



Artigo

Implantação de Pasto Melitófilo Urbano e Manejo Multiespécies de Abelhas Nativas Sem Ferrão no Cariri Paraibano

Establishment of Urban Mellitophilic Pasture and Multispecies Management of Native Stingless Bees in the Cariri Region of Paraíba

Implementación de pastizal melitófilo urbano y manejo multiespecie de abejas nativas sin aguijón en el Cariri de Paraíba

Willian Lopes Monteiro¹, Luane Portela Carmo², Ana Paula Pereira Medeiros Brito³, Aline Carla de Medeiros⁴, Carlos Ticiano Coutinho Ramos⁵, Carlos Alberto Lins Cassimiro⁶, Everaldo Gomes da Silva⁷, Rossino Ramos de Almeida⁸ e Patricio Borges Maracajá⁹

RESUMO: A conservação de abelhas nativas sem ferrão (meliponíneos) em ambientes urbanos constitui uma estratégia relevante para mitigar a perda de habitat e os impactos climáticos no semiárido brasileiro. Este projeto apresenta uma proposta técnica para a implantação de um pasto melitófilo urbano e integrado no Cariri Paraibano, voltado ao suporte nutricional e manejo sustentável de um grupo multiespécies composto por Jandaíra, Uruçu, Canudo, Cupira, Melada, Moça Branca, Jati e Jataí. A metodologia baseia-se no zoneamento do raio de voo citadino dessas espécies e no cultivo planejado de plantas nativas da Caatinga e exóticas adaptadas de portes controlados (árvores pequenas, arbustos, trepadeiras e ervas), garantindo a oferta contínua de néctar, pólen e resinas ao longo de todo o ano. O projeto também integra soluções para o manejo hídrico, disponibilização de barro para a construção biológica das colmeias e protocolos de alimentação artificial de socorro para os meses críticos de estiagem severa. Como resultados esperados, a iniciativa visa reduzir o estresse térmico interno das colônias através do paisagismo ecológico, estabilizar as populações dos enxames na entressafra e promover a conscientização da comunidade vizinha quanto à redução do uso de defensivos químicos domésticos, consolidando um modelo piloto replicável de desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade urbana na região.

Palavras-chave: Meliponicultura Urbana; Caatinga; Pasto Melitófilo; Semiárido Paraibano; Polinizadores Nativos.

ABSTRACT: The conservation of native stingless bees (meliponines) in urban environments constitutes a relevant strategy to mitigate habitat loss and climate impacts in the Brazilian semi-arid region. This project presents a technical proposal for the implementation of an integrated urban melitophilous pasture in the Cariri region of Paraíba, aimed at the nutritional support and sustainable management of a multi-species group composed of Jandaíra, Uruçu, Canudo, Cupira, Melada, Moça Branca, Jati, and Jataí. The methodology is based on zoning the city flight radius of these species and the planned cultivation of native Caatinga and adapted exotic plants of controlled sizes (small trees, shrubs, climbing plants, and herbs), ensuring a continuous supply of nectar, pollen, and resins throughout the year. The project also integrates solutions for water management, provision of clay for the biological construction of the hives, and artificial emergency feeding protocols for the critical months of severe drought. As expected results, the initiative aims to reduce the internal thermal stress of the colonies through ecological landscaping, stabilize swarm populations during the off-season, and promote awareness among the neighboring community regarding the reduction of household chemical pesticides, consolidating a replicable pilot model for sustainable development and urban biodiversity conservation in the region.

Keywords: Urban Meliponiculture; Caatinga; Melitophilous Pasture; Paraíba Semi-arid; Native Pollinators.

1 Bacharel em Engenharia de Materiais, <http://lattes.cnpq.br/3778419567768868>. INSA – Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: will05lopes@gmail.com

² D. Sc. em Recursos Genéticos Vegetais, <http://lattes.cnpq.br/5622093924776978>, INSA – Instituto Nacional do Semiárido Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: luane.carmo@pesquisa.insa.gov.br

³ Graduanda em Ciências Biológicas. <http://lattes.cnpq.br/1440922124743902> INSA – Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: a.n.paulinhap@gmail.com

⁴ D. Sc. Engenharia de Processos. <http://lattes.cnpq.br/6587099361548333>. UFCG – Universidade Federal de Campina Grande. Pombal – Paraíba – Brasil. E-mail: alinemedeiros@ufcg.gov.br

⁵ M. Sc. em Ciência Animal. <https://lattes.cnpq.br/2242510981538563>. INSA – Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: carlos.ramos@insa.gov.br

⁶ M. Sc. Ciências Agrárias (Agroecologia). <http://lattes.cnpq.br/5925647884672173>. INSA – Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: carlos.cassimiro@insa.gov.br

⁷ M. Sc. Ciências Biológicas (Zoologia). <http://lattes.cnpq.br/6026330920557422>. INSA – Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: everaldo.silva@insa.gov.br

⁸ M. Sc. em Gestão em Sistemas Agroindustriais. <http://lattes.cnpq.br/7074173874411846>. UFCG – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: rossino.ramos@tecnico.ufcg.edu.br

⁹ D. Sc. em Entomologia. <http://lattes.cnpq.br/5767308356895558>. INSA – Instituto Nacional do Semiárido Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: patriciomaracaja@gmail.com

RESUMEN: La conservación de abejas nativas sin aguijón (meliponinos) en entornos urbanos constituye una estrategia relevante para mitigar la pérdida de hábitat y los impactos climáticos en el semiárido brasileño. Este proyecto presenta una propuesta técnica para la implantación de un pasto melitófilo urbano e integrado en el Cariri Paraibano, orientado al soporte nutricional y manejo sostenible de un grupo multiespecie compuesto por Jandaíra, Uruçu, Canudo, Cupira, Melada, Moça Branca, Jati y Jataí. La metodología se basa en la zonificación del radio de vuelo urbano de estas especies y en el cultivo planificado de plantas nativas de la Caatinga y exóticas adaptadas de portes controlados (árboles pequeños, arbustos, trepadoras e hierbas), garantizando la oferta continua de néctar, polen y resinas a lo largo de todo el año. El proyecto también integra soluciones para el manejo hídrico, disponibilidad de barro para la construcción biológica de las colmenas y protocolos de alimentación artificial de socorro para los meses críticos de sequía severa. Como resultados esperados, la iniciativa busca reducir el estrés térmico interno de las colonias a través del paisajismo ecológico, estabilizar las poblaciones de los enjambres en la temporada de escasez y promover la concientización de la comunidad vecina respecto a la reducción del uso de pesticidas químicos domésticos, consolidando un modelo piloto replicable de desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad urbana en la región.

