



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**  
**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**ALLYNE DOS SANTOS ARAÚJO**

**MERCADO DO MEL DE ABELHAS E VALOR ECONÔMICO DOS SERVIÇOS  
DE POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA DO NORDESTE PARAENSE**

**Belém - Pará**

**2023**

**ALLYNE DOS SANTOS ARAÚJO**

**VALOR ECONÔMICO E ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO PARA A  
CADEIA PRODUTIVA DO MEL NO NORDESTE PARAENSE**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos.

Coorientadora: Prof. Dra. Janayna Galvão de Araújo.

**Belém - Pará**

**2023**



**ALLYNE DOS SANTOS ARAÚJO**

**VALOR ECONÔMICO E ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO PARA A  
CADEIA PRODUTIVA DO MEL NO NORDESTE PARAENSE**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Data de Aprovação: 29/06/2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos – Presidente  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

---

Prof. Dra. Cyntia Meireles Martins– 1ª Examinadora  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

---

Prof. Dra. Gisalda Carvalho Filgueiras – 2ª Examinadora  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA

---

Prof. Dra. Andréia Santana Bezerra da Silva – 3ª Examinadora  
INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ - IFPA

## RESUMO

A abelhas fornecem serviços ecossistêmicos que asseguram o bem-estar humano. estes são principalmente o mel, e produtos como: pólen, geleia real, rainhas, apitoxina (veneno de abelha), cera e a polinização. O mel pode ser obtido através da criação racional de abelhas da espécie, *Apis mellifera* L. 1758, com ferrão, e as abelhas pertencentes à tribo Meliponini denominadas “meliponíneos”, sem ferrão. O setor apícola cumpre uma dupla função, o impacto na economia pelas divisas geradas da produção do mel e os outros produtos e a polinização das abelhas. A produção mundial de mel, em termos de produção apícola predominante, atingiu, em 2021, um valor igual a 1.771.944 milhões de toneladas. O Brasil ocupa a décima posição na produção mundial, com uma produção de aproximadamente 55.828 mil toneladas de mel. O Estado do Pará, é o maior produtor da região Norte, produziu 638,767 mil toneladas de mel. A produção da mesorregião Nordeste paraense, representa cerca de 74%, da produção do Estado. A segurança alimentar continua a ser um grande desafio, os serviços de polinização influenciam no valor econômico da produção agrícola de um alto volume de cultivos. As taxas de polinizadores têm diminuído em vários países. Os dados obtidos junto da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), disponíveis da plataforma FAOSTAT para as informações mundiais e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados coletados foram sintetizados e tabulados por meio de planilhas de dados do Microsoft Excel 2016. A análise de preços foi realizada a partir do método do Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), visando corrigir o valor a partir da desvalorização da moeda ao longo do tempo, convertendo o preço nominal em valor real, sem os efeitos da inflação. Para estimar o valor econômico da polinização de abelhas na agricultura. Os dados dos valores de produção das culturas foram do sistema do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para cada cultura produzida na região Nordeste paraense de 2000-2021. O valor econômico da polinização de abelhas na agricultura foi estimado a partir do valor da produção e da razão de dependência de polinização das culturas do Nordeste paraense. Onde: (i) essencial (dependência da cultura de 90 a 100% de animais polinizadores, DR = 0,95); (ii) alto (de 40 a 90%, DR = 0,65); (iii) modesto (entre 10 e 40%, DR = 0,25); e (iv) pouco (entre 0 e 10%, DR = 0,05). Analisar a conjuntura do mercado de mel de abelhas, permitirá compreender o panorama do setor apícola, ante às suas

potencialidades ligadas aos aspectos: valor da polinização agrícola, valor comercial e de promoção do desenvolvimento rural. Estimar a contribuição econômica dos serviços de polinização ao valor de mercado das culturas dependentes na mesorregião Nordeste paraense, é importante, para melhorar as práticas de planejamento do uso da terra com foco na provisão de SE a longo prazo e na conservação da natureza.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia rural, Apicultura, Cadeia de valor, serviços de polinização

## ABSTRACT

Bees provide ecosystem services that ensure human well-being. These are mainly honey, and products such as: pollen, royal jelly, queens, apitoxin (bee venom), wax and pollination. Honey can be obtained through the rational rearing of bees of the species, *Apis mellifera* L. 1758, with a stinger, and bees belonging to the tribe Meliponini called "meliponines", without stingers. The beekeeping sector fulfills a dual function, the impact on the economy by the foreign exchange generated from the production of honey and other products and the pollination of bees. The world production of honey, in terms of predominant bee production, reached, in 2021, a value equal to 1,771,944 million tons. Brazil occupies the tenth position in world production, with a production of approximately 55,828 thousand tons of honey. The State of Pará, the largest producer in the North region, produced 638,767 tons of honey. The production of the Northeast mesoregion of Pará represents about 74% of the state's production. Food security continues to be a major challenge, pollination services influence the economic value of agricultural production of a high volume of crops. Pollinator rates have been declining in several countries. Data obtained from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), available from the FAOSTAT platform for world information and from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The collected data were synthesized and tabulated using Microsoft Excel 2016 data sheets. The price analysis was carried out using the method of the General Price Index – Internal Availability (IGP-DI) of the Getúlio Vargas Foundation (FGV), aiming to correct the value from the devaluation of the currency over time, converting the nominal price into real value, without the effects of inflation. To estimate the economic value of bee pollination in agriculture. The data on crop production values were from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) system for each crop produced in the Northeast region of Pará from 2000 to 2021. The economic value of bee pollination in agriculture was estimated from the value of production and the pollination dependency ratio of crops in the Northeast of Pará. Where: (i) essential (90 to 100% crop dependence on pollinating animals,  $RD = 0.95$ ); (ii) high (from 40 to 90%,  $DR = 0.65$ ); (iii) modest (between 10 and 40%,  $DR = 0.25$ ); and (iv) little (between 0 and 10%,  $DR = 0.05$ ). Analyzing the situation of the bee honey market will allow us to understand the panorama of the beekeeping sector, in view of its potential linked to the aspects: value of agricultural pollination, commercial value and promotion of rural development.

Estimating the economic contribution of pollination services to the market value of dependent crops in the Northeast mesoregion of Pará is important to improve land use planning practices with a focus on long-term SE provision and nature conservation.

**KEYWORDS:** Rural Economy, Beekeeping, Value Chain, Pollination Services.

## SUMÁRIO

<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>1 CONJUNTURA DO MERCADO DE MEL DE ABELHAS NO ESTADO DO PARÁ</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1 Introdução</b> .....	18
<b>1.2 Materiais e Métodos</b> .....	22
<b>1.3 Resultados e discussão</b> .....	22
<b>1.4 Conclusão</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>REFERENCIAS</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>2. VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA DO NORDESTE PARAENSE, 2000-2021</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>2.1 Introdução</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>2.2 Metodologia</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>2.3 Resultados e Discussão</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.4 Conclusão</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	Erro! Indicador não definido.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Os serviços ecossistêmicos são oferecidos pela natureza ao sistema socioeconômico e assegura a sustentação e o bem-estar humano. As abelhas (*Hymenoptera: Apoidea*), sejam selvagens ou manejadas, são um grupo funcional importante, pois fornecem uma série de serviços ecossistêmicos (SEs), estes são principalmente o mel, e produtos como: pólen, geleia real, rainhas, apitoxina (veneno de abelha), cera e a polinização (VRAKOVÁ; RÁJEK, 2020).

Os produtos da colmeia são utilizados tanto na alimentação como para uso terapêutico ascendendo a um mercado com enorme potencial que representa uma importante fonte de renda para apicultores e comerciantes, bem como para suas famílias (IRITI et al., 2014). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2020), o mel é a “substância doce e natural produzida pelas abelhas com o néctar que coletam das flores.

O mel pode ser obtido através da criação racional de abelhas da espécie, *Apis mellifera* L. 1758, com ferrão, e as abelhas pertencentes à tribo Meliponini denominadas “meliponíneos”, sem ferrão, nas atividades de apicultura e meliponicultura, respectivamente (RIBEIRO et. al., 2019). A importância das atividades está embasada na contribuição para o desenvolvimento rural, mediante as dimensões ambiental, social e econômica, caracteriza-se por ser um meio de subsistência sustentável (GUINÉ et. al, 2021).

O setor apícola cumpre uma dupla função cujo impacto na economia pelas divisas geradas da produção do mel e os outros produtos e a polinização das abelhas, pela sua contribuição no aumento da produtividade de culturas dependentes, a preservação da biodiversidade botânica, a outra dimensão não menos importante é o valor social, através de alternativas produtivas exitosas em setores áreas rurais social ou ambientalmente vulneráveis (HUERTA-RIVEROS et. al, 2022).

Segundo estatísticas oficiais, as atividades apícolas são praticadas, mais ou menos intensamente, em quase todos os países a nível global. A produção mundial de mel, em termos de produção apícola predominante, atingiu, em 2021, um valor igual a 1.771.944 milhões de toneladas (FAO, 2021).

Olhando para a distribuição por área geográfica, a Ásia é o maior produtor de mel, com 48,5% da oferta total, seguida da Europa com cerca de 21,6%, a produção americana alcança a terceira posição com cerca de 19,5% da produção mundial. A quarta posição é ocupada pela África, com 8,5% da produção mundial, enquanto os 1,9% restantes são produzidos pela Oceania (FAO, 2021).

A produção mundial de mel é liderada pela China em 2021, o país foi responsável por cerca de 26,6% de todo o mel produzido mundialmente, seguido da Turquia com 5,4%, destacam-se o Iran com 4,3%, e a Argentina e o e 4% respectivamente da produção mundial (FAO, 2021).

O Brasil ocupa a décima posição na produção mundial, com uma produção de aproximadamente 55.828 mil toneladas de mel (FAO, 2021). No país, a atividade produtiva do mel é cada vez mais relevante em termos de produção de renda, diversificação das atividades agrícolas e como serviço ecossistêmico útil, pelo seu vasto potencial para a produção de mel de alta qualidade, garantido pela diversidade da flora, biomas e espécies de abelhas. (CAMARGO, et. al. 2016; VIDAL, 2020;).

A Região Sul produziu em 2021, o equivalente a 39%, do mel brasileiro, seguido do Nordeste com 36% e Sudeste com 18%, as regiões Centro-Oeste e Norte respondem por 3% e 2%, respectivamente, significa um baixo percentual da produção nacional. O Estado do Pará, aparece como maior produtor da região Norte, produziu 638,767 mil toneladas de mel em 2021, resultante principalmente da agricultura familiar. A produção da mesorregião Nordeste paraense, representa cerca de 74%, da produção do Estado (IBGE, 2021).

Inserido numa área de domínio amazônico, bioma que está sob altas pressões antrópicas historicamente associadas à mudança de uso da terra, o Pará é o segundo maior estado da região, encontra-se na fronteira do avanço da exploração florestal e agrícola, sendo sua região nordeste caracterizada por apresentar áreas alteradas que segundo, Cordeiro et.al., (2017) foram provocadas pelo seu histórico de ocupação, resultou em baixa produtividade ecológica e baixo retorno econômico.

Nesse contexto a atividade apícola é importante para o Estado, sobretudo para o Nordeste paraense, por constituir uma alternativa de desenvolvimento econômico. Baseado no uso sustentável dos recursos biológicos integrado ao ecossistema e a modelos socioeconômicos (GUINÉ et al. 2021). Venturieri (2008), argumenta que diversos setores da sociedade civil e do governo brasileiro têm se preocupado com o

crescente taxa de desmatamento na Amazônia, assim é importante a busca de alternativas para o desmatamento e o consequente uso sustentável de recursos naturais.

As abelhas dependem das flores para obterem o seu alimento e o de sua prole: o pólen das flores é a fonte de proteínas, o néctar a fonte de açúcares. Isso, permite interação com muitas espécies de plantas (IMPERATRIZ-FONSECA & NUNES-SILVA, 2010). Como grupo, as abelhas são espécies relativamente generalistas e coletam pólen e néctar em grande quantidade de diversas flores, facilitando o mecanismo de cruzamento responsável pela formação de frutos e sementes (FREITAS E IMPERATRIZ FONSECA, 2005).

A atividade produtiva do mel está relacionada diretamente com a biodiversidade vegetal, visto, os serviços de polinização das abelhas, o aumento da produtividade do setor primário, diversifica e estimula a produção agrícola (DOSSOU, et. al., 2021). Os serviços de polinização valem em média US\$ 215 bilhões por ano em todo o mundo (SMITH et al., 2013). Assim, atuam na produção de alimentos e na conservação da biodiversidade (SABBAHI, 2022).

A segurança alimentar continua a ser um grande desafio devido as mudanças climáticas e do uso da terra, transformação de habitats e a expansão da população humana (KHALIFA, et al., 2021). Para Basualdo et al. (2022) as abelhas ao prestarem os serviços de polinização certamente influenciam no valor econômico da produção agrícola de um alto volume de cultivos comerciais e da agricultura familiar, sustenta as economias locais. Silva et al., (2018), acentua que isso, garante a segurança alimentar e nutricional, diversidade e estabilidade nos preços de venda dos produtos. Tornando-se uma fonte de subsistência para milhões de pessoas (AMULEN et al., 2017).

Através das abelhas é possível estimar a saúde dos ecossistemas naturais sua criação depende da disposição de pasto apícola, água natural e clima favorável. Dessa maneira, diminui a necessidade de limpeza das terras, uso de pesticidas e agricultura intensiva. Ao contrário, necessita ter uma vegetação mais florística, para formação do pasto apícola, assim reduz a pressão humana nas florestas tropicais favorece a preservação da biodiversidade (CHANTHAYOD, et. Al., 2017).

O mel é um dos produtos originários das abelhas mais utilizados pelo homem, tanto *in natura*, como em diversas formas industrializadas. Tem uma variedade de efeitos nutricionais e de saúde positivos nos seres humanos, como o único adoçante natural prontamente disponível, compreende principalmente carboidratos, que constituem cerca de 95% do seu peso seco. Na longa tradição humana, tem sido usado

não apenas como nutriente, mas também como medicamento – vários efeitos positivos do consumo de mel na fisiologia e saúde humana foram comprovados (AFFEK, 2018).

A manutenção da diversidade biológica e a variedade genética de vegetais silvestres e cultivados, depende da polinização. Dessa forma, estudos apontam que, aproximadamente, 75% das plantas cultivadas no mundo são dependentes da polinização e cerca de 73% do total destas culturas são polinizadas por abelhas (AZEVEDO; NOCELLI, 2020). Segundo, Klein et al. (2007), 33% da alimentação humana depende em algum grau de plantas cultivadas polinizadas muitas vezes pelas abelhas.

Muitos associam as abelhas à espécie *Apis mellifera*, também conhecida como abelha doméstica e atualmente existente em todos os continentes, pois foi introduzida pelos colonizadores nas Américas e na Austrália. Elas são polinizadores fundamentais para a agricultura, assim como poucos outros que também são criados em escala comercial (IMPERATRIZ-FONSECA & NUNES-SILVA, 2010).

A cada estação, as abelhas polinizam 48 culturas das commodities de maior importância do mundo global (POTTS et al., 2016). Giannini et. al., (2020) menciona que cerca de 60% das lavouras brasileiras dependem de polinizadores, isso representa um terço do valor do mercado agrícola do país. No estado do Pará a dependência de polinização animal é de aproximadamente 55% em cultivos como os de cacau, açaí, melancia e soja (BORGES et al., 2020).

Ainda que, os polinizadores sejam importantes para os ecossistemas naturais e produção de alimentos, as evidências indicam um declínio no número e na saúde dos polinizadores, culturas que dependem de polinizadores estão aumentando globalmente em produção, mas seus polinizadores estão diminuindo, e essa tendência é mais forte no Hemisfério Sul, onde as culturas dependentes são mais numerosas (GIANNINI, et al., 2015).

As taxas de polinizadores têm diminuído em vários países e isto, significa um fator limitante em ecossistemas agrícolas. As causas do declínio, incluem a expansão intensiva da pecuária e da agricultura, a conversão do habitat, o uso de pesticidas, espécies invasoras patógenos introduzidos e mudanças climáticas. Fatores que incidem na diversidade e abundância de algumas espécies de abelhas (LEONHARDTA et. al., 2013). Segundo Popak et al., (2019) pode levar à redução da produção agrícola e à insegurança alimentar.

De acordo com, Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva (2010), o Brasil é muito rico em espécies de abelhas. A produção agrícola e a qualidade das colheitas de frutas, fibras, nozes e óleos pode ser aumentada se a polinização ocorrer de forma adequada, assim, são garantidas a manutenção e a produção de uma variedade de culturas agrícolas, fazendo o agronegócio ser impulsionado nos mercados interno e externo (GIANNINI et al., 2015).

Diante deste contexto, a análise do mercado de mel de abelhas, permitirá compreender o panorama do setor apícola e mensurar suas perspectivas de crescimento, ante às suas potencialidades ligadas aos aspectos: valor da polinização agrícola, valor comercial e de promoção do desenvolvimento rural. Estimar a contribuição econômica dos serviços de polinização ao valor de mercado das culturas dependentes na mesorregião Nordeste paraense, é importante, para melhorar as práticas de planejamento do uso da terra com foco na provisão de SE a longo prazo e na conservação da natureza.

