



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
CAMPUS JORGE AMADO
CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AGROFLORESTAIS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS

AMANDA REIS LIMA

ASPECTOS BIOLÓGICOS, MANEJO E CONSERVAÇÃO DE *Melipona*
***mondury* SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE):**
Uma Revisão Bibliográfica

ITABUNA - BA

2025

Amanda Reis Lima

**ASPECTOS BIOLÓGICOS, MANEJO E CONSERVAÇÃO DE *Melipona
mondury* SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE):
Uma Revisão Bibliográfica**

Trabalho apresentado ao curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Universidade Federal do Sul da Bahia, *Campus* Jorge Amado, como parte dos requisitos do Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso II em Ciências.

Orientadora: Rosane Rodrigues da Costa Pereira

Co-orientador: Ben Hur Ramos Ferreira Gonçalves.

ITABUNA - BA

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

LIMA, Amanda Reis

ASPECTOS BIOLÓGICOS, MANEJO E CONSERVAÇÃO DE *Melipona mondury*

SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE):

Uma Revisão Bibliográfica/Amanda Reis Lima. – 2025.

50 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) –

Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, 2025.

AMANDA REIS LIMA

APROVAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AGROFLORESTAIS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS
CAMPUS JORGE AMADO



ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos trinta dias do mês de Julho do ano de 2025, reuniram-se, às 10h00 horas, a banca examinadora composta pela Professora e Orientadora Rosane Rodrigues da Costa Pereira (presidente), pelo Professor Carlos Eduardo Pereira (membro convidado) e pela Professora Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho (membra convidada) para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências/CJA, intitulado ASPECTOS BIOLÓGICOS, MANEJO E CONSERVAÇÃO DE *Melipona mondury* SMITH, 1863

(HYMENOPTERA: APIDAE): Uma Revisão Bibliográfica, desenvolvido pela discente Amanda Reis Lima. Iniciou-se o trabalho com a apresentação por parte da discente, procedendo-se à arguição de cada membro e presidente da banca e finalizou-se com os membros da banca reunindo-se para deliberar, decidindo pela APROVAÇÃO do TRABALHO com a nota 9.

Para constar, foi lavrada a presente ata, a qual vai assinada pelos examinadores.

Documento assinado digitalmente



ROSANE RODRIGUES DA COSTA PEREIRA
Data: 04/08/2025 10:52:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Rosane Rodrigues da Costa
Pereira UFESB
(Orientadora e Presidente)

Documento assinado digitalmente



CARLOS EDUARDO PEREIRA
Data: 04/08/2025 09:17:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Carlos Eduardo
Pereira UFESB
(Membro convidado)

Documento assinado digitalmente



REJANE RODRIGUES DA COSTA E CARVALHO
Data: 04/08/2025 09:44:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Rejane Rodrigues da Costa e
Carvalho UFRPE
(Membra convidada)

Dedico este trabalho aos meus pais que tanto se esforçaram a me dar um estudo de qualidade, e aos amores da minha vida, meu esposo e minha filha.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Sou grata ao meu Deus, que está nos céus. Em muitos momentos, clamei por forças e fui ouvida; Sua vontade, boa, perfeita e agradável, se cumpriu em minha vida.

Início agradecendo aos meus pais, que sempre me incentivaram nos estudos e se esforçaram para proporcionar uma educação de qualidade, tanto na rede pública quanto privada. Sempre buscaram o melhor para mim e para minha irmã. Agradeço por todo apoio durante essa caminhada, que se tornou mais leve com a chegada da nossa princesa Helena, graças à ajuda incondicional de vocês.

À minha irmã, sou profundamente grata pelas palavras de encorajamento e pelos abraços nos momentos difíceis, obrigada por todo apoio. Aos meus sogros, minha sincera gratidão por apoiarem meus sonhos, cuidando da nossa princesa Helena com tanto carinho. Obrigada por estarem presentes nessa trajetória.

Ao meu amado esposo, agradeço por me apoiar desde o dia da matrícula — mal sabia ele que teria que me acompanhar em campo, enfrentando mosquitos e calor em mata fechada, e por anos ouvindo sobre abelhas (risos). Obrigada por ser meu porto seguro em meio aos medos e indecisões, por se esforçar tanto para que eu pudesse realizar este sonho, por me apoiar e cumprir seu papel de pai com tanta maestria e amor para com a nossa filha. Serei eternamente grata.

À minha filha Helena, minha eterna inspiração. Você me encorajou, enquanto mulher e mãe, a não desistir. No início, chorei algumas vezes no banheiro da universidade por ter que levá-la comigo, mas hoje reconheço a importância desse processo para nós duas.

Aos amigos da universidade, obrigada por me apresentarem ao universo das abelhas sem ferrão. Jady Nery e Rafael Stephano, vocês abriram as portas de um mundo pelo qual sou apaixonada.

À minha amiga Emily Rodrigues, obrigada por embarcar comigo nesse caminho, pelo ombro amigo, pelas risadas, estudos, brigas (risos), e por ter tornado essa jornada mais leve, mesmo em meio ao caos. Seu apoio, inclusive com a Helena em

sala, foi essencial. Sei que houve um propósito em estarmos juntas nessa fase. Obrigada, amiga.

À minha orientadora, Rosane Rodrigues da Costa Pereira, minha gratidão sincera por todos os conselhos e orientações ao longo desses anos. Seu profissionalismo vai além da função: você ensina com amor e paixão, o que a torna uma profissional única. Ter você como orientadora é uma honra imensurável. À sua família, expresso minha gratidão por fazer parte da minha trajetória, meus abraços sinceros e gratidão a Laura e o Professor Carlos. Muito obrigada.

“E tudo o que fizerdes, seja em palavra, seja em ação, fazei-o em nome do Senhor Jesus, dando por ele graças a Deus Pai.” Col 3,17.

