aferir o grau de especialização dos municípios do Mato Grosso contemplados com políticas de incentivo à produção apícola. A metodologia permitiu inferir que grande parte dos municípios contemplados não utilizou de forma eficiente os recursos das políticas implementadas pelas instituições locais.

Na dimensão Ambiental obteve-se um total seis artigos relacionados a ocorrência da abelha africanizada em florestas densas. As pesquisas relacionavam a espécie a diferentes ambientes e testavam a sua prevalência.

Outro estudo relevante foi estudo de Hill *et al.* (2019) que direcionava a apicultura para atingir objetivos de conservação produtiva de outras culturas. De acordo com FAO (2019), a relação entre apicultura e agricultura é estreita e necessária, já que três de cada quatro culturas que produzem frutos e sementes para o consumo humano no mundo dependem em parte das abelhas e outros polinizadores.

Por último, a dimensão Política enquadrou um artigo relacionado a uma visão reflexiva sobre a apicultura na Amazônia Legal a partir da perspectiva de políticas públicas e a sua relação com a sustentabilidade da atividade.

Ao analisar os estudos selecionados, observou-se publicações em sete estados da Amazônia brasileira, sendo eles o Pará destacado como 30,77% das publicações, seguido de Mato Grosso com 23,08%, Amazonas com 15,38%, Rondônia com 12,82%, Roraima com 10,26%, Maranhão com 5,13% e Tocantins com 2,56%. Rondônia foi o único estado que publicou artigos em todas as quatro dimensões estabelecidas nos critérios, apontando uma diversificação dos estudos no estado.

No estado de Rondônia há uma forte discussão sobre desenvolvimento sustentável gerada pelas críticas à ocupação desordenada e predatória do território estadual, o que resultou em altas taxas de desmatamento no passado, invasão de reservas e territórios indígenas. É nesse cenário que surgiu o Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (Planaflo), concebido para corrigir os impactos ambientais negativos bem como realizar grandes investimentos em infraestrutura e fortalecimento institucional do setor público e de setores não-governamentais. Tal iniciativa resultou em impactos positivos no estado (FERREIRA, ARAÚJO & MARQUES, 2006).

Outra situação a ressaltar é a importância do Nordeste Paraense na apicultura, onde foram registrados cinco artigos publicados que destacavam os aspectos locais favoráveis. De acordo com o relatório da FANEP, MDA e SDT (2006), a região apresenta atratividade para o

desenvolvimento da atividade apícola devido a sua vantagem locacional, demanda superior a oferta local e regional, existência de um embrião de arranjo produtivo local (APL) especializado em mel, integração horizontal e vertical incipiente com fornecedores e clientes, que pode beneficiar a ocupação da mão de obra e redistribuição de renda.

No que diz respeito às pesquisas sobre Apicultura na Amazônia brasileira e os periódicos onde os estudos estão sendo publicados, foi possível perceber um quantitativo significativo de revistas sem uma concentração específica. Nesse quesito, apenas a *Acta Amazonica* se destacou ao publicar quatro dos artigos selecionados, o que pode ser explicado por ser uma revista científica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, que goza de bom conceito, multidisciplinar e de acesso livre para pesquisas na região e sobre a Amazônia (INPA, 2020). A seguir a tabela com o número de artigos publicados por periódico.

Tabela 1. Número de artigos selecionados sobre Apicultura na Amazônia Brasileira por periódico, 2000 a 2020.

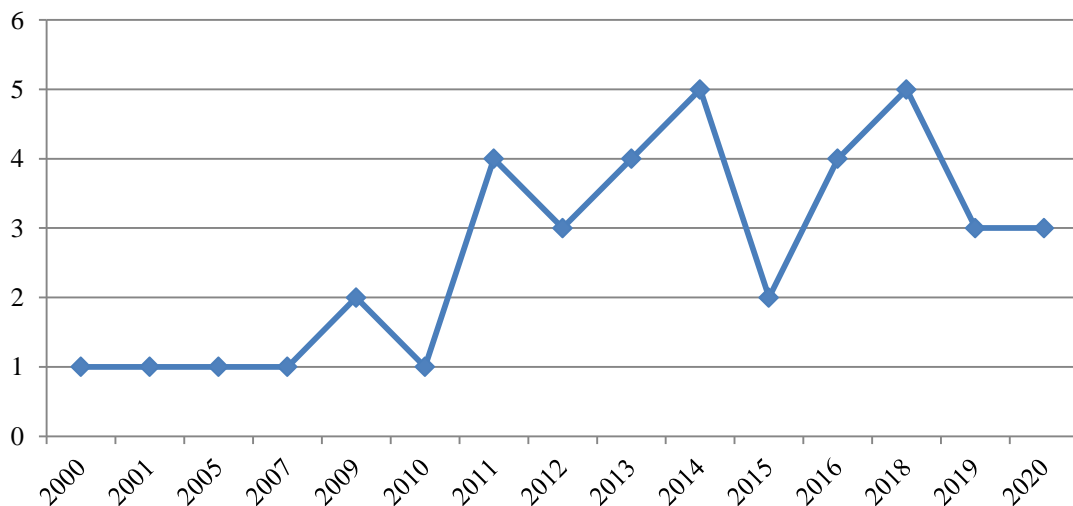
Periódico	nº de artigos
Acta Amazônica	4
Acta Botânica Brasilica	1
Acta Horticulturae	1
Boletim do Museu Integrado de Roraima	1
Brazilian Journal of Animal and Environmental Research	1
BrazilianJournalofDevelopment	2
Brazilian Journal of Food and Nutrition	1
Ciência & Desenvolvimento	1
Ciência Animal Brasileira	1
Desenvolvimento e Meio Ambiente.	1
Food Science and Technology	1
InsectesSociaux	1
Journalof Apicultural Research	1
Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine	1
Journal of the Brazilian Chemical Society	1
NatureSustainability	1
Química Nova	2
RAI Revista de Administração e Inovação	1
Review ofResearchJournal	1
Revista Agro@mbiente	1
Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento	1
Revista Brasileira de Ciências da Amazônia	1
Revista Científica do ITPAC	1
Revista de Ciências Agrárias	1

Revista de Ciências Agro-Ambientais	1
Revista de Estudos Sociais	1
Revista de política agrícola	1
Revista Eletrônica de Economia da Universidade Estadual de Goiás	1
Revista Estudo & Debate	1
Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais	1
Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	1
Scientia Plena	1
Scientific Data volume	1
The Professional Geographer	1

Fonte: dados da pesquisa

A evolução das publicações inicia nos anos 2000, com a Convenção sobre Diversidade Biológica que tornou prioritária a conservação e o uso sustentável dos polinizadores. Logo, foi estabelecida a Iniciativa Internacional para a Conservação e Uso Sustentável dos polinizadores durante a quinta Conferência da partes (FAO, 2020). O objetivo era fechar parceria com governos e instituições para promover ações de conservação, restauro e o uso sustentável da diversidade de polinizadores na agricultura e ecossistemas relacionados. É possível visualizar a evolução das publicações a partir do gráfico abaixo:

Gráfico 1. Número de publicações sobre apicultura na Amazônia brasileira entre 2000 e 2020.



Fonte: Dados da pesquisa.

No Gráfico 1 se observa um aumento pouco expressivo de publicações durante os anos da pesquisa, demonstrando um potencial ainda inexplorado sobre o tema.

A revisão sistemática de literatura coligiu artigos, em sua maior parte, ligados a as análises físico-químicas e microbiológicas do mel. Deixando visível a lacuna na área

higiênico-sanitária como, por exemplo, o controle de parasitas invasores nas colônias e a introdução de novas tecnologias de manuseio do mel.

No quesito socioeconômico, existem áreas não exploradas pelos pesquisadores como:

- A estruturação da cadeia de valor da apicultura, que é uma ferramenta de organização agropecuária fundamental para o desenvolvimento sustentável e na luta contra a pobreza;
- Estudos sobre políticas de financiamento, o crédito é um importante influenciador de fomento a produção e ao desenvolvimento rural;
- Valoração econômica de serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas, que consiste na atribuição de preço de mercado em produtos como a polinização que tem potencial para preservar a biodiversidade e o bem estar humano;

1.4. Considerações finais

De modo geral, observa-se uma deficiência em pesquisas na área socioeconômica e higiênico-sanitárias de caráter amplo.

