



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



**ANDRESSA FERNANDES DOS SANTOS**

**SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA-AMBIENTAL DA  
MELIPONICULTURA NA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

JOÃO PESSOA

2025

**ANDRESSA FERNANDES DOS SANTOS**

**SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA-AMBIENTAL DA  
MELIPONICULTURA NA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente  
da Universidade Federal da Paraíba, para  
obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Dias da Cruz

**JOÃO PESSOA**

**2025**

**Catalogação na publicação  
Seção de Catalogação e Classificação**

S237s Santos, Andressa Fernandes dos.  
Sustentabilidade socioeconômica-ambiental da  
meliponicultura na Paraíba, Nordeste do Brasil /  
Andressa Fernandes dos Santos. - João Pessoa, 2025.  
50 f. : il.

Orientação: Denise Dias da Cruz.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Abelhas sem  
ferrão. 3. Indicadores de sustentabilidade. 4.  
Meliponíneos. I. Cruz, Denise Dias da. II. Título.

UFPB/BC

CDU 502.131.1(043)

**ANDRESSA FERNANDES DOS SANTOS**

**SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA-AMBIENTAL DA  
MELIPONICULTURA NA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA – da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Trabalho Aprovado. João Pessoa, 27 de março de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 DENISE DIAS DA CRUZ  
Data: 14/04/2025 11:39:58-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

Profa. Dra. Denise Dias da Cruz  
Universidade Federal da Paraíba

Documento assinado digitalmente  
 GUSTAVO FERREIRA DA COSTA LIMA  
Data: 14/04/2025 11:51:51-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

Prof. Dr. Gustavo Ferreira da Costa  
Lima  
Universidade Federal da Paraíba

Documento assinado digitalmente  
 MAURIZETE DA CRUZ SILVA  
Data: 16/04/2025 19:08:20-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

Profa. Dra. Maurizete da Cruz Silva  
Universidade Federal da Paraíba

Dedico a presente dissertação a minha mãe Maria Aparecida e ao meu pai Edson, pelo amor e suporte incondicional. Eu quero partilhar essa conquista com vocês. A minha orientadora Denise, por acreditar que o mestrado era algo possível para mim.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço em igualdade ao “Sagrado” por abrir os meus caminhos e me guiar até aqui, por me sustentar diante as adversidades, por nunca me deixar andar só, pela proteção e por me oferecer tudo que era necessário para que eu pudesse concluir o mestrado.

“Tudo, tudo, tudo que nós tem é nós” (Emicida). O mestrado foi extremamente desafiador, mas tive a sorte de poder contar com uma rede de pessoas que contribuíram das mais diversas formas na minha vida pessoal e acadêmica, tornando a conclusão dessa jornada possível, dentre as quais agradeço:

Aos meus pais, Maria Aparecida e Edson, que são a minha base. Agradeço por estarem sempre presentes em todos os momentos da minha vida, por não largarem a minha mão nas adversidades, por acreditarem no meu potencial, pelo amor incondicional, pelos valores e princípios, por todo o suporte oferecido, pelo incentivo a não desistir e por não medirem esforços para me proporcionar um futuro melhor e com educação de qualidade. Vocês foram essenciais para que a conclusão do mestrado fosse possível. Mãe, você é extraordinária, minha maior inspiração, sou imensamente grata por sua dedicação e amor durante toda a minha existência, a sua força é responsável por quem eu me tornei, pois mesmo sem saber do meu diagnóstico, você foi a minha primeira terapeuta e meu deu todo o suporte que eu precisava para evoluir.

À minha orientadora, Prof. Dra. Denise Dias da Cruz, que foi a principal responsável pelo meu ingresso e permanência no mestrado ao acreditar que esse era um caminho possível de ser trilhado por mim, se estou aqui hoje foi por você. Não tenho palavras para descrever, você é uma profissional incrível. Agradeço por acreditar no meu potencial, pela torcida e incentivo desde a seleção do mestrado, por ter me guiado sempre com tamanha dedicação e paciência durante o desenvolvimento da pesquisa, por fornecer todo o suporte necessário para a conclusão deste trabalho, por cada orientação, pela disposição, pela compreensão e por ter sido luz na escuridão de tantos desafios.

A minha querida irmã Tatiana, que mesmo em outro estado, emanou amor, trouxe alegria, me colocou nas suas preces, acreditou no meu potencial em cada “você vai conseguir”, torceu por mim durante a jornada, me incentivou a continuar, se colocou disponível para ouvir, mandou

foto e vídeos do meu sobrinho cachorro Mandrack (ele foi uma das minhas válvulas de escape), sempre me deu apoio e foi compreensiva em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis. Muito obrigada por tudo!

A minha psicóloga Genayanne Barros, um ser de luz e uma profissional admirável que tive a sorte de encontrar quando tudo parecia ser impossível e seguir sozinha se tornou pesado demais. Temos feito um trabalho incrível, que trouxe luz a escuridão, permitindo que eu conseguisse permanecer no mestrado e conclui-lo de uma forma possível. Agradeço de coração pelo seu trabalho e dedicação, por criar um espaço seguro e acolhedor em que eu pudesse me expressar e evoluir, pela compreensão, por trazer clareza ao caos, pelas valiosas palavras e orientações, por essa jornada tão importante e necessária de autoconhecimento e ressignificação, por todo apoio e suporte, por se colocar disponível, pela torcida e incentivo e por me fazer a ter um olhar de si mesmo com mais afeto, cuidado, respeito e gentileza.

Aos meliponicultores que aceitaram participar da pesquisa e nos concederam o seu tempo, agradeço imensamente por deixarem adentrar as suas casas e por compartilhar seus saberes. Ver o amor que sentem pelas abelhas sem ferrão foi inspirador e uma injeção de motivação para continuar desenvolvendo esse trabalho. As abelhas sem ferrão, rainhas dessa dissertação, muito obrigada por existirem e pelos diversos serviços ecossistêmicos que oferecem ao mundo.

Ao Laboratório de Ecologia Terrestre (LET), agradeço especialmente aos colegas Hugo e Natacha pela parceria e valiosa contribuição no desenvolvimento da pesquisa. Vocês foram essenciais, muito obrigada!

Aos amigos que me abraçaram com tudo aquilo que eu sou e partilham a vida comigo. Em especial a Nilda, sou grata por seu afeto, por sua compreensão diante do meu sumiço nessa fase, por todo apoio e incentivo e por acreditar no meu potencial.

Ao PRODEMA e a todos os professores vinculados ao programa, que através de um ambiente propício a evolução e da troca de saberes e de construção do conhecimento, contribuíram com para minha formação profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa para o desenvolvimento da pesquisa (financiamento 001).

Por fim, deixo minha enorme gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, atravessaram a minha vida e foram importantes para que eu conseguisse almejar o meu objetivo. Muito obrigada!

“Cultivar e conservar a diversidade não é luxo em nossos tempos: é um imperativo de sobrevivência”.

(Vandana Shiva)

## RESUMO

Os serviços ecossistêmicos, que referem-se aos benefícios obtidos das funções dos ecossistemas, estão sendo degradados ou usados de forma insustentável, apesar de apresentarem grande importância ambiental, social e econômica. Vale salientar os diversos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas, principalmente as nativas, com destaque para a polinização e os produtos meliponícolas (vindos da meliponicultura). A criação de abelhas proporciona diversos benefícios, podendo ser uma importante fonte de renda com a venda dos produtos gerados. A criação de abelhas sem ferrão é considerada uma atividade com potencial para conservação das abelhas sem ferrão e para promover o desenvolvimento sustentável. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a sustentabilidade da meliponicultura da Paraíba, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Os dados foram obtidos a partir de questionários e entrevistas semiestruturadas e foram analisados considerando-se as etapas da ferramenta metodológica MESMIS. Ao todo foram realizadas entrevistas com 35 meliponicultores abrangendo vinte municípios do estado da Paraíba. Os resultados demonstram que a meliponicultura não tem cadeia produtiva estabelecida na Paraíba, mas que tem grande potencial de se fortalecer. A atividade pode ser considerada parcialmente sustentável na dimensão econômica e ambiental e insustentável na dimensão social, com pouca diferença entre o panorama observado para os meliponicultores da Mata Atlântica e da Caatinga. Além disso, os resultados mostraram indicadores das três dimensões da sustentabilidade que precisam receber atenção e intervenções, como associação e cooperativas, capacitação técnica, certificação, apoio técnico e tecnologias de manejo, acesso a financiamento, registro do meliponário no IBAMA, etc. Ressalte-se a necessidade urgente de regulamentação da atividade e da implementação de políticas públicas, vislumbrando a meliponicultura como uma cadeia produtiva capaz de promover o desenvolvimento sustentável, legalmente regulamentada, com potencial de crescimento e geração de renda e, ainda contribuindo para a conservação das abelhas sem ferrão e dos serviços ecossistêmicos associados a elas.

**Palavras-chave:** Abelhas sem ferrão. Meliponíneos. Desenvolvimento Sustentável. Indicadores de sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

Ecosystem services, which refer to the benefits obtained from ecosystem functions, are being degraded or used in an unsustainable way, despite being of great environmental, social and economic importance. It is worth highlighting the various ecosystem services provided by bees, especially native bees, with emphasis on pollination and meliponical products (from meliponiculture). Beekeeping provides several benefits and can be an important source of income through the sale of the products generated. Stingless beekeeping is considered an activity with potential for the conservation of stingless bees and for promoting sustainable development. In this context, the present study aims to evaluate the sustainability of meliponiculture in Paraíba, considering economic, social and environmental aspects. The data were obtained from questionnaires and semi-structured interviews and were analyzed considering the stages of the MESMIS methodological tool. A total of 35 beekeepers were interviewed in twenty municipalities in the state of Paraíba. The results show that beekeeping does not have an established production chain in Paraíba, but that it has great potential to become stronger. The activity can be considered partially sustainable in the economic dimension and environmental dimension and unsustainable in the social dimension, with little difference between the scenario observed for beekeepers in the Atlantic Forest and the Caatinga. In addition, the results showed indicators of the three dimensions of sustainability that need attention and interventions, such as associations and cooperatives, technical training, certification, technical support and management technologies, access to financing, registration of the beekeeper with IBAMA, etc. It is important to emphasize the urgent need to regulate the activity and implement public policies, envisioning beekeeping as a production chain capable of promoting sustainable development, legally regulated, with potential for growth and income generation, and also contributing to the conservation of stingless bees and the ecosystem services associated with them.

**Keywords:** Stingless bees. Meliponines. Sustainable development. Sustainability indicators.

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Mapa do estado Paraíba com os pontos visitados na área de estudo. ....	23
<b>Figura 2.</b> Indicadores de sustentabilidade para a meliponicultura no estado Paraíba: a) social; b) econômico geral; c) econômico voltado ao manejo; d) ambiental.....	28

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1.</b> Indicadores de sustentabilidade analisados utilizando-se o método MESMIS (Adaptado de Masera, Astier, López-Ridaura, 2000).....	25
---	----

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
<b>Meliponíneos.....</b>	<b>17</b>
<b>Meliponicultura.....</b>	<b>19</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
<b>Área de estudo.....</b>	<b>23</b>
<b>Definição da amostra .....</b>	<b>24</b>
<b>Coleta e análise de dados.....</b>	<b>24</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
<b>Perfil dos meliponicultores.....</b>	<b>26</b>
<b>Indicadores de sustentabilidade .....</b>	<b>27</b>
<b>Dimensão Social.....</b>	<b>27</b>
<b>Dimensão Econômica .....</b>	<b>29</b>
<b>Dimensão Ambiental.....</b>	<b>31</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>47</b>

## INTRODUÇÃO

Os ecossistemas foram transformados rapidamente pelas ações antrópicas nos últimos 50 anos. A degradação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade comprometem a capacidade dos ecossistemas de prestar os serviços ecossistêmicos que sustentam a vida e são socioeconomicamente importantes. Estima-se que cerca de 60% dos serviços ecossistêmicos estão sendo degradados ou usados de forma insustentável (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Os serviços ecossistêmicos referem-se aos bens e serviços oriundos do funcionamento dos ecossistemas que contribuem direta ou indiretamente para o bem-estar humano, meios de subsistência, saúde e sobrevivência (Constanza et al., 1997). Os serviços ecossistêmicos são constituídos por fluxos de energia, materiais e informações derivados do capital natural que podem ser transformados pela sociedade para produzir o bem-estar humano e estão distribuídos em quatro categorias: de provisão, de regulação, de suporte e culturais (Constanza et al., 1997; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

O conceito de serviços ecossistêmicos evidencia a complexa relação sociedade-natureza, colocando em destaque nas discussões a importância da conservação dos ecossistemas e da gestão e uso sustentável dos recursos naturais para continuidade dos serviços ecossistêmicos para as gerações atuais e futuras, visto que esses serviços sustentam a vida e oferecem benefícios sociais, culturais e econômicos para as sociedades (Constanza et al., 1997; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Nesse cenário, pode-se salientar os diversos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas, com destaque para a polinização. As abelhas são os principais polinizadores tanto de espécies silvestres, quanto cultivadas (Patel et al., 2020). Estima-se que quase 90% das plantas com flores do mundo e três quartos das principais culturas alimentares dependem ou se beneficiam em algum grau da polinização para garantir seu sucesso reprodutivo, e consequentemente, os produtos para comercialização (IPBES, 2016). Nesse sentido, os serviços ecossistêmicos de polinização oferecidos pelas abelhas são essenciais para a conservação da biodiversidade dos ecossistemas, além de contribuir para a produtividade e qualidade dos sistemas de produção de alimentos (May-Itzá et al., 2022), gerando entre 235 bilhões e 577 bilhões de dólares anualmente em todo mundo, considerando as culturas dependentes de polinização (IPBES, 2016).