ASPECTOS BIOLÓGICOS, MANEJO E CONSERVAÇÃO: *Melipona mondury* SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE)

Uma Revisão Bibliográfica

RESUMO

O presente manuscrito descreve a biologia, morfologia, ecologia, comportamento social e manejo da abelha sem ferrão *Melipona mondury* Smith (1863), a urucu-amarela. Essa espécie habita áreas quentes e úmidas da Mata Atlântica, bioma intensamente fragmentado pela urbanização e conversão agrícola, fatores que reduzem suas populações e comprometem serviços de polinização. A revisão bibliográfica compila dados sobre a organização em castas (rainha, operárias e zangões); o polietismo etário das operárias, que evoluem de nutrizes a forrageiras; e características morfológicas que distinguem *M. mondury* de *M. rufiventris*, além de identificar os conflitos taxonômicos decorrentes da recente subdivisão do gênero indicam a necessidade de pesquisas sistemáticas. Neste estudo é possível compreender que a meliponicultura, além de uma fonte de renda, é um meio para a conservação da espécie, ressaltando a importância dos programas de extensão, que demonstram eficácia na disseminação de informação e conhecimento sobre conservação e proteção da fauna e flora. Compreender a biologia, a morfologia, a ecologia e o comportamento social de *M. mondury*, além das práticas de manejo sustentável é um passo essencial para preservar a diversidade da Mata Atlântica e assegurar a estabilidade socioeconômica de comunidades.

Palavras-chave: Uruçu amarela, Mata Atlântica, Castas, Forrageamento, Nidificação, Ecossistemas, Preservação, Educação.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	11
2 Objetivos	13
3 Revisão Bibliográfica.....	14
3.1 Morfologia, Taxonomia e Organização Social das Colméias.....	14
3.2 Aspectos biológicos e ecológicos	16
3.3 Conservação e Agricultura.....	18
3.4 Manejo Sustentável.....	21
3.5 Ensino, Pesquisa e Extensão.....	23
4 Considerações Finais.....	25
5 Referência Bibliográfica	26

1. INTRODUÇÃO

A atuação das abelhas é fundamental na polinização de plantas. Através de sua ação polinizadora contribui para a variabilidade genética e a sobrevivência de inúmeras espécies vegetais. De acordo com Pereira, Souza e Lopes (2017) cerca de 90% da polinização das espécies da Mata Atlântica é realizado pelas abelhas, sendo que as abelhas sem ferrão, nativas do bioma brasileiro, possuem uma maior atração pelas espécies vegetais nativas, o que gera uma elevada efetividade na polinização das espécies, garantido sua variabilidade e existência.

Este manuscrito de revisão bibliográfica descreve características da *Melipona mondury* Smith -1863 (*Hymenoptera: Apidae*), a urucu-amarela, uma abelha sem ferrão (ASF). Ela pertence ao filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Hymenoptera, família Apidae e tribo Meliponini. Essa espécie foi descrita pela primeira vez por Melo (2003), após análises morfológicas identificou que a *Melipona mondury* Smith (1863) encontrada na Mata Atlântica possui estruturas morfológicas diferente da *Melipona rufiventris* (1836), encontrada no centro-oeste do Brasil e ao centro do sul e sudeste do país. Anterior a esta análise, as meliponas encontradas na Mata Atlântica também eram conhecidas como *Melipona rufiventris*.

Conhecer suas características morfológicas, biológicas, seu habitat natural e sua nidificação, que ocorre em áreas quentes e úmidas da Mata Atlântica, é essencial para sua conservação, uma vez que essas regiões estão sendo fragmentadas pela expansão urbana e pela conversão de terras para a agricultura, ocasionando impactos negativos no crescimento populacional dessas abelhas, que são vitais para o equilíbrio dos ecossistemas (Luiz et al., 2018). A fragmentação do habitat, além de restringir a diversidade de plantas, força a concentração das populações de abelhas em áreas remanescentes onde há maior disponibilidade e variabilidade de plantas atrativas.

Concomitantemente, o uso intensivo de agrotóxicos na agricultura apresenta um risco significativo para essas abelhas, que são extremamente sensíveis a produtos químicos, conforme indicado por Arena & Sgolastra (2014). Historicamente, as abelhas sem ferrão foram pouco estudadas em comparação às abelhas com ferrão, cuja produção de mel é economicamente atrativa. Identificar os impactos da fragmentação de seu habitat natural e as melhores práticas para a meliponicultura, tendo como objetivo promover a conscientização e conservação da espécie e

contribuindo com a academia e com a sociedade. Um dos principais trabalhos de referência utilizados é Nogueira Neto (1997), que detalha o manejo racional dessas abelhas, sendo uma das primeiras descrições acadêmicas da meliponicultura no Brasil, que ainda segue sendo comumente utilizado os métodos de manejo havendo poucas alterações a depender das espécies e habitat (Nogueira Neto, 1997).

A busca pelo manejo racional das abelhas do gênero *Melipona* tem ganhado destaque não só pela segurança oferecida ao meliponicultor — devido à ausência de ferrão funcional nessas abelhas — mas também pela possibilidade de integrá-las a sistemas agrícolas, gerando múltiplos produtos comercializáveis (Pereira et al., 2017). O valor financeiro do mel produzido por ASF é substancialmente superior ao de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). Por exemplo, enquanto o mel de *Apis* custa em torno de R\$ 25,00/kg, cotação realizada na cidade de Itabuna-BA, o mel de *Melipona* Mandacaia pode ser comercializado entre R\$ 120,00 e R\$ 150,00 o litro (cotações de 2024). Essa valorização é influenciada pelo tamanho das abelhas e dos ninhos: quanto menor a espécie e a produção, maior o valor do mel, sendo *M. mondury*, uma espécie de tamanho grande, garantem ao produtor uma produção maior de mel e pólen (Drumond et al., 2024).

Diante da importância ecológica das abelhas sem ferrão (ASF's), torna-se essencial ampliar os estudos voltados ao seu manejo adequado e à conservação das espécies. Essa ampliação do conhecimento é fundamental para assegurar a polinização de cultivos, a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. A partir de 2006-2007, houve uma ampliação no interesse acadêmico pela meliponicultura, que é a criação racional de abelhas sem ferrão, refletindo no crescente número de publicações sobre o tema, aprofundar os estudos sobre o papel das ASF's e estimular a criação de meliponários na agricultura, além de gerar renda complementar, reduzir a dependência de agrotóxicos e pesticidas, promovendo uma produção agrícola mais sustentável e ambientalmente responsável. Esta revisão bibliográfica busca reunir dados atualizados sobre os aspectos biológicos, morfológicos, ecológicos e comportamentais de *Melipona mondury*.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

A proposta, neste trabalho, foi descrever os aspectos biológicos, morfológicos, ecológicos, comportamentais e o manejo da espécie *Melipona mondury* Smith-1863 (Uruçu Amarela) através de uma revisão bibliográfica.