Desse modo, é fundamental o interesse da comunidade acadêmica em produzir conhecimento científico na área da apicultura, visto seu potencial ainda inexplorado. Outra contribuição seria a inserção de políticas de estímulo ao consumo de produtos da apicultura como, por exemplo, a possibilidade de incorporação destes alimentos em dietas escolares, com o propósito de gerar demanda e estimular a produção apícola.

REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. Disponível em: <<https://abelha.org.br/especies/>>. Acesso em: 30 set. 2019.
- BARBOSA, W. F.; SOUZA, E. P. Nível tecnológico e seus determinantes na apicultura cearense. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 3, p. 32-47, 2013.
- BOTH, J. P. C. L.; KATO, O. R.; OLIVEIRA, T. F. Perfil socioeconômico e tecnológico da apicultura no município de Capitão Poço, Estado do Pará, Brasil. **Amazônia: Ci. &Desenv.**, Belém, v. 5, n. 9, p. 7-21, jul./dez, 2009.
- BROWN, J. C. Respondendo ao desmatamento: conservação produtiva, Banco Mundial e apicultura em Rondônia, Brasil. **The Professional Geographer**, v. 53, n. 1, p. 106-118, 2001.
- CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. Produção de mel. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, p. 138, 2002. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção).
- CAMARGO, J. M. F. (Org). **Manual de apicultura**, São Paulo, Ed. 1972, p. 19.
- CARVALHO-ZILSE, G. A.; BOAS, H. C. V.; COSTA, K. B. NUNES-SILVA, C. G.; SOUZA, M. T.; FERNANDES, R. S. **Meliponicultura na Amazônia**. Manaus, AM : Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, p. 50, 2012. (Cartilha do projeto Fronteiras).
- CDR - Centre for Reviews and Dissemination. Systematic reviews: CRD's guidance for undertaking reviews in health care. York: CRD, University of York, p. 281, 2009. Disponível em: <http://www.york.ac.uk/inst/crd/pdf/Systematic_Reviews.pdf> Acesso em: 30 set. 2019
- CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British Journal of Nursing**, v.17, n.1, p. 38-43, 2008.
- CRUZ, C. B. N., *et al.* Antimicrobial activity of honeys from two stingless honeybee species and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) against pathogenic microorganisms. **Acta Amaz.**, Manaus, v. 44, n. 2, p. 287-290, jun. 2014.
- FANEP; MDA; SDT. **Diagnostico e planejamento de desenvolvimento do território rural do nordeste paraense**. Capanema: FANEP, p. 134, 2006.

FAO, 2018.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. A importância das abelhas na biodiversidade e sua contribuição para a segurança alimentar e nutricional. Disponível em: <<http://www.fao.org/sao-tome-e-principe/noticias/detail-events/pt/c/1133316/>> Acesso em: 30 Set. 2019.

FAO, 2019.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dia Internacional das Abelhas: polinizadoras essenciais para o futuro dos alimentos. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1195001/>> Acesso em: 30 set. 2019.

FAO, 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Ação global da FAO sobre serviços de polinização para agricultura sustentável. Disponível em: <http://www.fao.org/pollination/background/es/>. Acesso em 22 de jul. 2020

FERREIRA, L. R.; ARAÚJO, P. F. C.; MARQUES, R. W. C. Avaliação de um projeto de desenvolvimento sustentável em Rondônia. **Economia e Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 401-408, ago. 2006.

FINCO, F. D. B. A.; MOURA, L. L. ; SILVA, I.G. Propriedades físico-químicas de *Apismellifera* L. honey. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**; n. 30, p. 706-712, 2010

GALVÃO, T. F.; MAURICIO GOMES PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Revista Epidemiologia Serviços da Saúde**, v. 23, n.1, Mar. 2014.

HILL, R. *et al.* Biocultural approaches to pollinator conservation. **Nature Sustainability**, v. 2, p. 214–222, 2019.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, p. 488, 2012.

INPA- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Disponível em: <<https://acta.inpa.gov.br/index.php>>. Acesso em: 27 Jul. 2020.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. A linha do tempo da Iniciativa Brasileira dos Polinizadores 2008. Disponível em:<<https://www.mma.gov.br/informma/item/422-conserva%C3%A7%C3%A3o-de-polinizadores.html>> Acesso em: 21 jul. 2020.

OLIVEIRA, M. L.; CUNHA, J. Abelhas africanizadas *Apis mellifera* scutellata Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica?. **Acta Amazonica**. Manaus , v. 35, n. 3, p. 389-394, set. 2005.

PONTIS, J. A. *et al.* Cor, conteúdo fenólico e flavonóide e atividade antioxidante do mel de Roraima, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** , v. 34, n. 1, p. 69-73, 2014.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª edição. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, p. 121, 2001.

2. CONCENTRAÇÃO ESPACIAL E ESPECIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MEL NO ESTADO DO PARÁ

RESUMO

Este capítulo tem como objetivo analisar a concentração espacial e especialização da produção de mel no estado do Pará. Foram utilizadas séries temporais de número de estabelecimentos produtores de mel, número de caixas de abelhas nos estabelecimentos, quantidade produzida de mel, produtividade e valor bruto da produção para as 22 microrregiões do estado nos anos de 1996, 2006 e 2017, obtidas do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para determinar a especialização foram utilizados o Índice de Gini Locacional e o Índice de Quociente Locacional, já a concentração da produção foi determinada pela metodologia de Índice de Concentração Normalizado. Os resultados da especialização indicam um caráter heterogêneo nas microrregiões e a análise de concentração identificou a existência significativa de aglomeração na mesorregião do Nordeste paraense.

Palavras-chave: Aglomerações produtivas locais; Amazônia; Economia regional; Mercado Apícola;

ABSTRACT

This chapter analyzes the spatial concentration and the specialization of honey production in the state of Pará. Time series of number of honey producing establishments, number of bee boxes in the establishments, quantity of honey produced and productivity and gross production value were used for the 22 micro-regions of the state in the years 1996, 2006 and 2017, obtained from the Institute Brazilian Geography and Statistics (IBGE). To determine specialization, the Locational Gini Index and the Locational Quotient Index were used, while the production concentration was determined by the Normalized Concentration Index methodology. The results of the specialization show a heterogeneous characteristic in the micro-regions and the concentration analysis identified the significant existence of agglomeration in the mesoregion of the Northeast of Pará.

Keywords: Local productive agglomerations; Amazonia; Regional economy; Beekeeping Market.

2.1. Introdução

De acordo com o Censo Agropecuário, no ano de 2017 a produção de mel no Brasil correspondeu a 41,69 mil toneladas e o valor da produção foi de R\$ 609 milhões de reais. Em relação à participação no valor total da produção de mel do país, a região Sul foi a que mais se destacou com (41,89%), seguida de Nordeste (26,75%), Sudeste (22,80%), Centro-Oeste (6,04%) e por último o Norte (2,53%).

O estado do Pará é o 13º no *ranking* da participação no valor da produção de mel. Quadros (2002) destaca a apicultura paraense como uma atividade baseada na agricultura familiar, caracterizada como atividade secundária nos estabelecimentos agropecuários, com

pequenos apiários fixos, baixo manejo dos enxames, desconhecimento aprofundado da flora apícola, pouco controle da qualidade do mel e que possui tendências associativistas.

A apicultura é uma atividade que contempla os três alicerces do desenvolvimento sustentável, pois gera ocupação, oportunidades de empregos para a mão de obra familiar e renda para os produtores. Além disso, as abelhas promovem a polinização, que é um importante serviço ecossistêmico.

Uma vertente amplamente debatida na literatura econômica destaca as aglomerações produtivas locais como um mecanismo fundamental para o desenvolvimento regional, podendo auxiliar pequenas e médias empresas a superarem barreiras tecnológicas e pecuniárias, das quais se destaca a existência de interação cooperativa entre produtores ou firmas, visando atingir economias de escala acima da capacidade individuais das empresas (CROCCO, 2006).

