

CAPÍTULO 4

Meliponicultura, educação ambiental e recuperação de áreas degradadas: sustentabilidade no município de Muniz Freire, ES

Marina Jordem Almança Possatti, Willian Moreira da Costa, Liliane Pastore
Mendonça Rodrigues, Luana Soares Egidio, Maurício Novaes Souza

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-18-3.c4>

Resumo

A meliponicultura é a prática de criar abelhas nativas sem ferrão em um espaço designado como meliponário. Estas abelhas sem ferrão pertencem à tribo Meliponini e constituem um grupo de abelhas altamente sociais, que ao longo de sua evolução desenvolveram sociedades mais complexas, sendo consideradas abelhas eussociais, com o mais elevado nível de organização social entre todas as espécies de abelhas. A domesticação e manejo das abelhas nativas sem ferrão têm uma longa história, remontando aos registros da civilização Maia e, posteriormente, dos Guaranis, que as empregavam em rituais religiosos de cura, razão pela qual também são chamadas de abelhas indígenas. Essas abelhas desempenham um papel fundamental na preservação da biodiversidade, fornecendo serviços ecossistêmicos vitais, sendo responsáveis por cerca de 90% da polinização no bioma da Mata Atlântica e em cultivos agrícolas. Aproximadamente 75% dos alimentos consumidos pelos seres humanos dependem da polinização realizada por abelhas. A prática da meliponicultura envolve a criação das abelhas nativas em caixas de madeira, permitindo seu manejo e reprodução. Dentro das diversas atividades relacionadas a essa prática, a preservação das abelhas está intrinsecamente ligada a ações sustentáveis, que constituem o principal objetivo deste trabalho. Sustentabilidade se refere à habilidade de utilizar os recursos naturais do planeta de forma responsável, garantindo que esses recursos estejam disponíveis para as gerações futuras. Neste estudo, a busca pela sustentabilidade é alcançada por meio de ações que abrangem os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão. Meliponicultura. Meliponário.

1. Introdução

A atividade de criação de abelhas tem experimentado um crescimento notável, especialmente entre os agricultores familiares, que a veem como uma fonte complementar de renda. Muitos deles se dedicam à Apicultura, que envolve a criação de abelhas com ferrão, como as espécies exóticas introduzidas no Brasil durante o período de colonização. Essas abelhas são conhecidas por produzir uma quantidade significativa de mel, caracterizado por seu sabor doce e uma umidade de cerca de 20% (CRANE, 1999).

A meliponicultura se refere à prática de criar abelhas nativas sem ferrão em espaços dedicados conhecidos como meliponários. Embora seja menos conhecida, essa atividade desempenha um papel de extrema relevância. Ela se concentra na criação das abelhas nativas pertencentes à tribo Meliponini, com raízes profundas na cultura brasileira. Estas abelhas desempenham um papel fundamental na polinização e na conservação da biodiversidade, ao mesmo tempo em que fornecem produtos como mel, própolis e cera, com valor tanto medicinal quanto cultural (KERR; ZUCCHI; NAKADAIRA, 1983).

As abelhas sem ferrão são nativas de regiões tropicais e subtropicais e, embora produzam uma quantidade menor de mel em comparação com as abelhas com ferrão, o mel que produzem é caracterizado por um sabor mais ácido e contém cerca de 30% de água, tornando-o valioso no mercado. Além da criação dessas abelhas, atividades relacionadas incluem a preservação e conservação das espécies, a educação ambiental, o manejo sustentável para a comercialização de colônias e a extração de produtos como mel, cera, própolis e geoprópolis para fins comerciais (DIÁRIO OFICIAL DO ESPÍRITO SANTO, 2019).

Assim, enquanto a Apicultura com abelhas com ferrão tem sua importância reconhecida, a Meliponicultura também desempenha um papel fundamental na agricultura sustentável e na manutenção da biodiversidade, destacando a riqueza da diversidade de abelhas e práticas apícolas no Brasil.

De acordo com as observações de Fonseca e Silva (2010), há um século, a população global era de aproximadamente dois bilhões de habitantes. Hoje, aproximadamente 7,8 bilhões de pessoas, todas dependentes de alimentos para sustentação. É fundamental reconhecer o papel essencial desempenhado pelas

abelhas na disponibilidade desses alimentos, por intermédio do serviço ecossistêmico crucial que é a polinização.

Conforme destacado por Souza (2020), a polinização é o processo de transferência dos grãos de pólen das estruturas masculinas das flores (anteras) para as estruturas femininas (estigma), um passo indispensável para a fecundação e formação de frutos e sementes. As abelhas desempenham um papel central como principais agentes polinizadores, contribuindo diretamente para cerca de 75% dos alimentos que compõem nossa dieta diária. Essa é uma razão fundamental para a preservação dessa espécie, pois nossa própria sobrevivência depende disso.

No entanto, é preocupante notar que esses agentes polinizadores estão enfrentando um declínio significativo devido a uma série de fatores. No Brasil, as atividades humanas têm impactado diretamente as populações de abelhas. Estão perdendo seus habitats naturais devido ao desmatamento, à ação de serrarias que removem árvores antigas, essenciais para as abelhas, ao uso prejudicial de agrotóxicos, às queimadas, à fragmentação de seus habitats e até mesmo à falta de recursos alimentares (SANTOS, 2010; COSTA; SOUZA, 2022).

Para abordar essa questão, o objetivo deste projeto é realizar a meliponicultura como uma atividade integrada a iniciativas de reflorestamento, visando promover a sustentabilidade na região de Muniz Freire, no Caparaó - ES.