Além disso, a criação de abelhas proporciona diversos benefícios para as pessoas, podendo ser uma importante fonte ou complemento de renda com a venda dos diversos produtos fornecidos pelas abelhas, principalmente o mel (Patel et al., 2020). A cadeia produtiva de mel mais bem estabelecida no mundo é a apicultura (criação da espécie de abelha *Apis mellifera*, que é exótica no continente Americano). Embora a apicultura tenha grande destaque no cenário brasileiro, por se tratar de uma espécie exótica, ela tende a ser uma atividade com menor grau de sustentabilidade se comparada à criação de abelhas nativas da tribo Meliponini (Barbiéri, Francoy, 2020). Estima-se que a apicultura é responsável pela produção de cerca de 1,6 milhões de toneladas de mel anualmente (IPBES, 2016). Ainda vale considerar que a cadeia produtiva relacionada à criação de abelhas pode, envolver diversos outros produtos como a cera, o pólen, a própolis ou mesmo as caixas da espécie de interesse (Santos et al., 2021).

A meliponicultura é o termo dado à prática de criação e manejo racional das abelhas sem ferrão. Trata-se de uma prática tradicional extremamente antiga, tendo relatos desde antes da colonização das Américas. Nos últimos anos, houve uma espécie de resgate da atividade, que tem ganhado destaque e novos adeptos, uma vez que, é considerada uma atividade com grande potencial para conservação das espécies de abelhas sem ferrão e para promover o desenvolvimento sustentável local, conciliando os aspectos do tripé da sustentabilidade (Barbiéri, Francoy, 2020; Quezada-Euán et al., 2018; Jaffé et al., 2015).

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (Rahimi et al., 2020). Do ponto de vista econômico, a meliponicultura pode contribuir para a geração de emprego e renda, principalmente pela venda dos produtos e subprodutos produzidos pelas abelhas, além de melhorar o rendimento das culturas agrícolas devido aos serviços de polinização. As abelhas sem ferrão apresentam fácil manejo e necessitam de baixo investimento para a sua criação, sendo assim uma atividade econômica promissora para os meliponicultores (Jaffé et al., 2015). Do ponto de vista social, a prática da meliponicultura pode contribuir para recreação, melhoria da qualidade de vida e no estabelecimento de novas interações sociais, além da manutenção de atividades culturais e históricas. Considerando a vertente ambiental, a meliponicultura pode contribuir para a conservação de espécies de abelhas nativas e dos habitats, para manutenção dos ecossistemas e serviços ecossistêmicos, para consciência e educação ambiental, para redução de exploração de outros recursos naturais, entre outros aspectos (Barbiéri, Francoy, 2020). Vale salientar que a resolução

CONAMA 496/2020 proíbe a criação das abelhas sem ferrão fora das regiões de sua ocorrência natural (Santos et al., 2021).

No entanto, o declínio das populações de abelhas é uma realidade que tem se tornado preocupante no mundo todo, visto que esse declínio pode trazer ameaças à conservação da biodiversidade dos ecossistemas e dos serviços ecossistêmicos, a reprodução e diversidade de plantas nativas, a produtividade das culturas agrícolas e a segurança alimentar (Potts et al., 2016). Diversos fatores podem gerar riscos à abundância, à diversidade e à saúde dos polinizadores, principalmente aqueles relacionados às mudanças climáticas e aos impactos das ações antrópicas, como o uso e manejo insustentável das terras e dos recursos naturais, perda e fragmentação dos habitats, uso exacerbado de agrotóxicos, desmatamento, entre outros (IPBES, 2016; May-Itzá et al., 2022).

Sendo assim, a meliponicultura pode contribuir em vários aspectos relevantes do desenvolvimento regional sustentável, sob o prisma dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. As abelhas podem contribuir com cerca de 30 metas da ODS através de uma gama de interações diretas e indiretas entre abelhas, humanos e o planeta. A polinização, por exemplo, contribui diretamente para a segurança alimentar (ODS2 - Fome zero e agricultura sustentável) e para conservação da biodiversidade (ODS15 - Vida terrestre) (Patel et al., 2020). As abelhas sem ferrão desempenham um papel fundamental na polinização de diversas espécies de plantas nativas e de culturas agrícolas (Jaffé et al., 2015). Já a criação de abelhas pode fornecer a diversificação de renda através dos produtos e serviços oferecidos pelas abelhas (meta 1.1 da ODS 1 - Erradicação da pobreza), bem como promover diversificação para grupos indígenas (metas 1.4 e 4.5) e ajudar a capacitar as mulheres (meta 5.5), entre outras metas que podem ser contempladas (Patel et al., 2020).

Entretanto, a meliponicultura ainda é considerada uma atividade informal e pouca explorada, que carece de conhecimento técnico e práticas de manejo padronizadas, bem como de uma regulamentação que explore seu pleno potencial em contribuir para o desenvolvimento sustentável das regiões e para conservação das abelhas nativas e do meio ambiente (Koser, Barbiéri, Francoy, 2020; Jaffé et al., 2015).

Assim como ocorre para outros animais silvestres, o manejo de abelhas sem ferrão dispõe de legislação específica no Brasil, destacando-se a Resolução Conama 496/2020, que regulamenta a utilização das abelhas nativas e a implantação de meliponários. A partir das diretrizes dessa Resolução, os estados deveriam elaborar sua própria regulação (Santos et al., 2021). A Paraíba, nordeste brasileiro, possui a lei nº 11.141/2018, que dispõe sobre a criação,

o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão no Estado (Paraíba, 2018). Vale destacar que as espécies estão protegidas pela Lei Federal de Crimes Ambientais 9.605/1998, que prevê punição para criação e/ou comercialização de espécies nativas sem licença, e da Lei Federal 8.171/1991 e o Decreto 5.741/2006, que regulamentam o controle, vigilância e trânsito de animais silvestres (Carvalho, 2022).

Nesse contexto, o grande desafio é tornar a meliponicultura uma cadeia produtiva eficiente e capaz de alcançar o desenvolvimento sustentável das regiões (Jaffé et al., 2015), legalmente regulamentada e com potencial de crescimento local e regional. Nesse sentido, a avaliação da sustentabilidade é uma ferramenta que pode contribuir nesse cenário, visto que ela permite avaliar o desempenho de um sistema em relação aos principais aspectos do tripé da sustentabilidade, apresentando fatores que podem fortalecer práticas sustentáveis e reduzir práticas de grande impacto negativo (Kouchner et al., 2019).

Diante do exposto, podemos observar que investigações que contribuem para uma melhor compreensão dos aspectos de sustentabilidade que envolve a meliponicultura são de extrema importância, podendo trazer informações que contribuem para a formulação e implementação de estratégias e políticas públicas que visem o fortalecimento da meliponicultura como uma atividade capaz de alcançar o desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, o presente estudo está baseado na seguinte hipótese: a meliponicultura é uma atividade com potencial de contribuir para o desenvolvimento sustentável local. Do ponto de vista econômico, contribui para geração de renda, apesar de não ser a principal atividade econômica das famílias. Do ponto de vista social, contribui para melhoria do bem-estar dos meliponicultores; e ambientalmente, contribui para conservação das espécies e dos ecossistemas, garantindo a presença de espécies nativas. Contudo existem desafios que limitam o potencial socioeconômico da meliponicultura. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar a sustentabilidade da meliponicultura na Paraíba, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Mais especificamente, analisamos os indicadores por bioma, considerando que o estado possui a maior parte da sua extensão cobertos por Caatinga (floresta seca) e Mata Atlântica (floresta úmida) no litoral e que a variação do entorno pode influenciar alguns aspectos socioeconômicos e de manejo.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Meliponíneos

As abelhas pertencem à classe Insecta, compondo juntamente com as vespas e as formigas a ordem Hymenoptera e estão reunidas na superfamília Apoidea (Nogueira-Neto, 1997). As abelhas constituem um grupo de alta diversidade, sendo representadas por volta de 20 mil espécies descritas e distribuídas pelo mundo todo, porém estima-se que esse número seja ainda maior (Patel, 2021). A maioria das abelhas têm os recursos florais como principal fonte de alimento, essencialmente o néctar (fonte de energia) e o pólen (fonte de proteína) das plantas (Nogueira-Neto, 1997). Devido ao seu hábito alimentar, elas prestam um serviço ecossistêmico de fundamental importância para conservação da biodiversidade e para produção de alimentos, a polinização de diversas espécies de plantas silvestres e cultivadas (Patel, 2021).

Dentre as espécies de abelhas, encontram-se as abelhas sem ferrão, ou meliponíneos, que constituem a tribo Meliponini e fazem parte do grupo de abelhas corbiculadas (família Apidae), caracterizadas por possuírem uma corbícula no terceiro par de pernas das fêmeas onde elas carregam pólen e outras substâncias e, da subfamília Apinae. Dessa forma, as abelhas sem ferrão são insetos eussociais, vivem em colônias perenes, com machos e fêmeas, organizadas em castas (rainhas, operárias e machos), com sobreposição de gerações e com divisão de trabalho (Engel et al., 2023). As abelhas sem ferrão são caracterizadas por possuírem um ferrão atrofiado não funcional, mas apesar de perder a capacidade de ferroar, essas abelhas apresentam outros mecanismos de defesa, como por exemplo, a construção de ninhos em locais de difícil acesso (Barbiéri, Francoy, 2020). Elas estão distribuídas em grande parte das regiões tropicais e subtropicais do mundo e são representados por mais de 600 espécies descritas (May-Itzá et al., 2022). No Brasil, são registradas 245 espécies de abelhas sem ferrão, distribuídas em 29 gêneros. (Santos et al., 2021).

As operárias são as principais representantes que constituem a colônia, pois realizam a maior parte dos trabalhos. Ao longo das primeiras fases da vida, as operárias são responsáveis por atividades dentro da colônia como: construção de estruturas e manutenção do ninho, cuidado com as crias, processamento de alimentos, defesa do ninho, entre outras tarefas. Conforme envelhecem, as operárias desempenham atividades fora do ninho, como: forrageamento de recursos alimentares e de outros materiais. As rainhas desempenham o papel de reprodução da colônia (postura dos ovos). Na maioria das colônias de espécies de

abelhas sem ferrão existe apenas uma rainha fisogástrica e elas são criadas em células reais, exceto do gênero *Melipona* que nascem de células crias normais, o que vai determinar a casta neste caso é a genética e a alimentação adequada. Depois da fecundação, o abdome das rainhas se desenvolve bastante, diferenciando-as das operárias, geralmente ficam impossibilitadas de voar. Também existem algumas rainhas virgens na colônia, que podem substituir a rainha atual em caso de morte ou enxamear junto com parte das operárias para fundar um novo ninho (enxameação, processo natural de reprodução da colônia). Os machos (zangões) são menos comuns dentro das colônias e desempenham o papel de acasalar com a rainha durante o voo nupcial (Grüter, 2020; Engel et al., 2023).