Palabras clave: Meliponicultura Urbana; Caatinga; Pasto Melitófilo; Semiárido Paraibano; Polinizadores Nativos.

INTRODUÇÃO

A preservação e o manejo de abelhas nativas sem ferrão (meliponíneos) assumem papel estratégico diante do avanço da urbanização e das mudanças climáticas globais (Silva, 2024). No semiárido brasileiro, especialmente no Cariri Paraibano, esses insetos enfrentam desafios severos de sobrevivência devido à perda de habitat natural e períodos de estiagem prolongados (Bezerra, 2022). O ambiente urbano, muitas vezes visto como um deserto biológico, surge como um refúgio imprevisto para a conservação dessas espécies por meio do manejo planejado.

O presente projeto propõe a estruturação de um pasto melitófilo urbano adaptado às realidades climáticas e espaciais de cidades da Paraíba. A iniciativa visa a criação de corredores ecológicos eficientes em quintais, calçadas, praças e fachadas residenciais. O foco central está no cultivo de espécies vegetais nativas e exóticas adaptadas que garantam a oferta contínua de recursos essenciais como néctar, pólen, resinas e barro.

As cidades do Cariri Paraibano sofrem com o fenômeno das ilhas de calor e a escassez severa de recursos hídricos na maior parte do ano (Ribeiro, 2025). O asfalto e as construções de alvenaria alteram drasticamente o microclima local, elevando as

temperaturas e reduzindo a umidade do ar (Pereira Neto et al., 2025). Diante desse cenário adverso, o planejamento de jardins melitófilos específicos atua diretamente na amenização térmica urbana, gerando conforto tanto para os insetos quanto para a população humana local.

A escolha do grupo de espécies composto por Jandaíra, Uruçu, Canudo, Cupira, Melada, Moça Branca, Jati e Jataí reflete a rica biodiversidade regional (). Cada uma dessas espécies apresenta características biológicas, comportamentos de defesa, exigências de nidificação e capacidades de voo marcadamente distintas. Integrar colônias com perfis tão diversos em um mesmo perímetro urbano exige um desenho técnico minucioso e o zoneamento preciso de suas fontes de alimento.

O raio de voo limitado das abelhas melipóneas urbanas determina a necessidade de se implantar "ilhas de recursos" altamente concentradas (Alves, 2023). Enquanto a grande Uruçu consegue se deslocar por distâncias maiores, a minúscula melada depende de fontes de alimento quase coladas à sua colmeia (Silva, 2021). O sucesso do projeto reside na diversificação de tamanhos e formatos de flores nos canteiros urbanos, garantindo acessibilidade alimentar para todas as categorias de tamanho corporal.

Além do fornecimento estrito de carboidratos e proteínas, o projeto prioriza plantas fornecedoras de

resinas vegetais de alta qualidade. Abelhas como a Cupira, a Moça Branca e a Canudo dependem vitalmente dessas substâncias para a vedação, estruturação e defesa química de seus ninhos contra invasores (Imperatriz-Fonseca, Koedam e Hrncir, 2017). A introdução planejada de árvores de médio porte e arbustos resinosos nas calçadas resolve um dos maiores gargalos estruturais das cidades calçadas.

Outro fator crítico abordado nesta proposta é o manejo hídrico adaptado à escassez histórica que caracteriza o semiárido da Paraíba (Silva, 2021). A inclusão de bebedouros de segurança com sistemas antiafogamento é vital para proteger indivíduos de espécies frágeis durante a busca por água líquida (Santos, 2025). Associado a isso, o fornecimento controlado de terra argilosa úmida supre a demanda de barro necessária para a produção do geopropolis pelas espécies construtoras.

A disposição física do meliponário coletivo foi planejada sob a ótica da verticalização e otimização dos espaços residenciais urbanos (Azevedo, 2025). O arranjo em diferentes alturas e o isolamento de suportes reduzem conflitos territoriais entre as colônias e facilitam o manejo técnico periódico (Alves, 2023). Adicionalmente, o uso estratégico de barreiras vivas, como trepadeiras melíferas nas paredes externas, melhora o isolamento térmico das caixas contra o sol escaldante do Cariri.

No âmbito comunitário, o projeto assume uma dimensão educativa e de conscientização ambiental de extrema relevância para a vizinhança. A desmistificação das abelhas nativas animais completamente inofensivos e desprovidos de ferrão funcional abre portas para a redução drástica do uso doméstico de inseticidas nocivos (Pinheiro et al., 2009; Steffen, 2024). O engajamento da vizinhança na proteção da flora melitófila local potencializa a eficácia dos corredores biológicos criados (Brito *et al.*, 2026).

Por fim, este documento serve como um guia técnico, prático e replicável para o desenvolvimento socioambiental sustentável nas cidades da região. A integração harmoniosa entre a flora rústica da Caatinga e as abelhas nativas melipóneas valoriza a identidade ecológica do Cariri Paraibano. Espera-se, com a consolidação desta proposta, transformar pequenos quintais urbanos em verdadeiros santuários produtivos e focos geradores de vida e biodiversidade.

JUSTIFICATIVA

A implantação de um projeto de plantas melitófilas em setores urbanos do Cariri Paraibano justifica-se, primordialmente, pela urgente necessidade de mitigar os impactos da degradação ambiental e do crescimento urbano desordenado sobre a fauna de polinizadores nativos. A substituição da vegetação nativa da Caatinga por superfícies impermeáveis de asfalto e concreto priva as abelhas sem ferrão de suas fontes naturais de alimento e nidificação (Santos, 2025). Ao transformar áreas urbanas subutilizadas em refúgios florais ricos e biodiversos, o projeto devolve a essas espécies as condições mínimas de sobrevivência e reprodução no ambiente citadino (Brito *et al.*, 2026).