2.2. Objetivos específicos

- Apresentar os aspectos morfológicos e biológicos de *Melipona mondury*.
- Descrever a respeito do comportamento social e ecológico que influenciam na distribuição geográfica de *M. mondury*.
- Abordar o manejo racional de *M. mondury*.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Morfologia, Taxonomia e Organização Social das Colméias

A *Melipona mondury* pertence ao **Reino**: Animalia; **Filo**: Arthropoda; **Classe**: Insecta; **Ordem**: Hymenoptera; **Família**: Apidae; **Subfamília**: Apinae; **Tribo**: *Meliponini* (abelhas sem ferrão). A *M. mondury* possui uma estrutura corporal (cabeça+tórax+abdômen) com medida de 8,7mm (Alves et al., 2021), cor das cerdas castanho amareladas, um pouco avermelhadas no bordo posterior da tíbia posterior (Melo, 2003). Venturieri (2008) descreve a morfologia das abelhas da seguinte maneira, o aparelho bucal adaptado mastigador-lambedor que possibilita a captura de materiais e lambem líquidos como néctar e água, as antenas possuem 13 segmentos nos machos e 12 nas fêmeas, possuem dois pares de asas membranosas com tamanho inferior a sua estrutura corporal, possuem três pares de pernas, o primeiro par possui a função de limpeza das antenas, olhos, língua e mandíbula, o segundo par de pernas atuam na limpeza das asas e corbículas, localizadas no último par de pernas. As corbículas estão presentes nas abelhas da casta operária, e é uma cavidade que armazena o pólen e a resina, à ausência de ferrão funcional (ferrão atrofiado) é característico das ASF's.

As colônias de *Melipona mondury* são organizadas em três castas: rainha, operárias e zangões. As operárias são todas fêmeas, responsáveis pela construção das células de cria, potes de alimento (mel e pólen), produção de cera, coleta de néctar e resina, além de tarefas como alimentação das larvas e rainha, vedação do ninho e limpeza (Nogueira Neto, 1997). Quando jovens as operárias atuam na colmeia como nutrizes, esta função é de suma importância para a colmeia, pois elas colocam o alimento larval na célula de cria que irá abrigar o ovo ovipositado pela rainha, o alimento larval também serve de alimentação para rainha. Por serem operárias jovens que nunca tiveram contato com o meio externo, diminui a taxa de transmissão de doenças infecciosas para a rainha e contaminação para o berçário.

Quando em idade intermediária elas atuam como construtoras dos potes de alimentos, estrutura das células de cria e os invólucros, quando faxineiras elas realizam a limpeza das células de cria que já foram abertas, retirada de abelhas ou larvas que morreram, limpeza de impurezas que está na colmeia. Em idade adulta se tornam forrageiras, ação essa que se dá para buscar alimento e água, e guardam a entrada da colmeia, essa divisão de tarefas em função da idade das operárias é denominado polietismo etário (Gonçalves e Marques, 2018).

As operárias desempenham um papel crucial na substituição da rainha, sendo identificado a necessidade de trocar a rainha quando a mesma não é capaz de realizar a postura. As operárias elegem uma "princesa" para o voo nupcial, garantindo a continuidade da colônia (Carvalho-Zilse e Kerr, 2004). Além disso, para a manutenção e sobrevivência das colméias, as operárias constroem estruturas para armazenamento de alimentos.

Os zangões, possuem uma cabeça triangular, os olhos são maiores formando levemente triangular, possuem garras bifurcadas (Alves et al., 2021), não têm uma função ativa no ninho como as operárias. Uma colônia composta apenas por zangões não sobreviveria, pois eles não possuem corbículas no último par de pernas, impossibilitando a coleta de resina e pólen que serve como alimento protéico para as abelhas (Nogueira Neto, 1997). Na colmeia os zangões podem permanecer desde que não ocorra desequilíbrio na comunidade, em estações de escassez e em caso de excesso de zangões, os mesmos são expulsos (EPAGRI, 2017).

As princesas de *M. mondury* possuem coloração marrom mais claro que as demais e um brilho que a diferencia dos outros membros da colmeia, seu tamanho é pequeno comparado as operárias, as princesas/rainhas não possuem corbículas (Alves; et al, 2021). Após o voo nupcial a princesa retorna à colmeia como rainha, embora tenha asas a rainha não deixa mais a colônia, passando a depender integralmente das operárias para sua alimentação, essas operárias ofertam à rainha em quantidade suficiente alimento glandular, para que garanta o crescimento da colméia, fazendo com que seu abdômen fisiogástrico seja expandido com o desenvolvimento dos ovários (Carvalho-Zilse; Kerr, 2004). Quando a rainha inicia a postura, as operárias preparam as células de cria para que a rainha possa colocar seus ovos.

Na colmeia de *M. mondury* há apenas uma rainha. Em ASF não ocorre abandono de colmeia, em caso de perigo como, desmatamento ou incêndio florestal se não ocorrer o resgate da colmeia a mesma morrerá, as operárias permanecem com sua rainha, durante todo o período de vida dela. O tempo de vida de uma rainha é de 1 a 5 anos, no entanto nota-se um declínio na sua postura após a fecundação 1 ou 2 anos depois, a rainha torna-se lenta ao caminhar pela colmeia, realiza comando de disco de cria fora de ordem e a cor do abdômen se torna escura (EPAGRI, 2017). As operárias vivem em média entre 50 a 60 dias, os zangões vivem entre 10 a 15 dias (Carvalho-Zilse et al., 2011).

No estudo desenvolvido por Menezes (2006) foi identificado que a quantidade de pólen e alimento glandular não determina se aquele indivíduo será de determinada casta, entretanto quanto maior a disponibilidade de alimento maior probabilidade de se obter rainhas. Ainda nesse estudo Menezes relata que em casos de estresse ou em estações não reprodutivas seria um gasto de energia a produção de rainha ou zangão, sendo então necessário a produção de operárias para fortalecimento da colmeia.

3.2 Aspectos biológicos e ecológicos

As abelhas sem ferrão possuem dimorfismo sexual. As fêmeas (operárias e rainhas) possuem diferenças físicas dos machos (zangões) no processo de formação dos indivíduos. Os machos são haplóides, ou seja, os ovos de origem são colocados pela rainha sem que ocorra fecundação. Já as operárias, princesas e a rainha são oriundas de ovos diplóides (fecundados) (Embrapa Meio-Norte, 2016).