As abelhas sem ferrão apresentam uma ampla diversidade de hábitos de nidificação, inclusive a forma das entradas dos ninhos é caractere que pode auxiliar no momento de identificação das espécies. Elas estão adaptadas a vários locais de nidificação, como cavidades em árvores, ninhos de outros insetos sociais (formigas e cupins), cavidades no solo, construções humanas e até ninhos expostos. A principal substância utilizada pelas abelhas sem ferrão para construção dos ninhos é o cerúmen, uma mistura de cera produzida pelas abelhas e resina coletada das plantas. Os ninhos são constituídos principalmente pelas células de crias, dispostas em espiral formando um favo horizontal ou estão distribuídas de forma mais irregular formando cachos e, pelos potes para estocar mel e pólen. Outras estruturas que constituem os ninhos são: o invólucro, as camadas de batume, a entrada e o túnel de ingresso (Grüter, 2020; Engel et al., 2023).

Os meliponíneos são importantes polinizadores e desempenham papel fundamental para manutenção da biodiversidade dos ecossistemas ao qual pertencem, sendo responsáveis pela polinização 90% das espécies plantas com flores, permitindo assim o sucesso reprodutivo dessas plantas. Quando se fala de plantas cultivadas, estima-se que três quartos das culturas alimentares dependem em algum grau dos serviços de polinização, sendo assim, as abelhas contribuem para a produtividade dos sistemas alimentares e são de grande importância para segurança alimentar (IPBES, 2016). A polinização contribui para a produção de mais sementes, para formação de frutos e sementes maiores, mais homogêneos e de melhor qualidade (PNUD Brasil, 2020).

Entretanto, o declínio das populações de polinizadores, incluindo as abelhas sem ferrão, é um fenômeno que tem sido observado em diversas partes do mundo e tem gerado grande preocupação, uma vez que, traz ameaças à conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, bem como para produtividade da agricultura (Potts et al., 2016).

Diversos fatores contribuem para o declínio dos polinizadores, principalmente a degradação do habitat em consequência das ações antrópicas e os impactos das mudanças climáticas (IBPS, 2016; May-Itzá et al., 2022). Entre os principais fatores que ameaçam as abelhas sem ferrão, podemos destacar: desmatamento, queimadas, uso excessivo de agrotóxicos, culturas transgênicas, fatores bióticos, mudanças climáticas, entre outros (Barbiéri, Francoy, 2020; Toledo- Hernández et al., 2022). Sendo assim, a conservação das abelhas é de grande importância econômica, ecológica e de segurança alimentar (Santos et al., 2021).

### **Meliponicultura**

A meliponicultura é o nome dado à atividade de criação e manejo racional de abelhas sem ferrão, o termo foi utilizado pela primeira vez pelo pesquisador e precursor da área Paulo Nogueira Neto em seu livro de 1953 (Nogueira-Neto, 1997). Apesar de a meliponicultura estar recebendo maior visibilidade nos últimos anos, trata-se de uma prática tradicional muito antiga, tendo relatos de antes da colonização das Américas (Barbiéri, Francoy, 2020). Os maias, por exemplo, praticaram a meliponicultura na Mesoamérica, sendo uma atividade importante para a economia naquela época. Além disso, as abelhas sem ferrão eram consideradas parte integrante da vida social e religiosa dos maias, o mel produzido pela espécie de abelha sem ferrão chamada por eles de Xunan-Kab (*Melipona beecheii*) era considerado sagrado, por exemplo (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Grüter, 2020).

No Brasil, o histórico da meliponicultura remonta a séculos atrás, com o manejo das abelhas sem ferrão pelos povos originários, a exemplo da etnia Kayapó, que desenvolveu um profundo conhecimento sobre os meliponíneos, que fazem parte integrante dos costumes socioculturais desse povo. A meliponicultura é uma atividade bastante difundida no país, sendo mantida principalmente pelos povos originários, comunidades tradicionais e populações rurais em diversas regiões do país, com destaque para as regiões Norte e Nordeste. Nos últimos anos, houve um processo de resgate das abelhas sem ferrão e dos conhecimentos tradicionais associados a ela através da meliponicultura, uma vez que, percebeu-se um declínio dos conhecimentos tradicionais relacionados a este grupo em diversos países (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Quezada-Euán et al., 2018).

A meliponicultura requer que atividades de manejo sejam realizadas a fim de garantir a integridade da colônia, como por exemplo, a transferência de colmeia, as inspeções das caixas, fornecer reforço alimentar quando necessário, entre outras atividades. Além disso, a prática propõe a criação de abelhas sem ferrão em caixas e a multiplicação das colônias

através da divisão das colônias manejadas, fazendo a extração de enxames diretamente da natureza apenas quando for necessário à sua recuperação, o que reduz o impacto da retirada de populações selvagens e contribui para conservação das espécies de abelhas sem ferrão. Em relação à escolha das espécies de abelhas sem ferrão que serão criadas no meliponário, recomenda-se dar preferência às que são nativas da região, pois os meliponíneos são extremamente adaptados às condições ecológicas locais (Nogueira-Neto, 1997; Cortopassi-Laurino et al., 2006; Quezada-Euán et al., 2018).

A criação de abelhas sem ferrão oferece uma variedade de produtos que podem ser explorados economicamente como o mel, pólen, própolis, cera, cerúmen, além da comercialização das próprias colônias (Barbiéri, Franco, 2020). Outra atividade com grande potencial, mas pouco explorado no Brasil, é o aluguel de colônias de abelhas sem ferrão para polinização de culturas agrícolas, como já acontece na Austrália (Jaffé et al., 2015). No Brasil, temos como exemplo a AgroBee, de Ribeirão Preto, que é uma startup que conecta apicultores interessados em alugar suas colônias a agricultores interessados na polinização de suas culturas (PNUD Brasil, 2020). A meliponicultura apresenta-se como uma atividade de fácil manejo e que necessita de um baixo investimento, sendo assim, apresenta-se como uma atividade econômica promissora para geração de renda e emprego (Jaffé et al., 2015). Ainda existem aqueles que praticam a meliponicultura como hobby ou para fins educativos (Cortopassi-Laurino et al. 2006).

No Brasil, os principais produtos da meliponicultura que são explorados são o mel e a venda de colônias. Um estudo com 251 meliponicultores distribuídos em 20 estados brasileiros revelou que 30% deles venderam o mel produzido e 25% deles venderam as colônias. Foram identificadas 19 espécies manejadas, sendo que as mais comuns foram: *Tetragonisca angustula*, *Melipona quadrifasciata*, *M. scutellaris*, *M. subnitida* e *M. fasciculata* (Jaffé et al., 2015). Outro estudo realizado no Rio Grande do Norte com 54 meliponicultores revelou que 88,9% deles tinham interesse na venda do mel e 38,9% tinham interesse na venda de colônias quando questionados sobre as razões da criação de abelhas sem ferrão. Foram identificadas 12 espécies de meliponíneos manejadas, sendo que as espécies mais comuns foram a *Melipona subnitida* (Jandaíra) e a *Plebeia sp. aff. flavocincta* (Mosquito) (Maia et al., 2015).

Além disso, as abelhas sem ferrão exercem um papel de grande importância cultural e religioso, dado que, os produtos fornecidos por elas são utilizados para diversas finalidades e

a sua criação é atravessada por um sistema de construções simbólicas, incluindo crenças, ritos e mitos (Carvalho, Martins, Mourão, 2014).

Nesse sentido, a meliponicultura apresenta-se como uma atividade de grande importância ambiental, econômica, social e cultural, sendo considerada uma ferramenta potencial para se alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável (Barbiéri, Francoy, 2020).

A princípio não havia uma legislação específica envolvendo os insetos sociais, as leis eram baseadas no princípio da precaução da declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável. As primeiras normas aplicadas à criação de abelhas sem ferrão foram a Portaria IBAMA nº 117, que regulamenta o comércio de animais silvestres e a Portaria IBAMA nº 118-N, que regulamenta os criadouros de animais silvestres com fins econômicos. Depois, as abelhas sem ferrão passam a ser protegidas pela Lei Federal de Crimes Ambientais 9.605/1998, que prevê punição para criação e/ou comercialização de espécies nativas sem licença. O marco inicial da legislação referente à meliponicultura é a Resolução COMANA 346/2004, que regulamenta a utilização das abelhas nativas e a implantação de meliponários. Essa resolução instituiu a necessidade de autorização para manutenção de abelhas sem ferrão para meliponários com 50 colônias ou mais. Recentemente, a Resolução 4967/2020 revogou a resolução anterior, sendo mais restritiva em relação à necessidade de autorização para meliponários de qualquer porte. A partir das diretrizes dessa Resolução CONAMA, os estados deveriam elaborar sua própria regulação. A Paraíba possui a lei nº 11.141/2018, que dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão no Estado (Paraíba, 2018). Vale destacar que as espécies também estão protegidas pela Lei Federal 8.171/1991 e o Decreto 5.741/2006 que regulamentam o controle, vigilância e trânsito de animais silvestres (Santos et al., 2021; Koser, Barbiéri, Francoy, 2020; Carvalho, 2022; Paraíba, 2018).

A carência de uma legislação mais específica atrelada à falta de conhecimento técnico e padronização das práticas de manejo são entraves que contribuem para que a meliponicultura seja ainda uma atividade informal e pouca explorada ao se considerar o seu enorme potencial (Koser, Barbiéri, Francoy, 2020; Jaffé et al., 2015).

Não existe distinção clara entre produtor e meliponicultor, a legislação da Paraíba para meliponicultura (lei nº 11.141/2018), define o meliponicultor como sendo a pessoa que mantém as abelhas em abrigos apropriados, com o objetivo de preservação do meio ambiente, a conservação das espécies e a utilização delas, de forma sustentável, na polinização das

plantas e na produção de mel e de própolis (Paraíba, 2018). De acordo com a finalidade da criação propõe-se a divisão da meliponicultura em quatro categorias: meliponicultura de base comunitária, desenvolvida pelos povos originários e comunidades tradicionais, cuja relação com a atividade é resultado da tradição cultural passada há muitas gerações; meliponicultura de empreendimentos individuais, praticada por indivíduos focados no aproveitamento econômico das abelhas sem ferrão através exploração de seus produtos e serviços; meliponicultura recreativa (hobista ou conservacionista), desempenhada por indivíduos não interessados na exploração econômica, mas no bem estar pessoal, no consumo particular dos produtos, na conservação das espécies, na divulgação, etc.; e meliponicultura científica, desenvolvida em universidades e centros de pesquisa para investigação de aspectos que vão desde a biologia básica (genética, morfologia e fisiologia) até meliponicultura aplicada, testando técnicas de manejo (modelos de colmeias, alternativas de nutrição, métodos de combate à pragas, etc.) (Villas-Bôas, 2018).