2. Caracterização das abelhas nativas sem ferrão e conservação

As abelhas nativas sem ferrão pertencem à classe Insecta, à ordem Hymenoptera, à família Apidae e à subfamília Apinae. Elas são conhecidas como meliponíneos e no Brasil, aproximadamente, existem cerca de 300 espécies conhecidas (ALVES, 2015; PEREIRA et al., 2017). Em nível global, acredita-se que as abelhas nativas sem ferrão compreendam cerca de 500 espécies distribuídas em 60 gêneros (ASCHER; PICKERING, 2019).

Essas abelhas são encontradas em regiões tropicais e subtropicais em todo o mundo, com uma forte presença no Brasil, América do Sul e Central, África, sudoeste asiático e Austrália. Elas são classificadas como eussociais devido à

sociedade altamente organizada que formam, dividida em diferentes castas, onde cada indivíduo desempenha um papel vital para a sobrevivência da colônia (PEREIRA et al., 2017).

Os gêneros *Melipona* e *Trigona* são os mais diversos em termos de espécies, com colônias de *Melipona* geralmente variando de 500 a 4.000 indivíduos, enquanto *Trigona* pode variar de 300 a 80.000 indivíduos (FREITAS, 2003).

As abelhas nativas sem ferrão têm um tamanho corporal que varia de pequeno a médio, sendo geralmente robustas, medindo entre 1,8 a 13,5 mm (SILVEIRA et al., 2002). Elas são consideradas abelhas generalistas, forrageando em diversas espécies de flores. Apresentam a capacidade de explorar a polinização de determinadas plantas em momentos específicos, conhecido como seletividade floral, o que aumenta a eficiência da polinização e, conseqüentemente, a produção de frutos (SILVA, 2014).

As abelhas da tribo Meliponini são reconhecidas como as pioneiras no desenvolvimento do comportamento social, graças ao fenômeno da enxameação, que contribui para o distanciamento genético entre as populações próximas. Apesar de terem seus ferrões atrofiados, elas não são totalmente indefesas e, ao longo da evolução, desenvolveram diversas estratégias de defesa que variam de acordo com a espécie, ameaça e ambiente (FREITAS, 2003).

O ferrão atrofiado dessas abelhas, que não é funcional para ferroar, na verdade, evoluiu para um ovipositor, um tubo utilizado para a postura de ovos. Elas transportam o pólen coletado em estruturas conhecidas como "corbículas," localizadas nas patas traseiras (FREITAS, 2003).

Além de desempenharem um papel fundamental na polinização da flora, as abelhas nativas sem ferrão podem gerar renda por meio da exploração sustentável de seus subprodutos, como mel, própolis, cerume (uma combinação de cera e própolis) e até mesmo o pólen, que ganhou destaque na alta gastronomia devido ao seu sabor exótico (VILLAS-BÔAS, 2017; BARBIERI; FRANCOY, 2020).

Em 2021, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) lançou um catálogo que detalha a distribuição das abelhas nativas sem ferrão pelos estados brasileiros. No estado do Espírito Santo, foram identificadas 21 espécies até o momento, mas esse número pode aumentar com futuras atualizações (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das espécies de abelhas Meliponini encontradas no estado do Espírito Santo

Abelhas nativas sem ferrão	
Nome científico	Nome popular
<i>Cephalotrigona capitata</i>	Mombucão
<i>Friesella schrottkyi</i>	Mirim-preguiça
<i>Frieseomelitta meadewaldo</i>	-
<i>Leurotrigona muelleri</i>	Lambe-olhos
<i>Melipona quadrifasciata</i>	Mandaçaia
<i>Melipona quinquefasciata</i>	Mandaçaia-do-chão
<i>Melipona bicolor</i>	Guaraipo
<i>Melipona fuliginosa</i>	Uruçu-boi
<i>Melipona marginata</i>	Manduri
<i>Melipona mondury</i>	Uruçu-amarela
<i>Melipona capixaba</i>	Uruçu-negra
<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	Mandaguari
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	Guiruçu
<i>Tetragona clavipes</i>	Borá
<i>Tetragonisca angustula</i>	Jataí
<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	Iraí
<i>Paratrigona subnuda</i>	Jataí-da-terra
<i>Plebeia droryana</i>	Mirim-droriana
<i>Plebeia lucii</i>	Mirim-luci
<i>Plebeia poecilochroa</i>	-
<i>Plebeia remota</i>	Mirim-guaçu

Fonte: Catálogo Nacional de abelhas nativas sem ferrão, 2021.

Construir aberturas de entrada estreitas, posicionar abelhas sentinelas na entrada, criar entradas camufladas e obstruir as aberturas com cera ou resina quando se sentem ameaçadas, são algumas das estratégias de defesa empregadas por essas abelhas (FREITAS, 2003; ALVES, 2015).

Quanto à nidificação, as abelhas nativas sem ferrão podem estabelecer seus ninhos em uma variedade de locais, incluindo cavidades no solo, fendas em rochas, buracos em troncos de árvores e até mesmo em ninhos abandonados por formigas e cupins. Para a construção de células de cria e potes de armazenamento de néctar e pólen, essas abelhas utilizam uma mistura de própolis, cera e barro (FREITAS, 2003; SILVA, 2014).

As aberturas de entrada dos ninhos podem variar em arquitetura de acordo com os gêneros. No caso das abelhas do gênero *Melipona*, a entrada consiste em um orifício central construído com materiais vegetais e barro, enquanto as abelhas do gênero *Trigona* têm uma abertura na extremidade de um tubo feito de cerume (FREITAS, 2003).