De acordo com Lima (2004) o processo de amadurecimento do indivíduo do seu estado ovo até ímago (fase adulto) do inseto, pode variar de acordo com a casta. As rainhas são as primeiras a emergir da célula de cria, da fase de ovo até a adulta são 36 a 39 dias, seguida pelas operárias que tem a duração do processo entre 39 a 45 dias e por fim os zangões de 39 a 46 dias, eles já se tornam sexualmente maduros, prontos para o voo nupcial após 15 dias de emergir (Venturieri, 2008). Foi identificado que 93,2% das células de cria são operárias, 4,77% são rainhas e apenas 2,03% zangões, nota-se que a população é majoritariamente de fêmeas.

No processo de formação da rainha no gênero *Melipona*, Lima (2004) relata que a casta é desenvolvida por determinação da genética, quando o ovo é posicionado na célula de cria, a casta já está previamente determinada. Oposto ao que ocorre na abelha *Apis* e nas abelhas da tribo Trigonini, onde o ovo ao ser colocado sob o alimento em melhores condições nutricionais dará origem a abelha rainha, ou seja, não é definido geneticamente quem será rainha, operária e zangão.

As operárias podem colocar ovos mesmo havendo rainha presente na colmeia, os ovos ovipositados por operárias podem servir de alimentação para a rainha ou podem eclodir como zangões (EPAGRI, 2017). Em falta da rainha, uma postura prolongada de operárias pode levar a colmeia ao declínio, uma vez que os

zangões não possuem função ativa para manter uma colmeia, sendo sua função exclusiva é fecundar a rainha (Embrapa Meio-Norte, 2016).

De acordo com a revisão realizada por Gonçalves e Marques (2018), o forrageamento das abelhas meliponíneas é regulado de forma endógena, ou seja, guiado pelo próprio relógio biológico desses insetos, em resposta à presença de luz. Esse comportamento envolve a busca por suprimentos como: néctar, pólen, resinas e água, essenciais para a manutenção da colônia. *M. mondury* possui uma predileção por algumas espécies identificadas, por meio de análise do pólen, as famílias identificadas são: Fabaceae (15%), Mirtaceae (13%), Euphorbiaceae (11%), Melastomataceae (11%) e Asteraceae (8%) (Lopes et al., 2022). A predileção por espécies vegetais pode variar a depender da região. Para o armazenamento do pólen e mel coletados as operárias constroem potes de mel com diâmetro e altura de 2,81 cm x 3,29 cm, os potes de pólen possuem diâmetro e altura de 3,21cm x 3,29 cm (Viana et al., 2015).

Em 2007 Fidalgo e Kleinert relataram em sua publicação que as operárias de *Melipona rufiventris* realizam coletas de néctar em abundância. Após 12 anos da divulgação dessa informação, Tietz e Mouga (2019) também verificaram esse comportamento e identificaram que nas quatro estações do ano há uma predileção das meliponas em coletar néctar e/ou água em relação ao pólen, dado as necessidades de gasto de energia dentro e fora da colméia. Assim, a coleta de pólen fica em segundo plano, seguido por barro e resina que foram os insumos menos coletados nas quatro estações do ano, sendo verificado que as 3 colônias analisadas possuíam baixa quantidade de batume.

A nidificação, é o processo de construção e ocupação do ninho, nesse processo as operárias realizam as proteções térmicas com batume (cera e geopropolis), e construção de potes de alimentação e berçário com cera, o local para construção do ninho é feito no bioma Mata Atlântica. A *M. mondury* ocorre em ocos de árvores, com ninhos caracterizados por entradas centrais marcadas por raias, que ajudam na identificação e orientação das abelhas, suas colônias possuem entre 3.000 e 7.000 indivíduos (ALVES et al. 2021). Para comporta essa quantidade de indivíduos é necessário uma árvores de porte grande, de acordo com Viana et al., (2015) foi encontrado ninhos em cavidades de árvore ocupando o volume de $18,4 \pm 5,34$ L e diâmetro de $15,8 \pm 2,95$ cm, a espessura do tronco da árvore variando de 4 a 12 cm.

M. mondury e *M. rufiventris* eram consideradas uma única espécie, porém Melo (2003) realizou identificação das espécies criando notas, diferenciando as espécies. As diferenças observadas entre as espécies *Melipona rufiventris* e *Melipona mondury* incluem características morfológicas e biológicas. Em *M. rufiventris*, a tíbia posterior apresenta cerdas ao longo dos bordos anterior e posterior, de coloração castanho-escuro, quase negra. Já em *M. mondury*, essas cerdas são castanhas-amareladas, com tonalidade ligeiramente avermelhada no bordo posterior. Outra diferença importante está na pilosidade dos tergos: *M. rufiventris* apresenta pêlos claros e decumbentes (deitados), porém mais esparsos quando comparados aos de *M. mondury*. Além disso, segundo Lima (2004), foram identificadas variações no peso do alimento larval e dos ovos entre as duas espécies, bem como diferenças na proporção das castas produzidas.

Dias (2008) analisou diferenças genéticas entre três espécies *Melipona mondury*, *Melipona rufiventris* e *Melipona* sp (espécie não identificada), com 79 colmeias de 10 localidades diferentes, usando o método de marcador genético ISSR; em um dos parâmetros utilizado foi índice estatístico Φ_{st} (phi-st) que estima a variação genética existente entre populações, considerando o conjunto total de indivíduos. Verificou uma maior variabilidade genética em *M. mondury* e em *Melipona* sp (Φ_{st} 0,72 e Φ_{st} 0,88, respectivamente). Para *M. rufiventris* a variabilidade genética foi Φ_{st} 0,2, a abelha *Melipona* sp estudada é da região de Urucuia-MG. Esta espécie encontra-se em área de transição entre Cerrado e Caatinga. Foi observado no estudo que a variação genética está mais entre os grupos e localidades do que entre abelhas da mesma comunidade, levantando a necessidade de ampliar os estudos para avaliar melhor essa nova espécie ou subespécie.

No mesmo ano Lopes (2008) realizou um estudo de caracterização citogenética de *Melipona mondury* e *Melipona rufiventris* e verificou diferenças genéticas importantes. No geral são apresentados 18 cromossomos nas espécies do gênero *Melipona*, mas em *M. rufiventris* foram encontrados 19 cromossomos sendo esse 1 cromossomo o B, mostra evolução das espécies e modificações necessitando cada vez mais de estudos para a compreensão e melhor métodos de conservação e manejo.