Dessa forma, este capítulo trata da concentração e especialização da produção de mel no estado do Pará, utilizando as metodologias de Índice de Gini Locacional (GL) e do Índice de Concentração Normalizado (ICN) que permitiram avaliar os graus de importância da atividade nas 22 microrregiões do estado do Pará nos anos de 1996, 2006 e 2017.

2.2. Metodologia

Caracterização da Área de Estudo

A área referenciada na pesquisa é o estado do Pará, localizado na região norte do Brasil, fazendo parte dos estados do país que compõem a Amazônia legal. Segundo o Censo Agropecuário, o município ocupa uma área de 1.245.870km², possuindo 144 municípios subdivididos em 22 Microrregiões, uma população de 8.690.745 habitantes, possuindo 281.699 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017).

Coleta e Tratamento dos Dados

Os dados do Censo Agropecuário utilizados foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sendo usadas séries temporais de número de estabelecimentos produtores de mel, número de caixas de abelhas nos estabelecimentos, quantidade produzida de mel, produtividade e valor bruto da produção a nível estadual e microrregional nos períodos que representam os três últimos Censos Agropecuários realizados, que foram nos de 1996, 2006 e 2017.

Com o objetivo de eliminar o efeito da inflação sobre o valor bruto da produção foi utilizado o Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para deflacionar os preços, utilizando a base para março de 2020.

Procedimentos Metodológicos

Segundo Crocco *et al.* (2006), a literatura está repleta de estudos de casos sobre aglomerações produtivas locais, tanto na área de economia industrial quanto em economia regional. Seu estudo aponta também que a compreensão desse tipo de organização tornou-se um instrumento para implementação de políticas de desenvolvimento regional.

No caso da produção de mel nas microrregiões do estado do Pará, o nível de especialização regional na produção apícola foi estimado através das análises do Quociente Locacional (QL) sobre as 22 microrregiões do estado do Pará. Suzigan *et al.* (2003) aponta uma inovação, o cálculo de Gini Locacional (GL) como o primeiro passo a utilização do QL como um critério de identificação de *Clusters* ou sistemas produtivos locais.

Neste estudo o Índice de Gini Locacional foi calculado por meio do software estatístico GNU Regression, Econometrics, and Time-series Library (GRET) software da Free Software Foundation (FSF, 2020), sendo um indicador de concentração espacial, que varia entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1 mais concentrada e maior é a probabilidade de aglomeração na atividade.

Para determinar a especialização da produção de mel nas microrregiões paraenses, foi adaptada a metodologia de Souza *et al.* (2020) e Crocco *et al.* (2006) ao contexto apícola, usando a variável-base valor da produção de mel, como demonstrado a seguir.

O Quociente Locacional (QL) permite comparar duas estruturas setoriais-espaciais, ou seja, identifica quais microrregiões possuem participação relativa superior à média do estado. Considerando a existência de especialização na atividade *i* e na região *j*, caso o valor do seu QL seja superior a 1 (QL mínimo ≥ 1).

$$QL = \frac{\left(\frac{VP_{ij}}{VP_j}\right)}{\left(\frac{VP_{ia}}{VP_a}\right)}$$

Onde:

VP_{ij} = Valor da produção de mel na microrregião *j*;

VP_j = Valor da produção agropecuária na microrregião *j*;

VP_{ia} = Valor da Produção de mel no Pará;

VP_a = Valor da produção agropecuária no Pará.

O Índice de Hirschman-Herfindahl (IHH) possibilita comparar o peso da atividade *i* da microrregião *j* em relação ao estado. Valores positivos indicam a concentração da atividade, tornando a mais atrativa economicamente.

$$IHH = \left(\frac{VP_{ij}}{VP_{ia}} \right) - \left(\frac{VP_j}{VP_a} \right)$$

Por último, o indicador de Participação Relativa (PR) que capta a importância da atividade *i* na microrregião *j* em relação ao valor total da produção da atividade no estado. A atividade é considerada mais relevante quando o valor do índice estiver mais próximo de 1.

$$PR = \frac{VP_{ij}}{VP_{ia}}$$

Os cálculos desses três indicadores fornecem parâmetros distintos de representação das forças aglomerativas, fazendo-se necessário calcular os pesos específicos de cada um. Para a elaboração de um indicador de concentração da atividade dentro do estado o QL, IHH e PR foram submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando o software IBM SPSS Statistics 22, com o objetivo de reduzir a dimensionalidade, resultando no chamado Índice de Concentração Normalizado (ICN).

O ICN, portanto, pode ser construído a partir dos três indicadores supracitados, em que θ é o peso de cada indicador construtor, como observado na equação a seguir:

$$ICN_{ij} = \theta_1 \cdot QL_{ij} + \theta_2 \cdot IHH_{ij} + \theta_3 \cdot PR_{ij}$$

Onde:

ICN_{ij} = Índice de concentração normalizado na microrregião *j*;

QL_{ij} = Quociente Locacional na microrregião *j*;

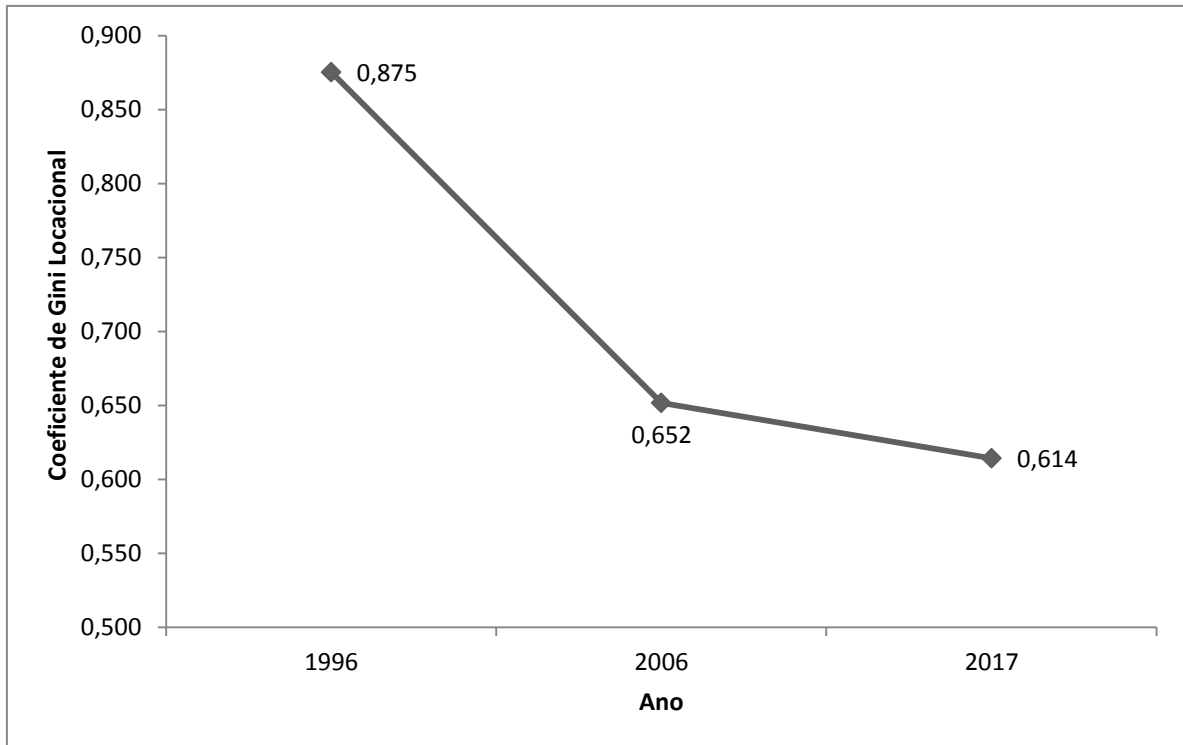
IHH_{ij} = Índice de Hirschman-Herfindahl na microrregião *j*;

PR_{ij} = Participação Relativa na microrregião *j*.