## Referências

AFFEK, ANDRZEJ NORBERT. Indicators of ecosystem potential for pollination and honey production. *Ecological Indicators*, Volume 94, Part 2, Pg. 33-45, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.04.001>. Acesso em: 14 de mar. 2023.

AMULEN D.R.; D'HAESE, M.; AHIKIRIZA, E.; AGEA, J. G.; JACOBS, F. J. GRAAF, D. C. de; SMAGGHE, G.; CRUZ, P. **O burburinho sobre as abelhas e o alívio da pobreza: identificando os impulsionadores e as barreiras da apicultura na África subsaariana.** PLoS ONE 12 (2): e0172820. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172820>. Acesso em: 13 jul. 2022.

AZEVEDO, P.; NOCELLI, R. C. F. Revisão da anatomia do sistema nervoso central de *Apis mellifera*: uma base teórica para estudos ecotoxicológicos. *Revista da Biologia*, [S. l.], v. 20, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.10.7594/revbio.20.01.10>. Acesso em: 29 set. 2021.

BASUALDO, Marina; CAVIGLIASSO, Pablo; AVILA JR., Rubem Samuel de; ALDEA-SÁNCHEZ, Patricia; CORREA-BENÍTEZ, Adriana; HARMS, Jaime Martínez; RAMOS, Ana Karen; ROJAS-BRAVO, Valeska; SALVARREY, Sheena. **Situação atual e valor econômico de culturas dependentes polinizadas por insetos em América latina.** *Ecological Economics*, v. 196, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.ez3.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S092180092200057X?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BORGES, Rafael Cabral; BRITO, Rafael Melo; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia; GIANNINI, Tereza Cristina. O valor da produção agrícola e serviços de polinização na Amazônia Oriental. *Neotropical Entomology*, v. 49, p. 545-556, 2020. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007/s13744-020-00791-w>.> Acesso em: 15 fev. 2022.

CAMARGO, R. C. R. de; OLIVEIRA, K. L. de; BERTO, M. I. Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas,

v. 20, Londrina, 2016. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CHANTHAYOD, S.; ZHANG, W.; CHEN, J. **Percepções das pessoas sobre os benefícios da apicultura natural e seus resultados positivos para a conservação da floresta: Um estudo de caso no norte da República Democrática do Laos.** Ciência da Conservação Tropical, cap. 10, p.1–11, 2017.

FREITAS<sup>1</sup>, Breno Magalhães; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia. **A importância econômica da polinização.** Mensagem Doce, São Paulo, vol. 80, p. 44-46, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/i/bn/a/rfBTk4vdKJKJYFzd6VWFvsm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CORDEIRO, I. M. C. C.; SCHWARTZ, G.; BARROS, P. L. C. **O Manejo da Floresta Secundária na Amazônia Oriental.** In: CORDEIRO, I. M. C. C.; VASCONCELOS, L. G. T. R. V.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. A. **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias.** Cap. V, p. 166. Belém, PA, EDUFRA, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br>. Acesso em: 08 nov. 2020.

GIANNINI, Tereza Cristina; Alves, Denise Araujo; ALVES, Ronnie; CORDEIRO, Guaraci Duran; CAMPBELL, Alistair John; AWADE, Marcelo; BENTO, José Maurício Simões; SARAIVA, Antonio Mauro; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia. **Revelando a contribuição das abelhas polinizadoras para as lavouras brasileiras com implicações para o manejo das abelhas.** Apidologie, n. 51, p. 406-421, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13592-019-00727-3>. Acesso em: 01 de mai. 2023.

GIANNINI, TC; CORDEIRO, GD; FREITAS, BM; SARAIVA, AM; IMPERATRIZ-FONSECA, VL. A dependência das culturas para os polinizadores e o valor econômico da polinização no Brasil. **J. Econ Entomol**, v. 108 p. 849-857, 2015. Disponível em: < <https://academic.oup.com/jee/article/108/3/849/2380009>. >. Acesso em: 25 fev. 2022.

GUINÉ, R.P.F.; MESQUITA, S.; OLIVEIRA, J.; COELHO, C.; COSTA, D.T.; CORREIA, P.; CORREIA, H.E.; DAHLE, B.; ODDIE, M.; RAIMETS, R.; KARISE, R.; TOURINO, L.; BASILE, S.; BUONOMO, E.; STEFANIC, I.; COSTA, C.A.

Caracterização de Apicultores e Suas atividades em sete países europeus Países. *Agronomy*, v. 11, p. 2398. Disponível em: < <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/12/2398>. >. Acesso em: 14 nov. 2021.

HUERTA-RIVEROS, Patricia; OLIVA-JARA, Carolina; PULIDO-GARCÉS, Jocabed; Leyton-Pavez, Carolina. Análisis de la miel de abeja en Chile: un estudio de caso en el sector apícola. En: *Entramado*. Julio-Diciembre, 2022 vol. 18, no. 2, e-8625 p. 1-20 Disponível em: <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.862>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; NUNES-SILVA, Patrícia. **As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro**. *Biota Neotrop*. v. 10, n. 4, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400008>. Acesso em: 13 nov. 2021.

IRITIE, B. M.; WANDAN, E. M.; YAPI, Y. M.; BODJI, N. C.; MENSAH, G. A.; TOGBE FANTODJI, A.: **Comparação de características physicochimiques des miels frais et âgés récoltés dans le rucher de l'arboretum de l'ecole supérieure agronomique de yamoussoukro na costa do marfim**. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, v. 76, p. 23–29, 2014.

KLEIN, Alexandra-Maria; VAISSIÈRE, Bernard E.; CANEJAMES, H.; STEFFAN-DEWENTER, Ingolf; CUNNINGHAM, Saul A.; KREMEN, Claire; TSCHARNTKE, Teja; **Importância dos polinizadores na mudança de paisagens para as culturas mundiais**. *Proc. R. Soc. B*. 274 303–313, 2007. Disponível em: <http://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>. Acesso em: 18 abr. 2022.

RIBEIRO, M. F.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; MEIRELLES, S. R. N. **Apicultura e meliponicultura**. In: MELO, R. F. de; VOLTOLINI, T. V. **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Cap. 10, p. 333-362. Brasília, DF, Embrapa, 2019. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 08 dez. 2020.

SABBAHI, R. Valor econômico da polinização por insetos das principais culturas no Marrocos. *Int J Trop Inseto Sci* v. 42, p. 1275–1284, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42690-021-00645-x>. Acesso em: 22 fev. 2023.

SOUSA, E. F.; SILVA, F. T.; MACHADO, A. V.; FORMIGA, M. R. G. **Comparativo bibliográfico sobre a sustentabilidade de empreendimentos apícolas do Sertão paraibano**. ACTA Apícola Brasilica, v. 04, n.2, p.01 – 07, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18378/aab.v4i2.4506>. Acesso em: 23 fev. 2022.

CHANTHAYOD, S.; ZHANG, W.; CHEN, J. **Percepções das pessoas sobre os benefícios da apicultura natural e seus resultados positivos para a conservação da floresta: Um estudo de caso na RDP do Norte do Laos**. Tropical Conservation Science, v. 10, p. 1-11, 2017.

DOSSOU, S. A. R.; ADANGUIDI, J.; AOUDJI, A. K. N.; GBEDOMON, R. C. **Promoção da apicultura: insights de uma análise empírica de três cadeias de valor do mel no Benin**. Natural Resources Fórum, v. 46, p. 39-59, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrarywiley.ez3.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/14778947.12238>.> Acesso em: 22 fev. 2022.

KHALIFA, S. A. M.; ELSHAFIEY, E. H.; SHETAIA, A. A.; EL-WAHED, A. A. A.; ALGETHAMI, A. F.; MUSHARRAF, S. G.; EL-SEEDI, H. R. (2021). Visão geral da polinização das abelhas e seu valor econômico para a produção agrícola. **Insects**, v. 12 n. 8, p. 688, 2021. Disponível.

DOSSOU, S. A. R.; ADANGUIDI, J.; AOUDJI, A. K. N.; GBEDOMON, R. C. **Promoção da apicultura: insights de uma análise empírica de três cadeias de valor do mel no Benin**. Natural Resources Fórum, v. 46, p. 39-59, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrarywiley.ez3.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/14778947.12238>.> Acesso em: 22 fev. 2022. el em: < <https://www.mdpi.com/2075-4450/12/8/688>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

LEONHARDT, Sara Diana; GALLAI, Nicola; GARIBALDI, Lucas Alejandro; KUHLMANN, Michael; KLEIN, Alexandra-Maria. Ganho econômico, estabilidade da polinização e diminuição da diversidade de abelhas do sul para o norte da Europa. **Basic and Applied Ecology**, v. 14 n. 6, 461–471, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1439179113000911?via%3Dihub>> Acesso em: 08 mar. 2022.

MARKELOVA, Helen et al. Collective action for smallholder market access. *Food Policy*, Washington, v. 34, n. 1, p.1-7, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.10.001>. Acesso em: 19 fev. 2023.

MUSHONGA, Borden; HATEGEKIMANA, Landouard; HABARUGIRA, Gervais; KANDIWA, Erick; SAMKANGE, Alaster; SEGWAGWE, Ernest; BASIAMISI, Victor. **Caracterização da cadeia de valor da apicultura: desafios, percepções, limitações e oportunidades para os apicultores no distrito de Kayonza, Ruanda.** *Advances in Agriculture*, P. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/aag/2019/5982931/> Acesso em: 28 jan. 2022.

POPAK, Allan E; MARKWITH, Scott H; ESTRANHO, James. **Avaliação econômica de serviços de polinização de abelhas para o cultivo de maracujá (Malpighiales: Passifloraceae) em pequenas propriedades rurais em São Paulo, Brasil, usando o método de custos evitados.** *Journal of Economic Entomology*, 112, n. 5, 2049–2054, 2019. Disponível em: <http://doi:10.1093/jee/toz169>. Acesso em: 22 mar. 2023

POTTS, Simon G.; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera; Ngo, HIEN T.; AIZEN, Marcelo A.; BIESMEIJER, Jacobus C.; BREEZE, Thomas D.; DICKS, Lynn V.; GARIBALDI, Lucas A.; HILL, Rosemary; SETTELE, Josef; VANBERGEN, Adam J. **Salvaguardando os polinizadores e seus valores para o bem-estar humano.** *Nature*, v. 540, p. 220–229, 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature20588>. Acesso em: 02 mar. 2022.

REINA-USUGA, Liliana; DE HARO-GIMÁNEZ, Tomás; Parra-López, Carlos (2020). **Governança alimentar em cadeias territoriais curtas de abastecimento alimentar: diferentes narrativas e estratégias da Colômbia e da Espanha.** *Journal of Rural Studies*, v. 75, p. 237-247 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/periodicos/capes.gov.br/journal/journal-of-rural-studies>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SILVA, Carina A.; GODOY, Wesley C.; JACOB, Cynthia R. O.; THOMAS, Gustavo; CÂMARA, Gil M. S.; ALVES, Denise A. **A polinização das abelhas melhora muito a qualidade do óleo de girassol.** *Sociobiology*, Feira de Santana, Brasil, v. 65, n. 4, p. 583–590, 2018. Disponível em: < <http://periodicos.uefs.br/index.php/sociobiology/article/>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

SILVA, M. G.; ANDRADE, W. C.; MEDEIROS, W. P. SILVA, G. V.; SILVA, K. J. M.; SILVA, R. A.; MARACAJÁ, P. B. Análise dos aspectos morfométricos de abelhas africanizadas em ambiente de Caatinga (Brasil). *Meio Ambiente (Brasil)*, v. 2, n. 2, 2020.

STRANO, Alfio; STILLITANO, Teodora; DE LUCA, Anna Irene; Anna Irene; FALCONE, Giacomo; GULISANO, Giovanni. **Análise de lucratividade de empresas apícolas de pequena escala usando a metodologia de custo do ciclo de vida (LCC).** *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, v.10 (3), p. 116-127, 2015. Disponível em: < <http://thescipub.com/abstract/10/ajabssp>> Acesso em: 15 fev. 2022.

SMITH, K. M., LOH, E.H., ROSTAL, M. K. et al. Patógenos, Pragas e Economia: Impulsionadores do declínio e perdas da colônia de abelhas. *EcoSaúde* 10, 434–445 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10393-013-0870-2>

SMITH, K. M.; LOH, E. H.; ROSTAL, M. K.; CARLOS, Zambrana-Torrel M.; MENDIOLA, Luciana; DASZAK, Peter. **Patógenos, pragas e economia: impulsionadores de declínios e perdas de colônias de abelhas.** *EcoHealth*, n. 10, p. 434-445, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10393-013-0870-2>. Acesso em:

VIDAL, M. F. **Evolução da Produção de Mel na área de atuação do BNB.** Caderno Setorial ETENE, Ano. 5, abril, 2020.

VRABCOVÁ, Pavla; HÁJEK, Miroslav. **O Valor Econômico da Polinização na República Tcheca.** *Sustainability*, v. 12, p. 101-117. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/1/337>> Acesso em: 15 fev. 2022.

FAO. (2020). Productos de la colmena. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca8049es/CA8049ES.pdf>. Acesso em: 11 de abr. 2023.

Venturieri, Giorgio Cristino. **Contribuições para a criação racional de meloponíneos amazônicos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

### 1.3 Objetivo Geral

Analisar a conjuntura de mercado do mel de abelhas e o valor da polinização nos anos de 2000-2021 no Estado do Pará e na mesorregião Nordeste Paraense.

### 1.4 Objetivos específicos

- Avaliar macro evolução da situação atual da produção de mel no Brasil sobre a perspectiva da produção do Estado do Pará e da mesorregião Nordeste Paraense.
- Estimar o valor dos serviços de polinização agrícola de culturas no Nordeste paraense a partir das dinâmicas socioeconômicas locais.

# 1 CONJUNTURA DO MERCADO DE MEL DE ABELHAS NO ESTADO DO PARÁ

## 1.1 Introdução

O mercado mundial de mel é dominado por poucos países. China, Turquia, Irã e Argentina, o que não exclui a participação de muitos produtores, como o Brasil que ocupa a décima posição na produção mundial de mel. Na competitividade, o preço é um fator relevante; porém, é crescente a importância da qualidade e da diferenciação do produto como condição de acesso ao mercado internacional e como estratégia para evitar a concorrência direta, com países grandes produtores que têm o mel como *commodity* (BUAINAIM & BATALHA, 2007).

As atividades com abelhas sociais no Brasil se dividem entre aquelas com abelhas nativas, a meliponicultura, e as atividades com as abelhas africanizadas, a apicultura. Parte significativa dos méis produzido em larga escala em milhares de apiários no Brasil e no mundo são advindos do gênero de abelhas *Apis*, *Apis mellifera*, sendo essa responsável por grandes volumes de mel anualmente coletados. Conforme Gibbs et. al. (1998), *A. mellifera* é uma das poucas espécies de abelhas que apresentaram um importante salto evolutivo, caracterizado pela rusticidade, adaptabilidade, alta produtividade, pelo grande número de insetos produtores de mel em apenas uma colmeia.

O mel brasileiro tem características, reconhecidos internacionalmente, em razão das abelhas africanizadas dispensarem, tratamento sanitário em suas colmeias, também os apiários brasileiros estão 80%, instalados em florestas nativas, o que favorece a produção de mel orgânico aos mercados interno e externo (PAULA et. al., 2016).

A tendência de produção do mel orgânico pode ser uma vantagem competitiva do mel do país região se comparado a outros tipos de méis que utilizam matéria primas sintéticas em sua produção. A agricultura orgânica ainda é um dos setores de crescimento mais rápidos no mundo, o mercado mundial de bio-produtos tem crescido continuamente de 10-15% em uma base anual, por conta de um aumento do gasto dos consumidores e consumo per capita de alimentos orgânicos (ALEKSIEV E DONCHEVA, 2021).

Ainda, conforme, Buainaim & Batalha, (2007), os atributos particulares do mel que o diferenciam das *commodities* em geral é um fator que garante a evolução do mercado, tendo em conta, que mercado mundial e doméstico é caracterizado por uma

estrutura instável, pela falta de produtores com posicionamento firme, canais de comercialização bem definidos e linhas de produtos estabelecidas.

O mercado internacional é rigoroso, pois os grandes consumidores apresentam padrões elevados de exigência, isso aponta para redução de espaço para novos produtores de países em desenvolvimento como é o caso do Brasil, por demonstrar uma infraestrutura frágil de produção, comercialização e vigilância sanitária (BRASIL, 2007).

Segundo Tonelli et. al., (2022), os consumidores têm manifestado preferência e valorizado tipos específicos de produtos, oriundos de regiões particulares, com origem e método de produção conhecido e que apresentem características de sabor, cor e conteúdo bem definido, obtidos através de técnicas de processamento e controle de qualidade, e isso reflete em consideráveis diferenças nos preços praticados no mercado mundial.