Do ponto de vista climático, as cidades da região semiárida sofrem intensamente com o efeito de ilhas de calor, caracterizado pela elevação extrema da temperatura e redução drástica da umidade relativa do ar. Esse microclima hostil desafia a homeostase das colônias de meliponíneos, que necessitam gastar energia excessiva na ventilação e resfriamento de seus ninhos (Mota et al., 2023). A escolha e o plantio estratégico de espécies arbóreas, arbustivas e trepadeiras melitófilas funcionam como barreiras térmicas naturais, reduzindo a radiação solar direta sobre os meliponários e proporcionando um ambiente termicamente seguro para o desenvolvimento das crias (Santos, 2025).

A relevância ecológica do projeto consolida-se no papel vital que as abelhas sem ferrão desempenham como polinizadoras exclusivas e eficientes de grande parte da flora nativa e agrícola da região. Espécies selecionadas como a Jandaíra, a Uruçu e a Jataí realizam a polinização cruzada de diversas plantas que garantem a segurança alimentar humana e a manutenção de fragmentos florestais urbanos (Carvalho, 2021). Sem a presença desses insetos na malha urbana, ocorre o declínio progressivo da reprodução vegetal nas cidades, o que resulta no empobrecimento da biodiversidade local e no desaparecimento de árvores históricas e ornamentais.

No aspecto da conservação de recursos fitogenéticos, a proposta atua na preservação ativa da flora da Caatinga por meio de sua introdução no paisagismo urbano. Cidades que priorizam o plantio de espécies exóticas invasoras em suas praças perdem a oportunidade de valorizar a botânica local e geram escassez de recursos adequados para as abelhas nativas (Torres et al., 2019). Utilizar plantas como o Mussambê, o Mororó e o Juazeiro na arborização urbana preservam o patrimônio genético vegetal da região e fornece às abelhas o néctar e o pólen específicos para os quais evoluíram ao longo de milhares de anos (Santos, 2025).

Ademais, justifica-se o foco nas necessidades de materiais de construção biológica para os ninhos, um gargalo crítico em centros urbanos pavimentados. Abelhas como a Cupira, a Canudo e a Moça Branca demandam volumes significativos de resinas vegetais e argila úmida para erguer suas estruturas internas e fechar frestas protetoras (Cotrim, 2025). A oferta deliberada de plantas resinosas e a manutenção de zonas com barro úmido eliminam a exaustiva busca desses insetos por materiais sintéticos inadequados ou poluídos nas ruas, diminuindo a mortalidade de operárias fora da colmeia.

Sob a ótica socioeconômica e cultural, a meliponicultura urbana representa uma ferramenta de forte inclusão e reconexão do cidadão sertanejo

com sua identidade ecológica (Silva, 2025). O Cariri Paraibano possui uma forte tradição no manejo tradicional de abelhas nativas, conhecimento que muitas vezes se perde com a migração para os centros urbanos (Sousa junior, 2023). Viabilizar a criação racional dessas espécies em quintais e terraços citadinos fomenta a produção de mel e própolis de alto valor agregado para o consumo familiar ou comercialização artesanal, gerando renda complementar de forma limpa e sustentável (Fernandes e Araújo, 2024).

Por fim, o projeto serve como um modelo pedagógico vivo e um polo difusor de educação ambiental prática para escolas, associações comunitárias e moradores locais. O convívio pacífico com espécies inofensivas e desprovidas de ferrão quebra estigmas culturais sobre o perigo dos insetos e estimula a consciência sobre a proibição do uso de defensivos químicos domésticos. Essa mudança de comportamento comunitário protege as colmeias urbanas e promove uma cultura de cuidado com a natureza diretamente no cotidiano das cidades do Cariri Paraibano.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Planejar, implantar e monitorar um pasto melitófilo urbano e integrado no Cariri Paraibano, voltado à conservação, ao suporte nutricional e ao manejo sustentável de um grupo multiespécies de abelhas nativas sem ferrão (*Meliponíneos*), utilizando estruturas paisagísticas urbanas e espécies botânicas resilientes ao semiárido.

Objetivos Específicos

- Selecionar e catalogar espécies de plantas nativas da Caatinga e exóticas adaptadas de pequeno, médio e grande porte que forneçam

fluxo contínuo de néctar, pólen e resinas ao longo de todo o ano.

- Projetar um modelo de zoneamento e layout físico para meliponários urbanos coletivos, respeitando os raios de voo específicos, as necessidades térmicas e os comportamentos de defesa das oito espécies alvo (*Jandaíra, Uruçu, Canudo, Cupira, Melada, Moça Branca, Jati e Jataí*).
- Implantar micro-reservas hídricas urbanas com bebedouros de segurança dotados de sistemas antiafogamento, garantindo o suprimento de água limpa para a termorregulação das colônias em períodos de estiagem extrema.
- Disponibilizar estações de captação de materiais biológicos, contendo solos argilosos constantemente úmidos, para suprir a demanda de barro necessária à construção física e vedação dos ninhos pelas espécies construtoras.
- Transformar superfícies subutilizadas de alvenaria, como muros e fachadas expostas ao sol poente, em barreiras térmicas vivas por meio do plantio planejado de trepadeiras melíferas e rústicas.
- Promover a redução do uso de defensivos químicos domésticos e inseticidas nos perímetros urbanos vizinhos através de ações locais de educação ambiental e conscientização comunitária.
- Gerar um protocolo prático de manejo alimentar artificial de socorro específico para meliponíneos urbanos, assegurando a estabilidade e a sobrevivência das colônias nos meses críticos da entressafra.

METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO

A definição dos caminhos metodológicos para a implantação de um pasto melitófilo em ambiente citadino exige uma abordagem integradora, capaz de harmonizar o planejamento urbano com as especificidades biológicas dos meliponíneos. No contexto do Cariri Paraibano, onde as pressões climáticas do semiárido manifestam-se com maior intensidade por causa do adensamento das construções, a metodologia precisa atuar como um roteiro dinâmico e flexível (Silva e Monteiro, 2026). O desenho técnico das etapas propostas visa assegurar que cada ação executada no espaço físico redunde em um ganho direto de estabilidade ambiental para as colônias, mitigando os riscos históricos de mortalidade por fome ou calor.