3.3 Conservação e Agricultura

A conservação de espécies é crucial para a manutenção dos ecossistemas e para garantir a sobrevivência da Mata Atlântica, um dos biomas mais ameaçados do Brasil. A degradação ambiental está sendo afetada principalmente pela fragmentação (Vancine et al., 2024), resultando na perda de biodiversidade e comprometendo a estabilidade ecológica. A Mata Atlântica tem sido constantemente afetada pela conversão de florestas para pastagens, queimadas e outras atividades humanas, dificultando a avaliação e o manejo de espécies devido à falta de tempo hábil para análise de indicadores ecológicos (Luiz et al., 2018). De acordo com O Código Florestal na Mata Atlântica, 78% da Mata Atlântica está em posse privativa, em terras públicas apenas 6,3%, em situação fundiária ou não cadastrada 9,8%, em Unidades de Conservação (UC) corresponde apenas 3,9% (Guidotti de Faria et al., 2021). Tendo apenas 3,9% em UC gera um alerta para a conservação da fauna e flora, necessitando que haja conscientização e fiscalização nas terras privadas.

Uma das espécies de abelhas sem ferrão que sofre com a fragmentação de seu habitat natural é a *Melipona mondury* (Uruçu-amarela). Esta abelha é encontrada em clima tropical úmido, com ocorrência em diversos estados brasileiros, como Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo (Melo, 2003).

Uma alternativa eficaz para a preservação de espécies é integrar a meliponicultura, criação racional de abelhas sem ferrão, às culturas agrícolas. Uma das formas estudadas no últimos anos é a polinização assistida; experiência descrita pelo produtor de café no estado de São Paulo, que inseriu a abelha sem ferrão da espécie Mandaguari (*Scaptotrigona*) em sua produção, para a polinização assistida, e elevou a sua produção em 17%, de 110 para 128 sacas por hectare. Além da quantidade, a qualidade do café melhorou significativamente, aumentando a sua pontuação na qualidade (Embrapa, 2024). Ensaio realizado na Fazenda Malunga no Distrito Federal, obteve resultados positivos na polinização assistida na produção de tomateiro orgânico. A abelha Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), realiza a polinização através do processo de vibração enquanto coleta o pólen, excelente substituição para o soprador que realizava a função de polinizar, entretanto também espalhava os fungos de um tomateiro a outro. Com essa polinização por abelhas, houve um aumento de 20% na produção de tomate italiano, além de aumento nos parâmetros de qualidade (Heberlê, 2023).

Venturieri (2003) destaca os impactos positivos da meliponicultura, tanto na produção agrícola, quanto na produção de mel, já que a polinização promovida pelas abelhas sem ferrão contribui para a estabilidade e o equilíbrio ecológico, sendo uma ferramenta importante para o cultivo de vegetais (Costa e Oliveira, 2014). O Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil destacou, por meio de uma pesquisa, a importância das abelhas sem ferrão na agricultura. O estudo revelou que essas abelhas visitam 107 tipos de cultivos, mas realizam a polinização efetiva em 52 deles. Das 101 espécies de abelhas associadas a cultivos agrícolas, 41 participam diretamente da polinização e 12 já foram testadas em ambientes de produção agrícola. O relatório enfatiza o papel essencial dessas abelhas como prestadoras de serviços ecossistêmicos, contribuindo para a melhoria da qualidade dos cultivos e para a segurança alimentar (BPBES e REBIPP, 2019). Além disso, reforça a ideia de que a meliponicultura pode representar uma fonte de renda complementar para produtores em áreas agrícolas.

Estudo realizado na comunidade indígena Guyra Nhendú que se localiza no bioma Mata Atlântica, localizado no município de Maquiné, na região litorânea do estado do Rio Grande do Sul, identificou que a realização de curso de meliponicultura, colaborou para o resgate cultural e tradições dos povos originários indígenas, garantindo também a segurança alimentar, uma vez que as abelhas atuam na comunidade como agentes polinizadores, melhorando a produtividade local (Bernhardt et al., 2024).

Na região oeste de Santarém no Pará, uma pesquisa avaliou se a meliponicultura nos quintais seria viável e sustentável na região, identificando que a criação de abelhas sem ferrão na área urbana e periurbana, garante uma renda complementar aos produtores, entretanto a maioria dos produtores não conhece a atuação importante na polinização das abelhas nativas. Esclarecer aos produtores sobre os serviços ecossistêmicos das abelhas abre caminhos para uma agricultura familiar sustentável, coopera para a conservação da biodiversidade, além de garantir a segurança alimentar (Maia et al., 2020).

A ONG Tabôa desenvolve o projeto Uruçu na Cabruca, nos municípios de Camamu, Ibirapitanga, Ilhéus, Itacaré e Uruçuca, localizados no sul da Bahia. A iniciativa está presente em 17 comunidades e de acordo com o relatório mais recente, divulgado em 2024, já foram implementados 58 meliponários, sendo 5 deles

coletivos. Em publicação oficial feita em 12 de fevereiro de 2024, a ONG informou ter alcançado o número de 1.059 colônias de abelhas sem ferrão, das quais 381 foram selecionadas para a produção de mel. Ao todo, o projeto já beneficiou 154 meliponicultores, com foco especial em jovens e mulheres de comunidades rurais. As atividades são desenvolvidas em parceria com o Instituto Federal Baiano (IF Baiano) e contam com o apoio do Instituto Humanize e do Ministério Público do Estado da Bahia (Tabôa, 2025).

A meliponicultura pode melhorar a qualidade ambiental, mesmo em áreas urbanas, por meio da promoção de plantios de plantas nativas que fornecem recursos alimentares para as abelhas. Os meliponicultores frequentemente trocam, entre si, mudas e sementes dessas plantas, o que fortalece a biodiversidade local e contribui para o equilíbrio ecológico (Barbiéri e Franco, 2020).

3.4 Manejo Sustentável

A meliponicultura possui um pilar de conservação ambiental e rentabilidade, promovendo uma simbiose que garante sucesso quando bem planejada e executada (Magalhães e Venturieri, 2010). É assegurado ao meliponicultor o máximo de 49 colônias em sua propriedade sem a necessidade de registro, desde que a espécie de abelha seja do mesmo território de criação e atenda às exigências sanitárias (Resolução N° 496, de 19 de Agosto de 2020 do CONAMA). Esta resolução também prevê a permuta ou troca de colônia para manutenção e/ou melhoramento genético, desde que não ultrapasse 49 colônias. Para os meliponicultores que desejam expandir seu meliponário é necessário solicitar a Autorização de Manejo de Fauna (AMF) a partir de 50 colônias, junto ao órgão responsável pelo seu estado, o Instituto Estadual do Meio Ambiente.