Os aspectos de qualidade do mel, aroma, sabor, coloração e consistência é devido a origem botânica do néctar coletado, espécie da abelha, condições climáticas e ambientais, além do manejo pré e pós-colheita. E é por isso, que a composição complexa do mel pode sofrer variações no paladar, viscosidade, densidade, aroma, cor entre outros atributos, até mesmo a cristalização. Aliás, o produto é facilmente adulterado, com adição de substâncias comerciais, capazes de dar volume e levar ao consumidor um produto de qualidade questionável (NAVES et. al., 2023).

O Ministério da Agricultura e Abastecimento regulamenta, através da Instrução Normativa Nº 11, de 20 de outubro de 2000, regras para “padronizar o processamento dos produtos de origem animal, visando assegurar condições igualitárias e total transparência na elaboração e comercialização destes produtos”. Para tanto, considera critérios relativos à pureza, maturidade e deterioração melífera (BRASIL, 2000).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO (ONU, 2021), de modo geral os responsáveis pela produção de mel, são agricultores familiares à exemplo da China, onde a produção de alimentos, cerca de 80%, é advindo da agricultura familiar. Segundo a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, no Brasil, 70%, dos alimentos que chegam à mesa da população são produzidos pela agricultura familiar” (BRASIL, 2018a).

Isto está relacionado ao fato de os agricultores familiares produzirem mais de 50% dos alimentos da cesta básica brasileira, sendo um instrumento valioso de controle da inflação (BRASIL, 2018b). Segundo, Aguiar et. al., (2023), a cadeia produtiva do mel brasileiro, emprega mais de 500 mil indivíduos e é composta por cerca de 300 mil apicultores, os quais se beneficiam de centenas de estabelecimentos de processamento de mel.

Ademais, Queiroga et. al., (2015), cita que a atividade produtiva do mel, tem condição de fixar o homem no campo por ser uma atividade de baixo custo de implantação e manutenção, rápido retorno financeiro, boa renda anual para o pequeno agricultor e pelo fato de ser uma atividade que congrega as comunidades em associações e pequenas cooperativas, favorecendo a socialização da atividade.

De acordo com, Amulem et. al., (2019), a atividade apícola provém grande diversidade de produtos, além do mel, a própolis, cera, geleia real, apitoxina, e gera outras atividades remuneradas como a coleta de pólen, criação de rainhas, produção de enxames e polinização dirigida de diversas culturas de interesse econômico

Conforme, Guiné et. al., (2021), a atividade pode ser implantada em pequenas áreas, não depende de instalações sofisticadas, nem de despesas com alimentação, vacinas e medicamentos. Os serviços de preservação do meio ambiente através da polinização da flora nativa, assim cumpre um papel importante dentro da agricultura familiar, através de meios de subsistências sustentáveis.

As funções asseguradas pelo mel e seus subprodutos, influenciam diretamente nos aspectos econômicos, sociais e ambientais através dos impactos positivos que melhoram o desenvolvimento rural local, por ser uma atividade produtiva rentável, bem como a conservação da biodiversidade garantindo a produtividade do ecossistema (D'EUSANIO et al., 2018).

A produção de mel estende-se pelos territórios brasileiros, Amazônia, Nordeste e Centro-Sul. No território amazônico, porção Norte do País, os principais produtores são os Estados do Pará, Roraima, Rondônia, Tocantins, Amazonas, Amapá, Acre. Ressalta-se que o Pará produz maior quantidade desta região. Na região Nordeste, destaca-se o Estado do Piauí no Centro-Sul o Rio Grande do Sul representa o maior produtor nacional.

A importância da produção de mel é notável. De um lado temos uma atividade econômica que cada vez mais, atrai atenção devido às suas potencialidades ligadas a diversos aspectos: Benefícios ambientais, valor comercial e de promoção do

desenvolvimento rural. De fato, a apicultura desempenha um papel significativo, especialmente no contexto rural, onde a diversificação das atividades agrícolas pode proporcionar uma integração relevante de renda (STRANO et. Al., 2015; ABRO A et. Al., 2022).

Em outra perspectiva, os mercados de produtos alimentares vêm sofrendo grandes transformações, marcada pelo perfil dos consumidores, mais exigentes que buscam nos alimentos atributos específicos, que vão desde a qualidade, segurança nutricional, identificação de origem, até mesmo a associação com a natureza e assim por diante. Somado a isto, as tecnologias de produção, gestão e comercialização registraram substanciais progressos, seja para atender às novas demandas dos consumidores seja para adequar-se às exigências da sociedade com um todo, expressas na questão da sustentabilidade do desenvolvimento, houve, uma abertura de espaço para a diferenciação dos produtos agropecuários, que aos poucos vêm deixando de ser tratados como *commodities* (MAPA, 2007).

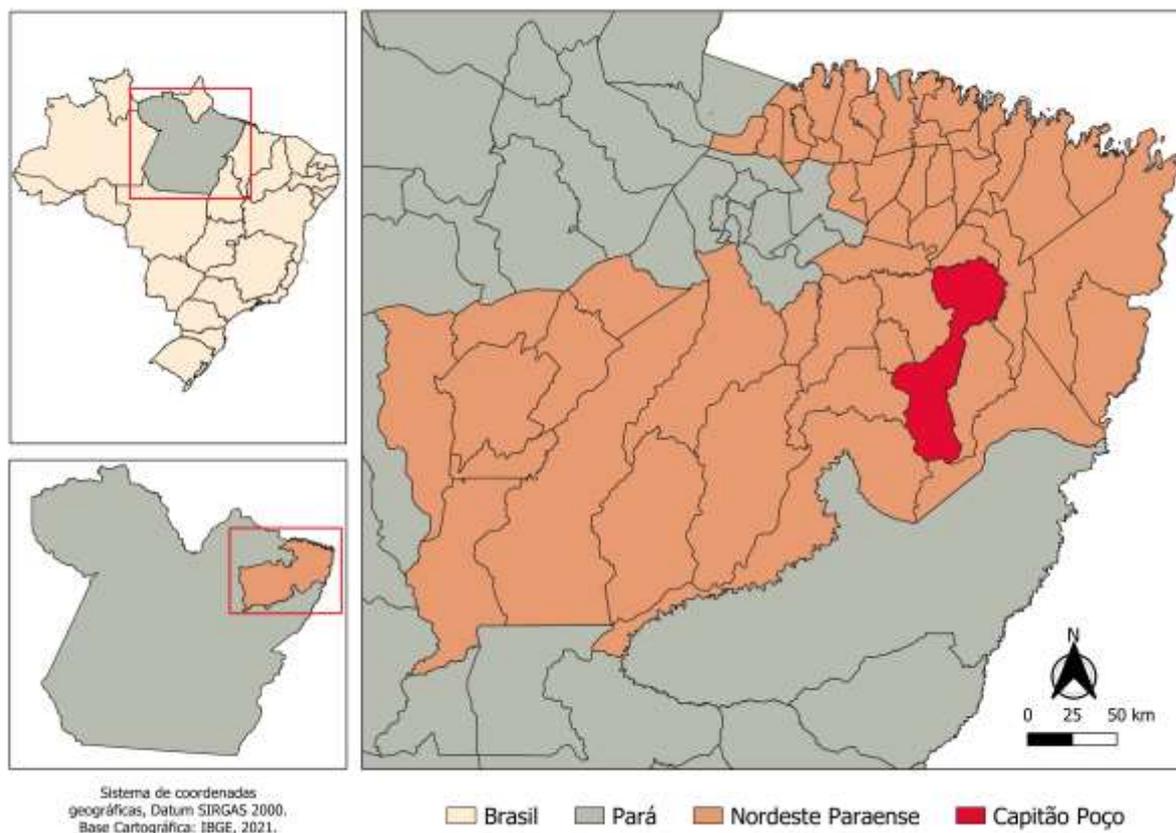
Dada a relevância desempenhada pelo mel na economia mundial, nacional e regional, torna-se importante analisar a macro evolução recente e da situação atual da produção de mel no Brasil sobre a perspectiva da produção do Estado do Pará e a mesorregião Nordeste Paraense. O documento aborda o cenário mundial, destacando o comportamento do mercado nos últimos vinte anos e os principais produtores e consumidores; A influência do preço no cenário nacional e regional; também apresenta a inserção do Brasil no mercado internacional; a produção do mel no Brasil, os principais estados produtores, as formas de organização, a organização institucional e as vantagens competitivas e obstáculos para a expansão sustentável do setor.

## 1.2 Materiais e Métodos

### 1.2.1 Área de estudo

A área de estudo desse trabalho abrange todo território brasileiro, o Pará e a mesorregião do Nordeste Paraense, destacando o principal município produtor de mel de abelha no estado no ano de 2021, Capitão Poço (Figura 1.1).

**Figura 1.1** – Mapa de Brasil e localização do estado do Pará e do município de Capitão Poço.



**Fonte:** A autora (2023).

### 1.2.2 Coleta de dados

O trabalho foi elaborado com base no banco de dados obtidos junto ao site da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), disponíveis na plataforma FAOSTAT para as informações mundiais e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponíveis no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), onde foram extraídos dados acerca da produção de mel natural no mercado nacional e regional dos anos de 1990 a 2021.

### 1.2.3 Análise de dados

Os dados coletados foram sintetizados e tabulados por meio de planilhas de dados do Microsoft Excel 2016, e assim foi possível calcular a porcentagem de

participação na produção de cada país, estado e município ((produção local\*100)/produção total).

Para analisar os preços, foi feito o ajuste usando o método do Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), que consiste num deflator de preços, visando corrigir o valor a partir da desvalorização da moeda ao longo do tempo, convertendo o preço nominal em valor real, sem os efeitos da inflação (PADILHA, 2006).

Para complementar, foram feitas uma revisão em literaturas acerca do tema abordado. Os dados analisados foram referentes aos anos de 2015 a 2021.

### **1.3 Resultados e discussão**

#### **2.3.1 Conjuntura internacional**

O crescimento da população mundial, e a configuração socioeconômica levaram ao aumento da necessidade de produtos alimentares e à diversificação da sua gama. Nestas condições, a apicultura adquire um papel cada vez mais importante como fonte de alimentação (mel). Do ponto de vista social e econômico, contribui para assegurar o desenvolvimento da população, sobretudo nas zonas rurais, através de uma fonte adicional de rendimento, além disso, é importante ao apoiar e estimular o ambiente natural através dos inegáveis efeitos na biodiversidade floral (DUMITRESCU, et. al., 2022).

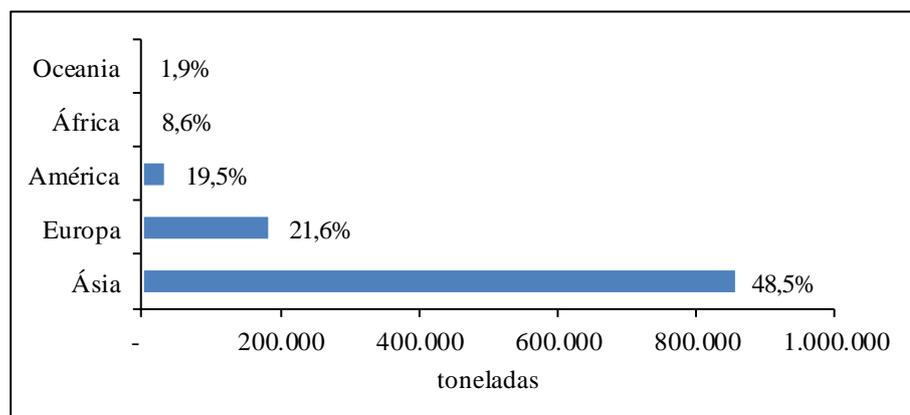
Na perspectiva da relação produção-consumo, tem se formado um novo mercado de alimentos saudáveis, influenciado pela globalização. Nessa conjuntura, o consumo do mel, produto tradicionalmente associado ao padrão de consumo das camadas de renda mais elevada e ao uso como insumo pela indústria de alimentos, cresceu de forma sustentável nas últimas décadas, estimulado principalmente pelas noticiadas qualidades terapêuticas, nutricionais e funcionais (VILELA, 2000)

A produção mundial de mel natural no período de 2000 a 2021, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), aumentou em 511 mil toneladas, um crescimento de 28,88%. A produção mundial atingiu 1.771.944 mil toneladas (tabela 1).

O mercado mundial de mel possui curiosa e marcante característica, que merece destaque – é extremamente concentrado, nos quesitos produção, importação, exportação e consumo. A apicultura é praticada em todos os continentes em maior grau nos

continentes asiático 48,5%, Europeu 21,6% e americano 19,5%, em menor grau em países africanos 8,6%, e da Oceania 1,9% (Figura 1).

Figura 1 – Participação dos continentes na produção de mel dos



Fonte: FAO (2021)

Analisando-se os indicadores da tabela 1, quando se atenta para a produção mundial de mel, é possível observar a expressiva participação da China, liderando a produção, com uma participação de 26,68%, seguido da Turquia com 5,43%, Irã 4,35%, e Argentina com 4,02%, a participação do Brasil representa 3,15%, o país ocupa a décima posição na produção mundial.

Tabela 1. Distribuição da Produção Mundial de Mel Natural nos Principais Países e participação em (%)

Posição	País	Produção (t)	(%)
1	China	472.700,00	26,68
2	Turquia	96.344,20	5,43
3	Iran	77.152,44	4,35
4	Argentina	71.318,27	4,02
5	Ucrânia	68.558,00	3,86
6	Índia	66.278,42	3,74
7	Federação Russa	64.533,00	3,64
8	México	62.079,66	3,50
9	EUA	57.364,00	3,23
10	Brasil	55.828,00	3,15
	Demais Países	679.788,37	38,36
	<b>Mundo</b>	<b>1.771.944,36</b>	<b>100,00</b>

Fonte: FAO (2021).

O volume total do mel produzido pela China, chegou a 485.9 t, no entanto em 2020, a produção foi prejudicada em decorrência da pandemia de COVID 19, que

influenciou no manejo das abelhas, tendo em conta a quarentena pelos apicultores (VIDAL, 2021).

A pandemia de COVID-19 teve múltiplas implicações para a comunidade global, devido às políticas de restrição social, especialmente no acesso ao transporte, distribuição de mercadorias, redes de comercialização e atividades econômicas, como um todo. Atingiu vários setores da vida, principalmente a fonte de subsistência, cadeia de valor alimentar, renda, atendimento de necessidades básicas e saúde pública (NJURUMANA, 2021).

Contudo, o volume de produção aumentou em torno de 200 mil toneladas nos últimos vinte anos, representa um acréscimo no período de 50%; percentual maior que o crescimento mundial e dos dez maiores países produtores de mel. O modelo de produção mais comum na China, são as cooperativas, mas existem grandes empresas compram a produção de produtores individuais. O mel do país tem o menor preço no mercado mundial, em decorrência do baixo custo de produção faz do país um dos mais competitivos no mercado mundial de mel (KLOSOWSKI et al., 2020).

A China exporta 145.886 t, representa 30% do volume produzido. Tamma (2017), acentua que a Europa não poderia satisfazer suas crescentes demandas de mel sem o produto oriundo da China.

Existem aproximadamente seis milhões de colônias de *A. mellifera* na China o número é provavelmente próximo ao número real porque os apicultores com *A. mellifera* são geralmente registrados e o número de colônias que eles mantêm é normalmente estável. As técnicas de manejo dos produtores chineses segundo Zheng et. Al., (2018), é extraordinariamente trabalhoso, as colônias com *A. mellifera*, são manejadas de forma elaborada para obter um alto rendimento de produtos apícolas, principal objetivo da apicultura chinesa. Por exemplo, as colônias são inspecionadas com frequência e, se necessário, alimentadas com açúcar e/ou uma dieta proteica para construir e manter uma população forte.

Assim como outros países em desenvolvimento a China exporta mel como matéria-prima, enquanto países desenvolvidos exportam como produtos embalados. Houve uma tendência incomum no comércio relacionado ao mel na China dos últimos anos. De 2000 a 2002, a quantidade de mel exportada do País caiu drasticamente, isso pode ser explicado pelo fato de que o mel chinês foi proibido ou fortemente tributado por muitos países, desde quando a adulteração, impurezas, poluição de metais pesados e antibióticos foram relatados. Após 2004, no entanto, a quantidade exportada voltou a

crescer lentamente, mas de forma constante, porque a proibição foi levantada em breve (BHAT et. Al., 2020).

A qualidade do mel Chinês nem sempre é boa, um produto com qualidade inferior tende a ser vendido a preços mais baixos, o quesito em comento é um desafio para todos os produtores de mel no mundo. A crescente oferta do produto pela China tem levado a queda dos preços do mel no mercado internacional (APACAME, 2020)

Os Estados Unidos (EUA) ocuparam a segunda posição na produção mundial nos anos (2000 a 2004), após este período houve um declínio na produção, em parte, essa diminuição ocorreu por uma doença denominada *colony collapse disorder*, que ataca as abelhas do país e que causou a destruição de um terço de suas colmeias, o mesmo ocorreu em outros países que também detectaram problemas devido a essa enfermidade, consequentemente os Estados Unidos e a Alemanha tornaram-se principais importadores mundiais (BORGES, 2010).