Para que a execução atinja o sucesso planejado, estabeleceu-se uma sequência cronológica dividida em seis fases fundamentais, que cobrem desde o diagnóstico inicial do território até o manejo sanitário continuado. Essa ordenação foi meticulosamente pensada para respeitar o ciclo biológico tanto da flora nativa quanto das oito espécies de abelhas sem ferrão selecionadas para o projeto. O encadeamento das atividades assegura que as estruturas físicas de suporte, as fontes de alimento e os recursos hídricos estejam plenamente operacionais antes e durante a introdução definitiva das colmeias no perímetro urbano (Balén, 2025).

O grande diferencial desta proposta metodológica reside na sua capacidade de otimizar os espaços verticais e horizontais restritos, comuns em quintais e calçadas das cidades da região. Longe de propor modificações estruturais complexas ou de alto custo, os procedimentos técnicos valorizam soluções adaptadas e materiais acessíveis, conferindo ao projeto um caráter eminentemente replicável (Santos, 2025). A correta distribuição espacial dos recursos florais e dos ninhos é planejada para otimizar o balanço energético das operárias, garantindo que o esforço diário de coleta ocorra preferencialmente a curtas distâncias (Galavoti, 2011).

Adicionalmente, os procedimentos descritos nesta seção consideram de forma rigorosa as variáveis microclimáticas geradas pelas superfícies de alvenaria e pavimentação asfáltica. A metodologia propõe intervenções pontuais que transformam pontos de irradiação de calor em barreiras térmicas vegetais vivas, modificando positivamente o microclima ao redor do meliponário (Teixeira, 2025). Essa engenharia ecológica urbana é essencial para blindar as espécies mais sensíveis às altas temperaturas e à baixa umidade do ar, fenômenos que caracterizam os meses de estiagem no sertão paraibano.

Outro ponto de destaque no percurso metodológico é a inclusão de estratégias para o fornecimento de insumos estruturais indispensáveis, como a argila úmida e as resinas vegetais, frequentemente escassos em cidades totalmente calçadas. Ao prever estruturas específicas para a captação e oferta controlada desses elementos minerais e biológicos, a metodologia resolve gargalos construtivos que costumam paralisar o crescimento de colônias em cativeiro urbano. Dessa forma, estimula-se o comportamento natural de nidificação e vedação das caixas pelas operárias de maneira autônoma e segura.

Por fim, a metodologia transcende os limites físicos do meliponário ao integrar a comunidade do entorno como agente ativo de preservação e sustentabilidade do sistema implantado. O monitoramento contínuo e as ações de sensibilização ambiental com a vizinhança são tratados como pilares metodológicos integrados, indispensáveis para a construção de um ambiente urbano verdadeiramente seguro e livre de ameaças químicas. Assim, detalha-se a seguir o passo a passo prático para a execução física e o manejo operacional de cada uma das seis etapas planejadas para o projeto.

A execução prática deste projeto de pasto melitófilo urbano no Cariri Paraibano poderá ser dividida em 6 (seis) etapas sequenciais. Esse cronograma metodológico garante o aproveitamento

correto dos espaços citadinos e a adaptação climática das abelhas e plantas.

Etapas 1: Diagnóstico Espacial e Levantamento da Flora Local

- **Mapeamento do Raio de Voo:** Determinar a localização exata do meliponário urbano e traçar raios concêntricos de cobertura (200 metros para espécies pequenas como a Melada; 500 metros para Jataí e Jati; e até 1.000 metros para Jandaíra e Uruçu).
- **Inventário Botânico Inicial:** Identificar as plantas melíferas já existentes nas calçadas, praças e quintais vizinhos dentro desse raio de cobertura.
- **Análise de Microclima:** Avaliar a incidência de vento, áreas de sombra natural e frentes de calor (paredes expostas ao sol da tarde) no local de instalação física das colônias.

Etapas 2: Preparação da Estrutura Física do Meliponário Coletivo

- **Montagem das Prateleiras e Suportes:** Instalar a estrutura verticalizada no Word de acordo com o plano de alturas definido para evitar conflitos de fluxo:
 - Fixar a prateleira superior a 1,80 metros do solo para abrigar as espécies mais populosas e ativas (Canudo e Cupira).
 - Fixar a prateleira intermediária a 1,20 metros do solo para o manejo das colônias de médio porte (Jandaíra e Uruçu).
 - Posicionar suportes individuais isolados entre 0,80 e 1,00 metro de altura para as espécies menores e

mansas (Jataí, Jati, Moça Branca e Melada).

- **Proteção Contra Pragas Caminhantes:** Aplicar graxa automotiva ou instalar barreiras físicas com óleo nos pés e suportes das prateleiras para impedir o ataque de formigas e cupins.

Etapas 3: Aquisição, Produção e Plantio da Flora Melitófilo Urbana

- **Produção de Mudanças Nativas:** Coletar sementes locais ou estacas de plantas rústicas da Caatinga (como Marmeleiro e Juazeiro) no final do período seco para germinação em saquinhos com substrato orgânico.
- **Instalação do Jardim Vertical e Fachadas:** Plantar mudas de Amor-Agarradinho junto aos muros expostos ao sol da tarde, esticando fios de arame ou telas plásticas para conduzir o crescimento da trepadeira.
- **Montagem dos Canteiros e Vasos:** Distribuir vasos de cerâmica ou jardineiras de plástico reciclado nas proximidades imediatas (raio de 0 a 20 metros) das colônias, preenchendo-os com terra adubada para o plantio de ervas (Manjerição, Alecrim, Hortelã) e forrações (Onze-Horas e Turnera/Chanana).
- **Arborização Dirigida:** Plantar mudas de Mororó (Pata-de-vaca) e Aroeira-Pimenteira nas calçadas ou recuos frontais, observando o espaçamento mínimo de 3 metros das fiações elétricas.

Etapas 4: Implantação do Sistema de Suporte Hídrico e Mineral

- **Instalação de Bebedouros de Segurança:** Dispor recipientes rasos ao lado do meliponário, preenchidos até a borda com

areia grossa lavada ou pedra brita miúda, mantidos constantemente úmidos para dessedentação segura das abelhas menores (Melada, Jati e Jataí).