Manejar sustentavelmente é viabilizar que o ciclo ecológico seja praticado com o mínimo de impacto possível. O resgate de colmeias em área de risco possibilita a continuidade da espécie, sendo legalizado pelo CONAMA (2020). Para que seja feito o manejo é necessário, primeiramente, verificar a disponibilidade de plantas melíferas e água, identificar a espécie e em qual tipo de caixa estrutural é mais adequada (Nogueira Neto, 1997), no que tange às meliponas, elas se adaptam bem em caixa modelo INPA, composta de lixeira, ninho, sobreninho, melgueira e tampa (Costa, 2010).

A estrutura do meliponário pode ser feito em modelo condomínio, ou em estacas mantendo uma distância entre caixas de 0,5 m de acordo com a EMBRAPA (Pereira, Sousa e Lopes 2010), seguindo algumas orientações dada pela EMBRAPA é necessário que o meliponário, esteja a abrigo de vento e possua uma área de sombreamento, evitando que ocorra exposição ao sol o dia todo nas caixas, para obtenção de abelhas pode ser feito com processo de resgate de abelha sem ferrão que esteja em área de risco ou consórcio com outro meliponicultor. As abelhas são animais sensíveis e necessitam de abrigo do sol, além de estarem em ambientes de baixo ruído, afastados de agricultura que realiza uso de agrotóxicos.

O manejo da caixa racional deve ser realizado a cada 30 dias, efetuando limpeza e verificando a necessidade de divisão ou de fortalecimento da caixa com alimentação, o alimento ele pode ser proteico e/ou energético a depender da necessidade da colmeia pode ser feito os dois ao mesmo tempo. A alimentação protéica é realizada como bombom de pólen, a energética é feita com água e açúcar, tendo medida 1/1(Pereira et al. 2012).

A crescente conscientização sobre a importância das abelhas, especialmente das abelhas sem ferrão e, sobre o manejo adequado dessas espécies é fundamental para garantir o sucesso da polinização e promover o desenvolvimento sustentável da agricultura (Lemchen, 2017).

De acordo com um estudo realizado por Giannini et al. (2017), estima-se que até o ano de 2050 poderá haver uma redução significativa no número de polinizadores, incluindo abelhas sem ferrão, nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil. Em contrapartida, no Norte do país, é previsto um pequeno aumento. Essas mudanças estão diretamente relacionadas aos impactos das alterações climáticas, que afetam os habitats naturais das abelhas, e ao uso intensivo de agrotóxicos na agricultura. Esse cenário compromete o equilíbrio dos ecossistemas e pode gerar consequências socioeconômicas, sobretudo em regiões com Produto Interno Bruto (PIB) mais baixo. Nessas áreas, a redução de polinizadores tende a afetar diretamente a produção agrícola, gerando instabilidade econômica e social.

Ao promover a criação racional de abelhas sem ferrão e a preservação de seu habitat natural, é possível contribuir para a sobrevivência dessas espécies e o equilíbrio do ecossistema. A Mata Atlântica é o habitat natural da *Melipona mondury* Smith (1863), esse ecossistema sofre com o desmatamento para conversão em

pastagem, agricultura e expansão urbana. As zonas fragmentadas da Mata Atlântica encontra-se nas unidades de conservação, a restauração das áreas degradadas é essencial para manutenção da biodiversidade e sobrevivência humana (Cardoso, 2016). A pesquisa e o incentivo educacional para a conservação dos biomas brasileiros deve ser praticado em sua máxima urgência para que ocorra mudanças benéficas e eficazes para todo ecossistema, garantido sua permanência.

3.5 Ensino, Pesquisa e Extensão

Ao analisar os artigos e publicações no que se refere a *Melipona mondury* Smith (1863) observa-se conflitos de informações, por se tratar de uma espécie recém subdividida, alguns autores confundem as espécies *Melipona rufiventris* (1836) e *M. mondury* (1863). Ainda é possível identificar essas divergências de informações em artigos publicados após 2003 quando Melo relatou em suas notas a divisão de espécies. Abordar no ensino superior sobre as abelhas sem ferrão, abre espaço para pesquisa e extensão, realizando o avanço científico, dentre tantas partes a se desvendar do mundo das abelhas sem ferrão. No ensino fundamental e médio se cultiva a importância da conservação das espécies e do meio ambiente, tornando os estudantes transformadores em sua comunidade. O estudo palinológico é o que mais atrai os pesquisadores, compreender a predileção alimentar de cada espécie é crucial para entender como a atuação das abelhas é essencial para manutenção ecológica (Silva e Paz, 2012).

Disseminar esta informação na extensão possibilita a conexão entre instituição e sociedade, iniciar a comunicação entre universidade e sociedade, através do âmbito escolar garante que o ensino perpetue no futuro e que seja levado a toda a comunidade. No projeto de extensão desenvolvido por Kanada e Silva, Hitto e Furtado (2024), foi possível observar que a maioria dos estudantes do ensino básico não possuía conhecimento sobre as Abelhas Nativas Sem Ferrão (ASF). A partir da aplicação de um questionário, identificou-se que muitos alunos associavam as abelhas unicamente à produção de mel, ao comportamento social em colmeias e à presença de ferrão, o que refletia uma percepção limitada e imprecisa sobre o grupo das ASF. Além disso, predominava entre os estudantes do 9º ano a ideia de que abelhas estão sempre associadas à dor e ao risco de ferroadas, evidenciando a necessidade de ações educativas que ampliem o entendimento sobre a diversidade

e a importância ecológica desses insetos, após as atividades as crianças passaram a citar mel, colmeia e polinização. O fato dos alunos citarem polinização demonstra efetividade na atividade aplicada, expandindo a visão sobre a importância ecológica e social.

Estudo realizado no projeto “Elas podem nas criações das abelhas” analisou que o projeto realizado em 10 anos pelo Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão), na região do Rio Doce Capixaba resultou em uma comunidade a qual as mulheres buscaram capacitação na Meliponicultura e Apicultura para melhorar a renda familiar, preservação e até mesmo por *hobby*. O que chama a atenção é o fato de que mesmo buscando a melhoria da renda familiar, esse projeto ainda não conseguiu adquirir o Serviço de Inspeção para realizar a comercialização dos produtos. Entre as espécies de abelhas sem ferrão escolhidas pelas mulheres, está a *M. mondury* com uma taxa de 64% de colmeias estabelecidas (Teixeira et al, 2024).