O distúrbio do colapso das colônias - DCC, *colony collapse disorder*, se refere ao desaparecimento de populações de abelhas, ocorreu de forma acentuada em diversos países. O termo surgiu em 2006, nos Estados Unidos depois do relato de grande número de casos (PIRES et. Al., 2016). VanEngelsdorp et al., (2010), define o DCC como uma maciça redução da população de operárias de uma colônia, com a preservação da rainha e de um grande estoque de mel, assim há o enfraquecimento da colônia e extinção. Os principais fatores que têm sido associados à perda de habitat, manejo inadequado das colônias, uso de agrotóxicos, má nutrição e a combinação entre estes fatores.

Apesar da relevância econômica da apicultura para o continente latino-americano, a sanidade apícola no que tange à problemática da CCD não foi documentado, com ausência de relatos sobre perdas massivas devidas ao fenômeno. Até o início dos anos 2000, não havia registros na literatura sobre a perda de colônias de *A. mellifera* no Brasil, com exceção de perdas ocorridas em virtude de indisponibilidade de recursos naturais (secas prolongadas), manejo inadequado (PIRES et. al., 2016).

A aplicação indiscriminada de agroquímicos para proteção de cultivos têm gerado impacto negativo, não só à geração de emprego na produção do mel, mais também no aumento das receitas de divisas estrangeiras, logo na sustentação dos meios de subsistência. Ademais, influencia na obtenção de produtos apícolas de baixa qualidade (ABRO, et. Al, 2022).

A partir de 2005 em diante, porém, outro país supera e se destaca na posição antes ocupada pelos Estados Unidos, no caso a Turquia, que desde então ocupa o

segundo lugar na produção mundial de mel, conforme estimativas da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) até 2021.

A Turquia é o segundo maior produtor mundial, com 6,44% da produção. Na economia turca a apicultura contribui significativamente no que se refere a produção de mel e valor da polinização. Por isso, o governo, ciente da importância da apicultura para a economia do país fornece apoio financeiro, como créditos em que o governo arca com 50% dos juros, além de controlar o preço do açúcar, por serem mais baixos que o mel, para que os apicultores possam alimentar suas abelhas com xarope de açúcar suficiente em função do aumento da produtividade (ÖZKÿRÿM, 2018).

Embora a Turquia seja um dos maiores produtores mundiais, não aparece entre os dez países exportadores de mel. De acordo com Kaygisiz (2023), isto é decorrente de problemas relacionadas à comercialização das empresas apícolas, o autor relata que os apicultores tiveram problemas na comercialização do mel. Estes foram associados aos preços baixos do mel (80,6%), concorrência desleal (38,7%), flutuações nos preços de mercado (27,4%) e incapacidade de acessar informações sobre o mercado (21%).

Entre os países sul-americanos, a Argentina se destaca, em quarto lugar na produção mundial. No entanto, segundo Requier et. al., (2018), a Argentina apresentou um declínio na produção de mel desde 2000, em que teve uma produção de (93 t), e devido a perdas de colônias, em 2021 produziu apenas (71,31t).

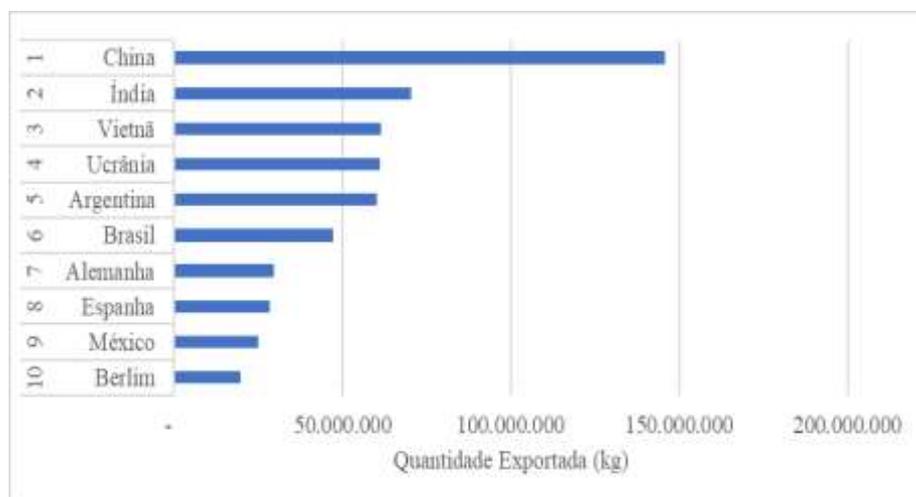
O Brasil, exerce a décima posição na produção mundial, obteve no período de 2000 a 2021, um acréscimo de aproximadamente 34 mil toneladas, 60,83% da produção, representando um aumento com relação ao mundo. Em 2021 atingiu uma produção de 55.828 mil toneladas, com um percentual de 3,15% da produção mundial.

O crescimento da produção do mel natural brasileiro, em uma média da série histórica, tem sido de forma aritmético, contínuo e sem grandes oscilações cíclicas de produção. A partir do ano 2000, o país participou com 1,74%, da produção mundial iniciou uma trajetória de crescimento mais vigorosa, chegando a atingir 41,79 mil toneladas no ano de 2011, com uma participação de 2,59%, contudo, reduzindo a produção nos cinco anos seguintes. Isto, segundo Paula et. al., (2008), deve-se a baixa produção por colmeia, que é de 15 a 20 kg ano-1, abaixo da média de outros países, como a Argentina, que produz 35 a 40 kg ano-1; o México, com produção de 25 kg ano-1; e a China, com até 50 kg ano-1 por colmeia.

As importações e exportações do mercado mundial do mel são caracterizadas pela concentração de alguns países que lideram o mercado, neste quesito. Apenas dois

países (Alemanha e Estados Unidos) são responsáveis por quase a metade de toda a importação mundial, assim como os maiores exportadores, atualmente são China e a Índia.

Figura 2 – Principais países exportadores



Fonte: FAO (2021) CONFIRMAR

Os dados relativos à exportação, cabe ressaltar o papel da China no mercado mundial de mel. O país figura entre os maiores produtores de mel e exportadores com uma exportação de 145.886 kg, seguido pela Índia com 70.513 kg, Vietnã 61.427 kg, Ucrânia 61.166 kg, Argentina 60.406 kg, Brasil 47.189 kg e a Alemanha 29.813 kg. Embora a Alemanha, não apareça entre os países maiores produtores tem participação significativa nas importações e exportações do produto, pois o país pratica a reexportação de mel. O negócio lucrativo para o país, pois a cadeia do mel alemão agrega valor ao produto importado, sendo que a diferença entre o preço médio de aquisição de mel natural por unidade chegou a 53,2% em 2005, considerada elevada. Indicasse, ainda, que mesmo com ganhos elevados, não há o interesse aumentar a produção de mel no país (MAPA, 2007).

Antes de 2000, o setor de mel no Brasil era voltado para o mercado interno e a produção era considerada baixa, sendo necessário importar para complementar as necessidades de consumo e produção industrial. Entre os anos de 2001 e 2004, o Brasil aparece no cenário internacional, em razão das barreiras às exportações do mel, impostas pelos principais países consumidores, Estados Unidos e a Comunidade Europeia à importação de mel da China e Argentina (SEBRAE, 2006).

No caso da China, foi em razão de barreiras sanitárias, devido a constatação, no mel, de resíduos de antibióticos usados para tratamento de doenças das abelhas. No caso

da Argentina, o embargo foi em razão de medidas anti-*dumping* adotadas pelos Estados Unidos aos maiores exportadores. Em decorrência disso, houve falta de mel no mercado e vários outros países passaram a participar do mercado internacional de mel, e o Brasil foi o país que melhor aproveitou esta janela de oportunidades. (LEGLER, 2007).

Vale frisar, que o termo “*dumping*”, é o jargão econômico que significa reduzir os preços de venda abaixo do custo para prejudicar a concorrência. Ainda, segundo Azevedo (2021), as Associações Americanas de produtores de mel entraram com pedido de investigação contra as importações de mel pelos Estados Unidos da Argentina, Índia, Ucrânia, Vietnã e Brasil. Alegando que o produto advindo desses países é vendido a baixo custo, prejudicando os produtores americanos.

Por essas razões, as exportações brasileiras aumentaram de pouco mais de 260 toneladas exportadas, em 2000, para mais de 12,5 mil toneladas, em 2002. A ascensão brasileira durou aproximadamente três anos. Até que os embargos impostos foram suspensos, houve a retomada da China como maior exportador, aliás, com preços abaixo da média, levando a dificuldades na competitividade e pelo aumento das exigências em relação à qualidade do mel (PAULA et. al., 2016).

Em 2006, a União Europeia, um dos principais compradores do mel nacional decretou embargos às exportações do mel nacional vetou a entrada do produto de procedência brasileira. Estabelecendo uma barreira técnica, sob a justificativa da ausência de controle e monitoramento de resíduos no produto brasileiro. Além disso, a União Europeia utilizou-se da alegação de que o governo brasileiro não teria cumprido a exigência feita pelas autoridades sanitárias do bloco de realizar um controle rigoroso para detectar resíduos no produto (MAPA, 2007).

Garrido (2004), acentua que as barreiras técnicas, referidas com um dos tipos de barreiras não-tarifárias, podem ser definidas como:

“Todas as medidas ou exigências relativas a características técnicas dos bens ou serviços ou de seu processo de produção feitas pelos países de destino que afetem (dificultando, onerando ou impossibilitando) o acesso a seus mercados.”

O fato fez com que a quantidade e o valor das exportações brasileiras obtivessem baixa, entre 2006 e 2007. Inicialmente, a restrição europeia apresentou-se como um problema para as aspirações brasileiras no mercado mundial de mel, mas trouxe algumas consequências positivas. Uma delas foi chamar atenção dos empresários do setor apícola para a necessidade de fortalecimento de suas organizações setoriais.

Ainda, de acordo com Crespam e Scherer (2009) os produtores de mel têm responsabilidade, pelo ocorrido, pois não demonstraram preocupação com o meio ambiente, técnica e produtividade, ao expandirem suas produções, com o intuito de aproveitarem a oportunidade de aumento significativo da demanda e do preço do produto.

Para MAPA (2007), um dos principais problemas está no manejo, que é de responsabilidade do produtor, que ao buscar a redução de custos e o aumento da produtividade das colmeias, obtém um produto que apresenta qualidade inferior e que, conseqüentemente, não se adequa às exigências do mercado internacional.

Há época, o setor operacionalizou a criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e de outros Produtos Apícolas, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ao qual visava discutir os principais entraves para o desenvolvimento da apicultura no país, instruções aos entrepostos e casas de mel sobre a implantação de boas práticas e mecanismos de controle na produção apícola, bem como, capacitaram os apicultores a trabalharem com a questão das boas práticas e da rastreabilidade (CRESPAM; SCHERER, 2009).

A legislação europeia de importação de produtos apícolas requer dos países exportadores que tenham controle oficial nos Países de origem. Onde toda a cadeia produtiva da apicultura e órgãos oficiais devem adequar-se para efetuar esse comércio, assim, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos-USDA reconhecem os controles oficiais realizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SILVA et. al., 2013).

É importante lembrar que determinados países apresentam a situação de exportação maior do que a própria produção. São países com capacidade de importar, misturar com a produção local e exportar novamente o produto com marca própria. Há também países na África e Ásia que se comportam como grandes produtores e consumidores do mel, caracterizando assim a importância deste produto na alimentação de suas populações (Pasin et al., 2012). Em relação à participação do Brasil na exportação de mel natural no mercado internacional, pode-se observar que o Brasil passa a condição de exportador a partir de 2001.

Em relação aos impactos da COVID 19 no setor apícola, o IBGE (2021) evidencia que a cadeia do mel foi o setor que obteve maior resultado, visto que a produção de mel brasileira em 2020 foi estimada em 51,5 mil toneladas, refletindo um aumento de 12,5% em relação ao ano de 2019. Com o aumento do dólar neste período,

impulsionou a comercialização do mel brasileiro no mercado internacional principalmente nos países norte americano.

Nas economias desenvolvidas, o consumo de mel é muito importante no estilo de vida do consumidor, cada vez mais focado na alimentação saudável e na prevenção de doenças. Para Sgroiý e Modica (2023) a distinção é muito importante e segue os gostos e modas do momento, isto é importante à medida que permite enfatizar a evolução das necessidades do consumidor. São vários os fatores que podem influenciar o consumo de mel; o preço, a certificação orgânica, outros fatores são importantes com a aparência, se líquido ou cristalizado, e entre estes o mais adquirido é o mel líquido; origem, ou seja, se é produzido localmente ou importado do exterior

Ritten et. al., (2019) indicou, que no mercado norte-americano os consumidores estavam dispostos a pagar valores substanciais para o mel com base na forma, embalagem, marca e, em particular, fontes de flores individuais. Muitos estudos também afirmam que a origem do mel é o fator mais importante considerado antes da compra.

Com relação ao mercado interno brasileiro, os volumes comercializados são inexpressíveis. E as causas deste baixo consumo está relacionado com problemas na comercialização podem ser apontados: fornecedores vendendo mel adulterado, falta de qualidade do mel com relação à higiene, desconhecimento de alternativas de venda, falta de divulgação sobre o mel e principalmente falta de organização para atender mercados de grande porte (SILVA, 2007). Outro fator é a associação do produto as questões medicinais, desconhecendo seu potencial nutritivo, por isso não incluem na dieta alimentar.

O consumo de mel pelos brasileiros é considerado um dos mais baixos do mundo, não ultrapassando a média de 120 g ano-1 por habitante, semelhante ao consumo da Argentina e do Uruguai. Contrasta com volume os República Centro-Africana 3,4 kg ano-1; Nova Zelândia 1,8 kg ano-1; Angola 1,7 kg ano-1; Grécia 1,5 kg ano-1; Áustria 1,4 kg ano-1; Suíça 1,3 kg ano-1; União Europeia 1,2 kg ano-1; Alemanha 1,1 kg ano-1; Espanha 847 g ano-1; Estados Unidos 576 g ano-1; México 310 g ano-1 (SEBRAE, 2009).

Há também países na África e Ásia que se comportam como grandes produtores e consumidores do mel, caracterizando assim a importância deste produto na alimentação de suas populações (Perez et al., 2004a)

Segundo a China Bee Products Association, (2008) o volume de mel consumido internamente é superior a três quartos de sua produção. Nos últimos anos o consumo de mel na China aumentou, segundo Zheng et. al., (2018), seu consumo anual de mel por pessoa de 110 g ano-1 para 250 g ano-1.

Quanto aos sabores do mel existe uma tendência dos méis monoflorais, já que a tipificação do floral facilita a identificação da origem, características e propriedades. Os sabores prestigiados na Europa são o mel da alfafa, acácia, cítricos e silvestres. Na Ásia os Japoneses têm preferência por sabores suaves e aromas delicados. O consumo médio mundial gira em torno de 200 g por pessoa/ano sendo que os principais consumidores superam 1 kg por pessoa/ano. (FLECK; BELLINASSO, 2008).

### 2.3.2 Conjuntura nacional

O cenário da produção de mel percorre a história da apicultura brasileira em períodos distintos como: a implantação das abelhas *Apis mellífera* e início da apicultura entre 1839 a 1955, precedente a chegada das abelhas africanas, *Apis mellífera scutellata* ao Brasil; a africanização dos apiários e das colônias na natureza, iniciou em meados de 1956, quando ocorre a revolução da apicultura no Brasil com o cruzamento das duas populações, produzindo um híbrido conhecido de abelhas africanizadas (SILVA et. Al., 2015).

O período de africanização das abelhas no país foi complexo, pela falta de experiência dos apicultores daquela época, habituados em trabalhar com abelhas mansas, gerou prejuízos econômicos significativos, morte de milhares de animais domésticos, tanto de pequeno quanto de grande porte, e mesmo muitas vidas humanas perdidas, dada a brutal mudança de comportamento dos enxames. Por outro lado, a irreversível africanização da apicultura brasileira obrigou apicultores e apicultoras, pesquisadores e extensionistas a buscar técnicas de manejo adequadas e a profissionalização para lidar com as colmeias de abelhas africanizadas, inaugurava-se uma nova apicultura para o Brasil e para o mundo (SOARES, 2004).

O desenvolvimento de técnicas apropriadas para a sua concepção e o aproveitamento dos produtos das abelhas foi relevante para alavancar a apicultura do Brasil. Na época compreendeu-se que as abelhas africanizadas, apesar da característica agressiva, são mais resistentes a doenças e pragas, além de, apresentarem uma grande capacidade produtiva (MUHL et. al., 2022).

Segundo Gonçalves (2006) o país ganhou reconhecimento internacional, atualmente, as abelhas *Apis mellifera*, representam cerca de 90% da população de abelhas existentes no país. As abelhas puras europeias, estão extintas, no Brasil e nos demais países da América do Sul, da América Central e da América do Norte, deram lugar às polihíbridas abelhas africanizadas (GONÇALVES, 2006).

Ressalta-se que, apesar de não existirem abelhas melíferas no País antes de 1839, os brasileiros já conheciam os produtos das ‘abelhas sem ferrão’, as abelhas nativas do Brasil, também conhecidas por ‘abelhas indígenas’ (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). A produção nacional de mel e cera das abelhas nativas no território brasileiro era significativa, toda proveniente do extrativismo sobre os meliponíneos. Há registros históricos que atestam exportações de significativos volumes de cera e de ‘vinho’ de mel (hidromel) da ‘Colônia’ para o ‘Reino’, ou seja, do Brasil para Portugal (WOLFF et. al., 2016).