Além de sua capacidade de gerar renda por meio da prática da meliponicultura, as abelhas Meliponini desempenham um papel vital na polinização de diversas espécies botânicas, tanto na flora silvestre quanto em culturas agrícolas (Figura 1). No entanto, atividades humanas têm causado impactos prejudiciais à fauna de abelhas, frequentemente levando à extinção local de populações.

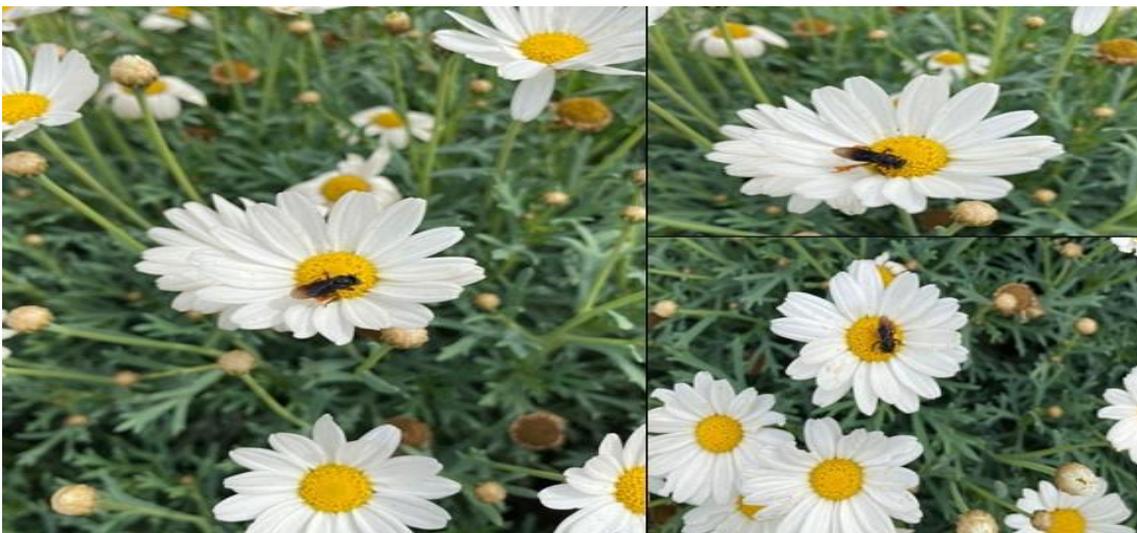


Figura 1. Abelha *Trigona spnipes* (Meliponini, Apidae) visitando as flores de margarida. Fonte: Acervo Willian Moreira da Costa, 2022.

Fatores como o uso indiscriminado de pesticidas, o desmatamento que resulta na fragmentação de habitats, a intensificação das práticas agrícolas baseadas em monoculturas, a introdução de espécies invasoras ou exóticas que competem por recursos com as espécies nativas, juntamente com as mudanças climáticas, têm contribuído para esses impactos negativos nas populações de abelhas (GAZZONI, 2015).

É fundamental ampliar a conscientização da sociedade sobre a necessidade de adotar estratégias para a conservação das abelhas, a fim de tornar as ações mais eficazes. Diversas medidas podem ser implementadas para preservar a fauna de abelhas em uma determinada região, incluindo as seguintes, de acordo com Gazzoni (2015) e Campos et al. (2015):

- ✓ Preservar as áreas verdes, como florestas, fragmentos florestais, capoeiras e áreas em recuperação, uma vez que esses locais desempenham um papel essencial para as abelhas. Além de fornecerem recursos alimentares, essas áreas oferecem ambientes propícios para a construção de ninhos pelas abelhas;

- ✓ Promover a manutenção de plantas de crescimento espontâneo dentro e nas proximidades das áreas de cultivo. Essas plantas desempenham um papel fundamental na oferta de recursos alimentares para diversas espécies de abelhas, incluindo as abelhas nativas sem ferrão (Figura 2).



Figura 2. Abelha nativa sem ferrão (Meliponini, Apidae) coletando recursos em flores de *Thunbergia grandiflora*. Fonte: Acervo Willian Moreira da Costa, 2022.

✓ Conservar as plantas que crescem nas margens das estradas, nas bordas das áreas agrícolas e nas cercas verdes, já que desempenham um papel fundamental na oferta de recursos alimentares e na criação de habitats adequados para a nidificação das abelhas.

✓ Promover a diversificação das áreas de cultivo, aumentando a variedade de espécies cultivadas e evitando a extensiva monocultura. Grandes áreas de monocultura oferecem apenas uma ou duas floradas por ano, o que é desfavorável para a fauna de abelhas devido à limitada disponibilidade de recursos alimentares (Figura 3).

✓ Evitar ou reduzir o uso de pesticidas, uma vez que esses produtos químicos afetam diretamente a biologia e ecologia das abelhas, podendo reduzir drasticamente ou até mesmo extinguir esses insetos nas áreas onde são aplicados.