2.3. Resultados e Discussão

A concentração da produção de mel nas 22 microrregiões de paraenses foi captada pelo Índice de Gini Locacional. Onde o valor do índice mais próximo de 1 indica elevada concentração da produção e o inverso, aproximando de 0, a sua desconcentração. O Gráfico 1 ilustra os resultados encontrados.

Gráfico 1. Índice de Gini locacional da produção de mel nas 22 microrregiões paraenses nos anos de 1996, 2006 e 2017.



Fonte: dados da pesquisa.

De modo geral, a produção nos anos estudados exibiu tendência da desconcentração da produção de mel entre as microrregiões. O ano de 1996 foi o que expressou o maior nível de concentração com GL de 0,875, chegando em 2006 a 0,652 e em 2017 a 0,614, sendo este último, ano com menor concentração espacial da produção de mel. Os resultados podem refletir a estrutura produtiva diversificada no estado.

Em 2017 as microrregiões de Guamá (21,96%), Bragantina (16,78%) e Salgado representaram aproximadamente 51% do valor da produção de mel no estado do Pará que movimentou na sua totalidade R\$ 6.073.153,57 reais em todos os anos da pesquisa.

Consideradas o berço do arranjo produtivo apícola, Guamá e Bragantina, mostraram expressiva participação na contribuição sobre o valor da produção em todos os anos da pesquisa, representando em 84,33% em 1996 e 46,22% em 2006, configurando-se como microrregiões tradicionais na produção de mel.

Os resultados mostram uma ascensão significativa da microrregião do Salgado no nordeste paraense, que aumentou o percentual de participação no valor da produção de 2,4% e 6,1% em 1996 e 2006, passando a representar 12,41% da produção de mel em 2017

Monteiro *et. al.* (2015), em seu estudo sobre o índice de inovação e aprendizagem, mostrou que as empresas que compõem o APL do nordeste paraense possuem características de inovações com a introdução de novos produtos para o mercado nacional, promoveram nos últimos anos mudanças em seus conceitos ou práticas de marketing, implementando técnicas

de gestão e mudanças organizacionais. A pesquisa ainda mostrou que mais da metade da empresas entrevistadas iniciaram estudo sobre o tipo de flora nas proximidades do apiário e métodos de combate a insetos, adquiriram novas tecnologias, participaram de programas de treinamentos sobre os processos dos produtos e melhorias manejo. Todas essas inovações introduzidas geram aumentos da produtividade e da qualidade do mel, reduzindo os custo.

No que diz respeito ao cálculo do Índice de Gini Locacional, este é apontado como um importante indicador de concentração espacial de setores ou atividades, entretanto o índice não é capaz de determinar em quais microrregiões a produção estaria mais concentrada (SUZIGAN, 2003). Dessa forma, o Quociente Locacional se torna uma ferramenta necessária para a análise de especialização produtiva nas microrregiões. A seguir a tabela de Quocientes Locacionais para a produção de mel no estado.

Tabela 1. Evolução dos indicadores de Quociente Locacional e microrregiões com grau de especialização ($QL \geq 1$) para a produção de mel no estado do Pará nos anos de 1996, 2006 e 2017.

Microrregião	QL 1996	QL 2006	QL 2017
Furos de Breves	0	2,0383	2,9137
Salgado	6,1576	4,9549	14,9839
Bragantina	18,8325	16,7852	15,7207
Cametá	0,6857	7,1312	14,4680
Tomé-Açu	0	3,6182	6,3277
Guamá	9,3048	7,3706	6,7111
Altamira	1,5946	1,2203	0,5937
Marabá	0	2,3820	1,3347

Fonte: dados da pesquisa.

A dinâmica setorial da produção de mel nas microrregiões paraenses apresentou características heterogêneas, em que oito das 22 microrregiões apontaram especialização em pelo menos um dos anos objetos do estudo. De 1996 a 2006 houve um acréscimo no quantitativo de microrregiões especializadas que passou de cinco para oito. Altamira apresentou um comportamento de diminuição da especialização na atividade, o que resultou em uma redução que passou de oito para sete microrregiões.

Outros destaques são a região do Salgado e de Cametá que aumentaram significativamente o seu grau de especialização na produção de mel no decorrer dos anos.

De acordo com Crocco *et al.*(2006), apesar do QL ser um indicador útil este deve ser utilizado com cautela, visto que a interpretação dos resultados deve considerar as

características da economia local. Por isso para confirmar se a especialização local permite configurar a microrregião como um sistema produtivo local, são usadas variáveis controle como a participação relativa no total da produção no setor, o volume absoluto da produção e o número de estabelecimentos.

O Índice de Hirschman-Herfindahl (IHH) foi calculado em função da produção de mel nas microrregiões em relação ao estado do Pará. Os resultados apontam uma estagnação nos anos de 2006 e 2017 que permanecem semelhantes, todos os anos observados obtiveram baixo percentual de microrregiões com valores positivos, indicando o pouco peso que a produção de mel das microrregiões exerce na estrutura produtiva paraense e seu menor nível de atratividade econômica (tabela 2).

Tabela 2. Número de microrregiões e percentual positivo e negativo do Índice de Hirschman-Herfindahl (IHH) no estado do Pará nos anos de 1996, 2006 e 2017.

Ano	IHH Negativo		IHH Positivo	
	Microrregiões	%	Microrregiões	%
1996	15	68,18	7	31,82
2006	13	59,09	9	40,91
2017	13	59,09	9	40,91

Fonte: dados da pesquisa.

Quando comparada a participação Relativa (PR%) nos anos de 1996 e 2006, ocorreu uma estagnação, correspondendo a 90,9% o número de microrregiões com PR menor que 10%. Em 2017, o percentual de microrregiões com PR maior que 10% aumentou sucintamente para 13,63%. Sendo as mais relevantes quanto à participação Bragantina, Guamá e Salgado, as duas primeiras com tendência de queda e a última com crescente aumento da participação relativa. Entretanto nenhuma das microrregiões obteve um índice superior a 1, evidenciando a baixa participação destas sobre o valor total da produção mel no estado.

Os três índices expostos anteriormente possuem capacidades distintas de representar as forças aglomerativas. Tornando necessário o cálculo dos seus pesos específicos como explicação do potencial de cada uma das variáveis na variância total dos dados e, conseqüentemente, na formação de aglomerações produtivas. A tabela 3 mostra as equações do Índice de Concentração Normalizado.

Tabela 3. Pesos dos Indicadores Quociente Locacional (QL), Índice de Hirschman-Herfindahl (IHH) e Participação relativa (PR) e Equações do Índice de Concentração Normalizado (ICN), 1996 a 2017.

Ano	QL	IHH	PR	Fórmulas ICN
1996	0,337	0,346	0,346	$ICN_{ij} = 0,336.QL_{ij} + 0,346.IHH_{ij} + 0,346.PR_{ij}$
2006	0,347	0,364	0,360	$ICN_{ij} = 0,347.QL_{ij} + 0,364.IHH_{ij} + 0,360.PR_{ij}$
2017	0,350	0,377	0,359	$ICN_{ij} = 0,350.QL_{ij} + 0,377.IHH_{ij} + 0,359.PR_{ij}$

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 4 mostra o cálculo dos pesos específicos de cada indicador, levando em consideração suas participações na explicação do potencial de formação de arranjos produtivos locais que as microrregiões apresentam setorialmente no Pará. Os critérios de exclusão foram considerados de acordo com o descrito por Santana (2005), como sendo os locais que apresentação ICN maior que as médias registradas nos anos.

Tabela 4. Evolução das 5 microrregiões que apresentaram os maiores Índices de Concentração Normalizado (ICN) no estado do Pará e as médias dos anos de 1996, 2006 e 2017.

Microrregião	ICN 1996	ICN 2006	ICN 2017
Salgado	2,0953	1,7591	5,3326
Bragantina	6,6375	5,9595	5,6218
Cametá	0,2328	2,4995	5,1055
Tomé-Açu	-0,0076	1,3074	2,2440
Guamá	3,4272	2,7398	2,4963
Médias	2,4770	2,8530	4,1600

Fonte: dados da pesquisa.