- **Disponibilização de Estação de Barro (Barreiro Urbano):** Colocar uma bacia plástica larga no chão, preenchida com terra argilosa (barro vermelho ou de barranco), mantida saturada de água para que a Cupira, a Canudo e a Uruçu possam coletar matéria-prima para a vedação dos ninhos (geopropolis).

Etapas 5: Introdução Gradual e Aclimação das Colônias

- **Logística de Transporte:** Transportar as caixas de abelhas preferencialmente no período noturno (com os alvados fechados) para evitar a perda de campeiras.
- **Abertura e Fixação:** Instalar as caixas nos seus respectivos nichos de altura na mesma noite e abrir os alvados nas primeiras horas da manhã seguinte.
- **Suplementação Inicial:** Fornecer xarope artificial de água com açúcar (proporção 1:1) internamente nas primeiras duas semanas caso a introdução ocorra em períodos de escassez floral, garantindo energia para o reconhecimento do novo território urbano.
-

Etapas 6: Manejo Sanitário, Monitoramento e Ação Comunitária

- **Inspeções Periódicas:** Realizar revisões quinzenais rápidas nas caixas para verificar a postura da rainha, a presença de inimigos (como o besouro forídeo) e o nível de estoques de pólen e mel.

- **Poda e Condução da Flora:** Efetuar podas de contenção nos arbustos urbanos para evitar o bloqueio físico das linhas de voo das entradas das colmeias.
- **Conscientização da Vizinhança:** Fixar placas informativas nas calçadas e distribuir panfletos explicativos aos moradores vizinhos, alertando sobre a presença das abelhas inofensivas e solicitando a substituição de inseticidas químicos por repelentes naturais nos jardins do entorno.

A estruturação temporal de um projeto técnico no semiárido exige uma sincronia rigorosa com os ciclos climáticos locais, sob o risco de inviabilizar os esforços práticos de plantio e manejo das colônias. No Cariri Paraibano, essa dependência torna-se ainda mais evidente devido à marcante divisão entre o curto período chuvoso e os longos meses de estiagem severa. O cronograma de atividades foi planejado para converter essas flutuações sazonais em aliadas do projeto, organizando as tarefas de modo que o estabelecimento da infraestrutura e o desenvolvimento inicial da flora coincidam com o momento de maior resiliência hídrica da região.

Para garantir o sucesso desta intervenção biológica urbana, as ações foram divididas de forma linear ao longo de doze meses, respeitando as prioridades ecológicas de cada fase. O primeiro semestre concentra os maiores esforços de implantação física e botânica, aproveitando a umidade natural do solo e a reativação dos ecossistemas locais promovida pelas chuvas do início do ano. Esta estratégia metodológica garante que as plantas melitófilas se desenvolvam rapidamente no ambiente citadino, estabelecendo canteiros, vasos e fachadas verdes bem estruturados antes do advento das altas temperaturas.

A introdução das oito espécies de abelhas sem ferrão também ocorre de forma estratégica durante a

quadra chuvosa, período em que a oferta espontânea de néctar e pólen facilita a aclimação das colmeias ao novo território (Silva, 2024). O planejamento temporal prevê que o transporte e a fixação das caixas aconteçam precisamente no momento em que as campeiras encontram o máximo de recursos disponíveis no ambiente externo. Isso reduz a necessidade de intervenções antrópicas profundas logo após a instalação dos enxames, favorecendo o reconhecimento do raio de voo citadino de forma gradual e natural.

Por outro lado, o segundo semestre exige o redirecionamento absoluto das atividades para ações de manutenção, suporte e defesa sanitária, blindando o meliponário contra os efeitos nocivos da seca. À medida que a umidade diminui e o calor intensifica-se nas cidades caririenses, o foco do cronograma passa a ser a segurança vital das colônias. O planejamento detalha a intensificação de cuidados com a reposição do barro construtivo e o reabastecimento rigoroso dos bebedouros de segurança, suprimindo a escassez crítica desses elementos minerais e hídricos na malha urbana pavimentada.

Nos meses finais do ano, caracterizados pelo fenômeno climático regional do as atividades entram em sua fase de manejo alimentar artificial de socorro de forma contínua e disciplinada. A inclusão dessa tarefa no planejamento temporal visa evitar a fome generalizada das colônias e o consequente abandono dos ninhos pelas rainhas e operárias (Cunha, 2025). A regularidade desse fornecimento energético e proteico garante a estabilidade das famílias até o fechamento do ciclo anual, demonstrando a importância de um cronograma rigoroso em projetos de meliponicultura urbana.

Dessa forma, o instrumento temporal apresentado a seguir atua como um guia gerencial e prático indispensável para a execução harmoniosa das seis etapas metodológicas propostas. Mais do que uma simples listagem de meses, a tabela funciona como uma ferramenta de engenharia ecológica

integrada, sintonizando o trabalho humano, o ciclo botânico urbano e a dinâmica de voo das abelhas nativas. A seguir, detalha-se a matriz de distribuição das atividades, acompanhada das notas técnicas de execução adaptadas às peculiaridades climáticas do Cariri Paraibano.

Perfil das Espécies e Demandas de Voo (Zonamento Urbano)

As abelhas urbanas precisam encontrar alimento dentro do seu raio de voo para não gastarem energia excessiva. Organizamos as suas espécies em três grupos de manejo:

Espécie	Nome Científico	Raio de Estifado	Voo Preferência Principal	Recurso	Observação Urbana
Uruçu	<i>Melipona scutellaris</i>	Até 1.500m	Árvores (Néctar/Pólen/Resina)	grandes	Exige caixas maiores, sombra densa e umidade.
Jandaíra	<i>Melipona subnitida</i>	Até 1.000m	Cactos, rasteiras e nativas	árvores	A rainha do Cariri. Super adaptada ao calor urbano.
Canudo	<i>Scaptotrigona depilis</i>	Até 800m	Floradas (Arbustos/Árvores)	massivas	Defensiva (gruda no cabelo), posicionar no alto.
Cupira	<i>Partamona cupira</i>	Até 600m	Flores diversas e fontes de resina		Muito rústica. Usa terra e resina para o ninho.
Melada	<i>Leurotrigona muelleri</i>	Até 300m	Flores minúsculas (gramíneas)	(Ervas e	Abelha pequeninha. Precisa de pasto colado na caixa.
Moça Branca	<i>Frieseomelitta doederleini</i>	Até 500m	Flores da Caatinga e resinas		Suporta muito bem a seca extrema do semiárido.
Jati	<i>Plebeia flavocincta</i>	Até 400m	Ervas ornamentais e flores	pequenas	Adora canteiros urbanos e jardins de curto alcance.
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	Até 500m	Altamente urbanas)	generalista (flores	Adapta-se muito a tubos de PVC e frestas de tijolos.