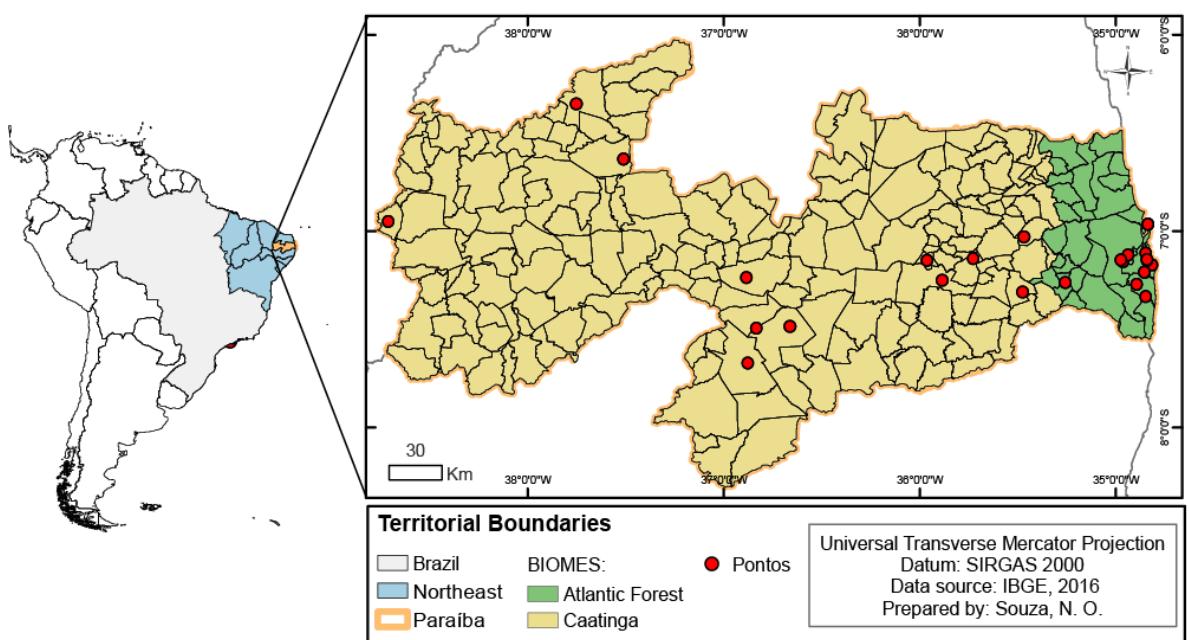
## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O presente estudo foi realizado no estado da Paraíba, que está situado no Nordeste do Brasil, com uma área de 56.467,24 km<sup>2</sup>. O estado apresenta uma população de 4.059.905, em 223 municípios (CODEVASF, 2022). A Paraíba possui paisagens e vegetação bastante diversificadas que estão distribuídas entre áreas úmidas e semiáridas. A cobertura vegetal característica da região litorânea é a Floresta Atlântica, cobrindo  $\frac{1}{4}$  do estado, enquanto a cobertura vegetal de  $\frac{3}{4}$  do estado é a Caatinga (Governo da Paraíba, 2008; CODEVASF, 2022) (Figura 1).

A Paraíba possui clima tropical e semiárido, apresentando quatro tipos climáticos diferentes baseados na classificação de Köppen: tropical de savana com estação seca no inverno (Aw) no litoral norte; tropical de savana com estação seca no verão (As) no leste e oeste do estado, tropical de monção (Am) no litoral sul; e seco semiárido quente (Bsh) na porção central do estado. Os tipos climáticos As e Bsh são os mais predominantes na Paraíba. A região litorânea apresenta temperatura média de 26° C e pluviosidade média de 1.800 mm ao ano, enquanto a porção central apresenta temperatura variando entre 25°C e 30°C e pluviosidade média de 500 mm ao ano (CODEVASF, 2022; Francisco, Santos, 2017).

**Figura 1.** Mapa do estado Paraíba, com a localização dos meliponicultores visitados.



**Fonte:** Natacha, LET- Laboratório de Ecologia Terrestre (2025).

## **Definição da amostra**

Não há um registro oficial dos meliponicultores da Paraíba. Contudo, existe um grupo de meliponicultores com criadores da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Sergipe. Embora o grupo de meliponicultores não seja uma organização formal (Associação ou Cooperativa), este é o único registro mais organizado dos envolvidos nessa atividade na região. Dessa maneira, em contatos prévios com esse grupo, conseguimos entrar em contato com os meliponicultores do estado e visitamos todos aqueles que aceitaram participar da pesquisa. Para complementar, foi utilizada a técnica bola de neve (Bailey, 2008), caso novos meliponicultores fossem indicados no processo.

## **Coleta e análise de dados**

Para avaliar a sustentabilidade da meliponicultura, foram usados indicadores dentro de cada dimensão do tripé da sustentabilidade, considerando-se as etapas da ferramenta metodológica MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad), que visa auxiliar na avaliação da sustentabilidade de sistemas de manejo de recursos naturais (Masera, Astier, López-Ridaura, 2000). Para isso, foram selecionados indicadores para mensurar o nível de sustentabilidade da prática de meliponicultura, abrangendo as dimensões social, ambiental e econômica (Quadro 1). O detalhamento dos critérios adotados na definição dos indicadores pode ser visto no APÊNDICE 1.

Os dados das dimensões social e econômica foram obtidos por meio da aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas (Valles, 2002). O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário de Universidade Federal da Paraíba, cumprindo assim às exigências da Resolução nº 466/12 e todos os participantes que concordaram em participar da pesquisa foram previamente informados sobre o projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados da dimensão ambiental foram obtidos por meio de entrevistas, observações dos processos em campo e, mais especificamente, por dados técnicos para o indicador ‘Qualidade do entorno do meliponário’- foi avaliado em função da permeabilidade do entorno, uma vez que vários trabalhos mostram que abelhas precisam de áreas naturais para obtenção de recursos alimentares. Logo, áreas mais impermeáveis dificultarão a obtenção de recursos. Os mapas de uso e cobertura do solo foram interpretados com base nas imagens Google Earth (2024). As classificações foram realizadas manualmente no ArcGis (versão

10.5) com intuito de gerarmos mapas com um maior nível de refinamento (Martello et al., 2023). Foram considerados como solo permeável 4 classes de cobertura e uso do solo que favorecem a oferta de recursos para as abelhas, sendo elas: vegetação arbórea, vegetação rasteira, gramíneas e savana (Borges, 2024). Essa análise foi realizada com dados de cobertura do solo, baseado nos dados do MapBiomas Collection versão 7.

**Quadro 1.** Indicadores de sustentabilidade analisados utilizando-se o método MESMIS (Adaptado de Masera, Astier, López-Ridaura, 2000).

Dimensão	Indicadores
Social	Acesso à educação
	Escolaridade do Meliponicultor
	Escolaridade da Mão de Obra Extra
	Acesso à moradia
	Capacitação técnica
	Associação ou Cooperativas
	Renda familiar mensal
	Como conheceu a meliponicultura
	Tradição familiar
Econômica	Contribuição do melipolinário para renda mensal
	Acesso a financiamento
	Programas de financiamento atendem as demandas
	Mão de obra extra
	Escoamento da produção
	Certificação
	Reforço alimentar
	Divisão no manejo
	Planejamento de manejo
	Período de colheita e comércio
	Produtos comercializados
	Apoio técnico e tecnologias de manejo
	Reivindicação da regulamentação da atividade
	Instruções ou assistência técnica para construção do meliponário

Ambiental	Espécies existentes no meliponário
	Combate às pragas
	Registro do meliponários do IBAMA
	Interesse em fazer o registro do meliponário no IBAMA
	Qualidade do entorno - permeabilidade

Para integração dos dados, cada indicador previamente selecionado recebeu pesos, que em conjunto foi utilizado para calcular o índice de cada indicador, e posteriormente, para calcular as dimensões (Ferreira, 2012). Para calcular os indicadores foi utilizado o método de construção de índice proposto por Ferreira et al. (2012), empregando a seguinte equação:

$$I = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Onde:

I = índice

X = média do indicador

X<sub>min</sub> = nota mínima atribuída

X<sub>max</sub> = nota máxima atribuída

Além disso, os critérios de valoração e análise dos índices de cada indicador selecionado serão baseados no estudo de Ferreira et al. (2012). Sendo assim, índices que ficarem na faixa de 0,00 – 0,30 serão considerados insustentáveis; de 0,31 – 0,69 parcialmente sustentáveis; e de 0,70 - 1,00 sustentáveis.

Por fim, será utilizado o método de porcentagem proposto por Lacerda, Lima, Martins (2019) para calcular o índice de cada dimensão, em que: se menos de 30% dos indicadores forem sustentáveis, a dimensão terá uma tendência a ser insustentável; se 31% a 69% dos indicadores forem sustentáveis, a dimensão terá uma tendência a ser parcialmente sustentável; e se acima de 70% dos indicadores forem sustentáveis, a dimensão terá uma tendência a ser sustentável.

## RESULTADOS

### Perfil dos meliponicultores

Participaram da pesquisa 35 meliponicultores do estado da Paraíba, sendo, 20 localizados no bioma Caatinga e 15 no bioma Mata Atlântica (Figura 1).

Todos os entrevistados ( $N = 15$ ) do bioma Mata Atlântica foram do gênero masculino. A faixa etária variou entre 23 e 66 anos de idade. Com relação ao nível de escolaridade, 26,67% dos meliponicultores possuem pós-graduação, seguido de 33,33% que possuem o ensino médio, 20% que possuem ensino técnico, 13,33% que possuem ensino superior e de 6,67% que possuem ensino fundamental.

A maioria dos entrevistados do bioma Caatinga foi do gênero masculino (85%,  $N = 20$ ). A faixa etária variou entre 22 e 68 anos de idade. Com relação ao nível de escolaridade, 45% dos meliponicultores possuem ensino superior, seguido de 35% que possuem o ensino médio, 10% que possuem pós-graduação, 5% que possuem ensino técnico e de 5% que possuem ensino fundamental.

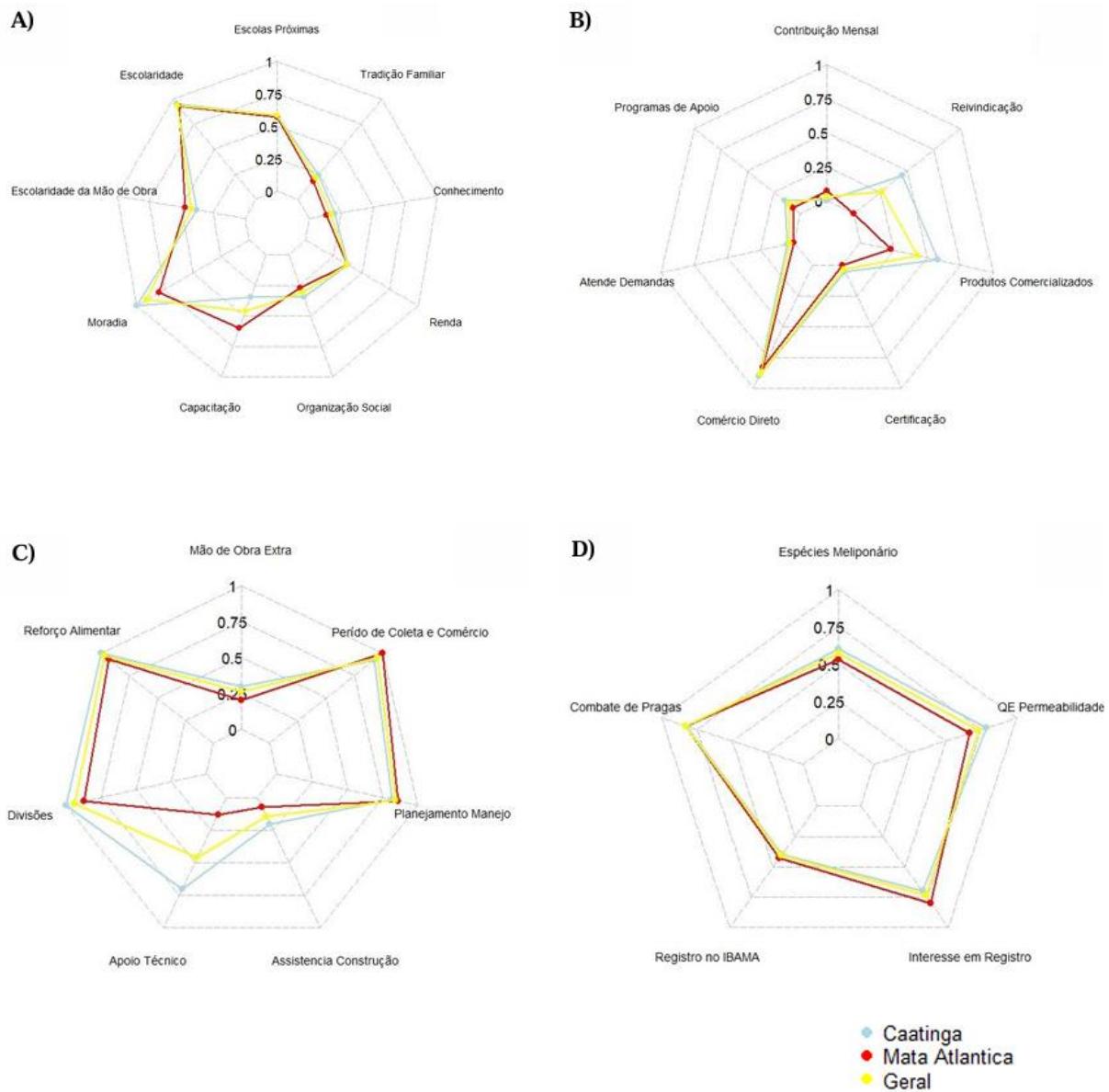
Os meliponicultores não têm a meliponicultura como principal fonte de renda, sendo que a maioria é empregado (34,28%, CLT/assalariado ou servidor público) ou vive de atividades no comércio (17,14%) ou no agronegócio (14,29%).