Durante os anos do estudo somente 5 microrregiões tiveram o ICN maior que as médias. Braganantina foi a microrregião que registrou os valores mais expressivos do índice, entretanto tanto ela quanto Guamá, que foram a microrregiões com os melhores valores de indicadores anteriores, apresentaram tendência de queda do ICN. Trajetória que pode indicar ascensão de outras atividades. Já o Salgado, Cametá e Tomé-Açu resultaram em ICN em franca ascensão em todos os anos formando possíveis aglomerados.

Em um segundo momento, foi adotado um filtro de escala para a interpretação ICN, onde só foram mantidos das microrregiões que possuíam pelo menos dez estabelecimentos apícolas. Crocco *et al.* (2006), afirma que seria impossível falar de aglomerações produtivas locais sem a existência de número mínimo de empresas e exemplifica o caso de municípios com grande volume de empregos em uma dada atividade, porém concentrado em apenas duas firmas de grande porte.

A tabela 5 mostra o número de estabelecimentos que produziram mel em 2017, onde foram excluídas as microrregiões de Portel, Furos de Breves, Belém, Itaituba e Tucuruí que não se enquadraram no filtro de escala.

Tabela 5. Número de Estabelecimentos que produziram mel, número de caixas de abelha, quantidade produzida e produtividade das microrregiões do estado Pará em 2017.

Microrregião	Número de Estabelecimentos	Número de Caixas	Quantidade (Kg)	Produtividade (Kg/Caixa/Ano)
Óbidos	44	924	3.000	3,25
Santarém	184	3.422	11.000	3,21
Almeirim	14	524	1.000	1,91
Arari	18	200	2.000	10,00
Castanhal	15	249	5.000	20,08
Salgado	70	1.803	51.000	28,29
Bragantina	213	5.327	68.000	12,77
Cametá	19	196	2.000	10,20
Tomé-Açu	20	447	3.000	6,71
Guamá	127	4.443	76.000	17,11
Itaituba	5	110	1.000	9,09
Altamira	17	174	2.000	11,49
Paragominas	11	160	1.000	6,25
São Félix do Xingu	11	58	-	-
Parauapebas	47	632	10.000	15,82
Marabá	15	117	1.000	8,55
Redenção	24	222	2.000	9,01
Conceição do Araguaia	19	233	4.000	17,17

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2020).

Com relação à produtividade, a microrregião do Salgado foi a que obteve o maior valor de produtividade com 28,29 Kg de mel por caixa ao ano superior a média nacional que foi 14,47 Kg/caixa/ano. De modo geral, a região Norte teve produtividade superior a regiões consideradas grandes produtoras como Sul e Nordeste.

As microrregiões que apresentaram resultados mais expressivos foram as localizadas no Nordeste paraense, sendo elas: Braganantina, Cametá, Guamá, Salgado e Tomé-Açu. Nessas microrregiões estão inseridos 49 municípios que juntos abrangem 83.316,20 km², o equivalente a 6,68% da área total do estado (IBGE, 2020).

Para a Federação das Associações de Apicultores do Estado do Pará (2006), o crescimento do estado neste setor é o resultado do esforço conjunto de apicultores e das organizações de representação do segmento apícola do estado, instituições de capacitação, empresas do setor, instituições de fomento e gestores locais.

Segundo Cordeiro *et al.* (2017), essa mesorregião possui rodovias que interligam vários pólos urbanos de pequeno, médio e grande porte com os centros regionais, como as rodovias federais BR 010 (Belém-Brasília), BR 316 (Pará-Maranhão), BR-222 e pelas rodovias estaduais PA 253 (Rodovia da Laranja – Irituia), PA 252 (Mãe do Rio - Concórdia do Pará), PA 127 (liga a BR 010 a BR 316) e a PA 140 (liga Concórdia do Pará a BR 316). O que a coloca em uma situação estratégica para aquisição de insumos e escoamento da produção de mel.

O estado do Pará é o maior produtor de mel natura da região norte e, nesse contexto, o Nordeste paraense se destaca por ser o principal indutor de crescimento da produção de mel no estado, mostrando atratividade por apresentar atributos como: vantagem geográfica, produção diversificada na maioria dos estabelecimentos agropecuários e produção especializada em mel orgânico.

2.4. Considerações finais

A análise da especialização nas microrregiões mostra características heterogêneas. A mesorregião do Nordeste Paraense apresentou os maiores Índices de Quociente Locacional, sendo Cametá e o Salgado paraense as responsáveis por alavancar a especialização na mesorregião, com crescimentos superiores a 50% quando comparado ao ano anterior.

Em relação à concentração espacial da produção de mel no estado do Pará, a pesquisa identificou as microrregiões de Bragantina, Guamá, Salgado, Tomé-Açú e Cametá com as 5 microrregiões com valores ICN superiores a média e que possuíam mais de 10 estabelecimentos agropecuários, demonstrando que a mesorregião do Nordeste apresenta tendências aglomerativas, sendo configurada como uma iniciativa de APL.

REFERÊNCIAS

- CORDEIRO, I.M.C.C.; RANGEL-VASCONCELOS, L.G.T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F.A. **Nordeste Paraense**: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias. Belém, PA: EDUFRA, c. 1, p. 19-58, 2017
- CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F. LEMOS, M. B., SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, Belo Horizonte , v. 16, n. 2, p. 211-241, 2006.
- FAPIC, Federação das Associações dos Apicultores do Estado do Pará. O panorama da apicultura paraense. In: ENCONTRO ESTADUAL DE APICULTORES DO ESTADO DO PARÁ, 2006, Castanhal. Anais... Castanhal: FAPIC, 2006.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION. GNU Regression, Econometrics, and Time-series Library (GRET). Disponível em: < www.fsf.org>. Acesso em: 5 mar. 2020.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6935>> . Acesso em: 2 Set. 2020.
- MONTEIRO, E. S.; KHAN, A. S.; SOUZA, E. P. Índice de inovação de aprendizagem e seus fatores condicionantes do arranjo produtivo local de apicultura no nordeste paraense. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 251-267, 2015;
- QUADROS, M. Mel: produção do Pará cresce 140%. **Revista Agroamazônia**, Belém. Jul.2002.
- SANTANA, A. C. Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local. Belém, PA: GTZ, TUD, UFRA, 2005. (Série Acadêmica, 1).
- SOUZA, C. C. M; SARAIVA, J. S.; SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K. Concentração espacial, fontes de crescimento e instabilidade da renda da cultura do milho no estado do Pará. **Research, societyanddevelopment**, v.9, n.10, e. 20, 2020.
- SUZIGAN, W;FURTADO, F.; GARCIA, R.; SÉRGIO E. K. SAMPAIO, S. E. K. Coeficientes de Gini Locacional – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, v. 13, n. 2, p. 39-60, 2003.

3. DINÂMICA DO MERCADO DE MEL DE ABELHAS NO ESTADO DO PARÁ

RESUMO

Este capítulo buscou analisar os efeitos das variáveis que definem a oferta e demanda de mel no Estado do Pará durante o período de 1990 a 2019. Para tanto, utilizou-se um modelo econométrico estimado pelo Método de Generalizado dos Momentos (MGM). Os resultados mostram que a oferta de mel é positiva e inelástica a preço. A taxa de desmatamento expressou um comportamento inversamente proporcional à oferta de mel, com coeficiente de elasticidade-cruzada igual a -0,313. A demanda de mel foi inelástica a preço (-0,42). A renda *per capita* obteve coeficiente significativo (2,894), revelando que demanda responde positivamente a aumentos na renda. A tecnologia foi significativa, com coeficiente de elasticidade 0,08. A variável usada para captar o efeito da criação da Federação das Associações dos Apicultores do Estado do Pará (FAPIC) foi significativa (0,2743), demonstrando a importância do associativismo na produção de mel do estado.

Palavras-chave: Métodos econométricos; Demanda; Oferta; Amazônia.