Ajuste do Pasto Melitófilo para este Grupo Especial

Para atender desde a grande abelha Uruçu até a minúscula melada, o projeto urbano precisa de uma variedade de estruturas florais.

1. Foco em Resinas (Vital para Cupira, Moça Branca e Canudo)

Essas espécies usam muita resina vegetal para construir e defender o ninho.

- Aroeira-do-Sertão (*Myracrodruon urundeuva*) ou Aroeira-Pimenteira: Fornecem resina de alta qualidade nas fendas do tronco.
- Cica / Podocarpus (Ornamentais urbanas): Embora exóticas, são muito visitadas por essas espécies para coleta de resina em jardins urbanos.

2. Foco em Flores de Micro-Porte (Para Melada, Jati e Jataí)

Abelhas pequenas não conseguem abrir flores pesadas ou profundas.

- Manjerição e Alecrim: Deixe-os pendurar os pendões florais. São fáceis de acessar.
- Hortelã e Poejo: Quando florescem, viram um banquete para a Melada e a Jati.
- Turnera (Flor-do-Guarujá / Chanana) (*Turnera subulata*): Nasce espontaneamente em calçadas do Cariri. É um tesouro urbano de pólen matinal para Jataí e Jati.

3. Foco em Estruturas Robustas (Para Jandaíra e Uruçu)

- Mororó (Pata-de-vaca) e Mussambê: Possuem flores maiores que fornecem volume alto de néctar.
- Palma Forrageira: Excelente para a Jandaíra coletar muito pólen nas primeiras horas do dia.

LAYOUT DO MELIPONÁRIO URBANO COLETIVO

PAREDE / MURO DO QUINTAL COM AMOR-AGARRADINHO

- [Prateleira Alta: 1,8m]
 - Espécies: Canudo e Cupira
 - Motivo: São espécies mais populosas, ativas e defensivas. Ficam no alto para o fluxo de voo não atrapalhar a passagem das pessoas.
- [Prateleira Média: 1,2m]

- Espécies: Jandaíra e Uruçu
- Motivo: Altura ideal para manejo confortável, revisões periódicas e melhor sombreamento (principalmente para a Uruçu, que sofre com o calor).

- [Suportes Isolados / Prateleiras Baixas: 0,8m a 1,0m]

- Espécies: Jataí, Jati, Moça Branca e Melada
- Motivo: São abelhas calmas, menores e muito mansas. Os suportes isolados evitam que outras espécies entrem por engano em seus ninhos.

1. Separação por Altura: Coloque a Canudo e a Cupira nas posições mais altas. Elas são muito populosas e voam com força. Espécies mansas como Jati, Melada e Jataí podem ficar em suportes individuais mais baixos ou protegidos.
2. Proteção Térmica: A Uruçu sofre muito com o calor seco do Cariri. Ela deve ficar no ponto mais sombreado do quintal, se possível atrás de uma cortina verde de trepadeiras (como o Amor-Agarradinho) ou sob a copa de um Juazeiro/Mororó.
3. Barreira de Voos: Evite colocar as entradas das caixas de Jandaíra e Uruçu de frente uma para a outra para não gerar brigas por território no espaço urbano restrito.

O Desafio da Água e Barro na Cidade

- Barro para Construção: A Cupira, Uruçu e Canudo mudam o ninho usando Geopropolis (mistura de própolis e barro). Em setores urbanos calçados, elas não acham terra úmida. O projeto deve incluir uma "bacia de barro" (um vaso com terra preta/argilosa

constantemente úmida) perto do meliponário (Pereira et al., 2017).

- Bebedouro Seguro: Como a Melada e a Jati são minúsculas, elas se afogam em qualquer gota d'água. Use recipientes rasos cheios de

areia lavada ou brita fina saturada de água. Elas sugam a umidade entre os grãos em total segurança.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Etapa / Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Etapa 1: Diagnóstico e Mapeamento	X											
Mapeamento do raio de voo urbano	X											
Inventário da flora existente no entorno	X											
Etapa 2: Estrutura do Meliponário		X										
Montagem de prateleiras e suportes		X										
Aplicação de barreiras contra pragas		X										
Etapa 3: Flora Melitófila Urbana		X	X	X								
Coleta de sementes e produção de mudas		X	X									
Plantio de vasos, canteiros e calçadas			X	X								
Condução de trepadeiras nos muros			X	X	X							
Etapa 4: Suporte Hídrico e Mineral			X				X	X	X	X	X	X
Instalação de bebedouros antiafogamento			X				X	X	X	X	X	X
Manutenção da bacia de barro úmido			X				X	X	X	X	X	X
Etapa 5: Introdução das Colônias				X	X							
Transporte noturno e fixação das caixas				X	X							
Alimentação suplementar de aclimação				X	X							
Etapa 6: Manejo e Conscientização					X	X	X	X	X	X	X	X
Inspeções sanitárias quinzenais					X	X	X	X	X	X	X	X
Campanhas de educação com a vizinhança					X			X			X	
Manejo alimentar artificial de socorro									X	X	X	X

Notas de Execução para o Word (Legenda Climática do Cariri)

- Janeiro a Junho (Época das águas/Inverno regional): Foco total na multiplicação da flora, plantio urbano rápido e introdução das colmeias aproveitando a abundância natural de néctar e pólen do início do ano.

- Julho a Dezembro (Época da estiagem): Foco absoluto em salvar as colônias. Intensificam-se os cuidados com os bebedouros de areia, a reposição de barro e entra em vigor a alimentação artificial de socorro nos meses mais severos (setembro a dezembro).