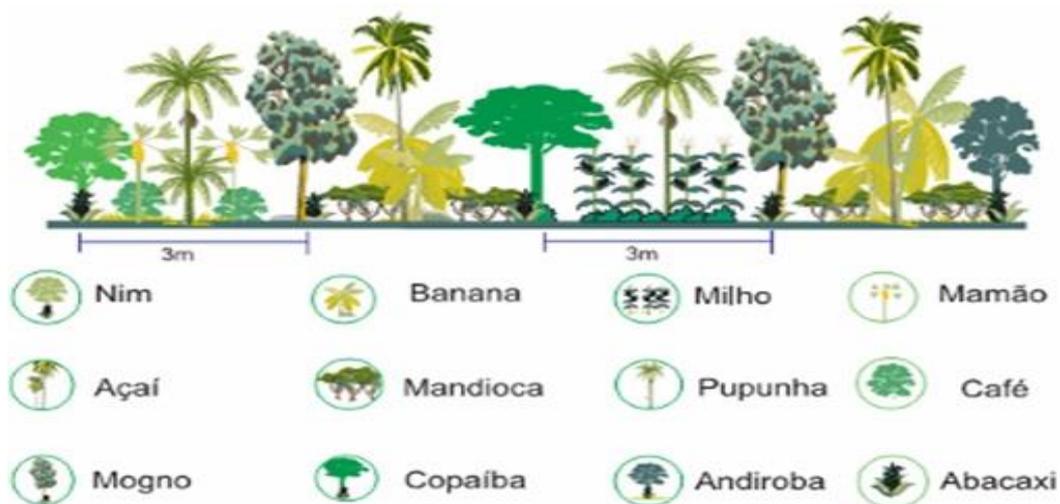


Figura 3. Exemplo de área agroflorestal que apresenta diversificação entre culturas e interesse agrícola e espécies florestais. Fonte: REDE AGROECOLOGIA, 2010.

2. Breve histórico

Os primeiros assentamentos agrícolas surgiram aproximadamente 10.000 anos atrás na região da Síria Palestina. Na região andina, a prática da agricultura remonta a cerca de 6.000 anos antes do presente. No Brasil Central, o cultivo inicial de milho, cabaças e leguminosas não ocorreu antes de 3.500 anos antes do presente (FELTRAN-BARBIERI, 2010).

Por outro lado, na Europa, a agricultura teve início por volta de 8,5 mil anos atrás. Alguns grupos tiveram sucesso na garantia da segurança alimentar

naquela época; mas, em geral, grande parte da população europeia sofreu com a fome e enfrentou dificuldades até que o domínio da produção agrícola fosse alcançado, o que ocorreu por volta do século XVIII (SANTOS; ARAÚJO, 2004).

Na Europa, de acordo com esses mesmos autores, durante o período do século XVIII ao XIX, ocorreu a Revolução Industrial, principalmente na Inglaterra, caracterizada pela substituição do trabalho artesanal pelo trabalho assalariado e o uso de máquinas.

A segunda revolução industrial, que ocorreu entre 1850 e 1900, expandiu-se pela Europa, Estados Unidos e África. Foi marcada pelo avanço tecnológico, desenvolvimento dos transportes, os primeiros direitos trabalhistas, uso de energia hidroelétrica e o uso de combustíveis fósseis (SANTOS; ARAÚJO, 2004).

A terceira revolução industrial, de 1900 a 1980, foi caracterizada pela formação de multinacionais e automação dos processos. A quarta revolução industrial teve início a partir de 1980, caracterizada pelo uso intensivo da informática, aumento da produção e avanços na tecnologia robótica (*ibidem*).

Em paralelo à Revolução Industrial, surgiu a Revolução Agrícola por volta de 1940, chegando ao Brasil a partir de 1960. Essa revolução se caracterizou pela disseminação de novas tecnologias na agricultura para aumentar a produtividade.

Essa modernização agrícola ficou conhecida como Revolução Verde e ganhou destaque devido aos pacotes tecnológicos implementados. Eles tinham como objetivo maximizar os rendimentos das colheitas, mas não consideravam necessariamente princípios ecológicos, pois visavam principalmente o aumento em larga escala da produção (SOUZA, 2022).

Essa abordagem teve impactos ambientais significativos, incluindo a redução dos recursos naturais, desmatamento, ameaça à fauna e flora, e contaminação dos ecossistemas e agrossistemas devido ao uso intensivo de fungicidas, pesticidas e outros produtos químicos (ANDRADE; GANIMI, 2007; SOUZA, 2022).

Nos anos da década de 1950, ocorreu a contaminação nuclear devido à Segunda Guerra Mundial. Entre 1945 e 1962, os países com armas nucleares

realizaram cerca de 423 testes nucleares. A chuva radioativa resultante desses testes afetou áreas a milhares de quilômetros de distância, provocando debates intensos na comunidade científica (NASCIMENTO, 2012).

Em 1960, foi fundado o Clube de Roma, uma associação de clubes políticos e empresários preocupados com questões globais. Em 1968, a UNESCO propôs uma conferência intergovernamental sobre o Uso Racional e a Conservação da Biosfera (PEREIRA, 2012).

O relatório "Limites para o Crescimento" do Clube de Roma foi publicado em 1972, destacando criticamente o modelo insustentável de produção e consumo (PEREIRA, 2012). Também, nos anos da década de 1970, ocorreu a Conferência de Estocolmo, que reuniu países desenvolvidos e em desenvolvimento para discutir questões ambientais da época, como chuva ácida e poluição da água, e buscar soluções para reduzir esses problemas.

Em 1973, o termo "Ecodesenvolvimento" foi introduzido, enfatizando a importância da educação, preservação dos recursos naturais e atendimento das necessidades básicas, conforme proposto por Ignacy Sachs (PEREIRA, 2012). Posteriormente, em 1974 e 1975, a Declaração de Cocoyok resultou em um relatório crítico à sociedade industrial e ao excesso associado a esse modelo.