ABSTRACT

This chapter analyzed the effects of the variables that define the supply and demand for honey in the State of Pará in the period from 1990 to 2019. Therefore, an econometric model estimated by the Generalized Moments Method (MGM) was used. The results show that the honey supply is positive and inelastic at the price. The deforestation rate expressed a behavior inversely proportional to the supply of honey, with a cross elasticity coefficient of -0.313. The demand for honey was inelastic at the price (-0.42). Per capita income obtained a significant coefficient (2,894), revealing that demand responds positively to increases in income. The technology was significant, with a 0.08 elasticity coefficient. The variable used to capture the effect of the creation of the Federation of Beekeepers's Associations of the State of Pará (FAPIC) was significant (0.2743), demonstrating the importance of associativism in the production of honey in the state.

Keywords: Econometric methods; Demand; Supply; Amazonia.

3.1. Introdução

A produção de mel natural no Brasil em 2019 foi de aproximadamente 26 mil toneladas, o que correspondeu a pouco mais de R\$ 636 milhões de reais. A região norte nesse ano foi responsável por 2,22 % (1.023 toneladas) da produção e 3,37 (R\$ 22 milhões de reais) do valor da produção no país, ficando atrás das regiões Sul e Nordeste que são o 1º e o 2º maiores produtores mel, respectivamente (IBGE, 2020b).

No Pará, a produção de mel está presente em 0,87 % dos estabelecimentos agropecuários. Em sua maioria a apicultura é uma atividade complementar relacionada a outras culturas, característica comum do estado que adota sistemas de uso diversificado da terra. Os dados do censo agropecuário mostram que o estado possui 19.308 colmeias de abelhas. Desse total, 61,66% está associada a estabelecimentos com pecuária e criação de

outros animais, 26,48% exerce atividade em conjunto com a produção de lavouras temporárias e 6,78% com produção de lavouras permanentes (IBGE, 2020a).

A produção apícola quando feita simultaneamente com outras atividades agropecuárias gera efeitos positivos no meio ambiente e na redução de custos para o produtor, uma vez que contribui para a diversificação e prevalência das culturas vegetais pelo serviço de polinização, auxilia na recuperação de pastagem e de áreas naturais degradadas pela preferência das abelhas por forrageamento em áreas abertas, além de gerar lucro pela venda do mel e dos demais produtos.

Para Karadas & Birinci (2018), a apicultura quando comparada a outras atividades oferece vantagens significativas para os produtores, já que pode ser realizada com investimento de capital relativamente baixo e fornecer fluxo de caixa contínuo para os orçamentos agrícolas, uma vez que gera renda em um período curto de tempo.

Nos últimos 30 anos a apicultura passou por diversas transformações de caráter institucional e político, como a estruturação do associativismo no estado pela criação da Federação das Associações de Apicultores do Estado do Pará (FAPIC), a operacionalização do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE.

Além destes, outros fatores são responsáveis por determinar a dinâmica de mercado apícola como, por exemplo, o preço do mel, a renda e as preferências dos consumidores, os avanços tecnológicos realizados na apicultura nos últimos anos, o preço de possíveis produtos substitutos, a expansão agrícola e avanço do desmatamento são variáveis que podem afetar a demanda e oferta de mel.

Diante do exposto, neste capítulo foi estimado o modelo econométrico do mercado de mel no estado Pará entre os anos de 1990 e 2019. Com o objetivo de determinar os fatores que exercem influência sobre a demanda e a oferta e seus respectivos coeficientes de elasticidades. Os resultados permitem a compreensão das relações econômicas entre os agentes que atuam no mercado e avaliação da eficiência de políticas públicas direcionadas ao mercado de mel no estado.

3.2. Metodologia

Área de estudos e coleta de dados.

A área referenciada na pesquisa é o estado do Pará, que abrange uma extensão territorial de 1,24 milhões de km² e cuja população é estimada em 8,89 milhões de pessoas.

De acordo com o Censo Agropecuário 2017, o estado possui 281 mil estabelecimentos agropecuários e deste total 889 são estabelecimentos com apicultura (IBGE, 2020a).

Nesta pesquisa foram utilizadas séries temporais durante o período de 1990 a 2019. A quantidade produzida e o valor bruto da produção de mel foram coletados da Pesquisa Pecuária Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020b), dados que também foram usados no cálculo do preço do mel no estado. A área total ocupada com lavouras permanentes e temporárias no estado do Pará foi obtida da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). A taxa de desmatamento foi obtida junto ao sistema de Monitoramento do desmatamento da Amazônia Legal do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2021). Os valores das aplicações de crédito rural na apicultura foram são do Anuário Estatístico de Crédito Rural do Banco Central do Brasil (BACEN, 2020). Os valores de renda *per capita*, salário rural e preço da cana de açúcar são do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA, 2021). As variáveis monetárias foram corrigidas para dezembro de 2020, com base do Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2020).

Modelo teórico

A dinâmica do mercado de mel é determinada pela relação entre demanda e oferta para formação de preços. No modelo da produção de mela demanda é exercida, principalmente, pelo mercado interno e a oferta por parte dos produtores. A quantidade ofertada de mel tende a evoluir na mesma direção que os preços recebidos de pelos produtores, ou seja, aumentos nos preços induzem o incremento na oferta, visto que os apicultores projetam expectativas de lucro, *ceteris paribus*.

No estado do Pará, a atividade apícola é caracterizada pela mão de obra familiar. Segundo o Censo Agropecuário, 81% dos trabalhadores possuem laços de parentesco com o produtor. Sendo composta por 80% de homens e 20% de mulheres nas propriedades. No quesito grau de escolaridade 31,88% possui o até o ensino fundamental, 27,06% possui o ensino médio e 34,66% nunca frequentou a escola (IBGE, 2020a).

Do lado da demanda, as quantidades demandadas apresentam relação inversa aos preços do mel, ou seja, o consumidor tende a adquirir maiores quantidades do produto a preços mais baixos, *ceteris paribus*. Outros fatores que afetam a curva de demanda são a renda dos consumidores, possíveis produtos relacionados ao consumo (subtítulos e complementares), número de consumidores do mercado e preferências destes consumidores.

O mel é tradicionalmente comercializado na sua forma líquida, o que lhe dá maior versatilidade de uso pelas indústrias e pelo consumidor final, como alimento apiterapêutico, ingrediente de produtos diversos (bolos, tortas, biscoitos, sorvetes, bombons, cereais), de medicamentos ou de cosméticos. Podendo também ser vendido nos formatos fracionado (potes, bisnagas, saches e garrafas) ou a granel (tambores de 280 kg) na rede atacadista e varejista. O escoamento pode ocorrer por meio de entidades associativistas, entrepostos do mel e atravessadores. A partir desse ponto o mel pode ser destinado a compras governamentais por instituições que o adquirem por meio de programas governamentais de incentivo a comercialização, indústrias (alimentícias, cosmética e farmacêutica) e para o consumo de mesa (ALMEIDA & CARVALHO, 2009).

No que diz respeito aos avanços de políticas, têm-se a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. A mesma dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que tem como objetivo estimular a compra de alimentos saudáveis para alunos matriculados em escolas públicas de ensino fundamental, o que pode ser benéfico para a demanda de mel.

A ampliação de crédito rural também é um avanço de políticas de incentivo à produção agropecuária. A criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1996 utiliza os recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) para garantir uma oferta estável do financiamento de atividade agropecuárias na Região Norte, o que, conseqüentemente, favorece o mercado apícola.

No âmbito institucional, o desenvolvimento da apicultura no estado se deu a partir da década de 1990, com o fortalecimento do associativismo através da realização das primeiras reuniões de apicultores e da formação das primeiras associações apícolas municipais, como a Associação dos Apicultores do Pará (APIC), hoje Associação da Região Metropolitana de Belém; a Associação dos Criadores Orgânicos de Abelhas de São João de Pirabas (APISAL); a Associação Viseuense de Apicultores (AVAPIS); a Associação dos Apicultores do Município de Capitão-Poço (AMEL) e a Associação dos Apicultores de Primavera (AAPRI). Estas associações, com exceção da AVAPIS, criaram a Federação das Associações de Apicultores do Estado do Pará (FAPIC) em 2002, entidade que tem como finalidade representar, organizar e capacitar o segmento apícola do Pará em parceria com instituições governamentais e não-governamentais (COSTA, 2009). Espera-se que a criação da FAPIC e as suas ações gerem efeitos positivos na oferta e demanda.