FICHA TÉCNICA DA FLORA MELITÓFILA URBANA

Nome Popular	Nome Científico	Porte Urbano	Recurso Principal	Indicação de Local de Plantio
Marmeleiro	<i>Croton blanchetianus</i>	Arbustivo (até 3m)	Néctar e Pólen	Canteiros recuados e quintais
Mussambê	<i>Tarenaya spinosa</i>	Herbáceo/Arbustivo (1m)	Néctar (Abundante)	Vasos grandes e jardins frontais
Mororó (Pata-de-vaca)	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Arbóreo Pequeno (3 a 5m)	Néctar e Pólen	Calçadas urbanas (raízes calmas)
Aroeira-Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Arbóreo Médio (4 a 6m)	Néctar e Resina	Praças, calçadas largas e recuos
Amor-Agarradinho	<i>Antigonon leptopus</i>	Trepadeira	Néctar (Ano todo)	Muros, cercas e fachadas ensolaradas
Turnera (Chanana)	<i>Turnera subulata</i>	Herbáceo Rasteiro (30cm)	Pólen Matinal	Bordas de calçadas e jardineiras
Manjericão	<i>Ocimum basilicum</i>	Herbáceo (até 60cm)	Néctar e Pólen	Vasos colados ao meliponário
Onze-Horas	<i>Portulaca grandiflora</i>	Herbáceo Rasteiro (15cm)	Pólen	Floreiras de janela e vasos suspensos
Alecrim-de-Tabuleiro	<i>Lippia gracilis</i>	Arbustivo (até 1,5m)	Néctar e Resina	Canteiros ensolarados e quintais
Palma Forrageira	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Suculenta/Arbustiva (2m)	Pólen e Água	Cantos de quintal e áreas secas

Recomendações Técnicas de Manejo Urbano

- Espécies Resinosas (Aroeira e Alecrim): Fundamentais para que a Cupira, Canudo e Moça Branca colem resina para vedar as caixas contra o calor e pragas urbanas (como formigas).
- Espécies de Rápido Acesso (Manjericão, Chanana e Onze-Horas): Devem ficar posicionadas a menos de 10 metros das colmeias para atender as espécies de curtíssimo raio de voo, como a Melada e a Jati.

- **Controle de Crescimento:** Embora o Mororó e a Aroeira-Pimenteira sejam adequados para calçadas, recomenda-se a realização de podas anuais de condução logo após o período de floração para evitar interferência na fiação elétrica urbana.

PLANO DE ALIMENTAÇÃO PARA O PERÍODO DE SECA

O estabelecimento de um plano de alimentação suplementar no Cariri Paraibano constitui uma medida de biossegurança indispensável para mitigar a quebra abrupta na oferta de recursos florais durante a estiagem. No ambiente citadino, o efeito das ilhas de calor e a escassez de vegetação nativa antecipam o período de escassez alimentar das colônias, conhecido como entressafra. Sem uma intervenção técnica planejada, a ausência prolongada de néctar e pólen nas cidades compromete a estabilidade das colônias, resultando na paralisação da postura das rainhas e no consequente declínio populacional dos enxames.

A formulação de dietas artificiais específicas para abelhas nativas sem ferrão exige rigor técnico na seleção dos ingredientes e no equilíbrio de macronutrientes. Subdividir o suporte alimentar entre aportes energéticos e proteicos reproduz artificialmente o papel do néctar e do pólen coletados na natureza. O fornecimento dessas porções formuladas garante que as funções biológicas vitais como a nutrição das larvas pelas operárias jovens e a termorregulação interna das caixas continuem operando mesmo sob as condições climáticas extremas que marcam o segundo semestre da região.

Para que a alimentação de socorro atinja a máxima eficiência no perímetro urbano, o manejo prático deve considerar as disparidades anatômicas e comportamentais entre as espécies do projeto. Enquanto espécies de grande porte e populosas,

como a Uruçu e a Canudo, demandam volumes substanciais e rápidos de alimento, abelhas de micro-porte, como a Melada e a Jati, exigem métodos de fornecimento delicados que previnam acidentes por afogamento. O sucesso da estratégia alimentar reside em adaptar o dimensionamento das porções e o desenho dos dispositivos alimentadores à biologia individual de cada colmeia.

Por fim, a execução desta etapa exige atenção redobrada aos aspectos sanitários e de segurança biológica para evitar o ataque de pragas urbanas e predadores naturais. O forte aroma exalado pelos xaropes e massas proteicas artificiais pode desencadear comportamentos de pilhagem por parte de outras espécies ou atrair parasitas letais para o meliponário. Apresentam-se a seguir os protocolos formais, as fórmulas quantitativas exatas e as diretrizes de manejo higiênico necessárias para conduzir o plano de alimentação de socorro de maneira segura e eficiente no Cariri Paraibano.

Nos meses de estiagem severa no Cariri Paraibano (especialmente de setembro a dezembro), a escassez de flores pode levar à fome e ao consequente abandono ou morte das colônias urbanas. Este plano estabelece as fórmulas exatas e os métodos de fornecimento de alimentação artificial para garantir a sobrevivência e a estabilidade energética e proteica das oito espécies do projeto.

Alimentação Energética (Substituto do Néctar)

O objetivo é fornecer carboidratos de rápida absorção para manter a energia de voo e o aquecimento/resfriamento do ninho. Utiliza-se o xarope de açúcar invertido ou xarope simples de sacarose.

- **Fórmula Exata do Xarope Energético:**
 - Açúcar cristal comercial: 1 kg (evitar açúcar mascavo ou rapadura, pois os

minerais em excesso podem causar disenteria nas abelhas).

- Água potável: 1 litro.
- Ácido cítrico (ou suco de limão filtrado): 1 colher de café (serve para quebrar a sacarose em glicose e frutose, facilitando a digestão e aumentando a durabilidade do xarope).

- Modo de Preparo:

1. Aquecer a água até o ponto de fervura.
2. Adicionar o açúcar e o ácido cítrico, mexendo bem até a dissolução completa.
3. Desligar o fogo e deixar esfriar completamente antes de fornecer às abelhas.