## **Indicadores de sustentabilidade**

### **Dimensão Social**

Para a dimensão social foram analisados 9 indicadores que buscaram delinear o cenário social dos meliponicultores da Paraíba (Figura 2a). A dimensão social da meliponicultura no estado da Paraíba pode ser considerada insustentável para os biomas Caatinga e Mata Atlântica. O bioma Caatinga apresentou 22,22% dos indicadores caracterizados como sustentáveis, 55,56% caracterizados como parcialmente sustentáveis e 22,22% caracterizados como insustentáveis. O bioma Mata Atlântica apresentou 22,22% dos indicadores caracterizados como sustentáveis, 44,44% caracterizados como parcialmente sustentáveis e 33,33% caracterizados como insustentáveis.

**Figura 2.** Indicadores de sustentabilidade para a meliponicultura no estado Paraíba: a) social; b) econômico geral; c) econômico voltado ao manejo; d) ambiental.



**Fonte:** Dados da pesquisa/Santos (2025).

A análise dos indicadores evidenciou que os meliponicultores tem acesso à educação de forma parcialmente sustentável, uma vez que, 60,61% dos entrevistados relataram que o município possui escolas próximas ofertando no mínimo um nível de escolaridade. O indicador referente à escolaridade do meliponicultor foi caracterizado como sustentável, já que 94,29% deles possuem nível de escolaridade acima do ensino fundamental, com 34,29% dos meliponicultores possuindo ensino médio e 31,43% possuindo ensino superior. Quanto à escolaridade das pessoas que trabalham nos meliponários, o indicador foi considerado

parcialmente sustentável, visto que apenas 36,36% dos funcionários possuem escolaridade acima do ensino fundamental.

Em relação ao acesso à moradia, a maioria dos meliponicultores informou que o terreno em que o meliponário está instalado é próprio (91,43%), dessa forma, esse indicador foi considerado sustentável.

Em geral, a maior parte dos meliponicultores (54,29%) não participaram de capacitação técnica para iniciar a atividade de criação de abelhas sem ferrão, sendo o indicador considerado parcialmente sustentável. Esse indicador foi um pouco maior para o bioma Mata Atlântica, dado que 60% dos meliponicultores fizeram capacitação técnica para iniciar a atividade.

O indicador referente à associação e cooperativas reflete outra fragilidade da meliponicultura do estado da Paraíba, sendo o indicador caracterizado como parcialmente sustentável para o bioma Caatinga e insustentável para o bioma Mata Atlântica. Apenas 35% dos entrevistados da Caatinga e 26,67% dos entrevistados da Mata Atlântica participam de alguma associação.

O indicador relacionado à renda familiar mensal foi considerado parcialmente sustentável, com 48,57% dos meliponicultores com renda familiar entre 1 a 3 salários mínimos por mês.

Por fim, os indicadores relacionados à herança cultural tiveram seus índices insustentáveis. Em relação a como o produtor conheceu a meliponicultura, apenas 17,14% dos meliponicultores disseram que conheceu a atividade através de algum membro familiar. Quanto à tradição familiar, 78,57% dos meliponicultores relataram que não existe uma tradição familiar na atividade.

## **Dimensão Econômica**

Para a dimensão econômica foram analisados 14 indicadores, os dados estão sendo apresentados em dois grupos: questões econômicas relativas à dinâmica financeira (Figura 2b) e questões econômicas relativas ao manejo (Figura 2c). O bioma Caatinga apresentou 42,86% dos indicadores caracterizados como sustentáveis, 14,29% caracterizados como parcialmente sustentáveis e 42,86% caracterizados como insustentáveis. O bioma Mata Atlântica apresentou 35,71% dos indicadores caracterizados como sustentáveis e 64,29% caracterizados como insustentáveis. Portanto, a dimensão econômica da meliponicultura da Paraíba pode ser classificada como parcialmente sustentável para os dois biomas.

Houve pouca diferença entre os indicadores da Caatinga e da Mata Atlântica, sendo as maiores diferenças observadas entre os indicadores: apoio técnico e tecnologias de manejo, produtos comercializados, reivindicação da regulamentação da atividade, divisão no manejo e instruções ou assistência técnica para construção do meliponário.

O indicador relacionado à contribuição do meliponário para renda mensal familiar teve índice insustentável, uma vez que, 96,88% dos entrevistados relataram que a venda dos produtos da meliponicultura contribui com menos de 50% da renda mensal.

O indicador referente ao acesso a financiamento também apresentou índice insustentável, pois 88,57% dos meliponicultores relataram que não possui acesso aos programas de apoio financeiro. Além disso, 97,14% dos entrevistados entendem que os programas de apoio financeiro não atendem suas demandas.

Quando existe o comércio dos produtos das abelhas sem ferrão, o escoamento da produção é realizado em sua maioria através da venda direta ao consumidor (87,5% dos meliponicultores), sem a presença de intermediários, portanto, o indicador foi considerado sustentável. Já com relação aos produtos comercializados, o indicador foi parcialmente sustentável para o bioma Caatinga e insustentável para o bioma Mata Atlântica. Para Caatinga, 45% dos entrevistados comercializam mais de um produto, 30% ainda não comercializam seus produtos e 25% comercializam apenas um produto. Para a Mata Atlântica, 60% dos entrevistados ainda não comercializam seus produtos, 33,33% comercializam apenas um produto e 6,67% comercializam mais de um produto. Independente de comercializar ou não seus produtos, 97,14% dos meliponicultores entrevistados relataram não possuir nenhum tipo de certificação para seus produtos, caracterizando esse indicador como insustentável.

O indicador relacionado à reivindicação da regulamentação da atividade foi considerado parcialmente sustentável para Caatinga e insustentável para Mata Atlântica, visto que 55% e 100% dos entrevistados, respectivamente, relataram que os meliponicultores não são ativos em reivindicar a regulação da atividade no estado da Paraíba.

Os indicadores associados ao manejo do meliponário tiveram seus índices sustentáveis, indicando um ponto positivo da meliponicultura paraibana. O reforço alimentar, energético ou proteico, é fornecido por 97,14% dos meliponicultores, principalmente na época de escassez. A divisão dos enxames no manejo também é realizada por grande parte dos meliponicultores (100% para Caatinga e 86,67% para Mata Atlântica), geralmente por disco ou módulo. Foi possível perceber que existe certo planejamento de manejo por parte dos

meliponicultores, visto que, 83,87% deles relataram exercer alguma atividade relacionada ao manejo. Já a coleta e comércio dos produtos acontece em sua maioria (95,24%) num período ideal que varia entre 1 e 5 meses a depender do meliponário. Apesar dos meliponicultores terem um planejamento, a variação ambiental observada entre Caatinga e Mata Atlântica parece não influenciar o período de coleta e comércio dos produtos e os manejos aplicados pelos produtores.

Em relação ao apoio técnico e tecnologias de manejo, o indicador teve índice sustentável para Caatinga, dado que 70% dos entrevistados informaram conhecer instituições, órgãos ou empresas que fornecem apoio técnico e tecnologia de manejo aos meliponicultores do estado da Paraíba. Já para Mata Atlântica, o indicador foi insustentável, uma vez que, 86,67% dos entrevistados informaram não conhecer instituições, órgãos ou empresas que fornecem apoio técnico e tecnologia de manejo aos meliponicultores do estado da Paraíba. A maioria dos meliponicultores (80% para Caatinga e 93,33% para Mata Atlântica) também relatou que não existem instruções ou assistência técnica para a construção do meliponário, sendo assim, o indicador apresentou índice insustentável para os dois biomas.

Quanto à mão de obra extra, o indicador teve índice insustentável, 57,14% dos meliponicultores disseram não contar com mão de obra extra (familiar ou não) na manutenção do meliponário.

### **Dimensão Ambiental**

Para a dimensão ambiental foram analisados 5 indicadores (Figura 2d). A dimensão ambiental da meliponicultura no estado da Paraíba pode ser considerada parcialmente sustentável para os biomas Caatinga e Mata Atlântica. O bioma Caatinga apresentou 60% dos indicadores caracterizados como sustentáveis e 40% caracterizados como parcialmente sustentáveis. O bioma Mata Atlântica apresentou 40% dos indicadores caracterizados como sustentáveis e 60% caracterizados como parcialmente sustentáveis.

O indicador referente às espécies existentes no meliponário apresentou índice parcialmente sustentável, já que 57,14% meliponicultores criam apenas espécies nativas da Paraíba, seguido daqueles que criam espécies nativas e exóticas (42,86%). Nenhum dos meliponicultores relatou ter apenas espécies exóticas no seu meliponário.

Quanto ao combate às pragas, o indicador foi considerado sustentável para ambos os biomas. Dentre as diversas estratégias de combate às pragas (como forídeos, formigas e lagartixas) adotadas pelos meliponicultores, 9,38% fazem uso de algum tipo de veneno ou

recurso para matar a praga, 15,63% dos meliponicultores não realizam algum tipo de controle e 75% utilizam métodos de menor impacto ambiental, como o uso de armadilhas, manejo preventivo, limpeza das caixas-ninho, nosódio, assoprar os forídeos da caixa, bico de garrafa pet na entrada da caixa-ninho, entre outras estratégias.

Em relação ao indicador registro do meliponário do IBAMA, uma parcela considerável (58,82%) dos meliponicultores não conhece sobre os caminhos para registro do meliponário ao órgão ambiental (IBAMA), sendo este um indicador parcialmente sustentável. Entretanto, quando questionados se tinham interesse em fazer o registro do meliponário, 74,29% dos meliponicultores demonstraram interesse em fazer o registro, dessa forma, o indicador foi considerado sustentável.

O indicador relacionado à qualidade do entorno – permeabilidade foi considerado sustentável para o bioma Caatinga, que apresentou 78,57% da área do entorno do meliponário com grau de permeabilidade entre 31% a 69%. Já para o bioma Mata Atlântica, o indicador foi considerado parcialmente sustentável, uma vez que, apresentou 66,67% da área do entorno do meliponário com grau de permeabilidade entre 31% a 69%.

## **DISCUSSÃO**

Nossos dados demonstram que a meliponicultura é uma atividade parcialmente sustentável na Paraíba nas dimensões econômica e ambiental e, insustentável na dimensão social. Há pouca diferença entre o panorama observado para os meliponicultores da Mata Atlântica e da Caatinga. Algumas pequenas distinções podem ser encontradas nos indicadores de capacitação técnica, associação e cooperativas, produtos comercializados, reivindicação da regulamentação da atividade, divisão no manejo, apoio técnico e tecnologias de manejo e instruções e assistência técnica para construção do meliponário. No entanto, a meliponicultura tem potencial de se fortalecer no estado, com a indicação clara dos indicadores que precisam receber mais atenção em cada dimensão da sustentabilidade.

Do ponto de vista social, pode-se destacar que, embora a criação de abelhas seja considerada uma atividade relativamente simples e com potencial de promover a igualdade de gênero, aumentando as oportunidades para o envolvimento das mulheres nos processos de tomada de decisão econômica, social e política, a disparidade de gênero ainda é um desafio (Patel et al., 2021). A dominância masculina nesses sistemas não esteve presente apenas na presente pesquisa, mas também foi observada em um estudo realizado com 251 meliponicultores distribuídos em 20 estados brasileiros, onde apenas 14 dos criadores

entrevistados eram do sexo feminino (Jaffé et al., 2015). O projeto Heborá é um exemplo importante de inclusão social através da meliponicultura que pode ser tomado como referência, uma vez que o projeto capacita mulheres camponesas de baixa renda, visando à inclusão social e a independência econômica delas (Barbiéri; Francoy, 2020).