Em 1983, a Comissão de Brundtland foi estabelecida para revisar os problemas ambientais existentes e propor novas abordagens e soluções. No entanto, em 1986, o desastre de Chernobyl chamou a atenção global para os perigos iminentes de desastres nucleares. Em 1989, a Conferência das Nações Unidas deu origem à Rio-92, realizada em 1992, resultando na criação da Convenção da Biodiversidade e da Convenção sobre Mudanças Climáticas, que posteriormente levou ao Protocolo de Kyoto (SOUZA, 2022).

O ano de 1992 ficou marcado por um encontro global de grande relevância, conhecido como Rio-92 ou Eco-92, também chamado de Cúpula da Terra. Nesse evento, representantes de diversos países se reuniram para discutir o tema do Desenvolvimento Sustentável, resultando na criação de uma agenda amplamente reconhecida, chamada Agenda 21 (SOUZA; FONSECA, 2023).

Conforme destacado por Nascimento (2012), o Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem

comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades.

Para Pereira (2012), o paradigma central do Desenvolvimento Sustentável visa promover um desenvolvimento que efetivamente proporcione bem-estar, justiça, cidadania e qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Um marco importante ocorreu em 2000 com a aprovação da Carta da Terra, baseada em princípios que serviram como um código ético global. Isso levou à criação de Indicadores de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) e, posteriormente, aos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável em 2004 (SOUZA; FONSECA, 2023).

A Agenda 21 brasileira, elaborada em 2002, é um documento destinado a integrar políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável no Brasil. A construção dessa Agenda 21 envolveu um processo de planejamento participativo, visando analisar a situação atual do país, identificar potencialidades e fragilidades e visualizar o desenvolvimento futuro de forma sustentável, conforme destacado por Junior, Malheiros e Coutinho (2008).

A Agenda 2030, criada em 2015, estabeleceu metas a serem alcançadas por todos os países até 2030. Um dos objetivos é "empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente de idade, sexo, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outras características", como mencionado por Furtado (2018).

Essa agenda global, desenvolvida pela ONU em prol do desenvolvimento sustentável, conta com cerca de 169 metas e 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Figura 4).

Esses ODS abrangem áreas como erradicação da pobreza, segurança alimentar, saúde de qualidade, educação de qualidade, igualdade de gênero, água limpa e saneamento, energias acessíveis e limpas, trabalho decente e crescimento econômico, indústria, inovação e infraestrutura, redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis, produção e consumo sustentáveis, ação climática, vida na água, vida terrestre, paz, justiça e instituições eficazes, além de parcerias para a implementação dos objetivos (AGENDA, 2030).



Figura 4. 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Fonte: <https://gtagenda2030.org.br/ods/>.

É importante destacar que muitos municípios, como Vitória, capital do estado do Espírito Santo, têm buscado construir suas próprias agendas 21 em anos anteriores, o que é uma iniciativa relevante. No entanto, ainda há muito a ser feito em nível estadual, nacional e internacional, como ressaltado por Junior, Malheiros e Coutinho (2008).

3. Estudo de caso: meliponicultura e sustentabilidade no município de Muniz Freire, região do Caparaó, ES

Muniz Freire é um município localizado no interior do estado do Espírito Santo, com uma população de 18.153 habitantes, de acordo com o Censo de 2022, sendo que 52,87% residem em áreas rurais. A maior parte da população, cerca de 58,35%, está envolvida em atividades agropecuárias. Segundo o IBGE (2017), quase 27,58% do Produto Interno Bruto (PIB) do município provém da agropecuária.

Geograficamente, Muniz Freire está situado a uma latitude Sul de 20° 27' 56" e longitude Oeste de 41° 24' 42" de Greenwich, na região do Caparaó, no sul do estado do Espírito Santo. Sua sede fica a 181 km da capital, Vitória. O município abrange uma área de 679,922 km² e faz divisa com os municípios de

Brejetuba, Alegre, Ibitirama, Conceição do Castelo, Castelo, Iúna e Ibatiba. Está inserido na Bacia Hidrográfica do rio Itapemirim (IBGE, 2017).

Muniz Freire está localizado em uma região de Mata Atlântica e abriga remanescentes dessa vegetação, ocupando 23,3% de sua área total. Isso inclui 17,8% de mata nativa e 5,5% de mata nativa em estágio inicial de regeneração. O relevo varia de fortemente ondulado a montanhoso, com a maior parte das terras apresentando declividade média ou alta (IEMA, 2018) (Figura 5).



Figura 5. Localização do município de Muniz Freire, ES. Fonte: <https://mapasapp.com/brasil/espírito-santo/muniz-freire-es>.

De acordo com esse mesmo autor, os solos predominantes são classificados como Latossolo Vermelho e Latossolo Amarelo distrófico, com fertilidade natural variando de média a baixa. As altitudes no município variam de 320 a 1.640 metros acima do nível do mar, e Muniz Freire possui uma abundância de nascentes, pequenos córregos e algumas cachoeiras, tornando-o rico em belezas naturais.

A economia local é caracterizada pelo predomínio de pequenas propriedades, sendo que 77% dos estabelecimentos são de Agricultores Familiares. As principais atividades rurais incluem o cultivo de Café Arábica e Café Conilon, Olericultura, Pecuária de Leite e Corte, Fruticultura, Silvicultura e Agroindústria. Muniz Freire é uma região que valoriza sua herança agrícola e sua relação com a natureza (*ibidem*).