Em relação à taxa de desmatamento, é esperada uma correlação inversa com a produção de apícola. Para Yamamoto et. al. (2010) e Imperatriz-Fonseca et al. (2012), o

desmatamento de áreas naturais diminui a disponibilidade de substratos para a nidificação pelas abelhas e torna escassos os recursos utilizados por elas para a subsistência e procriação, fazendo com que as perdas de habitats diminuam o fluxo gênico e a oferta de serviços ambientais.

Modelo econométrico

O modelo econométrico do mercado de mel de abelha no estado do Pará foi estruturado a partir das equações de oferta e a demanda e uma equação de identidade. A variável utilizada para medir a demanda e a oferta foi a produção total de mel de abelha no período de 1990 a 2019. As equações são especificadas a seguir.

$$QOM_t = a_0 + a_1 PM_{t-1} + a_2 CRM_{t-1} + a_3 TDM_t + a_4 VD_{1t} + a_5 T + e_{1t} \quad (1)$$

$$QDM_t = b_0 + b_1 PM_t + b_2 R_t + b_3 VD_{2t} + e_{2t} \quad (2)$$

$$QDM_t = QOM_t = QM_t \quad (3)$$

Em que:

Variáveis endógenas:

- QDM_t e QOM_t = quantidades demandada e ofertada de mel de abelha no estado do Pará, em kg, no período de 1990 a 2019.
- PM_t = preço real do mel de abelha no estado do Pará, em R\$/kg, no período de 1990 a 2019.

Variáveis exógenas e instrumentais:

- R_t = PIB *per capita* real, utilizado como *proxy* da renda dos consumidores no estado do Pará, em R\$/hab., no período de 1990 a 2019;
- PM_{t-1} = preço real do mel de abelha no estado do Pará, defasado de um período, em R\$/kg, no período de 1990 a 2019;
- CRM_{t-1} = valor real das aplicações de crédito rural em apicultura no estado do Pará, defasado de um período, em R\$, no período de 1990 a 2019;
- TDM_t = taxa de desmatamento, em percentual, no período de 1990 a 2019;
- VD_{1t} = variável *dummy* incluída no modelo para captar o efeito da criação da Federação das Associações de Apicultores do estado do Pará (FAPIC) que assume valor 0, no período 1990-2001, e valor 1 no período 2002-2019;

- VD_{2t} = variável *dummy* incluída no modelo para captar o efeito da Lei nº 11. 947, de 16 de junho de 2009, na demanda de mel de abelha e que assume valor 0, no período 1990-2008, e valor 1 no período 2009-2019;
- T = variável de tendência, incluída na equação de demanda para captar o avanço tecnológico da apicultura no período de 1990 a 2019;
- SR_t = salário rural (diarista), em R\$/dia, incluída no modelo como variável instrumental para captar o efeito do custo da mão de obra sobre a apicultura no período de 1990 a 2019;
- $PCAN_t$ = preço real da cana de açúcar, em R\$/tonelada, no período de 1990 a 2019, utilizada como variável instrumental para captar o efeito do mercado de açúcar sobre a demanda de mel de abelha;
- $AGRIC_t$ = área total ocupada com lavouras permanentes e temporárias no estado do Pará, em hectares, no período de 1990 a 2019, utilizada como variável instrumental para captar o efeito da expansão agrícola sobre a apicultura.

Termos de erro aleatório:

- e_{1t} e e_{2t} = erros aleatórios associados às equações de oferta e demanda, respectivamente.

Hipóteses a serem testadas:

De acordo com a teoria econômica, os sinais esperados para os coeficientes das variáveis são os seguintes: a_1, a_2, a_4, a_5, b_2 e $b_3 > 0$; a_3 e $b_1 < 0$

A estimativa da equação de oferta pode ser efetuada de modo independente, contudo, pela condição de equilíbrio de mercado configura um sistema recursivo com a equação de demanda. Assim utilizou-se o Método Generalizado dos Momentos (MGM) para estimar os parâmetros das equações estruturais, pois abrange os principais métodos de estimação generalizada dos parâmetros de modelos econométricos lineares e não-lineares, além de superar os problemas básicos de violação das hipóteses clássicas de autocorrelação e heterocedasticidade (GREENE, 2003). Na Amazônia o método já foi amplamente aplicado em análises de mercado de produtos agropecuários como o feijão-caupi; frutas tropicais, madeira, açaí e pecuária de corte (SANTANA & SANTOS, 2000; FALESI et al., 2010; SANTANA et al., 2011; NOGUEIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2018).

Os dados foram armazenados em planilhas do Libre Office e, posteriormente, analisados no GNU Regression, Econometrics, and Time-series Library (Gretl) software da Free Software Foundation (FSF, 2021).

3.3. Resultados e Discussão

O sistema de equações de oferta e demanda de mel no estado do Pará foi corretamente especificado. As variáveis exógenas e instrumentais explicaram 97,02% e 92,31%, respectivamente, das variações nas quantidades ofertadas e demandadas e os termos de erro não exibem problemas de autocorrelação, conforme aferido pelo teste de Ljung-Box (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados do ajustamento das equações de oferta e demanda de mel de abelhas africanizadas no estado do Pará, 1990-2019.

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Teste t	Elasticidade
Equação de oferta				
Intercepto	-72.570,10*	51.729,50	-1,4029	-
PM_{t-1}	2.072,62*	996,64	2,0796	0,1943
CR_{t-1}	0,0015 ^{ns}	0,01	0,15	-
TDM_t	-16,8076*	4,1405	-4,0593	-0,3135
VD_{1t}	68.483,50*	27.236,40	2,5144	0,2743
<i>Trend (T)</i>	20.163,60*	1.818,47	11,0882	0,0808
R ²	0,9702			
R ² Ajustado	0,9638			
Q de Ljung-Box	0,8852			
Equação de demanda				
Intercepto	-375.738,00*	122.082,00	-3,0778	-
PM_t	-4,978,29*	1.526,02	-3,2622	-0,42
R_t	29.271,20*	5.036,33	5,812	2,8944
VD_{2t}	12.521,90 ^{ns}	56.148,70	0,223	-
R ²	0,9231			
R ² Ajustado	0,9139			
Q de Ljung-Box	1,9442			

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota: (*) e (ns) indicam, respectivamente, significância a 1% de probabilidade e não significativo.

O coeficiente de elasticidade-preço da oferta expressa o efeito dos preços recebidos pelos produtores sobre a oferta de mel. O valor demonstra que a cada 10% de incremento no preço a oferta do mel aumenta 1,943% *ceteris paribus*, indicando que a oferta é inelástica a preço.

O preço é importante na definição de custo e estímulo a produção, nesse caso o preço do mel no Estado do Pará apresenta uma relação direta com a quantidade ofertada, obedecendo à lei da oferta. Segundo Santana (2005), a inclinação positiva da linha de oferta deve-se as expectativas dos produtores de obter lucro. Preços altos tornam a atividade lucrativa, o que estimula produtores a aumentarem a capacidade produtiva e incrementarem a quantidade ofertada.

A taxa de desmatamento expressou um comportamento inversamente proporcional à oferta de mel. O coeficiente de elasticidade-cruzada igual a $-0,313$, indica que a cada incremento de 10% no desmatamento, implica em redução de 3,135 % na oferta de mel. Fato que condiz com a prática, já que as queimadas podem afetar o número de abelhas nas colmeias e a disponibilidade de insumos como água e flora.

A variável de tendência que capta o avanço tecnológico na apicultura paraense, foi positiva e significativa para o modelo. Indicando que incrementos tecnológicos nos processos produtivos geram aumentos de produtividade e, assim, de oferta de mel no mercado.