A carência de capacitação técnica é um desafio para o pleno desenvolvimento da meliponicultura (Santos et al., 2021). Um pouco mais da metade dos meliponicultores entrevistados não fizeram capacitação técnica para iniciar a atividade. Outros estudos mostram que a capacitação técnica é uma demanda frequente, a exemplo dos meliponicultores do Rio Grande do Norte, que enfrentam dificuldades no manejo das abelhas sem ferrão no período de escassez de recursos florais e chegam a perder suas colônias. Logo, a oferta de cursos de capacitação sobre técnicas de manejo adequadas para essas espécies é fundamental para superar essas dificuldades (Maia et al., 2015).

A capacitação técnica ao promover a difusão de conhecimentos sobre biologia, criação e práticas de manejo das espécies, entre outras temáticas, permite a qualificação dos meliponicultores, a melhoria da criação e manejo das espécies, o aumento da produtividade e consequentemente, contribui para o fortalecimento de uma meliponicultura sustentável (Santos et al., 2021; Maia et al., 2015; Jaffé et al., 2015). Fica evidente a necessidade de implementar estratégias e políticas públicas de incentivo e de investimentos voltados para a capacitação técnica na meliponicultura. Os órgãos governamentais podem investir em projetos de meliponicultura, programas de formação e assistência técnica, parcerias com instituições de ensino e pesquisa, entre outras estratégias (Santos et al., 2021). Vale destacar que o estado da Paraíba possui uma regulamentação para a atividade passível de melhorias, falhando na valorização de uma atividade com enorme potencial sustentável e que pode ser facilmente associada a outras atividades econômicas do sistema agropecuário.

A falta de organização social é outro desafio a ser superado na meliponicultura paraibana, onde 54,29% dos meliponicultores não participam de alguma associação ou cooperativa. Recentemente (há 2 anos), membros do grupo de meliponicultores se estruturaram e reativaram a Associação de Meliponicultores da Paraíba (AMELPB), no entanto, a associação ainda não tem ações sistemáticas e conta com apenas 46 associados. A criação ou consolidação de associações pode fortalecer a meliponicultura e contribuir para a sua sustentabilidade, oferecendo benefícios como: promover interações sociais entre os meliponicultores e trocas de experiências e conhecimentos, ampliar a assistência técnica e capacitação, unir esforços para reivindicar a regulamentação da atividade e regularização para

a comercialização dos produtos, representação para buscar financiamento e investimentos para apoiar as demandas dos meliponicultores, conseguir infraestrutura para beneficiamento, contribuir para a comercialização dos produtos em mercados formais com maior valor agregado, entre outros benefícios (Santos et al., 2021; Maia et al., 2015; Jaffé et al., 2015). Todas essas são questões importantes para a atividade no estado e nossos indicadores demonstram a carência de alguns deles. A organização dos criadores será um diferencial no processo de reivindicação e de pressão em relação ao poder público e de destaque frente à comunidade.

A maioria dos meliponicultores não conheceu a meliponicultura através de um membro familiar e não existe tradição familiar na atividade. Existe uma diversidade de perfis de meliponicultores a depender da sua finalidade e motivação, incluindo aqueles que conhecem a meliponicultura por meios diferentes da transmissão cultural intergeracional (Villas-Bôas, 2018).

A meliponicultura, geralmente desenvolvida por povos originários e comunidades tradicionais há muitos anos, está estreitamente relacionada com as práticas e conhecimentos tradicionais de diversas culturas ao redor do mundo, reflexo do profundo conhecimento que esses povos construíram a respeito das abelhas sem ferrão e que são transmitidos de geração em geração (Quezada-Euán et al., 2018). A meliponicultura carrega grande importância cultural, uma vez que, faz parte integrante da identidade cultural de muitos povos, além de ser atravessada por um sistema complexo de construções simbólicas, incluindo crenças, ritos e mitos (Barbiéri, Francoy, 2020; Carvalho, Martins, Mourão, 2014).

Entretanto, os valores culturais e os conhecimentos tradicionais associados às abelhas sem ferrão correm risco de se perderem devido à negligência que receberam por muitos anos. Esse resgate da meliponicultura nos últimos é fundamental para preservar esses valores culturais e conhecimentos tradicionais como patrimônio humano biocultural e garantir a transmissão intergeracional, bem como reconhecer o seu papel para o desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade (IPBES, 2016; Quezada-Euán et al., 2018).

Do ponto de vista econômico, pode-se destacar que a maioria dos meliponicultores relatou que não possui acesso aos programas de apoio financeiro que atendam às suas demandas para um melhor manejo, beneficiamento e comercialização dos produtos derivados das abelhas. O apoio do setor financeiro é fundamental para fortalecer a cadeia produtiva da meliponicultura, sendo assim, se faz necessário à criação de programas de financiamento e linhas de crédito que visem atender as demandas desse setor (Venturieri, 2008). Nesse

contexto, uma iniciativa importante na Amazônia foi o projeto Néctar da Amazônia (2014-2018), do Instituto Peabiru com financiamento do Fundo Amazônia. O projeto tinha como objetivo fortalecer a cadeia produtiva do mel de abelhas sem ferrão em comunidades tradicionais e envolveu mais de 100 produtores de 5 municípios nos estados do Amapá e Pará. O projeto obteve a legalização para criadores pelo Sistema Nacional de Gestão de Fauna Silvestre (SISFAUNA) e o Selo de Inspeção Federal (SIF), o que permitiu parcerias para comercialização dos produtos no mercado formal (PNUD, Humanize, 2020).

Para a maioria dos entrevistados, a meliponicultura não é a principal atividade econômica e tem pouca expressão na renda familiar, contribuindo com menos de 50% para renda mensal. O perfil de apicultores no Brasil é de pequenos produtores com até 50 caixas e que geralmente realiza a atividade para complementar a renda (PNUD, Humanize, 2020). Na pesquisa de campo, foi possível perceber que a pouca expressão da meliponicultura na renda familiar aliada a falta de financiamento para atividade faz com que os produtores invistam recursos financeiros próprios a fim de atender as demandas da atividade e, o sentimento de afeto que os produtores demonstram ter pelas abelhas e pela meliponicultura parece ser um dos principais motivadores para manutenção da atividade independente de investimentos e/ou retorno financeiro.

Vale destacar que o estado da Paraíba possui destaque na produção de mel de *Apis mellifera*, havendo maior organização para essa cadeia produtiva e apoio governamental. De acordo com o último censo do IBGE, o estado da Paraíba produziu 364.192 kg de mel em 2023. Embora ainda exista carência de informações sobre o setor, é possível encontrar com facilidade dados oficiais sobre a cadeia apícola a nível estadual e nacional, a exemplo do censo do IBGE e da plataforma Atlas da Apicultura no Brasil lançado pela Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (A.B.E.L.H.A., 2021). Esse cenário é completamente diferente para meliponicultura, visto não é comum encontrar informações oficiais sobre essa cadeia produtiva (Chévez, 2023). A própria Associação Brasileira de Estudos das Abelhas lançou a plataforma Atlas da Meliponicultura no Brasil, porém os dados são unicamente voltados para as espécies de abelhas sem ferrão com potencial para criação e a distribuição geográfica dessas espécies. Essa ausência de dados dificulta traçar um retrato da atividade no país e consequentemente, a implementação de programas e políticas públicas que visem o fortalecimento da meliponicultura como uma cadeia produtiva sustentável (A.B.E.L.H.A., 2021; Santos et al., 2021).

Em relação à comercialização, 42,86% dos meliponicultores não vendem os produtos da meliponicultura devido à baixa produção. Dentre os que realizam a comercialização, os principais produtos vendidos são o mel e os enxames. Desse modo, não conseguimos identificar uma cadeia produtiva estabelecida para atividade na Paraíba. As ações de venda são pontuais, irregulares e sem previsibilidade. Normalmente, as vendas ocorrem através de canais curtos de comercialização, na relação direta produtor-consumidor (mercado informal). Um estudo realizado com meliponicultores do Vale do Ribeira, em São Paulo, mostraram resultados semelhantes ao que encontramos, evidenciando que a falta de estruturação da cadeia produtiva da meliponicultura é um desafio a ser superado em outras regiões do país também (Gemim, Silva, Schaffrath, 2022). A diversificação dos produtos e serviços ofertados pelo meliponário também deve ser considerado a fim de aumentar a viabilidade econômica da cadeia produtiva (Santos et al., 2021).

Embora a meliponicultura tenha um mercado promissor em virtude do alto valor agregado dos seus produtos, existem diferentes entraves que dificultam o fortalecimento da cadeia produtiva e a viabilidade econômica (Barbiéri; Francoy, 2020; Santos et al., 2021). A legislação que regula a meliponicultura está em evolução nos últimos anos e enfrenta um cenário em que os instrumentos normativos estaduais ainda são incipientes, por vezes sem concordância com a Resolução CONAMA 496/2020 (Santos et al., 2021; Koser, Barbiéri, Francoy, 2020). A legislação da meliponicultura na Paraíba é ainda ineficiente, além de ser menos robusta se comparada com as legislações vigentes nos estados vizinhos, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará. É urgente a elaboração de uma legislação para regulamentar a meliponicultura, que seja baseada na realidade local da atividade e em concordância com a resolução CONAMA 496/2020, que disponha com clareza aspectos importantes como a lista de espécies nativas, a proibição da criação de espécies exóticas, controle e fiscalização de transporte no estado e entre estados, políticas de incentivo a meliponicultura, entre outros, tornando-se assim eficiente para estruturação da meliponicultura como cadeia produtiva no estado (Santos et al., 2021). Além disso, não existe regulamentação específica e mercado estabelecido para os produtos dos meliponíneos, sendo necessária a criação de uma legislação que englobe as diversas técnicas de manejo, parâmetros específicos para os produtos de cada uma das espécies de abelhas sem ferrão e outras especificidades da meliponicultura, abrindo assim acesso ao mercado formal (Villas-Bôas, 2018; Koser, Barbiéri, Francoy, 2020).

Outro aspecto fundamental é fornecer apoio aos meliponicultores através da elaboração de políticas públicas de promoção e fortalecimento da meliponicultura, como

pesquisa, assistência técnica, capacitação, disponibilização de financiamento e crédito, certificação, programas de compras públicas, acesso ao mercado, entre outras (Santos et al., 2021; Villas-Bôas, 2018; Gemim, Silva, Schaffrath, 2022). No Brasil, existe a lei nº 14.639/2023, que institui a Política Nacional de Incentivo à Produção Melífera e ao Desenvolvimento de Produtos e Serviços Apícolas e Meliponícolas de Qualidade (Brasil, 2023). Enquanto na Paraíba, tramita um projeto de lei (nº 3581 de 2025) para instituir a Política Estadual de Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura no âmbito do Estado da Paraíba (Paraíba, 2025). O fortalecimento da cadeia produtiva da meliponicultura pode ainda atrair mais adeptos e agentes de outros setores privados para parcerias de negócio (Santos et al., 2021).

Nesse sentido, a regulamentação da meliponicultura e a implementação de políticas públicas são estratégias urgentes para tornar a meliponicultura uma cadeia produtiva capaz de promover o desenvolvimento sustentável regional, legalmente regulamentada e com potencial de crescimento (Santos et al., 2021). Fazendo com que a meliponicultura possa ser a principal atividade econômica do meliponicultor ou ter participação significativa da renda familiar mensal.

O selo de certificação é essencial para que os produtos das abelhas alcancem o mercado formal, aumentando o valor agregado dos produtos e impulsionando o crescimento econômico da cadeia produtiva. A certificação também permite a rastreabilidade e controle dos produtos, além de construir a credibilidade em relação à qualidade do produto (Glogovetan, Šedík, Pocol, 2021). No entanto, para tornar a certificação realidade se faz necessário oferecer aos produtores assistência técnica, programas de crédito e compensação dos custos da certificação (Glogovetan, Šedík, Pocol, 2021). A lei 13.680/2018 que institui o “Selo Arte”, trouxe avanços em relação a comercialização dos méis dos meliponíneos, permitindo a comercialização em todo o território nacional dos produtos que atenderem os critérios de fiscalização regional e se enquadarem como artesanais (Koser, Barbiéri, Francoy, 2020). A Paraíba possui a Lei nº 11677/2020, que dispõe sobre a Fiscalização, Produção e a Comercialização do Mel de Abelha Artesanale seus derivados no âmbito do Estado, além de tratar de normas complementares acerca do selo ARTE (Paraíba, 2020). Todavia, ainda se faz necessário a elaboração de instrumentos normativos, de critérios físico-químicos e sanitários dos produtos das abelhas sem ferrão a fim de regularizar a sua comercialização em mercados formais (Koser, Barbiéri, Francoy, 2020). O selo OCS (Organismo de Controle Social) é um sistema simples de controle sobre a conformidade orgânica e pode ser uma alternativa aos

meliponicultores, por ser uma certificação menos burocrática (SEBRAE, 2021). A associação pode contribuir nesse processo de certificação, sendo considerada a chave para o sucesso do negócio (Glogovețan, Šedík, Pocol, 2021).