Contudo, segundo De Jong, (1992) o setor apícola, obteve maior dimensão a partir da africanização das abelhas melíferas, que propiciou maior resistência das abelhas às doenças e ao ataque de inimigos naturais. A partir do aumento da produção e o aperfeiçoamento de técnicas de seu manejo no ano de 1970, a apicultura passou a crescer e ganhou importância econômica.

O mercado do mel brasileiro apresenta características peculiares que lhe garante vantagem competitiva como: a flora diversificada, a espécie da abelha, o mel orgânico. A diversidade de ecossistemas, clima e a flora do território brasileiro, Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa gaúcho. Junto ao fator genético da espécie de abelhas *Apis mellifera*, encontrada por aqui. Permitem a produção de méis com variabilidade em cores, sabores e aromas, em que ficam indicados os respectivos méis de cada região, essas características mantêm a apicultura brasileira ativa no mercado nacional e internacional durante o ano inteiro.

O número de empreendimentos de grande porte que desenvolve a atividade apícola no Brasil é baixo. Portanto, Paula Neto; Almeida Neto, (2006) e Vidal, (2021), consideram a atividade em sua maioria é exercida por agricultores familiares, outra característica é a organização em associações e cooperativas, tanto para a compra de insumos e equipamentos de beneficiamento para a casa do mel, quanto para a comercialização do produto nos mercados externo e interno.

Khan et. al., (2014), diferem em sua análise para eles a cadeia produtiva brasileira, está em fase de ascensão e profissionalização. Apesar de contar com níveis

elevados de fragmentação e desorganização, os autores ainda, incluem que a produção de mel nacional é evidenciada de modo relativamente uniforme entre os pequenos e grandes apicultores.

Dados do Censo Agropecuário (2017), confirmam que havia 101, 797 mil estabelecimentos agropecuários no Brasil desenvolvendo a apicultura, com 2,1 milhões de colmeias, uma média de 21,2 colmeias por apicultor. A maior quantidade de apicultores estava na região Sul, com 66 mil e cada um destes com uma média de 15,7 colmeias. No Nordeste por sua vez, o número de apicultores era de 24 mil, que possuíam em média 27,9 colmeias. Apesar da região Sudeste apresentar apenas 7 mil apicultores, nesta região o número médio de colmeias por produtor é de 49,5 bastante sobressai à média nacional. No estado do Pará, ênfase deste estudo, havia 889 mil apicultores, com 19,3 colmeias e uma média de 21,7 colmeias por apicultor (tabela 3).

Tabela 3. Estabelecimentos agropecuários por regiões, produção comercializada, número de caixas e de apicultores no Brasil, regiões e Pará em 2017.

	<b>Est. Agrop.</b>	<b>Produção Vendida (t)</b>	<b>Caixas</b>	<b>Caixas/Apicultor</b>
Brasil	101.797	31.230	2.158.914	21,2
Norte	2.154	576	38.298	17,8
Nordeste	24.150	8.647	674.186	27,9
Sudeste	7.049	7.725	348.724	49,5
Sul	66.483	12.960	1.045.552	15,7
Centro-Oeste	1.961	1.323	52.154	26,6
Pará	889	246	19.308	21,7

IBGE, Censo Agropecuário 2017.

O mercado do mel no Brasil emprega mais de 500 mil indivíduos e é composta com cerca de 300 mil apicultores, os quais se beneficiam de centenas de estabelecimentos de processamento de mel. Considerada uma das grandes alternativas para a agricultura familiar, o êxito na atividade está no aproveitamento da capacidade produtiva dos recursos naturais. (QUEIROGA et al., 2015).

A cadeia produtiva mostra certa linearidade em sua sequência do processo produtivo, mas encontra dificuldades de se constituir como uma cadeia organizada, com presença de coordenação formal. Nesse sentido, Freitag; Klesener; Plein, (2019), acentuam a importância da atuação das cooperativas como importantes instrumentos no desenvolvimento rural sustentável, pois auxiliam os agricultores familiares a obterem

uma maior economia ao reduzirem os custos de produção e de serviços, como transporte e armazenamento.

A cadeia produtiva do mel foi caracterizada pela USAID-Brasil (2006):

A atividade tem como base a florada de espécies vegetais nativas ou de áreas cultivadas, a distribuição das colmeias em áreas próximas destas floradas, a extração do mel das colmeias em uma casa do mel, e o processamento em um entreposto para remoção de impurezas e embalagem. Após esta etapa, o produto segue para a embalagem, seja em barris para venda a granel - quando o produto se destina as indústrias ou fracionadores, ou para o fracionamento em pequenos volumes direcionado ao consumidor final - quando o produto se destina ao varejo.

Para Buainain; Batalha, (2007); Lengler et al., (2007), os apicultores que se organizam em associações ou cooperativas têm maiores facilidades ao acesso a assistência técnica, ao intercâmbio de conhecimento, a financiamentos e crédito, e a políticas públicas de desenvolvimento.

Segundo Altman (2015), as cooperativas agrícolas modificam a configuração dos espaços. Permitem a promoção do desenvolvimento rural por meio da geração de emprego e renda, emancipação social e empoderamento das comunidades rurais, devido ao suprimento de necessidades básicas, segurança alimentar e melhor distribuição de renda, e conseqüentemente a redução da pobreza.

Khan et. al., (2014), descreve a cadeia produtiva do mel no Brasil é interligada entre seus elos através do ambiente institucional, que compreende a legislação sanitária, regulação do mercado, cultura, tradições, educação, costumes etc.; e do Ambiente Organizacional compreendido pelas cooperativas, associações de apicultores, instituições financeiras, Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ematers), empresas de capacitação empresarial como a Agência de Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e as instituições de pesquisa, como as universidades e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

A produção de mel brasileira concentra-se historicamente na Região Sul. Quando a atividade apícola se inicia na apicultura no Brasil, pelo estado do Rio Grande do Sul, com as primeiras colmeias introduzidas por imigrantes europeus e alemães, o

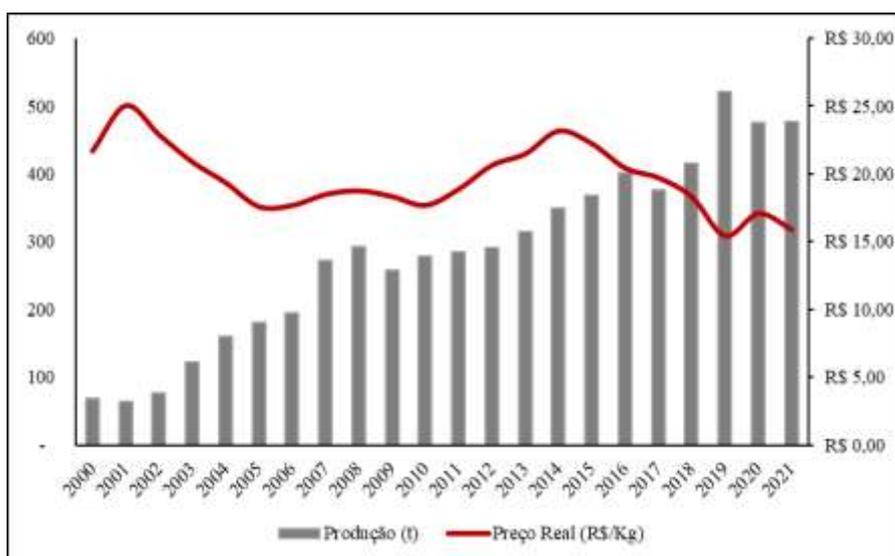
estado é considerado o berço da apicultura (GONÇALVES, 2006). No entanto, observa-se nos últimos anos aumento da produção em outras regiões, notadamente o Nordeste.

O setor apícola brasileiro no intervalo de (2000-2004), experimentou um acréscimo nas exportações em função da forte desvalorização da moeda nacional frente ao dólar-americano, encarecendo as importações, e as barreiras técnicas e sanitárias ao mel argentino e Chinês no mercado internacional, geraram uma oportunidade de inserção no mercado internacional. O fato permitiu a exportação de maior parte do produto que era produzido no País. (PASIN et.al, 2012).

Vieira et. al., (2010), afirmam que até (1999), a quantidade exportada era inexpressiva, e o produto produzido era direcionado ao mercado interno, o consumo aparente era cerca de (120g/hab.), considerado alto, quando relacionado aos anos posteriores. A partir do acréscimo no volume das exportações verificou-se uma considerável diminuição do consumo aparente, estimado em (65g/hab.), dado que grande parte da produção foi destinada ao mercado internacional, e à medida que se reduz a disponibilidade interna de mel, é esperado que o preço interno aumente.

O preço do mel no mercado interno em (2000), alcançou \$/kg 21, 77, em (2001), baixou cerca de 4,2%, voltando a subir em (2002) ao valor de \$/kg 20,24. O aumento dos preços baseia-se é direcionado às cotações externas, tendendo a uma equalização da margem de lucro entre esses mercados.

Figura 3 – Preço e Produção de 2000 a 2021



Fonte: FAO (2021)

Contudo, Perosa et. al., (2004), argumentam que o crescimento da participação brasileira no mercado externo não foi acompanhado pelo crescimento proporcional da produção, induzindo a uma queda na disponibilidade interna desse produto. Essa

constatação dificulta o encaminhamento de relações mais estáveis entre os diversos segmentos da cadeia no mercado interno, e ainda aponta para a falta de planejamento estratégico de longo prazo, fundamental para um crescimento sustentável da participação em mercados.

Com a volta do mel chinês ao mercado internacional (2005-2007), somado ao aumento na produção mundial, e a suspensão das importações do mel brasileiro pela União Europeia, que alega falha no sistema de monitoramento da qualidade do mel brasileiro. Ocorre o decréscimo das exportações. Contudo, a produção de mel não diminuiu e o país passou a exportar para o mercado americano e canadense. Vieira et. al., (2010), analisaram que o consumo aparente per capita aumentou para 116g/hab.

A partir da análise da Figura 3., observamos em (2005) a baixa de 2,8%, do preço do kg mel em relação ao ano anterior a um valor de (\$/kg 15,85), em (2006), teve aumento de 2,5%. Já em (2007) baixou novamente para (\$/kg 15,49). Pinatti et. al, (2006), acentuam que no período também, foram criados vários programas voltados ao mercado interno, com o objetivo de não ter prejuízo com o mel em estoque.

Em virtude, do histórico do mercado acima mencionado, o país despontou na produção de forma acentuada e continuada, de 21,8 mil toneladas em 2000 para 36,2 mil toneladas em 2006 (aumento de 66%), conforme a (Tabela 3). Outrossim, a apicultura, que era uma tradição quase que exclusiva das regiões Sul e Sudeste, passou a ser praticada também nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Tabela 3. Regiões do Brasil de 2000 a 2021

Dados divulgados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (2021), apontam que a produção de mel, em 2020, bateu o recorde de toda a história do mel brasileiro, alcançando a marca de 51.507,86 toneladas. Neste mesmo ano, foram exportadas 45.728,34 toneladas. Isso significa que para cada 100 kg de mel produzidos, 88,78 kg foram exportados, quase 89% de toda a produção.

Segundo o IBGE (2021) os dados da produção do mel e participação percentual do total brasileiro pode ser visto na (Tabela 4) a Região Sul é maior produtora nacional, tendo sido responsável por cerca de 39,75%, do mel produzido em 2021. Em seguida aparece a Região Nordeste com 36,30%, Sudeste com 18,80%, Centro-Oeste 3,10% e o Norte com 2,04%.

Tabela 4. Produção e participação percentual do total de mel produzido por regiões.

Região	Produção	
	Quilogramas	%
Sul	22.191.001	39,75
Nordeste	20.265.336	36,30
Sudeste	10.498.417	18,80
Centro-Oeste	1.731.791	3,10
Norte	1.141.609	2,04

Tabela 5. Participação na produção e valor de produção dos principais estados produtores

Rank	Estado	Produção		Valor da Produção (Mil Reais)
		Quilogramas	%	
1	Rio Grande do Sul	9.212.224	16,50	131.492,00
2	Paraná	8.404.843	15,05	123.683,00
3	Piauí	6.875.615	12,32	99.392,00
4	São Paulo	4.786.436	8,57	70.010,00
5	Bahia	4.598.600	8,24	60.492,00
6	Minas Gerais	4.584.133	8,21	67.958,00
7	Santa Catarina	4.573.934	8,19	67.261,00
8	Ceará	3.763.041	6,74	57.579,00
9	Maranhão	2.381.960	4,27	38.595,00
10	Pernambuco	1.248.005	2,24	21.195,00
11	Mato Grosso do Sul	902.961	1,62	12.406,00
12	Espírito Santo	690.067	1,24	9.773,00
13	Pará	638.767	1,14	12.799,00

14	Rio Grande do Norte	582.488	1,04	11.508,00
15	Mato Grosso	440.216	0,79	14.055,00
Total		53.683.290	96,16	798.198,00

Fonte: IBGE (2021)

### **Região Sul**

A região Sul do Brasil, conta com os principais estados produtores de mel, Rio Grande do Sul que ocupa o ranque na produção, seguido do Paraná e Santa Catarina, participam 39,75% da produção nacional, o valor de produção desses Estados correspondem a de (\$ 323.1 mil reais) (IBGE, 2021). Mesmo o território gaúcho sendo o maior produtor da região Sul, o nível de concentração da produção é relativamente menor, quando comparado com a dinâmica das regiões Nordeste e Sudeste.

A apicultura na região Sul é caracterizada por apresentar maior nível técnico e profissional, sendo evidentemente melhor que as outras regiões, uma vez que a apicultura nesta região é desenvolvida em grande escala, sendo esta responsável (OLIVEIRA et al., 2021).

Segundo informações da tabela 3, no período entre 2000 a 2006, Santa Catarina foi responsável pela maior parcela de mel natural exportada pela região Sul do Brasil, seguida pelo Paraná, entre os anos 2000 e 2004, e Rio Grande do Sul, entre os anos de 2005 e 2010. É possível perceber ainda a evolução do volume exportado de mel natural pelo território gaúcho, pois, em 2000, Santa Catarina era responsável por 99,97% do volume de mel exportado pela região Sul, reduzindo bruscamente para 26,07% em 2010. Enquanto isso, nesse mesmo período, o Rio Grande do Sul passou de 0,01% para 57,54% do mel exportado pela região sulista.

Com efeito, é possível destacar certa homogeneidade no panorama produtivo da região Sul brasileira. É importante frisar que durante o intervalo que compreende os anos de 2000 a 2010, em média, as representatividades percentuais do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, foram, respectivamente, 46%, 27% e 26% da produção do Sul brasileiro.

A apicultura sulista tem sido impactada pelo efeito dos agrotóxicos na região, que tem culminado em mortalidade de abelhas (NUNES; HEINDRICKSON, 2019). Kahlow et.al., (2016), relataram 32 atendimentos à suspeita de intoxicação por

agrotóxicos em apicultura no centro-sul do Paraná, os autores, ainda afirmam que a intoxicação por agrotóxicos é um problema cada vez mais frequente no cenário da apicultura nacional. Com a necessidade do controle de pragas por parte dos produtores, a influência de agrotóxicos nas criações apícolas localizadas em regiões próximas a essas plantações é uma preocupação constante.

### **Sudeste**

A Região Sudeste é a quarta região em volume produzido, mas conta com a presença do maior exportador nacional, o Estado de São Paulo. O de Minas Gerais, também é um grande produtor de mel ocupa a 6ª posição. O estado de São Paulo é o principal exportador brasileiro. Os *traders* paulistas adquirem parte da produção do Nordeste, em particular do Piauí, Ceará e Bahia, e vende no mercado externo

Na região Sudeste, onde a média de produção foi 4,9 t, no período de 2000 a 2023, ocupava a segunda posição na produção nacional. Em 2004, a região Nordeste ultrapassa com uma produção acrescida em 49,6%. Isto, mostra o alavanque do setor do mel na Região Nordeste. Em São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais, os principais centros consumidores do país, a produção de mel teve um crescimento modesto. Já nos Estados da Região Nordeste e no Rio Grande do Sul, mais distante do principal mercado consumidor do país, a produção de mel apresentou um crescimento importante.

### **Nordeste**

A flora típica da região nordestina é isenta de agrotóxicos. A presença das abelhas africanizadas resistentes a doenças de crias e ao ácaro *Varroa destructor* propiciam ao Nordeste a produção do mel – em especial do mel orgânico. Por essa razão, o Nordeste representa hoje um dos maiores potenciais apícolas do país e dá ao país uma grande vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes diretos, em razão do elevado potencial de produção de mel orgânico.

A apicultura tem uma relevante importância social, concentrada na região do semiárido, especificamente nos estados do Ceará, Piauí e Bahia, onde no meio rural são poucas as opções produtivas rentáveis devido às limitações na Região, em especial com relação a questão da escassez de água (Vidal, 2020).

### **Centro-Oeste**

#### **Norte**

a região Norte configura-se com representatividade que não extrapola ao longo da década passada, pouco mais de 2% do total produzido pelo Brasil. De acordo com a tabela 3, os Estados do Pará, Rondônia e Roraima, apesar de serem os principais

produtores de mel natural desta região, acumularam ao longo do intervalo de tempo analisado um total de pouco mais de quatro mil toneladas.