Queiroz et al., (2017) relata que foi realizado atividades entre janeiro de 2014 a outubro de 2017, em vários municípios do Pará, com objetivo de incentivar a meliponicultura e educação ambiental. Nas ações foi observado o quanto o público foi heterogêneo, o que possibilitou alcançar as escolas de ensino fundamental, médio e superior. Por meio da meliponicultura os pesquisadores verificaram uma maior conscientização das pessoas envolvidas sobre o meio ambiente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão evidenciou que *Melipona mondury* Smith (1863) — a urucu-amarela — reúne particularidades morfológicas, biológicas e comportamentais que a distinguem de congêneres como *M. rufiventris*. A organização em castas e o polietismo etário das operárias revelam uma divisão de trabalho refinada, essencial para a sobrevivência da colônia e para a prestação de serviços ecossistêmicos cruciais, em especial a polinização. Entretanto, a fragmentação da Mata Atlântica, aliada ao avanço agrícola, ameaça diretamente seu habitat e, por extensão, a estabilidade dos ecossistemas que dependem dessas abelhas.

Os conflitos taxonômicos ainda observados na literatura, resultantes da recente subdivisão do complexo *M. rufiventris/mondury*, reforçam a necessidade de estudos sistemáticos que clarifiquem a identidade da espécie e orientem políticas de conservação.

Nesse cenário de fragmentação da Mata Atlântica e redução das populações de ASF, a meliponicultura se destaca como estratégia duplamente benéfica: fomenta a renda de comunidades rurais — com ênfase em mulheres e jovens — e incentiva o plantio de espécies nativas, reduzindo o uso de agrotóxicos e promovendo a sustentabilidade ambiental.

As experiências de extensão analisadas demonstram que o conhecimento sobre as abelhas sem ferrão ainda é incipiente, mas pode ser aumentado por meio de ações educativas que integrem escola, universidade e sociedade. Projetos voltados ao público escolar ampliam a compreensão sobre polinização e conservação, enquanto iniciativas comunitárias, como “Elas Podem”, mostram o potencial socioeconômico da atividade, ainda que esbarrem em entraves regulatórios, como a ausência de serviço de inspeção.

Preservar *M. mondury* exige uma abordagem integrada, combinando pesquisa taxonômica, manejo sustentável e educação ambiental. Somente assim será possível assegurar a continuidade dos serviços de polinização, a manutenção da biodiversidade da Mata Atlântica e o desenvolvimento socioeconômico das comunidades que dela dependem.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. O.; et al. Guia de identificação de abelhas sem ferrão da Bahia. Curitiba: **Editora CRV**, 2021.
- ARENA, M.; SGOLASTRA, F. Uma meta-análise comparando a sensibilidade de abelhas a pesticidas. **Ecotoxicology**, v. 23, n. 3, p. 324–334, 17 jan. 2014.
- BARBIÉRI, C.; FRANCOY, T. M. Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: a meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, v. e00202, 2020.
- BERNHARDT, P. H. P.; et al. Criação de abelhas indígenas na garantia da segurança alimentar e resgate cultural de povos originários. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, nov. 2024. Disponível em: <<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/7827>>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- BPBES; REBIPP. *Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil*. Coord. Wolowski, M. ; Agostini, K. ; Rech A. R. ; Varassin, I.G. ; Maués, M. ; Freitas, L. ; Carneiro, L. T. ; Bueno, R. de O. ; Consolaro, H. ; Carneiro, L. ; Saraiva, A. M. ; Silva, C. I. da ; org. Máira C. G. Padgurschi. 1. ed. São Carlos, SP: **Editora Cubo**, 2019. 184 p. DOI: <https://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das abelhas-nativas-sem-ferrão em meliponicultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 ago. 2020. Seção 1, ed. 160, p. 91. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-496-de-19-de-agosto-de-2020-273217120>>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- CARDOSO, J. T. A Mata Atlântica e sua conservação. **Revista Encontros Teológicos**, [S.l.], v. 31, n. 3, 2016. DOI: <https://doi.org/10.46525/ret.v31i3.509>. Disponível em: <<https://facasc.emnuvens.com.br/ret/article/view/509>>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- CARVALHO-ZILSE, G. A.; KERR, W. E. Substituição natural de rainhas fisogástricas e distância de voo dos machos em Tiuba (*Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854) e Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Apidae, Meliponini). **Acta Amazônica**, v. 4, p. 649–652, dez. 2004.
- CARVALHO-ZILSE, G. A.; NUNES-SILVA, C. G.; ALVES, R. M.O.; SOUZA, B.A.; WALDSCHMIDT, A. M.; SODRÉ, G. S.; CARVALHO, C. A. L.. *Meliponicultura: perguntas mais frequentes sobre as abelhas sem ferrão – I*. Cruz das Almas: **Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**, 2011. 41 p. il. (Série Meliponicultura; 8).
- COSTA, K. B.. Multiplicações, caracterização físico-química e nutricional do mel, produtividade de mel e pólen e indução da produção *in vitro* de rainhas de *Scaptotrigona xanthotricha* Moure, 1950 (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) na

- Amazônia. 2010. xxi, 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências — Biologia) — **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**, Manaus, 2010. Disponível em:
<https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/12306/1/Tese_inpaa.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- COSTA, C. C. de A.; OLIVEIRA, F. L. de. Polinização: serviços ecossistêmicos e seu uso na agricultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, p. 1–10, 2014. Disponível em:
<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2598>>. Acesso em: 7 set. 2024.
- DIAS, F. G.. Genetic differentiation among *Melipona mondury* Smith, 1863, *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 and *Melipona* sp. (Hymenoptera, Apidae) in Minas Gerais, Brazil, using ISSR markers. 2008. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Entomológica) — **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, 2008.
- DRUMOND, P. M. *et al.* (ed.). Meliponicultura: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: **Embrapa**, 2024. PDF (222 p.): il. color. (Coleção 500 perguntas 500 respostas). Acesso em: 6 set. 2024.
- EMBRAPA**. Com abelhas no cafezal, a receita do arábica pode crescer R\$ 22 bi por ano no Brasil. 2024. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/94344256/com-abelhas-no-cafezal-receita-do-arabica-pode-crescer-r-22-bi-por-ano-no-brasil>>. Acesso em: 1 jun. 2025.
- EMBRAPA MEIO-NORTE. Criação de abelhas: apicultura. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: **Embrapa**, 2016. 130 p. (ABC da Agricultura Familiar, 41).
- EPAGRI. Meliponicultura. Florianópolis: **EPAGRI**, 2017. 56 p. (Boletim Didático, 141).
- FIDALGO, A. O.; KLEINERT, A. M. P. Foraging behavior of *Melipona rufiventris* Lepeletier (Apinae; Meliponini) in Ubatuba, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 1, p. 133–140, fev. 2007.
- GIANNINI, T. C.; et al. Projected climate change threatens pollinators and crop production in Brazil. **PLoS ONE**, v. 12, n. 8, e0182274, 2017. DOI:
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182274>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- GONÇALVES, R. C.; MARQUES, M. D. Ritmos de populações: o caso das abelhas sem ferrão. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 53–57, 2018. DOI:
10.11606/issn.1984-5154.v9p53-57. Disponível em:
<<https://revistas.usp.br/revbiologia/article/view/114827>>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- GUIDOTTI DE FARIA, V. et al. O Código Florestal na Mata Atlântica: The Forest Code in the Atlantic Forest. Piracicaba, SP: **Imaflora**; GeoLab (ESALQ/USP); Fundação SOS Mata Atlântica; Observatório do Código Florestal, 2021. 44 p. (Sustentabilidade em Debate; 11). ISBN 978-65-86902-06-8. Disponível em:
<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/prov0401.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2025.