3.1. Estudo de caso: criação de abelhas sem ferrão

De acordo com a Lei 11077 de 2019, a prática da meliponicultura é permitida com o objetivo de preservação e conservação, que é o foco deste projeto. No meliponário, objeto deste estudo, são criadas de forma cuidadosa e sustentável sete espécies de abelhas pertencentes à tribo Meliponini (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de abelhas criadas em meliponário, localizado em Muniz Freire, região do Caparaó, ES

Nome científico	Nome popular
<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i>	Mandaçaia
<i>Melipona mondury</i>	Uruçu-amarela
<i>Melipona bicolor</i>	Guaraipo
<i>Melipona capixaba</i>	Uruçu-negra
<i>Plebeia remota</i>	Mirim-preguiça
<i>Plebeia lucii</i>	Mosquitinho
<i>Tetragonisca angustula</i>	Jataí

Fonte: Marina Jordem Almança Possatti, 2022.

3.2. Recuperação da área com plantio de mudas nativas

O estado do Espírito Santo, localizado na região sudeste do Brasil, abrange uma área territorial de aproximadamente 46.095 km². Este estado é caracterizado pela presença do bioma Mata Atlântica, que se estende ao longo de sua costa leste, nordeste, sul e sudeste, abrangendo cerca de 17 estados em todo o território brasileiro (SOS Mata Atlântica, 2021).

A Mata Atlântica é reconhecida como um dos biomas mais ricos em biodiversidade, porém, também é um dos mais impactados pelas ações humanas, como desmatamentos, queimadas, expansões imobiliárias e monoculturas. Como resultado, resta apenas cerca de 8% de cobertura florestal original deste bioma no país, conforme dados da SOS Mata Atlântica em 2021.

No contexto do município de Muniz Freire, que faz parte da Região do Caparaó, localizado no sul do estado do Espírito Santo, observaram-se, de acordo com informações da SEAMA (2013), algumas mudanças na cobertura

vegetal. Entre 2007-2008 e 2012-2013, houve um aumento de 0,20% na cobertura de vegetação de macega, um aumento de 1% na área de Mata Nativa; porém, uma redução de 2,8% na categoria de pastagem. Além disso, ocorreu um aumento significativo no plantio de eucalipto, que dobrou em relação à produção de café.

A área de estudo específica está localizada na zona rural do município de Muniz Freire, conhecida como Ipê Peroba (Figura 6). Esta área possui aproximadamente 2.581,82m², dos quais cerca de 1.800m² são dedicados à criação das abelhas nativas, plantio de mudas e outras atividades relacionadas.



Figura 6. Área de estudo, situado no município de Muniz Freire, região do Caparaó, Espírito Santo. Fonte: Acervo Marina Jordem Almança Possatti, 2022.

A recuperação de uma área degradada é um processo complexo que visa não apenas o reestabelecimento da vegetação, mas também a restauração de toda a estrutura ecológica da comunidade, com o objetivo de promover a plena recuperação do ambiente degradado (GOMEZ-APARICIO et al., 2004; TRENTIN et al., 2018).

Para alcançar esse objetivo, é essencial adotar abordagens ecológicas que considerem a interação de todos os elementos do ecossistema, incluindo solo, vegetação, fauna e microrganismos. A recuperação ambiental não se limita apenas à plantação de mudas, mas envolve a restauração de processos

naturais, como a ciclagem de nutrientes, a regulação do ciclo da água e a manutenção da biodiversidade (SOUZA, 2022).

Além disso, é fundamental levar em consideração a adaptação das espécies vegetais à área em recuperação, escolhendo plantas nativas que sejam adequadas às condições locais, promovendo assim a reintrodução de espécies autóctones e a reconstrução de habitats naturais.

A recuperação de áreas degradadas não apenas restaura a beleza cênica do ambiente, mas também desempenha um papel crucial na conservação da biodiversidade, na proteção dos recursos hídricos, na mitigação das mudanças climáticas e na promoção do bem-estar humano. Portanto, é um processo de extrema importância e que requer um planejamento cuidadoso e ação coordenada de diversos setores da sociedade (SOUZA; FONSECA, 2023).

A área do local a ser recuperado era um antigo pasto usado para criação de bovinos e cavalos e que vêm sendo recuperado com plantio de mudas de árvores nativas (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies botânicas plantadas na área do meliponário, localizado em Muniz Freire, região do Caparaó, Espírito Santo

Nome científico	Nome popular
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Ipê-rosa
<i>Tabebuia alba</i>	Ipê-amarelo
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca
<i>Mimusops commersonii</i>	Abricó-da-praia
<i>Terminalia catappa</i>	Castanheira (chapéu-de-sol)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-vermelho
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá-da-serra
<i>Cocos nucifera</i>	Coco-anão
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja
<i>Citrus limonium</i>	Limão
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga
<i>Pouteria caimito</i>	Abiu
<i>Passiflora cincinnata</i>	Maracujá-do-mato

Fonte: Dados do autor (2022).

Há também a restauração ativa, que se caracteriza pelo plantio de forma direta e na introdução de sementes na área, o que estimula o processo de recuperação (DESIMONE, 2011; COUTINHO et al., 2019) (Figura 5).



Figura 7. Plantio de mudas de nativas na área a ser recuperada, situada no município de Muniz Freire, região do Caparaó, Espírito Santo. Fonte: Acervo Marina Jordem Almança Possatti, 2022.