Região Norte Mesmo essa ressalva não esconde o fato de que parcela das exportações esteja sendo com o menor volume produzido e exportado, a região configura-se com representatividade que não extrapola ao longo da década passada, pouco mais de 2% do total produzido pelo Brasil. De acordo com a tabela 3, os Estados do Pará, Rondônia e Roraima, apesar de serem os principais produtores de mel natural desta região, acumularam ao longo do intervalo de tempo analisado um total de pouco mais de quatro mil toneladas (PEROSA et al., 2004).

### 2.3.3 Conjuntura no estado do Pará

O Pará é um estado com dimensão continental que representa 14,65% do território nacional e 29,73% da Amazônia brasileira. É marcado por sua diversidade em densidades populacionais e riquezas naturais já exploradas, assim como municípios de pequeno porte cujas bases econômicas e sociais ainda estão alicerçadas no extrativismo e produção agrícola em pequena escala. E onde, a agricultura responde por 40% da economia do Estado, que abastece os mercados internos e até o internacional. (CORDEIRO et. Al., 2017)

Na Amazônia brasileira prevalece a agricultura de subsistência, desenvolvida pela agricultura familiar e baseada no sistema de roça itinerante em reduzidas áreas, em que parte da floresta é derrubada, queimada, plantada. Com predominância das culturas de ciclo curto, como arroz, milho e mandioca, após a retirada da produção a área é deixada de pousio (SÁ, 2006).

O Pará foi o 13º estado brasileiro que mais produziu mel no país e, com o volume de 0,6 mil toneladas em 2021, representou 1,1% da produção nacional. Em relação ao ano anterior, o estado paraense aumentou a produção em 1,8%, resultado que ficou abaixo do crescimento médio nacional (6,4%), mas melhor que o resultado de alguns estados ranqueados que apresentaram retração na produção de mel

O surgimento de uma atividade econômica, como a apicultura, vinculada às características naturais particulares de um determinado local tende a valorizá-lo e dinamizá-lo, até mesmo pelo estímulo a outras atividades econômicas que possam ser criadas a partir desse dinamismo. Como exemplo, temos a industrialização do mel de abelhas, uma atividade econômica não totalmente agrícola por envolver toda uma cadeia produtiva composta de produtores rurais, empresas de insumos, máquinas e equipamentos, de beneficiamento e comercialização (VILELA, 1999).

## **2.4 Considerações Finais**

A partir das análises exposta nesta pesquisa verificou-se que o setor apícola nacional deve analisar e viabilizar novas alternativas de escoamento de produção, onde a capacidade de produção brasileira seja explorada de forma crescente e sustentada por uma demanda estável no médio e longo prazo; e a comercialização do produto ao mercado exterior não seja adotada como a principal opção estratégica.

Identificou-se que pelas características produtivas o Brasil apresenta enorme potencial de se estabelecer no mercado como um importante representante. Ações vêm sendo realizadas para o desenvolvimento da cadeia apícola brasileira. Cita-se, por exemplo, o plano de Sanidade Apícola, considerado representa um avanço para garantia da qualidade do produto brasileiro.

Atenção especial deve ser despendida, ainda, às diversas floradas brasileiras. Elas representam a possibilidade de agregar valor ao produto. Todas as regiões do Brasil apresentam grande potencial para a apicultura. De um lado, é preciso melhorar tecnicamente a atividade, elevar o nível de formalização, promover sua organização e cadeias locais competitivas, desenvolver as redes de comercialização e de assistência técnica, definir padrões de qualidade, controles sanitários e marcas próprias que agreguem valor ao produto; de outro, é preciso manter e ampliar o mercado externo. O que pressupõe a execução do conjunto de tarefas indicadas acima. De outro lado, também será necessário reduzir o custo de produção, elevar a produtividade média do agricultor, investir em infra-estrutura e capacitação da mão-de-obra.

## Referências

ABRO, Zewdu; KASSIE, Menale; TIKU, Haymanot Aabel; TAYE, Bedaso; AYELE, Zemen Ayalew; AYLEW, Workneh. O impacto da apicultura na renda familiar: evidências do noroeste da Etiópia. *Cellpress*, v. 8, ed. 5, 2022. Disponível em: doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon2022.e09492>. Acesso em: 16 de mar. de 2023.

ALEKSIEV, Georgi; DONCHEVA, Dora. Impacto da Produção Orgânica nos Consumidores: O Caso do Mel Orgânico Búlgaro. *Calitatea*, v. 22, n. 182, pág. 154-158, 2021.

AGUIAR, Andréia da Silva de; FURTADO, Eduarda Arlindo; FELIPE DE LIMA, R. O. S. A. A Produção de Mel Apícola: Importância Socioeconômica e Aspectos da Cadeia Produtiva. *Facit Business and Technology Journal*, v. 1, n. 41, 2023.

APACAME, Associação paulista de apicultura e criadores de abelha melíferas européias. *Mensagem Doce*, nº 157, 2020. Disponível em: <https://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-157-julho-de-2020/>. Acesso em: 16 de abril 2021.

ALTMAN, M. Organizações cooperativas como motor do desenvolvimento econômico rural equitativo. *Revista de Organização e Gestão Cooperativa.*, v. 3, n. 1, p. 14-23, jun. 2015.

BUAINAIN, A.M.; BATALHA, M.O. (Coord.). Cadeias produtivas de flores e mel. Brasília: IICA: Mapa, SPA, 2007. 140p. (Série Agronegócios, v.9). Disponível em: <http://repiica.iica.int/docs/B0587p/B0587p.pdf> . Acesso em: 13 mai. 2023.

BUAINAIN, Antônio Márcio; GARCIA, Junior Ruiz. Evolução recente da agricultura brasileira. In: Propriedade intelectual e inovações na agricultura. Brasília. CNPq; Rio de Janeiro: FAPERJ, INCT/PPED, IdeiaD, p.35-58, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura - Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do

Desenvolvimento Agrário. Plano Safra da Agricultura Familiar 2017-2020. Brasília, 2018b. Disponível em:

<[http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user\\_img\\_1684/3Baixa\\_Cartilha\\_Plano\\_Safra\\_2017.pdf](http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_img_1684/3Baixa_Cartilha_Plano_Safra_2017.pdf)> Acesso: 05 de maio de 2023

BRASIL. Instrução Normativa Nº 11, de 20 de outubro de 2000. Diário Oficial da União. 23 de outubro de 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2023.

D'EUSANIO, Manuela; SERRELI, Monica; ZAMAGNI, Alessandra; PETTI, Luigia. Avaliação da dimensão social de um pote de mel: Um esboço metodológico. *Journal of Cleaner Production*, v. 199, p. 503-517, 2018. Disponível: [https://doi:10.1016/j.jclepro.2018.07.157](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.157). Acesso em: 30 nov. 2022.

DE JONG, David. Abelhas africanizadas no Brasil, quarenta anos de adaptação e sucesso. *Bee World*, 77, n. 2, p. 67-70. 1996. Disponível em: doi:10.1080/0005772X.1996.11099289. Acesso em: 26 mai. 2023.

DE JONG D.; GONCALVES L.S. The africanized bees of Brazil have become tolerant to varroa. *Apiacta*, v.33, 1992.

EMBRAPA. Produção de mel e comercialização. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br>. Acesso em: 15 de jun. de 2006.

GIBBS, Diana MH; MUIRHEAD, Ian F. O valor econômico e o impacto ambiental da indústria apícola australiana. Um relatório preparado para a indústria apícola australiana, v. 30, 1998.

GONÇALVES, Lionel Segui. Meio século de apicultura com abelhas africanizadas no Brasil. Mensagem Doce, v. 87, p. 1-7, 2006.

LOURENZANI, W. L.; SOUZA FILHO, H. M. de. Gestão integrada para a agricultura familiar. In: SOUZA FILHO, H. M. DE; BATALHA, M. O. Gestão integrada da agricultura familiar. São Carlos: EdUFSCar, p. 67-94, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Cadeia produtiva de flores e mel. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007.

MUHL, Suelen Priscila Buffon. PATIAS, Tiago Zardin. WESZ, Tamiosso. MALHEIROS, Michel Braboza. A competitividade da cadeia produtiva do mel em um município do noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.16, nº 3, p.115-138. TRI III, 2022.

NAVES, Kemilly; MENEZES, Antonio de Oliveira Filho; SOUZA, Amanda de Oliveira; TAQUES, Aparecida Sofia; ALVES, Ivan; VENTURA, Mateus Vinicius Abadia. Estudo físico-químico de méis comercializados no município de Rio Verde, Goiás, Brasil. Brazilian Journal of Science, v. 2, n. 5, p. 19-28, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i5.366>. Acesso em: 23 mai. 2023.

ONU –ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Pequenos agricultores familiares produzem mais de um terço dos alimentos no mundo. 2021.

Paulj,PAULA, J. de. Mel do Brasil: as exportações brasileiras de mel no período 2000/2006 e o papel do Sebrae. Brasília, SEBRAE. 99p, 2008.

PAULA, M. F. D.; SANTOS, A. J. D.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R.; HOEFLICH, V.

A.; SILVA, J. C. G. L. D.; ANGELO, H. Análise da competitividade das exportações brasileiras de mel natural, segundo o modelo constant market share e o índice de vantagem comparativa revelada. Revista Ceres, 63, 614-620, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663050004>. Acesso em: 09 jun. 2022.

PASIN, Luiz Eugênio Veneziani; TERESO, Mauro José Andrade; BARRETO, Lídia Maria Ruv Carelli. Análisis de la producción y comercialización de miel natural en Brasil, 1999-2010. Agroalimentaria, v. 18, n. 34, p. 29-42, 2012.

PEREIRA, A. G. C., DAVID, Érica C., VIANA, J. A. dos S., NAZARÉ, J. V. da S. P., ALEIXO, L. R., CAMPINAS, D. do S. N., HUNGRIA, L. C. da; GUEDES, A. da S. Uso de geotecnologias para avaliação do desempenho produtivo paraense na produção de mel, no período de 2008 – 2018. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 87–106, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-600>. Acesso em: 6 out. 2022.

PEREIRA, Daniel Santiago Pereira; DEUS, Jéssyca Camilly Silva de.; HOLANDA-NETO, João Paulo de; OLIVEIRA, Hermógenes José Sá de. Meliponicultura: oportunidade de negócio sustentável na Amazônia oriental. In: NASCIMENTO, Altem Pontes; ROSÁRIO, Alessandro da Silva do. Ciências ambientais: política, sociedade e economia da Amazônia. p. 185, Belém: EDUEPA, 2020.

TAMMA, Paola. Honeygate: como a Europa está sendo alimentada com mel falso - EURACTIV.com., 2017. Disponível em: <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/honey-gate-how-europe-is-being-flooded-with-fake-honey/>. Acesso em: 28 de mai. 2023.

TONELLI, Lucas Luan; GARCIA, Regina Conceição; OLIVEIRA, Rejane Barbosa de; RIBEIRO, Renato de Jesus; CHIAMOLERA, Seliane Roberta. Levantamentos florísticos e sua importância para a produção de mel no Oeste Paranaense. Ci. Fl., Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 417-450, jan./mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509864084>. Acesso em: 19 mai. 2023.

ZHENG, Huoqing; CAO, Lianfei, HUANG, Shaokang, NEUMANN, Peter; HU, Fuliang. Situação atual da indústria apícola na China. In: CHANTAWANNAKUL, Panuwan; WILLIAMS, Geoffrey; NEUMANN, Peter. Apicultura asiática no século 21. Cap. 6, p. 129-158, 2018. Disponível em: [https://doi:10.1007/978-981-10-8222-1\\_6A](https://doi:10.1007/978-981-10-8222-1_6A). Acesso em: 30 mai. 2023.

ÖZKÿRÿM, Aslÿ. Apicultura na Turquia: unindo a Ásia e a Europa. In: CHANTAWANNAKUL, Panuwan; WILLIAMS, Geoffrey; NEUMANN, Peter. Apicultura asiática no século 21. Cap. 2, p. 129-158, 2018. Disponível em: [https://doi:10.1007/978-981-10-8222-1\\_6A](https://doi:10.1007/978-981-10-8222-1_6A). Acesso em: 30 mai. 2023.

KLOSOWSKI, Ana Léa Macohon; KUASOSKI, Marli; BONETTI, Maria Beatriz Petroski. Apicultura brasileira: inovação e propriedade industrial. Revista de política agrícola, v. 29, n. 1, p. 41, 2020.

KAYGISIZ, Ferhan. Fatores que afetam a escolha do canal de comercialização pelos apicultores em Türkiye. Ankara Univ. Vet. Fak Derg. v. 70, n. 2, p. 165-173. Disponível em: <https://doi:10.33988/auvfd.981971>. Acesso em: 29 de mai. 2023.

, F. R. G. M.; NORONHA, M. O.; PIACENTI, C. A. Valoração econômica do serviço de polinização na agricultura no centro-oeste brasileiro (2010-2018). Geosul, Florianópolis, v. 36, n. 78, p. 310-325, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2021.e73373>. Acesso em: 12 de out. 2022.

BHAT, Rahil Razak; SHABIR, Ambreen; BILAL, Midhat; AHMAD, Sheikh Bilal; ALI, Shafat; FAROOQ, Rabia. composição de mel chinês, Benefícios de produção, comércio e saúde. In: REHMAN, Muneeb U.; MAJID, Sabhiya. Aplicações terapêuticas do mel e seus fitoquímicos. V. 1, 2020. Disponível em: <https://doi:10.1007/978-981-15-6799-5>. Acesso em 27 de mai. 2023.

CHINA BEE PRODUCTS ASSOCIATION - CBPA. Situação atual e desenvolvimento da indústria de mel na China, 2013. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=China+Bee+Products+Association&oq=China+Bee+Products+Association&aqs=chrome>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SILVA, G. F. da; VENTURIERI, G. C.; SILVA, E. S. A. Meliponicultura como alternativa de Desenvolvimento Sustentável: gestão financeira em estabelecimentos familiares no município de Igarapé-Açu, PA. Congressos, Seminários e Encontros Brasileiros de Apicultura. Anais. 4. Ed. 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/580139/meliponicultura-como-alternativa>. Acesso em: 13 de out. 2022.

SOUZA, Darcet Costa. Importância socioeconômica. In: Adequando a apicultura brasileira para o mercado internacional. (Org). Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. 2ª ed. Brasília: SEBRAE, 2007.

WOLFF, L. F.; WINKEL, T. F. Cooperativismo apícola e construção social de mercados na região sul do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 65 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 424).

VILELA, Sérgio Luiz de Oliveira. Importância das novas atividades agrícolas ante a globalização. Embrapa Meio-Norte, 2000.

VANENGELSDORP, D.; HAYES JR., J.; UNDERWOOD, R.M.; PETTIS, J. S. Um levantamento das perdas de colônias de abelhas nos Estados Unidos Estados Unidos, outono de 2008 a primavera de 2009. *Journal of Apicultura Research*, v. 49, p.7-14, 2010. Disponível em: <http://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.03>. Acesso em: 15 de jul. 2021.

PIRES, Carmen Sílvia Soares; PEREIRA Fábila de Mello; LOPES, Maria Teresa do Rêgo; NOCELLI, Roberta Cornélio Ferreira; MALASPINA, Osmar; PETTIS, Jeffery Stuart; TEIXEIRA, Érica Weinstein. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.51, n.5, p.422-442, maio 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500003>. Acesso em 16 de jul. 2021.

DUMITRESCU, Carmen Simona; SĂLĂȘAN, Cosmin; PEȘ, Elena; STANCIU, Sorin Mihai; RAUL, Pașcalău. Aspectos sobre a evolução da apicultura. *International Multidisciplinary Geoconference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, ISSN: 1314-2704, Vol: 22, Ed. 6.2, P. 675-682, 2022. Disponível em: [doi.org/10.5593/sgem2022v/6.2/s29.85](https://doi.org/10.5593/sgem2022v/6.2/s29.85). Acesso: 02 mai. 2023.

BORGES, José Augusto Rossi. Brasil no mercado mundial. *AgroANALYSIS*, v. 30, n. 05, p. 13-15, 2010.

NJURUMANA, Gerson Ndawa; KAHU, Norman P.L.B. Riwu; ISWANDONO, Elisa; HUKY Sherley S. Wila; MOOY, Budy Z.; FATMAWATI, Fatmawati; KIAN, Darius A.; NOMENI, Yeni F. O desafio dos meios de subsistência dos produtores de abelhas melíferas da floresta em meio à pandemia de COVID-19 em Mutis, Indonésia. *Floresta e Sociedade*, vol. 5, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.24259/fs.v5i2.11556>. Acesso em: 28 mai. 2023.

FLECK, L. F.; BELLINASSO, J. A. Estudo da cadeia do mel e derivados: Território Central RS. Ministério do Desenvolvimento Agrário Secretaria de Desenvolvimento Territorial. Porto Alegre-RS, 2008.