O clima e a vegetação são considerados pontos críticos para o desenvolvimento da meliponicultura, uma vez, as abelhas sem ferrão têm as plantas como recurso alimentar e meio de nidificação (Neto et al., 2018). No entanto, a variação ambiental observada entre Caatinga e Mata Atlântica parece não influenciar o tipo de manejo aplicado pelos meliponicultores. Nossa pesquisa não focou na produtividade das criações, não sendo possível discutir se as semelhanças de manejo encontradas entre as regiões podem impactar na produção, mas é importante destacar que as variações do ambiente são importantes questões que não podem ser ignoradas por esses produtores. Nesse sentido, a capacitação técnica recebe ainda mais relevância, pois pode influenciar em melhores práticas de manejo de acordo com as especificidades ecológicas de cada região. A capacitação pode contribuir ainda para adoção de estratégias de combate a pragas com menor impacto ambiental. Poucos produtores que receberam capacitação técnica adotam práticas de manejo mais modernas na atividade (Neto et al., 2018).

Do ponto de vista ambiental, pode-se destacar que 58,82% dos meliponicultores não conhecem sobre os caminhos para registro do meliponário ao órgão ambiental (IBAMA). Embora os meliponicultores estejam propensos a realizar a regularização do meliponário junto ao órgão ambiental (IBAMA), durante as entrevistas foi possível perceber que existe um receio em relação a possibilidade de cobrança de taxas e a implementação de uma fiscalização mais punitivista. Um estudo realizado no Vale do Ribeira – SP apontou que a maioria dos meliponicultores entrevistados considera o processo de registro junto aos órgãos ambientais burocrático, sendo que 73,33% deles não possuem o registro dos meliponários, fato que contribui para a informalização da atividade (Gemim, Schaffrath, Silva, 2022). Nesse sentido, é possível identificar a necessidade de incentivar a regularização dos meliponicultores e desmistificar o papel da legislação, para que eles estejam assistidos juridicamente e saiam da informalidade. Tornar esse processo de registro menos burocrático e oferecer assistência pode contribuir para uma maior adesão à atividade (Santos et al., 2021; Gemim, Schaffrath, Silva 2022). A regularização dos meliponicultores é essencial para a obtenção de indicadores oficiais sobre o panorama atual da meliponicultura, possibilitando que a atividade tenha visibilidade, se torne regulamentada e receba fomento e assistência dos órgãos governamentais (Santos et al., 2021).

Em relação às espécies existentes no meliponário, 42,86% dos meliponicultores criam espécies nativas da Paraíba juntamente com espécies exóticas. A resolução CONAMA 496/2020 proíbe a criação das abelhas sem ferrão fora das regiões de sua ocorrência natural (Santos et al., 2021). É possível perceber novamente a relevância de se oferecer capacitação técnica aos meliponicultores, principalmente antes de iniciar a prática de criação de abelhas. Ao difundir conhecimento referente às abelhas sem ferrão, a capacitação técnica pode contribuir para o momento de escolha das espécies que serão manejadas no meliponário. Recomenda-se dar preferência as abelhas nativas da região, já que as abelhas sem ferrão são extremamente adaptadas às condições ecológicas locais (Nogueira-Neto, 1997; Cortopassi-Laurino et al., 2006; Quezada-Euán et al., 2018). Além disso, a introdução de espécies exóticas pode trazer consequências negativas para o ambiente e outras espécies, como transmissão de patógenos, competição por recursos alimentares e de nidificação, dispersão na nova área, hibridização, entre outros (Santos et al., 2021).

A maioria das plantas depende das abelhas sem ferrão para seu processo reprodutivo (polinização), enquanto as abelhas dependem dos recursos florais para alimentação, construção dos ninhos e nidificação (Nogueira-Neto, 1997; IPBES, 2016). A paisagem constitui um componente importante para essa interação planta-abelha, uma vez que a presença de áreas naturais é fundamental tanto para manutenção da diversidade de abelhas sem ferrão, apresentando maior capacidade de oferecer recursos florais, como para polinização realizada por essas espécies (Nery et al., 2018). Os meliponíneos são sensíveis a mudanças do uso da terra e a perda de habitat, alguns dos principais fatores que levam ao declínio das espécies (IPBES, 2016). A perda de cobertura vegetal pode causar alguns impactos para abelhas sem ferrão, como por exemplo, menor acúmulo de recursos alimentares, menor postura de ovos e menor atividade de forrageio, fatores que impactam a sobrevivência das colônias (Contrera, 2024). A promoção de estratégias voltadas para paisagem deve ser considerada pelos tomadores de decisões, visando o desenvolvimento de uma cadeia produtiva realmente sustentável (Chévez, 2023). Em Vale do Ribeira – SP, os meliponicultores incrementam os pastos apícolas, realizando o plantio de espécies vegetais visitadas pelas abelhas sem ferrão e, preservam áreas naturais no entorno do meliponário, o que contribui para a conservação da biodiversidade como um todo (Gemim, Silva, Schaffrath, 2022). Vale destacar que para análise do indicador de qualidade do entorno – permeabilidade, a definição das classes de cobertura e uso do solo que foram consideradas como áreas permeáveis ou impermeáveis está de acordo com o que a literatura indica, no geral, como

áreas que são mais favoráveis ou desfavoráveis para as abelhas, uma vez que este não é um critério solidificado e pode ser revisto no futuro.

Diante do que foi exposto, a hipótese proposta pela pesquisa foi parcialmente refutada. A meliponicultura tem potencial de contribuir para o desenvolvimento sustentável, mas existem desafios que limitam o seu pleno potencial socioeconômico-ambiental no estado da Paraíba. Do ponto de vista econômico, a dimensão foi parcialmente sustentável, destaca-se que a meliponicultura contribui com menos de 50% da renda mensal dos meliponicultores, não sendo a principal atividade econômica dos entrevistados. Do ponto de vista social, a atividade foi considerada insustentável. E ambientalmente, a dimensão foi considerada parcialmente sustentável, destaca-se que a atividade garante a presença de espécies nativas na região, mas que isso ainda é passível de melhoria.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base na avaliação da sustentabilidade da meliponicultura na Paraíba, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais, podemos concluir que a meliponicultura não tem uma cadeia produtiva estabelecida para a atividade no estado, mas que existe grande potencial para se fortalecer. É possível perceber que existem indicadores que precisam receber mais atenção em cada dimensão da sustentabilidade e a necessidade de intervenções, seja por parte dos meliponicultores, seja por suporte governamental.

Os dados demostram que a meliponicultura na Paraíba é parcialmente sustentável nas dimensões econômica e ambiental e insustentável na dimensão social e que há pouca diferença entre o panorama observado para os meliponicultores da Mata Atlântica e da Caatinga.

Os indicadores sociais mostraram que a atividade carece de uma maior organização social dos meliponicultores, visto que a presença de associações ou cooperativas são apontadas como ótimas estratégias para o fortalecimento da atividade. Inclusive, essa organização é fundamental para o processo de reivindicação da regulamentação da atividade (indicador econômico). Além disso, existe a necessidade de oferecer capacitação técnica para a qualificação dos meliponicultores, contribuindo para a melhoria da criação e manejo das abelhas sem ferrão, aumento da produtividade para comercialização dos produtos (indicador econômico), entre outros aspectos que favoreçam o desenvolvimento de uma cadeia produtiva

eficiente e sustentável. Outro ponto importante é a necessidade de projetos que visem promover a inclusão de mulheres na meliponicultura.

Do ponto de vista econômico, existem fragilidades que precisam ser corrigidas, como a necessidade de criação de programas de financiamento que atendem as demandas dos meliponicultores, a necessidade de certificação dos produtos para que consigam entrar no mercado formal e a necessidade de assistência técnica e tecnologias de manejo.

Em relação à dimensão ambiental, destaca-se a necessidade de incentivar a regularização dos meliponicultores junto ao órgão ambiental (IBAMA) e principalmente, tornar esse processo de registro menos burocrático e mais acessível os meliponicultores. Existe também, a necessidade de incentivar a criação de espécies de abelhas sem ferrão que sejam nativas da Paraíba.

Por fim, ressalta-se que para superar esses desafios que limitam o pleno potencial da meliponicultura, faz-se necessário à regulamentação da meliponicultura e dos produtos oriundos da atividade, bem como a implementação de programas e políticas públicas voltadas para o setor, como capacitação técnica, assistência técnica, fomento, pesquisa, entre outros. Para tal propósito, é essencial a colaboração e o alinhamento de esforços de todos os atores envolvidos na cadeia produtiva da meliponicultura (órgãos governamentais, associações, instituições de ensino e pesquisa, ONGs, meliponicultores, entre outros), assim como o estabelecimento de parcerias com o setor privado. Essas estratégias podem tornar a meliponicultura uma cadeia produtiva capaz de promover o desenvolvimento sustentável, legalmente regulamentada, com potencial de crescimento e geração de renda e, ainda contribuir para a conservação das abelhas sem ferrão e dos serviços ecossistêmicos que elas fornecem.

## REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A – Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. Atlas da Apicultura no Brasil: sumário executivo. A.B.E.L.H.A, 2021. Disponível em: <https://abelha.org.br/atlas-da-apicultura-no-brasil/>. Acesso em: 11 mar.2025.
- A.B.E.L.H.A – Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. Atlas da Meliponicultura no Brasil. A.B.E.L.H.A, 2023. Disponível em: <https://abelha.org.br/atlas-da-meliponicultura-no-brasil/>. Acesso em: 11 mar.2025.
- BARBIÉRI, C., FRANCOY, T. M. Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: A meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade. São Paulo: **Ambiente & Sociedade**, v. 23, 2020.
- BAILEY, J. First steps in qualitative data analysis: transcribing. **Family Practice**, v. 25, ed. 2, p.127-31, 2008.
- BORGES, J. O. Refúgios urbanos: a influência das áreas verdes na diversidade de abelhas e seus recursos florais. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.
- BRASIL. Lei Nº 14.639, de 25 de julho de 2023. Institui a Política Nacional de Incentivo à Produção Melífera e ao Desenvolvimento de Produtos e Serviços Apícolas e Meliponícolas de Qualidade. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2023.
- CARVALHO, F. Antônio. Illegalities in the online trade of stingless bees in Brazil. **Insect Conservation and Diversity**, v,15, 2022.
- CARVALHO, R. M. A.; MARTINS, C. F.; MOURÃO, J. S. Meliponiculture in Quilombola communities of Ipiranga and Gurugi, Paraíba state, Brazil: an ethnoecological approach. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.10, ed. 3, 2014.
- CHÉVEZ, E. et al. Bee landscape relations in changing contexts, implications for stingless bee management. **Regional Environmental Change**, v.23, ed. 101, 2023.
- Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. Caderno de caracterização: estado da Paraíba. Brasília, DF: CODEVASF, 2022. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/biblioteca-geraldorocha/publicacoes>
- CONTRERA, F. A. L. et al. Como variações nas paisagens afetam a dinâmica de colônias de abelhas sem ferrão.In: ASSAD, A. L. D., Aleixo, K. P [Org.]. A Ciência das Abelhas: pesquisa e desenvolvimento sobre polinizadores e polinização. São Paulo: **A.B.E.L.H.A**, 2024.