A variável *dummy* introduzida para captar o efeito da criação da Federação das Associações de Apicultores do Estado do Pará em 2002, foi significativa para o modelo. De acordo com Costa (2009), a capacitação dos apicultores no estado iniciou com a FAPIC que, em parceria com diversas instituições, buscou cursos para a profissionalização dos apicultores. Em 2000, através do Programa de Agroindústria Familiar (PAF) direcionado para a Apicultura e desenvolvido pelo Plano Nacional de Qualificação do trabalhador (PLANFOR), Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), Secretaria Executiva de Trabalho e Promoção Social (SETEPS) e Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Essas instituições, com o apoio da Associação dos Apicultores do Estado do Pará (APIC), viabilizaram o primeiro programa de capacitação modular apícola, contemplando todos os cursos dos níveis da cadeia produtiva da Apicultura, no Município de Santarém Novo, nordeste paraense.

Segundo os resultados da equação de demanda, as variáveis preço do mel e renda *per capita* foram significativas a 1% de probabilidade de erro e a variável usada para captar o efeito da criação da Federação das Associações de Apicultores do estado do Pará (FAPIC) foi estatisticamente não significativa.

A demanda de mel é inelástica a preço, pois a cada incremento de 10% nos preços ocorre uma redução de 4,2% na demanda. Em relação à renda *per capita* o coeficiente de elasticidade foi de significativo e positivo, correspondendo a 2,894, revelando que o modelo está coerente com a teoria do consumidor. O coeficiente ser superior a 1 desloca a curva de

demanda para a esquerda, ou seja, o consumo do mel aumenta com a elevação da renda, sendo assim, o mel pode ser definido como um bem normal.

O preço do açúcar usado para estimar o efeito de produto substituto ao mel, não demonstrou relevância para o modelo econométrico. Resultados semelhantes foram encontrados por Willet e French (1991) em seu modelo econométrico da indústria apícola dos Estados Unidos, em que produtos como açúcar e adoçantes artificiais não são considerados substitutos significativos do mel, devido às características únicas do mel como cor, sabor, viscosidade, capacidade de retenção de umidade e apelo de marketing.

Do ponto de vista econômico, a diferenciação do mel torna a curva de demanda mais inelástica, reduzindo, assim, o número de produtos substitutos. Segundo o Lacerda et. al. (2010) a cor aroma e sabor estão diretamente ligados a origem do mel. No mercado internacional, o mel é avaliado por sua cor pela escala *Pfund* que classifica o mel em uma escala que varia entre o branco-água (Water White) ao âmbar escuro (Amber Dark), sendo que os méis de cores claras são comercializados por preços de mercado maiores que o mel escuro.

A variável *dummy* incluída na equação de oferta para captar o efeito da Lei nº 11. 947, de 16 de junho de 2009, foi não significativa para o modelo. A lei determina que no mínimo 30% do valor repassado a estados, municípios e Distrito Federal pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) deve ser utilizado na compra de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e as comunidades quilombolas.

Segundo Monteiro *et. al.* (2013), a região norte, representada principalmente pelo Estado do Pará, não participa expressivamente da comercialização de mel in natura no mercado externo, devido a incipiência da produção. Muitas vezes, a produção de mel paraense não chega a ser suficiente para atender até a demanda da política da merenda escolar, que é uma estratégia *cujá intenção em médio prazo, é estimular o aumento do consumo de mel, por meio de sua introdução nas refeições diárias da população.

3.4. Considerações finais

O Estado do Pará ainda participa de forma pouco expressiva na produção Brasileira de mel. A oferta de mel no estado do Pará é inelástica à preço. A taxa de desmatamento expressou um comportamento inversamente proporcional à oferta de mel, com coeficiente de

elasticidade-cruzada igual a -0,313, expressando a importância da mitigação de queimadas para a prevalência das abelhas e, portanto, da produção de mel. A demanda de mel é inelástica a preço (-0,42). Em relação à renda *per capita* o coeficiente foi significativo e positivo, correspondendo a 2,894 revelando que o modelo está coerente com a teoria do consumidor. A variável usada para captar o efeito da criação da Federação das Associações dos Apicultores do Estado do Pará e a variável tecnologia, foram significativas e positivas, demonstrando o grau de importância do incremento tecnológico e do associativismo como instrumentos de modernização e de capacitação na produção de mel no Estado do Pará.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. D.; CARVALHO, C. M. S. **Apicultura**: uma oportunidade negócio sustentável. Salvador: Sebrae Bahia, p.52, 2009.

APICULTURA: manual do agente desenvolvimento rural. Brasília: SEBRAE, 2ª ed, 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário Estatístico de Crédito Rural**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 10 de out. 2020.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº 11.947, DE 16 DE JUNHO DE 2009. **Alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola**, Brasília, DF, jun 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm>. Acesso em: 02 fev. 2021.

COSTA, A. P. **A interdisciplinaridade como prática educacional tecnológica em apicultura: estudo de caso da Escola Agrotécnica Federal de Castanhal**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ. 81 f. 2009.

FALESI, L.A., SANTANA, A.C., HOMMA, A.K.O, GOMES, S.C. Dinâmica do mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense no período de 1985-2005: produção e preços. **Teoria e Evidência Econômica**, v. 16, n. 35, p. 306-326, 2010.

FREE SOFTWARE FOUNDATION. **GNU Regression, Econometrics, and Time-series Library (Gretl)**. Disponível em: <www.fsf.org>. Acesso em: 5 Jan.2021.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). **FGVDADOS**: Informação Econômica Online. Disponível em: <<http://fgvdados.fgv.br>> Acesso em: 2 jan. 2021.

GREENE, W.H. **Econometrics Analysis**. 5a ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/>>. Acesso em: 4 out. 2020b.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia - TerraClass. Brasília: INPE-EMBRAPA. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraClass.php> Acesso em: 5 jan. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **IPEADATA**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>> Acesso em: 5 jan. 2021.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, p. 469-472, 2012.

LACERDA, J. J. J.; SANTOS, J. S.; SANTOS, S. A.; RODRIGUES, G. B.; SANTOS, M. L. P. Influência das características físico-químicas e composição elementar nas cores de méis produzidos por *Apis mellifera* no sudoeste da Bahia utilizando análise multivariada. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 1022-1026, 2010 .

MONTEIRO, E. S MENEZEZ, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; SILVA, S. C. S. Análise do mercado paraense de mel no período de 1995 a 2010. In: 51º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2013. **Anais**. Belém: SOBER, 2013.

NOGUEIRA, A.K.M., SANTANA, A.C., GARCIA, W.S. A dinâmica do mercado de açaí fruto o Estado do Pará: de 1994 a 2009. **Rev. Ceres**, v. 60, n. 3, p. 324-331, 2013.

SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém, PA: GTZ, TUD, UFRA, 2005. (Série Acadêmica, 1).

SANTANA, A.C., SANTANA, A.L, SANTOS, M.A.S. Influência do desmatamento no mercado de madeira em tora da região Mamuru-Arapiuns, Sudoeste do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v.54, p. 44-53, 2011.

SANTANA, A.C., SANTOS, M.A.S. O mercado de caupi no estado do Pará: aplicação do Método dos Momentos Generalizados. **Revista de Ciências Agrárias**, v.34, p. 47-58, 2000.

SANTOS, M. A. S; LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K. O; MARTINS, C. M.; ANDRADE, S. J. T.; SILVA, A. G. M. Quantitative analysis of the beef

cattle industry in the state of Pará, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 2, p. 747-756, 2018.

TOMA, T; BOSENA TEGEGN, B; ZEMEDU, L. DeterminantsofHoney Market Supply: The Case ofShebedinoDistrict, Sidama Zone, Snnpr, Ethiopia. **Journal of Economics and Sustainable Development**, v.8, n. 19, 2017.

WILLET, L. S.; FRENCH, B.C. An Econometric Model of the U.S. Beekeeping Industry. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 73, 1991.

YAMAMOTO, M.; BARBOSA, A. A. A. & OLIVEIRA, P. E. A. M. A Polinização em Cultivos Agrícolas e a Conservação das Áreas Naturais: o Caso do Maracujá-amarelo (*Passiflora edulisf. flavicarpa*Deneger). **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 174-192, 2010.