REQUIER, Fabrice; ANTÚNEZ, Karina; MORALES, Carolina L; ALDEA SÁNCHEZ, Patricia; CASTILHOS, Dayson; GARRIDO, Paula M.; GIACOBINO, Agostina; REYNALDI, Francisco J.; ROSSO LONDOÑO, Juan Manuel; SANTOS, Estela; GARIBALDI, Lucas A. Tendências na apicultura e perdas de colônias de abelhas na América Latina. *Journal of Apicultural Research*, p. 1–6, 2018. Disponível em: [doi:10.1080/00218839.2018.1494919](https://doi.org/10.1080/00218839.2018.1494919). Acesso em 20 abr. 2023.

VIDAL, Maria de Fátima. Mel natural: cenário mundial e situação da produção na área de atuação do BNB. 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Desafios da apicultura brasileira. Revista SEBRAE Agronegócios. n.3, mai. 2006.

AZEVEDO, Renato. E.U.A inicia processo anti doping contra Argentina, Índia, Ucrânia, Vietnã e Brasil. Revista Mensagem Doce, SP. n. 161. Ed. n. 161, maio, 2021. Disponível em: <https://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-161-maio-de-2021/>. Acesso em: 18 mai. 2023.

LEGLER, Letícia; LAGO, Adriano; ARRUDA CORONEL, Daniel. A organização associativa no setor apícola: contribuições e potencialidades. Organizações Rurais & Agroindustriais, Universidade Federal de Lavras, MG. v. 9, n. 2, p. 151-163, 2007.

PAULA, Maristela Franchetti de; SANTOS, Anadalvo Juazeiro dos; JUNIOR, Romano Timofeiczky; HOEFLICH, Vitor Afonso; SILVA, João Carlos Garzel Leodoro da; ANGELO, Humberto. Análise da competitividade das exportações brasileiras de mel natural, segundo o modelo constant market share e o índice de vantagem comparativa revelada. Rev. Ceres, Viçosa, v. 63, n.5, p. 614-620, set/out, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/0034-737X201663050004>. Acesso em: 23 julh. 2022.

CRESPAM, Cristina Ceribola; SCHERER, Flavia Luciane. Nem tudo são flores na produção e na exportação de mel: barreiras técnicas em foco. colloque de l'IFBAE – Grenoble, 18 – 19, mai. 2009.

GARRIDO, Alexandre Eliasquevitch. As barreiras técnicas ao comércio internacional. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, Rio de Janeiro. v. 31, p. 2004.

PIRES, Carmen Silvia Soares; MELLO, Fabie de; LOPES, Maria Tereza do; NOCELLI, MALASPINA, Osmar; ROBERTA CORNELIO FERREIRA; PETTIS, Jeffery Stuart; TEIXEIRA, SILVA, Everton Nogueira; MAYORGA, Ruben Dario; KHAN, Ahmad Saeed; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. Análise da comercialização e do associativismo apícola dos municípios de Tabuleiro do Norte e Limoeiro do Norte: Um estudo de caso. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 16, p. 85, 2013.

SGROIÿ, Filippo; MODICA, Federico. Uma análise experimental das atitudes dos consumidores em relação ao mel: o caso do mercado siciliano. Departamento de Ciências Agrícolas, Alimentares e Florestais, Universidade de Palermo, Palermo, Itália, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100223>. Acesso em: 02 junh. 2023.

RITTEN, Chian Jones; THUNSTROM, Linda; EHMKE, Mariah; BEIERMANN, Jenny; MCLEOD, Donald (2019). Lavagem internacional de mel e disposição do consumidor de pagar um prêmio pelo mel local: um estudo experimental. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 59, p. 1–16, 2019. Disponível em: [doi:10.1111/1467-8489.12325](https://doi.org/10.1111/1467-8489.12325). Acesso em: 04 de jun. 2023.

PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL – PPM. Comunicado Técnico. Ed. n. 30, out. 2021. Disponível em: [cnabrazil.org.br/storage/arquivos/Comunicado-Tecnico-CNA-ed-30\\_2021.pdf](http://cnabrazil.org.br/storage/arquivos/Comunicado-Tecnico-CNA-ed-30_2021.pdf). Acesso em: 19 mai. 2022.

FAO. (2020). Productos de la colmena. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca8049es/CA8049ES.pdf>. Acesso em: 11 de abr. 2023.

Venturieri, Giorgio Cristino. Contribuições para a criação racional de meloponíneos amazônicos. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

QUEIROGA, C. F. M. A.; LEITE FILHO, F. G.; MACHADO, A.V.; COSTA, R.O. Cadeia Produtiva do Mel de Abelhas: Fonte Alternativa de Geração de Renda para Pequenos Produtores e Qualidade  
Físico-química do Mel. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, v. 5, n. 1, p. 24 – 30, 2015.

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

KAHLOW, C.; MENDES, M. H. T.; CASTRO, J. H. T.; TOSATO, J. M. T.; GARBELINI, R. P. Atendimento à suspeita de intoxicação por agrotóxicos em apicultura no centro-sul do Paraná. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 14, n. 2, p. 73-73, 29 ago. 2016. Disponível em: [Disponível em: https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/32004](https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/32004). Acessado: 07 junho 2023).

KHAN, Ahmad; VIDAL, Maria de Fátima; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales; BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. Perfil da apicultura no Nordeste brasileiro. *Banco do Nordeste do Brasil*, p. 246, n.33, Fortaleza, 2014.

LENGLER, Letícia; RATHMANN, Régis. Assimetria de relacionamentos na cadeia apícola do Rio Grande do Sul. *Revista da FAE*, v. 9, n. 2, 2006.

OLIVEIRA, B. R.; SANTOS, P. M.; SANTOS, D. M.; SILVA, S. L.; CARVALHO, C. A. L. Produção e comercialização de mel no território da bacia do Jacuípe, Bahia. P. 1-388-416. Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

PAULA NETO, Francisco Leandro de; ALMEIDA NETO, Raimundo Moreira. Apicultura nordestina: principais mercados, riscos e oportunidades. *Banco do Nordeste do Brasil*. p.78, n.12, Fortaleza, 2006.

VIDAL, Maria de Fatima, 2021. Produção de mel na área de atuação do BNB. *Caderno Setorial ETEBE*, 62, 1–12.

PASIN, Luiz Eugênio Veneziani; TERESO, Mauro José Andrade; BARRETO, Lídia Maria Ruv Carelli. Análise da produção e distribuição de mel natural no Brasil no período de 1999 a 2010. *Agroalimentaria*, p. 29-42, 2012.

VIEIRA, Renata Pontes; COSME, Ana Paula dos Santos; SILVA, Maria Lílian dos Santos; AMARAL, Renata Firmino do; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. Produção, consumo aparente e exportações brasileiras de mel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA - SBPC, 60., 2010, Natal. Anais... Natal: SBPC, p.2, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5198>. Acesso em: 03 de jun. 2023.

PINATTI, Eder; PEREZ, Luiz Henrique; FREITAS, Benedito Barbosa de; RESENDE, José Venâncio De. 2006. Mel brasileiro troca Europa por Estados Unidos. (versão eletrônica) Em: *Análises e Indicadores do Agronegócio*, v. 1, n.11, nov. 2006. Disponível em: (<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=7951>). Acesso em: 06 de jun. 2023.

SABBAG, Omar Jorge; NICODEMO, Daniel. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, p. 94-101, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/pat.v41i1.10414>. Acesso em: 08 de jun. 2023.

PEROSA, José Matheus Yalenti; ARAUCO, Elvira Maria Romero; SANTOS, Maria Lúcia de Azevedo; ALBARRACÍN, Noemí. Parâmetros de competitividade do mel brasileiro. *Inf. Econ*, v. 34, p. 41-48, 2004.

USAID-BRASIL. Inserção de micro e pequenas empresas no mercado internacional: análise da indústria de mel. P. 63, v. 2, nov. 2006. Disponível em: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pnadm251.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadm251.pdf). Acesso em: 07 jun. 2023.

VILELA, Sérgio Luiz de Oliveira. Globalização e emergência de múltiplas ruralidades: 1999. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP, Campinas, 1999.

FREITAG, C.; KLESENER, H. M.; PLEIN, C. Contribuições do cooperativismo solidário para agricultura familiar e o desenvolvimento rural sustentável. *Revista Orbis Latina*, v. 9, n. 1, p. 95-109, 2019. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/index.php/orbis>. Acesso em: 03 de jun. 2023

## 2 VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA DO NORDESTE PARAENSE, 2000-2021

### 3.1 Introdução

A polinização é a transferência de pólen entre as partes masculina e feminina das flores, permitem a fertilização e a reprodução. Em sua maioria as plantas cultivadas e silvestres dependem de polinizadores animais para transferência do pólen. Outros meios de transferência, não menos importante é a autopolinização ou polinização pelo vento. Há um grupo diversificado de animais dominado por insetos que compreendem os polinizadores, principalmente abelhas, mas também incluem algumas espécies de moscas, vespas, borboletas, mariposas, besouros, gorgulhos, tripes, formigas, mosquitos, morcegos, pássaros, primatas, marsupiais, roedores e répteis (IBPS, 2016).

Mais de 75%, das culturas alimentares globais dependem da polinização mediada por animais, em alguma capacidade, para o rendimento e/ou qualidade, isso representa pouco mais de um terço das culturas globais em volume de produção, mas talvez ainda mais importante, essas culturas são alguns dos alimentos mais nutricionalmente ricos, incluindo muitas frutas, legumes, sementes, nozes e óleos. As abelhas são os principais polinizadores animais, incluindo *Apis mellífera*, *Apis cerana*, abelhas solitárias e as abelhas pertencentes à tribo Meliponini denominadas “meliponíneos” (JORDAM et. al, 2021).

Os efeitos da polinização mediada pelas abelhas na agricultura é um serviço regulador, derivado do ecossistema, não usados diretamente pelo homem, contudo lhes proporciona um benefício importante, ou seja, a nutrição ao influenciar na produção agrícola (ARZOUMANIDIS et. al., 2021). O grau de dependência de polinizadores varia entre as culturas, e nos casos mais extremos, a ausência de polinizadores pode reduzir a produção das culturas em até 100% (SOSENSKI; DOMINGUEZ, 2018).

Mais que a importância ecológica, alimentar e nutricional, a polinização de plantas cultivadas gera lucros. Gallai et al. (2008) estimou o valor econômico global desse serviço em 217 bilhões de dólares por ano. Breeze et al., (2016), avaliou o valor de mercado anual da produção agrícola adicional especificamente aos serviços de polinização foi de US\$ 235 bilhões a US\$ 577 bilhões (em US\$ 2015) em todo o mundo.

Vassière (2009), demonstrou que os serviços de polinização têm influência significativa na maioria das culturas vegetais. Maris et al. (2009) avaliou a polinização

por insetos em macieiras em cerca de US\$ 82 milhões, o que foi estimado em cerca de 90% do valor total do mercado de maçã. Da mesma forma, na Austrália estima-se que a contribuição do serviço de polinização para a agroindústria chega a US\$ 3 milhões anualmente (BROUS; KEOGH, 2008). Kevan, (1997), estimou-se no Canadá que as maçãs submetidas aos serviços de polinização forneceram receitas marginais acrescidas em 5-6%, ou cerca comparando com pomares de maçã com polinização insuficiente.

A ausência de polinização animal, intervêm nas mudanças na colheita global de suprimentos. Isto, poderia aumentar os preços ao consumidor e reduzir lucros para os produtores, resultando em uma perda líquida anual potencial de bem-estar econômico avaliada em US\$ 160 bilhões a US\$ 191 bilhões globalmente aos consumidores e produtores das colheitas (IBPS, 2016).

Montoya et. al., (2012), acentuam que a polinização por abelhas contribui ativamente para a recuperação de ecossistemas degradados e também podem desempenhar um papel crucial em projetos e programas de desenvolvimento sustentável. Para Wolff e Gomes (2015), fornecem uma fonte extra de renda para comunidades tradicionais e de baixa renda.

Contudo segundo Jaffé et. al., (2015), as populações de abelhas estão em declínio como resultado das atividades humanas, e as principais causas incluem mudanças no uso da terra, competição com espécies invasoras, patógenos, uso de agroquímicos e mudanças climáticas. Sánchez-Bayo e Wyckhuys, (2019), confirmam que esta parece ser uma tendência geral entre os insetos, uma vez que uma revisão recente mostrou que a entomofauna global está sob grave ameaça de extinção, particularmente os táxons pertencentes a *Hymenoptera*.

É fundamental a abordagem dos serviços ecossistêmicos, subjacente à suposição de que a diversidade e a densidade das populações de polinizadores ao redor das terras agrícolas são fundamentais para manutenção dos níveis atuais de produção de sementes e frutas dependentes de polinizadores. Ao quantificar o valor atribuível aos rendimentos atuais das culturas, espera-se que a conservação dos polinizadores seja incentivada, superando assim a oposição tradicional entre os argumentos em torno economia e conservação (MELATHOPOULOS et. al., 2015).

Aliás, prevê-se que, a demonstração do valor econômico de polinização a agricultores, gestores de terras e o público em geral, poderá servir de motivação a proteção do *habitat* dos polinizadores e apoiar os formuladores de políticas a implementar programas agroambientais que visem significativamente os polinizadores,

e por extensão, conservação mais generalizada (WINFREE et. al., 2011). Acrescenta-se o fato de que as avaliações econômicas geralmente são motivadas por objetivos como apoio à decisão, desenho de políticas ou conscientização dos tomadores de decisão sobre a importância de certas questões.

Portanto é impreterível estimar os serviços de polinização com o objetivo de ajudar na política de conservação e nos processos de tomada de decisão. O estudo concentra-se na região Norte do Brasil, estado do Pará na mesorregião Nordeste paraense. Onde, caracteriza-se por esta inserida em uma área de domínio amazônico, um bioma que está sob altas pressões antrópicas historicamente associadas à mudança de uso da terra. Cordeiro et al., (2017) aponta que a região passou por mudanças em sua paisagem provocadas pelo seu histórico de ocupação e apresentam baixa produtividade ecológica e baixo retorno econômico.

Diante deste contexto, o objetivo de compreender a contribuição econômica dos serviços de polinização ao valor de mercado das culturas dependentes, a partir da avaliação de mercado dos serviços de polinização no período de 2000 a 2021, no Nordeste Paraense, Estado do Pará. O estudo é importante, pois permitirá melhorar as práticas de planejamento do uso da terra com foco na provisão de SE a longo prazo e na conservação da natureza.

### 3.2 Metodologia

#### ***Caracterização da área de estudo***

O Estado do Pará, tem área de 1.247.955,381 Km<sup>2</sup>, representa 29,73% da Amazônia brasileira (4.196.943,00 km<sup>2</sup>). Esta unidade da federação é composta por grandes mesorregiões que foram divididas considerando os aspectos histórico-espacial-social.

O propósito deste estudo concentra-se na região específica Nordeste paraense a qual tem uma área de 83.316,02 km<sup>2</sup>, cujos municípios pertencem às regiões de integração dos rios Caeté, Guamá e Tocantins. A região é marcada pelo histórico de antropização que deixou a vegetação original devastada e/ou alterada. Na mesma época, o extrativismo madeireiro, a extração mineral e a agropecuária foram determinantes para as mudanças na paisagem amazônica (CORDEIRO et al., 2017).

O Nordeste Paraense é habitado principalmente por agricultores (as) familiares, agroextrativistas, pescadores artesanais, artesãos, assalariados rurais, quilombolas, grupos indígenas; localizados a maioria em lotes individuais, em lotes familiares ou arrendados, em projetos de assentamentos; estabelecimentos de pequeno e médio porte (agricultura familiar), com uma produção destinada, primordialmente, aos mercados locais, regionais e nacionais (PTDRS, 2006). A região tem passado por um intenso processo de substituição da agricultura familiar pela produção mecanizada para a implantação de pastagens de gado (bovino, caprino, ovino, soja, equino, muares e extração de minérios) (BARBOSA et al., 2012).

#### ***Método de Análise***

Fundamentado nos dados propostos por Klein et al. (2007), considerando apenas as atividades agrícolas encontradas no Brasil, foi desenvolvida uma lista das principais culturas agrícolas do Nordeste paraense e suas respectivas razões de dependência de polinização mediada por animais, para se chegar às estimativas do valor econômico dos serviços de polinização para cada atividade agrícola (GIANNINI et al., 2015a).

As culturas consideradas para análise têm importância econômica para região, visto o valor da produção e apresentavam algum nível de dependência de polinização. As razões de dependência para cada atividade agrícola mundial de importância econômica propostas por Klein et al. (2007), e adaptadas à realidade brasileira por Giannini et al., (2015a), com base num levantamento da literatura nacional sobre polinizadores e culturas agrícolas (GIANNINI et al., 2015b).

Os dados referentes aos valores de produção das culturas agrícolas foram extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para cada cultura produzida na região Nordeste paraense no intervalo de 2000-2021.

Para estimar o valor econômico de mercado dos serviços de polinização prestados por animais para as culturas agrícolas. O valor econômico da produção de cada cultura foi multiplicado pela razão de dependência de animais polinizadores (DR) para a produção agrícola, de acordo com o método da razão de dependência, proposto por Gallai et. al., (2009).