O plantio de mudas é uma técnica amplamente empregada na restauração de áreas degradadas. Oferece às plantas uma maior chance de sobrevivência em comparação com outras técnicas, como a semeadura direta. Isso se deve ao fato de que as mudas são mais resistentes a fatores ambientais adversos, como a ação do vento, da chuva e a predação por insetos, como formigas (SILVA, 2014; SOUZA, 2022).

Além disso, a meliponicultura desempenha um papel fundamental na restauração e conservação ambiental em escalas maiores. Ela contribui para a presença abundante de polinizadores nativos, como as abelhas sem ferrão, que desempenham um papel vital na polinização de plantas nativas. Isso, por sua

vez, promove a reprodução dessas espécies vegetais e, conseqüentemente, contribui para a restauração da vegetação nativa em paisagens degradadas (ALBUQUERQUE et al., 2013; SOUZA, 2022).

Portanto, o uso combinado de técnicas de plantio de mudas e a prática da meliponicultura pode ser uma abordagem eficaz para restaurar e conservar ecossistemas degradados, contribuindo para a recuperação da biodiversidade e a promoção da sustentabilidade ambiental.

4. Considerações

O desenvolvimento de ações em conjunto com a meliponicultura desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade, o que é um dos principais objetivos deste projeto, abrangendo seus três pilares fundamentais: ambiental, social e econômico.

No âmbito ambiental, o projeto está comprometido com a preservação das abelhas sem ferrão e com a restauração de áreas degradadas por meio do plantio de mudas. Ao manter e proteger as abelhas nativas contribui-se para a conservação da biodiversidade, uma vez que esses polinizadores desempenham um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas naturais. Além disso, a restauração da vegetação nativa por meio do plantio de mudas é essencial para a recuperação de áreas prejudicadas pela ação humana, promovendo a regeneração ecológica.

No aspecto social, o projeto se destaca ao receber visitantes e compartilhar conhecimento sobre a criação de abelhas sem ferrão. Essa ação, não apenas educa as comunidades locais e visitantes sobre a importância das abelhas nativas, mas também promove a conscientização ambiental e a valorização da biodiversidade. Ao envolver a comunidade, estamos construindo uma base de apoio para a conservação desses polinizadores e para a restauração ambiental.

No que diz respeito ao pilar econômico, a meliponicultura desempenha um papel significativo. A comercialização dos produtos gerados a partir da criação de abelhas, como mel, própolis, cerume e até mesmo pólen, oferece oportunidades econômicas para a meliponicultura e outros membros da comunidade envolvidos no projeto. Essa atividade pode contribuir para a

geração de renda, o fortalecimento da economia local e a valorização dos produtos sustentáveis.

Portanto, o projeto aborda de forma abrangente e integrada os três pilares da sustentabilidade - ambiental, social e econômico - criando sinergias que beneficiam tanto o meio ambiente quanto a comunidade local.

5. Referências

AGENDA 2030. **Objetivos do desenvolvimento sustentável**: Transformando nosso mundo. 2015, 49p. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2022.

Agricultura e Meliponicultura. In: RIBEIRO, M. de F.; PEREIRA, F. de M.; LOPES, M. T. de R.; MEIRELLES, R. N. **Agricultura Familiar depende da chuva no semiárido**. Brasília: Embrapa, 2019. p. 333-362.

ALBUQUERQUE, P. M. et al. **Flores e Abelhas**: a interação da tíuba (*Melipona fasciculata*, Meliponini) com suas fontes florais na Baixada Maranhense. São Luís: EDUFMA, 2013.

ALVES, D. A. **A importância da paisagem agrícola no serviço de polinização das abelhas**. In: Agricultura e polinizadores. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, cap. 3, p. 32-43, 2015.

ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. Revolução verde a apropriação capitalista. **CES Revista Juiz de Fora**, v. 21, p. 43-56. 2007.

ASCHER, J. S.; PICKERING, J. **Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila)**. 2019. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?hl=ptPT&as_sdt=0,5&cluster=10861599613270937375. Acesso em: 17 dez. 2022.

BARBIÉRI, C; FRANCOY, T. M. Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: A meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade. **Revista Ambiente & Sociedade**. v. 23, p. 1-22, 2020.

CAMPOS, M. J. O; PIZANO, M. A; NETO, J. C; MALASPINA, G. B. P; GOMIG, E. G; LEUNG, R; SOUZA, L; GIORDANO, L. C; VILLAS-BOAS, J. K; PRATA, E. M. B; FERREIRA, B; BROWN, T. E; FANG, H. S; SASAKI, D. L; SOUZA, E. S. S. **Manejo agrícola e conservação de abelhas com potencial para a polinização de tomateiros**. In: Agricultura e polinizadores. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, cap. 15, p. 369-398, 2015.

CATÁLOGO NACIONAL DE ABELHAS-NATIVAS-SEM-FERRÃO. **Portaria nº 665, de 3 de novembro de 2021**. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2021, 4p.

CIDADES E ESTADOS. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. **Muniz Freire.** Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/muniz-freire.html>>. Acesso em: 07 set. 2023.

COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL. **Agenda 21 brasileira:** bases para discussão. Brasília, DF: MMA: PNUD, 2000.

COSTA, W. M. da; SOUZA, M. N. Fatores bióticos na recuperação de áreas degradadas: ação da flora e da fauna. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas.** Vol. IV. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 127-151. 2022. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-10-7.c4>

COUTINHO, P. R. O. S.; VALCARCEL, R.; RODRIGUES, P. J. F. P.; BRAGA, J. M. A. Restauração passiva em pastagens abandonadas a partir de núcleos de vegetação na Mata Atlântica, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p. 1307-1323, 2019.