- CORTOPASSI-LAURINO, M. et al. Global Meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie*, v. 37, p. 275-292, 2006.
- COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, ed. 6630, p. 253-260, 1997.
- ENGEL, M.S. et al. Stingless bee classification and biology (Hymenoptera, Apidae): a review, with an updated key to genera and subgenera. *ZooKeys*, v. 1172, pp. 239-312, 2023.
- FAO. 2023. The State of Food and Agriculture 2023 – Revealing the true cost of food to transform agrifood systems. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc7724en>
- FERREIRA, J. M. L. et al. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Belo Horizonte: **Informe Agropecuário**, 2012.
- FRANCISCO, P.R.M, SANTOS, D. Climatologia do Estado da Paraíba. Campina Grande: EDUFMG, 2017.
- GEMIM, B.S., SILVA, F. A. M., SCHAFFRATH, V. R. Aspectos socioambientais da meliponicultura na região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável GUAJU**, Matinhos, v. 8, 2022.
- GLOGOVETAN, Alexandra-Ioana, ŠEDÍK, Peter, POCOL, Cristina Bianca. The Importance of Certification with PDO and PGI Quality Schemes: A Critical Analysis of the Romanian Beekeeping Sector. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. **Food Science and Technology**, v. 78, n. 2, 2021
- GOVERNO DA PARAÍBA. Paraíba 2020: Plano estratégico de desenvolvimento. João Pessoa, PB: Governo da Paraíba, 2008. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-planejamento-orcamento-e-gestao/arquivos/PB2020RELATORIOCOMPLETOVERSAOFINAL.pdf>
- GRÜTER, C. Stingless Bees: Their Behaviour, Ecology and Evolution. Cham, Switzerland: **Springer**, 2020.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária: produção de mel de abelha. Paraíba: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mel-de-abelha/pb>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- IPBES. The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental

- Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 2016.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3402857>
- JAFFÉ, R et al. Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to Optimize Stingless Beekeepin. **PLOS ONE**, v. 10, 2015.
- KOSER, J. R., BARBIÉRI, C., FRANCOY, T. M. Legislação sobre meliponicultura no Brasil: demanda social e ambiental. Brasília: **Sustainability in Debate**, v. 11, p. 179-194, 2020.
- KOUCHNER, C. et al. Bee farming system sustainability: An assessment framework in metropolitan France. **Agricultural Systems**, v. 176, 2019.
- LACERDA, C. S.; LIMA, E. R. V.; MARTINS, M. F. Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a atividade turística e suas contribuições. **Revista Iberoamericana de Turismo**, v. 9, p. 114/132-114, 2019.
- MAIA, U.M. et al. Meliponicultura no Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 37, n. 4, p. 327-333, 2015.
- MARTELLO, F. et al. Landscape structure shapes the diversity of plant reproductive traits in agricultural landscapes in the Brazilian Cerrado. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 341, p. 108-216, 2023.
- MASERA, O., ASTIER, M., LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. **México: Mundi Prensa**, p. 109, 2000.
- MAY-ITZÁ, William de Jesús et al. Stingless bees in tropical dry forests: global context and challenges of an integrated conservation management. **Journal of Apicultural Research**, v.61, n.5, p. 642-653, 2021.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.  
<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.
- NERY, L. S et al. Bee diversity responses to forest and open areas in heterogeneous Atlantic Forest. **Sociobiology**, v. 65, ed. 4, p. 686-695, 2018.
- NETO et al., C. A. L. F. Pontos críticos de agroecossistemas melíponas no Semiárido norte-rio-grandense do Brasil. **Soc. Nat.**, Uberlândia: MG, v.30, n.1, p.110-131, 2018.
- NOGUEIRA-NETO, Paulo. Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: **Editora Nogueirapis**, 1997.

PARAÍBA (Estado). Lei Nº 11.141, de 08 de junho de 2018. Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão (meliponíneas) no Estado da Paraíba. João pessoa, PB: Diário Oficial da Paraíba, 2018.

PARAÍBA (Estado). Lei Nº 11.677, de 04 de maio de 2020. Dispõe sobre a Fiscalização, Produção e a Comercialização do Mel de Abelha Artesanale seus derivados no âmbito do Estado, além de tratar de normas complementares acerca do selo ARTE. João pessoa, PB: Diário Oficial da Paraíba, 2020.

PARAÍBA (Estado). Projeto de Lei Ordinária Nº 3581, de 27 de janeiro de 2025. Institui a Política Estadual de Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura no âmbito do Estado da Paraíba. João pessoa, PB: Gabinete do Deputado Adriano Galdino, 2025.

PATEL, Vidushi et al. Why bees are critical for achieving sustainable development. **Ambio**, v. 50, p.49–59, 2021.

PNUD, HUMANIZE. Estudo de viabilidade da cadeia de valor de mel de abelha nas regiões do Pará, Bahia e Piauí. PNUD BRASIL, INSTITUTO HUMANIZE, 2020.

POTTS, S. G. et al. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. **Nature**, v. 540, p. 220–229, 2016.

QUEZADA-EUÁN, J.J.G. et al. The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. **Sociobiology**, v. 65, n. 4, p. 534–557, 2018.

RAHIM, M. K. et al. Sustainability criteria of apicultural industry: evidence from Iran. **Ecosystem Health and Sustainability**, v.6, ed.1, p. 1818630, 2020.

SANTOS, C. F. et al. Diversidade de abelhas-sem-ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 02-22, 2021.

SEBRAE. Passo a Passo para Controle de Qualidade Orgânica – Sistema Participativo OCS e OPAC. **SEBRAE**, RN:NATAL, 2021.

TOLEDO- HERNÁNDEZ, E. et al. The stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini): a review of the current threats to their survival. **Apidologie**, v. 53, n. 8, 2022. <https://doi.org/10.1007/s13592-022-00913-w>

VALLES, M. S. Entrevistas cualitativas. Colección Cuadernos Metodológicos. Madrid: **Centro de Investigaciones Sociológicas**; 2002. 29.

VENTURIERI, G. C. Contribuições para a criação racional de meliponíneos amazônicos. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2008.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral dos Produtos das Abelhas Nativas Sem Ferrão. Brasília – DF. **Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN)**. 2a edição. Brasil, 2018.

## APÊNDICE 1

### Descrição dos indicadores - MESMIS

#### **Dimensão social**

##### **1) Acesso à educação**

O indicador será considerado sustentável quando houver acesso fácil à educação, parcialmente sustentável quando o acesso à educação existir, porém com dificuldade e insustentável quando não existir acesso à educação.

##### **2) Escolaridade do meliponicultor**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor possuir nível educacional acima do Ensino Fundamental, parcialmente sustentável quando possuir o Ensino Fundamental e insustentável quando não tiver cursado o Ensino Fundamental.

##### **3) Escolaridade da mão de obra extra**

O indicador será considerado sustentável quando a mão de obra extra possuir nível educacional acima do Ensino Fundamental, parcialmente sustentável quando possuir o Ensino Fundamental e insustentável quando não tiver cursado o Ensino Fundamental.

##### **4) Acesso à moradia**

O indicador será considerado sustentável quando o entrevistado possuir terreno próprio e insustentável quando o entrevistado não possuir terreno próprio.

##### **5) Capacitação técnica**

O indicador será considerado sustentável quando meliponicultor tiver participado de alguma capacitação técnica para iniciar a atividade de criação de abelhas sem ferrão e insustentável quando o meliponicultor não tiver participado de nenhum tipo de capacitação nesse sentido.

##### **6) Associação ou cooperativas**

O indicador será considerado sustentável quando existir a participação dos meliponicultores em alguma organização social (associação ou cooperativas) e insustentável quando não existir meliponicultores fazendo parte de uma organização social.

##### **7) Renda familiar mensal**

O indicador será considerado sustentável quando a renda familiar mensal for superior a três salários mínimos, parcialmente sustentável quando a renda mensal corresponder entre um e três salários mínimos e, insustentável quando a renda mensal for menor do que um salário mínimo.

##### **8) Como conheceu a meliponicultura**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor relatar que conheceu a meliponicultura através de um membro familiar e insustentável se disser que conheceu por meio de outras formas (amigos, cursos, meliponicultores).

#### **9) Tradição familiar**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor relatar que existe tradição familiar na prática de meliponicultura e insustentável quando não existir essa tradição familiar na meliponicultura

### **Dimensão econômica**

#### **1) Contribuição do melipolinário para renda mensal**

O indicador será considerado sustentável quando o melipolinário contribuir com mais de 50% da renda mensal, parcialmente sustentável quando contribuir com 50% da renda e insustentável quando contribuir com menos de 50% da renda.

#### **2) Acesso a financiamento**

O indicador será considerado sustentável quando existir programas de crédito ou apoio financeiro e insustentável se não houver tal benefício.

#### **3) Programas de financiamento atendem as demandas**

O indicador será considerado sustentável quando existir programas de crédito ou apoio financeiro que atendam as demandas do meliponicultor e insustentável se o benefício não atender as demandas.

#### **4) Mão de obra extra**

O indicador será considerado sustentável quando houver membros da família e mão de obra extra trabalhando na meliponicultura, parcialmente sustentável houver membros da família ou mão de obra extra trabalhando na meliponicultura e insustentável quando nenhuma outra pessoa trabalhar com a meliponicultura.

#### **5) Escoamento da produção**

O indicador será considerado sustentável quando a comercialização dos produtos for feita diretamente ao consumidor, parcialmente sustentável quando existir a venda direta ao consumidor e através de intermediários e, insustentável quando a comercialização depender apenas de atravessadores.

#### **6) Certificação**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor possuir algum tipo de certificação para os seus produtos e insustentável se não houver certificação.

## **7) Reforço alimentar**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor oferecer algum tipo de reforço alimentar para as abelhas sem ferrão e insustentável se não oferecer reforço alimentar.

## **8) Divisão no manejo**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor fizer a divisão da caixinha durante o manejo e insustentável se não realizar a divisão.

## **9) Planejamento de manejo**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor possuir um planejamento de manejo para as caixas-ninho e insustentável se não possuir um plano de manejo.

## **10) Período de colheita e comércio**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor houver um período de colheita e comércio dos produtos que dure entre 1 a 5 meses e insustentável quando esse período ultrapassar os 5 meses de duração.

## **11) Produtos comercializados**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor comercializar mais de um produto do seu meliponário, parcialmente sustentável quando comercializar apenas um produto e insustentável quando não houver a comercialização dos produtos.

## **12) Apoio técnico e tecnologias de manejo**

O indicador será considerado sustentável quando existir apoio técnico e tecnologias de manejo e insustentável quando isso não existir.

## **13) Reivindicação da regulamentação da atividade**

O indicador será considerado sustentável se os meliponicultores forem ativos em reivindicar a regulamentação da atividade de meliponicultura no estado e insustentável quando os meliponicultores não forem ativos na reivindicação.

## **14) Instruções ou assistência técnica para construção do meliponário**

O indicador será considerado sustentável quando os meliponicultores tiverem recebido instruções ou assistência técnica para a construção do meliponário e insustentável quando os meliponicultores não tiverem recebido instruções ou assistência técnica.

## **Dimensão Ambiental**

### **1) Espécies existentes no meliponário**

O indicador será considerado sustentável quando os meliponicultores estiverem manejando apenas espécies nativas da região, parcialmente sustentável quando os meliponicultores

manejarem espécies nativas e exóticas e, insustentável quando os meliponicultores estiverem manejando apenas espécies exóticas.

## **2) Combate às pragas**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor realizar o combate às pragas através de métodos de menor impacto ambiental (como o uso de armadilhas, manejo preventivo, limpeza das caixas-ninho, nosódio, assoprar os forídeos da caixa, bico de garrafa pet na entrada da caixa-ninho, etc.), parcialmente sustentável se não realizar nenhuma estratégias de combate às pragas no meliponário e insustentável se utilizar veneno ou estratégias mais invasivas (espingarda, maçarico) para realizar esse combate.

## **3) Registro dos meliponários do IBAMA**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor conhecer o registro dos meliponários do IBAMA e insustentável o meliponicultor relatar que não conhece.

## **4) Interesse em fazer o registro do meliponário no IBAMA**

O indicador será considerado sustentável quando o meliponicultor apresentar interesse em fazer o registro do meliponário do IBAMA e insustentável quando o meliponicultor relatar que não possui interesse em fazer o registro.

## **5) Qualidade do entorno – permeabilidade**

O indicador será considerado sustentável quando o grau de permeabilidade do entorno do meliponário for acima de 70%, parcialmente sustentável quando for entre 31% e 69% e insustentável quando for menor do que 30%.