Utilizamos os valores de DR seguindo as classificações de Klein et al (2007) (culturas internacionais), Giannini et. al., (2015) (culturas brasileiras) e Campbell et al (2018) (para cultura local de açaí). Conforme classificação de Klein et. al., (2007), como segue:

- (i) essencial (dependência da cultura de 90 a 100% de animais polinizadores, DR = 0,95);
- (ii) alto (de 40 a 90%, DR = 0,65);
- (iii) modesto (entre 10 e 40%, DR = 0,25); e
- (iv) pouco (entre 0 e 10%, DR = 0,05)

#### **fórmula**

Para as culturas agrícolas cuja razão de dependência de polinização ainda é desconhecida pela literatura, classificadas então como desconhecida. Em seguida, de acordo com o método proposto por Gallai e Vaissière (2009), multiplica-se a RD pelo Valor da Produção Anual (VPA) das atividades agrícolas para se obter as estimativas do Valor Econômico dos Serviços de Polinização Animal (VESP) por atividade agrícola e também o valor total anual que compreende o somatório das estimativas das culturas para o ano (GIANNINI et al., 2015a). As estimativas do VESP não contemplarão as culturas agrícolas cujo VPA for indisponível ou a RD desconhecida. Os dados do VPA do período de 2000 a 2021 foram obtidos da Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2021) realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O cálculo do VESP anual é realizado conforme a Equação (1):

$$VESP_t =$$

Temos,  $RD_j$  é Razão de Dependência de Polinização da atividade agrícola  $j$  (em escala decimal),  $VPA_j$  é o Valor da Produção Anual da atividade agrícola  $j$  (em milhões R\$) e  $VESP_t$  é Valor Econômico dos Serviços de Polinização animal no período  $t$  (em milhões R\$). Além do VESP, Giannini et al. (2015a) levantaram outros benefícios dos polinizadores às respectivas atividades agrícolas não restritos à frutificação, a exemplo do aumento da qualidade da fruta ou a produção de sementes.

Estudos anteriores buscaram sistematizar o processo pelo qual a polinização afeta a produção agrícola e o lucro do produtor, considerando a abordagem da função de produção. Winfree et. al., (2011) apresentaram uma aplicação da teoria microeconômica da função de produção ao contexto da polinização agrícola como um insumo de produção. Nesses estudos, a lucratividade do produtor foi estimada pelo valor da produção em função dos serviços de polinização menos os custos de produção.

Embora a metodologia proposta reconheça, as abordagens de valoração econômica de serviços ambientais baseadas no valor da produção são alvo das seguintes críticas metodológicas: i) ignoram a possibilidade de adaptações por parte do agricultor durante o ciclo de produção que poderiam reduzir as perdas de produção; ii) não faz distinção entre a contribuição média e a contribuição marginal dos polinizadores (BARBOSA et. al., 2018). Contudo, a facilidade de sua aplicação e a disponibilidade de dados aliados à fundamentação teórica da qual foi resultante advogam favoravelmente à utilização dessas abordagens na avaliação econômica de serviços ecossistêmicos como o de polinização na agricultura, não somente pela comunidade científica, mas também por governos e stakeholders envolvidos nas atividades agrícolas

### 3.3 Resultados e discussão

No estado do Pará, Nordeste paraense, foram encontradas 29 culturas produzidas (Tabela 1). Dez lavouras cultivadas na região não apresentam dependência de animais polinizadores: abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Mer; arroz (casca) (*Oryza spp.* (L.)); banana (cacho) *Musa sapientum* (L.), borracha látex (*Ficus elastica* (Roxb. ex Hornem.), cana de açúcar (*Saccharum spp.* (L.)), Fumo (*Nicotiana tabacum* (L.), mandioca (*Manihot esculenta* (Crantz)); milho (*Zea mays* (L.)) e pimenta do reino *Piper nigrum* (L.)).

As plantas usam intermediários para transferirem os grãos de pólen dos estames para os estigmas das flores, chamados de agentes polinizadores. Estes agentes polinizadores podem ser o vento (caso dos pinheiros, milho, trigo, arroz, etc.), a água (como em algumas plantas aquáticas), a gravidade (caso de plantas com pólen pesado) e seres vivos, como acontece com 80% de todas as plantas com flores (NABHAN e BUCHMANN, 1997). Portanto classificados por Klein et. al., (2007) e Gianini et. al., (2015a) como culturas não dependentes.

Em outros casos há espécies autógamas, as quais possuem elevada taxa de autofecundação, algumas delas importante papel na economia e na sociedade, como: o feijão, o arroz, o tomate, a cevada, a aveia, o trigo, a soja (DA CRUZ BALDISSERA et. al., 2014).

Com relevante importância para o nordeste do Pará a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* (Crantz)), compõe agricultura de subsistência desenvolvida pela agricultura familiar, baseada no sistema de roça itinerante em reduzidas áreas, além dessa predomina as culturas de ciclo curto, como arroz, milho (SÁ, 2006).

Outra cultura com importância social e econômica no contexto da região Norte é a pimenta do reino por se tratar de um produto de exportação e é considerada uma poupança, ou seja, um produto que o agricultor usa para aumentar a renda familiar devido o alto preço alcançado no mercado doméstico e internacional. Socialmente, é uma cultura absorvedora de mão-de-obra, pois cada tonelada de pimenta-do-reino colhida corresponde a um emprego, no campo (JESUS et. al., 2011).

No entanto, nas culturas supracitadas por mais que a polinização não influencie no aumento do rendimento das safras. A polinização por animais é importante para garantir variabilidade genética.

Para cultura, lima ácida 'tahiti' (*Citrus latifolia*), não há dados disponíveis sobre sua dependência de polinizadores para produção de frutas, o limão XXX é uma cultura importante principalmente para Região de Capitão Poço, nordeste do Pará.

Em 2021, o valor de polinização agrícola da mesorregião Nordeste paraense polinização agrícola na região Nordeste paraense compreendeu cerca de \$ 3.211.198 (mil reais). Cinco culturas com os maiores valores de produção agrícola e maiores valores de polinização agrícola destacaram-se durante o período analisado de 2000 a 2021 na região, estas são: açaí, mandioca, soja, pimenta-do-reino e cacau.

Como é de conhecimento comum, o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), é uma espécie de ocorrência espontânea em diversas regiões do Brasil, e é uma das principais culturas nativas da região Amazônica, também é de grande importância (no viés) social e econômico, por ser um alimento popular e porque vem ganhando mercados no âmbito nacional e internacional. Segundo Nogueira e Homma (1998) as palmeiras por serem sexuadas, de maneira geral, necessitam de fecundação cruzada para garantir a reprodução e conseqüentemente por frutos e sementes de qualidade, ou seja, o pólen de uma flor deve encontrar o estigma de uma flor de outra planta da mesma espécie. São conhecidas aproximadamente 200 espécies de insetos visitantes das flores do açaí.

Para a cultura do açaí, os dados analisados do valor de produção estão disponíveis no Instituto de Geografia e Estatística BGE, (2021) a partir de 2015. Deste ano e 2021 (Tabela 1) obtiveram VPA avaliado em torno de \$ 2.241 (mil reais) e \$ 2.437 (mil reais), respectivamente. De acordo com Borges et. al., (2020) a cultura do açaí foi recentemente adicionada à lista de culturas do IBGE, o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), agora comercializado é mundialmente.

A produção de açaí corresponde a cerca de 30% da produção não madeireira do Brasil; principalmente, sua produção ocorre em florestas de várzea (várzeas) do norte do Brasil e sua taxa de dependência de polinizadores foi recentemente classificada como grande (ou seja, cerca de 65% da a produção de frutas está relacionada à polinização animal) (CAMPBELL et al 2018).

Das cinco culturas analisadas com maiores valores de produção e VPA, duas delas não dependem de polinização, são as lavouras de mandioca e pimenta do reino que apresentam para o período analisado valores de produção em média \$ 4.772 (mil reais) e \$ 239.605 (mil reais), respectivamente.

As safras consideradas expressivas no Nordeste paraense e dependem da polinização animal, variando em dependência de essencial o cacau, RD 0,95 a pouco

RD 0,5, o dendê e a soja (Tabela 1). A cultura do cacau apresentou teve o VPA, crescente a partir de 2015 a 2021, com uma média de \$ 65.510 (mil reais). A safra do dendê apresentou no intervalo de 2000-2021, VPA de \$ 4.772 (mil reais) e a soja alcançou os maiores VPA em 2017 com \$ 2.959 (mil reais) e em 2021 com \$ 26. 761 (mil reais).

### 3.4 Conclusões

O valor dos serviços de polinização agrícola no Nordeste paraense às principais safras da região, permitiu encontrar que das 29 culturas produzidas na região, sendo que dez dessas culturas não dependem de polinização. O valor dos serviços de polinização agrícolas em 2021 compreendeu \$ 3.211.198 (mil reais), isto confirma a influência na produção e qualidade a partir dos serviço ecossistêmico. ). Cinco culturas com os maiores valores de produção agrícola e maiores valores de polinização agrícola destacaram-se durante o período analisado de 2000 a 2021 na região, estas são: açáí, mandioca, soja, pimenta-do-reino e cacau. Devido a importância dessas safras para o Nordeste do Pará os resultados poderão sustentar medidas de que possam equilibrar o desenvolvimento econômico ecológico. A valoração econômica é uma importante ferramenta que poderá auxiliar nesse sentido no sentido do manejo dos polinizadores sobre a lucratividade do produtor.

## Referências

ARZOUMANIDIS, Ioannis; PETTI, Luigia; RAUCCI, Domenico; RAGGI, Andrea; (2021). **Modelagem multifuncional na avaliação do ciclo de vida do mel considerando a polinização**. The International Journal of Life Cycle Assessment. Departamento de Estudos Econômicos, Universidade “G. D'Annunzio”, Pescara, Itália. Nature, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01863-0>. Acesso em: 21 de jul. 2022.

BREEZE, Tom D.; GALLAI, Nicola; GARIBALDI, Lucas A.; LI, Xui S. **Medidas econômicas de serviços de polinização: deficiências e direções futuras**. Tendências em Ecologia e Evolução, No. 2158, P. 13. Disponível em: <http://doi:10.1016/j.tree.2016.09.002>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BROUS, D.; KEOGH, R. **Polinização Austrália, Gestão de Riscos de Biossegurança**. Indústrias Rurais Research and Development Corporation, n.8, p.08-54. Austrália, 2008.

CAMPBELL, A. J.; CARVALHEIRO, L. G.; MAUÉS, M. M.; JAFFÉ, R., GIANNINI T. C.; FREITAS, M. A. B.; COELHO, B. W. T.; MENEZES, C. **A perturbação antropogênica das florestas tropicais ameaça os serviços de polinização do açazeiro no delta do rio Amazonas**. J. Appl. Ecol. v. 55, p, 1725–1736. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13086>. Acesso em: 12 jan. 2022.

CORDEIRO, I. M. C. C.; SCHWARTZ, G.; BARROS, P. L. C. O Manejo da Floresta Secundária na Amazônia Oriental. In: CORDEIRO, I. M. C. C.; VASCONCELOS, L. G. T. R. V.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. A. **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Cap. V, p. 166. Belém, PA, EDUFRA, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br>. Acesso em: 08 nov. 2020.

DA CRUZ BALDISSERA, Joana Neres; VALENTINE, Gisele; COAN, Marlon Mathias Dacal; GUIDOLIN, Altamir Frederico; COIMBRA, Jefferson Luís Meirelles. **Fatores genéticos relacionados com a herança em populações de plantas autóгамas**. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 13, n. 2, p. 181-189, 2014.

JAFFÉ, R.; POPE, N.; CARVALHO, A. T.; Maia UM, Maia; BLOCHTEIN B.; CARVALHO, Cal; CARVALHO-ZILSE, G. A; FREITAS, B. M; MENEZES, C.; RIBEIRO, M. F.; VENTURIERI, G. C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas para o desenvolvimento: pesquisa brasileira revela como para otimizar a apicultura sem ferrão. PLoS ONE, v. 10, p.3, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121157>. Acesso em: 14 abr. 2023.

JESUS, Lucélia Rosa de; POLTRONIERI, Marli Costa; LEMOS, Oriel Filgueira de; MENEZES, Ilmarina. **Obtenção de híbridos em pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) através de polinização controlada**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

JORDAN, Alex; PATCH, Harland M.; GROZINGER, Christina M.; KHANNA, Vikas; (2021). **Dependência econômica e vulnerabilidade do setor agrícola dos Estados Unidos no serviço de polinização mediada por insetos**. Environmental Science & Technology, v.55, p. 243-253, 2021. Disponível em: <http://doi:10.1021/acs.est.0c04786> . Acesso em: 09 mai. 2022.

KEVAN, P. G.; PHILLIPS, T.P. **Os impactos econômicos do declínio de polinizadores: uma abordagem para avaliar as consequências.** Conservation Ecology, v. 5, p. 8, 1997.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. **A polinização das culturas por abelhas nativas em risco devido à intensificação agrícola.** PNAS 99, p. 16, 2002.

MELATHOPOULOS, Andony P.; CUTLER, G. Christopher; TYEDMERS, Peter. **Onde está o valor da valorização dos serviços ecossistêmicos de polinização para a agricultura?.** Ecological Economics, v. 109, p. 59–70, 2015. Disponível em: doi:10.1016/j.ecolecon.2014.11.007. Acesso em: 13 mai. 2023.

NABHAN, G.P.; BUCHMANN, S. Services provided by pollinators. In Daily, G.C. (ed.) Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Island Press: Washington D.C. p. 133-150. 1997.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. O. **Análise econômica de sistemas de manejo de açazais nativos no estuário amazônico.** Belém, Pará: Embrapa- CPATU. Documentos, p. 128, 1998.

MARRIS, G.; BUDGE, G.; JONES, G.; BROWN, A.; MWEBAZE, P.; AREIKIN, E.; POTTS, S.; BREEZE, T.; BAILEY, A.; CUTHBERTSON, A. **Quantificando o valor dos serviços ecossistêmicos: um cenário de custo de reposição para a polinização das abelhas melíferas em pomares de maçãs do Reino Unido.** In: Congresso Apimondia, Montpellier, p. 129, set., 2009.

MONTOYA, Daniel; ROGERS, Lucy; MEMMOTT, Jane. **Perspectivas emergentes na restauração de serviços ecossistêmicos baseados na biodiversidade.** Tendências em Ecologia e Evolução. P. v. 27, n. 12. P. 666–672, dez. 2012. Disponível em: http://doi:10.1016/j.tree.2012.07.004. Acesso em mar. 2022.

POTTS, S. G.; VL IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NGO, H. T. IPBES . **O relatório de avaliação da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos sobre polinizadores, polinização e produção de alimentos.** Secretaria da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos – IBPS, p. 552. Alemanha, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3402856>. Acesso em: 06 ago. 2022.

SÁNCHEZ-BAYO, F.; KAG, Wyckhuys. Declínio mundial da entomofauna: uma revisão de seus drivers. Conservação Biológica, v. 232, p. 8–27, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>. Acesso em: 13 fev. 2022.

SOSENSKI, Paula; DOMINGUEZ, César A. **O valor da polinização e os riscos que ela enfrenta como um serviço ecossistêmico.** Revista Mexicana de Biodiversidade. Vol. 89, n. 3, 2018: setembro. Disponível em: <http://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2168>. Acesso em: 31 mar. 2022.

VAISSIÈRE. Bernard E. **Avaliar o impacto do declínio dos polinizadores na agricultura mundial.** Apimondia 2009. Disponível em: [http://www.ruchebio.com/apicoles\\_scientifiques/Bernard\\_VAISSIERE\\_Apimondia2009.html](http://www.ruchebio.com/apicoles_scientifiques/Bernard_VAISSIERE_Apimondia2009.html).

WINFREE, R.; GROSS, B. J.; KREMEN, C. Valorização dos serviços de polinização para a agricultura. Economia Ecológica, v.71, n.1, p.80- 88, 2011. Disponível em: doi: <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.08.001>. Acesso em: 28 de fev. 2023.

WOLFF, Luis Fernando; GOMES, João Carlos Costa. **Apicultura e Sistemas Agroecológicos para Desenvolvimento Sustentável Endógeno**. Agroecologia e Sistemas Alimentares Sustentáveis, 2015. Disponível em: <http://doi:10.1080/21683565.2014.991056>. Acesso em 28 jun. 2022.

GALLAI, N.; VAISSIÈRE, B. Guidelines for the economic valuation of pollination services at a national scale. Roma: FAO, 2009.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZFONSECA, V. L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. *Journal of Economic Entomology*, v. 108, n. 3, p. 849–857, 2015a.

GIANNINI, T. C.; BOFF, S.; CORDEIRO, G. D.; CARTOLANO, E. A.; VEIGA, A. K. IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. *Apidologie*, n. 46, p. 209–223, 2015b.

SILVA, Felipe Deodato; CARVALHEIRO, Luiza G.; MERTENS. **A VALORAÇÃO ECONÔMICA DA POLINIZAÇÃO AGRÍCOLA COMO FORMA DE ORIENTAR ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO AOS POLINIZADORES**. Revista Panorâmica, Ed. P. 152- 182., Ed. Esp. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Territorial Brasileira. 2016. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartograia/default\\_territ\\_area.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartograia/default_territ_area.shtm). Acesso em: 30 mai. 2021.