CRANE, E. **The World History of Beekeeping and Honey Hunting.** 1999. Routledge.

DESIMONE, S. A. Balancing active and passive restoration in a nonchemical, research-based approach to coastal sage scrub restoration in Southern California. **Ecological Restoration**, v. 29, n. 1-2, p. 45-51, 2011.

DIÁRIO OFICIAL DO ESPÍRITO SANTO. **LEI ESTADUAL 11077/2019.** Disponível em: <https://ioes.dio.es.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/4633#/p:9/e:4633?find=leis>. Acesso em: 16 dez 2022.

FELTRAN-BARBIERI, R. Outro lado da fronteira agrícola: Breve história sobre o declínio da agricultura autóctone no cerrado. **Ambiente & Sociedade.** Campinas. n. 2, p. 331-345, 2010.

FONSECA, V. L. I.; SILVA, P. N. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

FRANCO, J. L. A. A primeira Conferência Brasileira de Proteção a Natureza e a questão da Identidade Nacional. **VARIA HISTÓRIA**, n. 26, p. 77-96, 2002.

FREITAS, B. M. **Meliponíneos – A vida das abelhas.** Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Zootecnia (Universidade Federal do Ceará). 2003, 9p.

FURTADO, N, F. Agenda 2030 e a Redução de desigualdade no Brasil: Análise da Meta 10.2. **ENAP.** p. 1-45. 2018.

GAZZONI, D. L. **Impacto da agricultura sobre a população e a diversidade de polinizadores, e formas de mitigação de seus efeitos.** In: Agricultura e polinizadores. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, cap. 5, p. 54-73, 2015.

GOMEZ-APARICIO, L. et al. Applying plant facilitation to forest restoration: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants. **Ecological Applications** **Tempe**, v. 14, n. 4, p. 1128-1138, 2004.

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano de Manejo para a Reserva Particular do Patrimônio Natural Toca da Onça de propriedade da Mineração Curimbaba Ltda.**, localizada parte no município de Iúna e parte no município de Muniz Freire, ES. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/FIGURAS/GRN/RPPN%20Toca%20da%20Onça%20-%20Plano%20de%20Manejo%20-%202019-compactado.pdf>. Acesso em: 07 set. 2023.

KERR, W. E.; ZUCCHI, R.; NAKADAIRA, J. T. **Abelhas do gênero Melipona**. 1983. Editora da Universidade de São Paulo.

LEITE, R. V. V. et al. O Despertar Para as Abelhas: Educação Ambiental e Contexto Escolar. In: III CONEDU - Congresso Nacional de Educação, 2016, Natal - RN. **Anais III... CONEDU**, v. 01, 2016.

MALHEIROS, T.F; JUNIOR, T.F; COUTINHO, S.M.V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde Soc. São Paulo**. v. 17, n. 1, p. 7-20, 2008.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A.; LOPES, M. T. R. **Criação de Abelhas Sem ferrão**. EMBRAPA MEIO-NORTE, 2017, 37p.

PEREIRA, R. R. Desenvolvimento sustentável: Paradigmas, conceitos, dimensões e estratégias. **Revista do TCU**. P.102-115. 2012.

Programa de Assistência Técnica e extensão Rural. Incaper, 2023. **Proater**. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Muniz_Freire.pdf. Acesso em: 07 set. 2023.

REDE AGROECOLOGIA. **Exemplificação de esquema de Sistemas Agroflorestal**. (2010). Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/docannexe/image/6778/img-1.png>. Acesso em: 17 dez. 2022.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza on line**, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.

SANTOS, L. S.; ARAÚJO, R. B. **A revolução industrial**. Cesadufs. p.1-24. 2004.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Atlas da Mata Atlântica do Espírito Santo**. Parte 04 - Cobertura Florestal – por municípios de I a L. p. 90-117. 2018.

SILVA, E.G. **Plantio de mudas e Semeadura direta de espécies nativas da Mata Atlântica em plantio com Eucalipto abandonado na Reserva Biológica União, Rio das Ostras, RJ.** 2014, 75p.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação.** Belo Horizonte, 1ª edição, 2002, 253 p.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica – Conheça as nossas causas.** Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/>. Acesso em: 17 dez. 2022.

SOUZA, G. **Meliponicultura Básica para Iniciantes.** EX'S Launch. 2020, 226 p.

SOUZA, M. Ação da poluição nos sistemas ambientais. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas.** Vol. IV. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 26-68. 2022. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-10-7.c1>.

SOUZA, M. N.; FONSECA, R. A. A evolução dos movimentos ambientais e o surgimento da AIA. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas.** Vol. V. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. 348 p. ISBN: 978-65-84548-12-1. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-12-1.c1>

TRENTIN, B. L.; ESTEVAN, D. A.; ROSSETTO, E. F. S.; GORENSTEIN, M. R.; BRIZOLA, G. P.; BECHARA, F. C. Restauração florestal na mata atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 160-174, 2018.

VACARIN, P. R. O.; ZANELA, F. C. V. **Educação Ambiental e a difusão das abelhas nativas brasileiras e sem ferrão nas escolas municipais de Foz de Iguaçu:** Conhecer para preservar. ISIEPE. p. 242-245, 2018.

VILLAS-BÔAS, J. K. **As abelhas nativas e a experiência da meliponicultura.** In: VILLAS-BÔAS, A. et al. (Org.) XINGU: Histórias dos produtos da floresta. São Paulo. Instituto Socioambiental, p. 93-120, 2017.