- HEBERLÊ, D.. Abelhas-sem-ferrão ajudam na polinização de hortaliças em estufas. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 31 out. 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/84526728/abelhas-sem-ferrao-ajudam-na-polinizacao-de-hortalicas-em-estufas>>. Acesso em: 1 jun. 2025.
- KANADA E SILVA, I. L.; HITTO, I. D.; FURTADO, M. N. Ecologia de melíponas como ferramenta de educação ambiental. **Revista Fundação**, Santo André, v. 2, p. 62–79, 2024. Disponível em: <<https://revistafundacao.fsa.br/ojs/index.php/rfa/article/view/33>>. Acesso em: 6 jul. 2025.
- LEMCHEN, J. S. **Meliponicultura: um potencial na diversificação produtiva e na melhoria da renda para a agricultura familiar**. [S.l.: s.n.], 2017.
- LIMA, M. A. P. Aspectos da biologia de *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 e de *Melipona mondury* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponina). 2004. 65 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, 2004.
- LOPES, D. M.; et al. Caracterização citogenética de *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 e *Melipona mondury* Smith, 1863 (Hymenoptera, Apidae) por bandamento C e coloração com fluorocromos. **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, n. 1, p. 49–52, 2008.
- LOPES, S.; et al. Flora visited by *Melipona mondury* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in a fragment of the Atlantic Forest in the state of Bahia, Brazil. **Grana**, v. 61, n. 3, p. 1–13, 20 jun. 2022.
- LUIZ, P.; et al. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Conexão Ambiental** – Secretaria do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <https://www.conexaoambiental.pr.gov.br/sites/conexao-ambiental/arquivos_restritos/files/documento/2018-11/conservacao_mata_atlantica.pdf>. Acesso em: 2024.
- MAGALHÃES, L. T.; VENTURIERI, G. C. Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2010. (Documento, 364).
- MAIA, R. T. F.; et al. Meliponicultura em quintais da Região Metropolitana de Santarém, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, maio 2020. Disponível em: <<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/3919>>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- MELO, G. A. R. Notas sobre meliponíneos neotropicais (Hymenoptera, Apidae): descrição de três novas espécies. In: Apoidea Neotropical: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Santa Catarina: **UNESCO**, 2003. p. 85–92. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280236638_Notas_sobre_meliponineos_neotropicais_com_a_descricao_de_tres_novas_especies_Hymenoptera_Apidae>. Acesso em: 3 jan. 2025.
- MENEZES, C. Determinação de castas no gênero *Melipona* (Hymenoptera, Apidae): influência do alimento larval. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) — **Universidade Federal de Uberlândia**, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24475>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

- NETO, P. N.. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Editora **Nogueirapis**, 1997. 445 p. Disponível em: <https://www.acaic.com.br/site/pdf/livro_pnn.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2024.
- PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A.; LOPES, Maria Teresa do Rêgo. Criação de abelhas-sem-ferrão. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**; Embrapa Pantanal, 2017. (Folheto).
- PEREIRA, F. M.; SOUZA, B.A.; LOPES, M.T.R. Instalação e manejo de meliponário. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2010. 26 p. (Documentos, 204).
- PEREIRA, F. M.; SOUZA, B.A.; LOPES, M. T. R.; NETO, J. M. V. Manejo de colônias de abelha-sem-ferrão. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2012. 31 p. (Documentos, 219).
- QUEIROZ, A. C. M.; et al. Ações de educação ambiental em meliponicultura. In: **SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA**, 6., 2017, Belém, PA. Anais [...]. Belém, PA: UEPA, 2017. v. 1, p. 113–120.
- SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza Online**, v. 10, n. 3, p. 146–152, 2012. Disponível em: <<https://www.naturezaonline.com.br/revista/article/view/316>>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- TABOA**, Comunicação. Famílias agricultoras se preparam para produção de mel de Uruçu Amarela. 12 fev. 2025. Disponível em: <<https://www.taboa.org.br/a-taboa/noticias/418-familias-agricultoras-se-preparam-para-producao-de-mel-de-urucu-amarela>>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- TEIXEIRA, A. F. R.; et al. Criações de abelhas e as mulheres da Região do Rio Doce Capixaba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, nov. 2024. Disponível em: <<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/7926>>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- TIETZ, A. L.; MOUGA, D. M. D.S. Fatores abióticos e atividade externa de *Melipona (Michmelia) mondury* Smith, 1863 (Hymenoptera, Apidae) em Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 4, p. 119–147, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21726/abc.v6i4.265>. Disponível em: <<https://periodicos.univille.br/ABC/article/view/265>>. Acesso em: 6 jul. 2025.
- VANCINE, M. H.; et al. The Atlantic Forest of South America: spatiotemporal dynamics of the vegetation and implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 291, n. 110499, mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110499>. Acesso em: 24 mai. 2025.
- VENTURIERI, G.C. Criação de abelhas indígenas sem ferrão. 2. ed. rev. e atual. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2008.
- VENTURIERI, G. C.; RAIOL, V. de F. O.; PEREIRA, C. A. B. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponina), entre os agricultores familiares de Bragança-PA, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 2, p. 1–7, 2003.]
- VIANA, J. L. et al. Bionomics of *Melipona mondury* Smith 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) in relation to its nesting behavior. **Biota Neotropica**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 1–7, 2015. DOI: 10.1590/1676-06032015009714.