- Forma de Fornecimento Urbano:

- Fornecer internamente nas caixas utilizando alimentadores específicos (tipo *Uruçu* ou *jato*) duas vezes por semana.
- Atenção: Colocar pequenos palitos de dente ou boias de plástico limpas dentro do alimentador para evitar o afogamento de espécies frágeis como a Melada, Jati e Jataí.
-

Alimentação Proteica (Substituto do Pólen)

O pólen é indispensável para a produção de geleia real pela qual a rainha é alimentada e para a nutrição das larvas. Sem proteína, a postura da rainha cessa.

- Fórmula Exata do "Bombom de Pólen Artificial":

- .

- Extrato de soja micronizado (ou levedura de cerveja em pó): 100g (fonte de proteína).
- Açúcar de confeitiro (Glaçúcar): 100g (para dar liga e palatabilidade).
- Xarope energético morno: Quantidade suficiente para dar o ponto de massa (aproximadamente 40 a 50 ml).
- Cera de abelha (de Apis ou de Meliponíneos): Para envelopar o bombom.

- Modo de Preparo:

1. Misturar os ingredientes secos (soja/levedura e açúcar) em uma vasilha limpa.
2. Adicionar o xarope morno lentamente, sovando a mistura até obter uma massa com consistência de massa de modelar (que não grude nas mãos).
3. Moldar pequenas esferas (do tamanho de uma bala para as abelhas maiores como Uruçu e Jandaíra, e do tamanho de um grão de feijão para Jati e Jataí).
4. Derreter a cera de abelha em banho-maria.
5. Banhar rapidamente as esferas de massa na cera derretida para criar uma capa protetora (isso evita o ressecamento da massa e o ataque do besouro forídeo).

- Forma de Fornecimento:

- Fazer um pequeno furo na capa de cera do bombom e colocá-lo diretamente dentro da caixa, próximo à área de cria. As próprias abelhas consumirão a massa por dentro

3. Tabela de Dosagem por Categoria de Espécie

Categoria / Espécie	Volume de Xarope (Por Alimentação)	Tamanho do Bombom Proteico	Frequência de Monitoramento
Uruçu e Canudo	50 ml a 80 ml	Grande (Tamanho de uma peteca)	A cada 5 dias
Jandaíra e Cupira	30 ml a 50 ml	Médio (Tamanho de uma azeitona)	A cada 7 dias
Jataí, Jati e Moça Branca	10 ml a 20 ml	Pequeno (Tamanho de um grão de feijão)	A cada 7 dias
Melada	5 ml a 10 ml	Micro (Tamanho de um grão de ervilha)	A cada 4 dias (Consumo rápido)

Cuidados Sanitários Críticos no Ambiente Urbano

- Evitar o "Saque": O cheiro do xarope artificial atrai abelhas limão (*Lestrimelitta limao*) e *Apis mellifera* vizinhas que podem atacar e destruir o meliponário urbano. Alimente as caixas sempre no final da tarde, quando o voo externo cessar, e limpe qualquer gota que respingue fora da caixa.
- Retirada de Sobras: Se o xarope não for consumido em até 48 horas, retire-o do alimentador e lave a peça. O calor do Cariri fermenta o açúcar rapidamente, o que pode intoxicar as abelhas e atrair a mosca do forídeo (*Pseudohypocera kerteszi*).

MANEJO SANITÁRIO: CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NO AMBIENTE URBANO

O manejo sanitário de meliponários em setores urbanos do Cariri Paraibano exige atenção redobrada devido à proximidade com resíduos domésticos, acúmulo de matéria orgânica citadina e ao estresse térmico provocado pelas ilhas de calor. Ambientes urbanos favorecem a proliferação de

pragas oportunistas que, se não controladas, podem dizimar colônias inteiras de abelhas nativas em poucos dias. Abaixo, detalham-se as principais ameaças biológicas identificadas para as oito espécies do projeto e os respectivos protocolos técnicos de prevenção e controle.

Moscas Forídeas (*Pseudohypocera kerteszi*)

Os forídeos representam a praga mais devastadora para a meliponicultura. Trata-se de pequenas moscas ágeis que invadem a colmeia para depositar seus ovos nos potes de pólen abertos ou danificados. Suas larvas eclodem rapidamente, alimentam-se das reservas da colônia e destroem os favos de cria, gerando um odor fétido que atrai ainda mais parasitas. Espécies menos populosas ou estressadas, como a Melada e a Moça Branca, são as mais vulneráveis.

- Prevenção Técnica: Manter as caixas com vedação perfeita, utilizando fita crepe ou cera mista nas frestas das tampas. Evitar manusear ou dividir colônias nos meses de transição ou chuva, quando a umidade favorece a proliferação da mosca. Durante as revisões, nunca deixar potes de pólen rompidos ou expostos.

- **Controle e Combate:** Instalação imediata de "armadilhas de vinagre" dentro e fora das caixas infectadas. A armadilha consiste em um pequeno recipiente (como um tubo de ensaio ou pote de filme fotográfico) com furos na tampa de aproximadamente 2 mm (suficiente para o forídeo entrar, mas pequeno para as abelhas). Preenche-se o recipiente com vinagre de maçã e duas gotas de detergente neutro. O vinagre atrai as moscas, que entram e morrem afogadas.

Formigas Urbanas (Gêneros *Crematogaster*, *Camponotus* e *Solenopsis*)

As formigas são atraídas pelo cheiro do mel, do xarope artificial e das crias das abelhas. Em ambientes urbanos calçados, elas estabelecem ninhos em frestas de muros e calçadas, realizando ataques massivos e coordenados contra o meliponário, principalmente durante a noite.

- **Prevenção Técnica:** Aplicação rigorosa de barreiras físicas nos suportes do meliponário. Os pés das prateleiras ou pedestais isolados devem receber uma camada generosa de graxa automotiva de alta aderência (mínimo de 5 cm de largura) ou ser colocados dentro de pequenos recipientes com óleo queimado ou água com detergente.
- **Controle e Combate:** Inspeção diária ao redor do meliponário para identificar e eliminar formigueiros nas calçadas ou rachaduras de parede utilizando métodos físicos (como água fervendo) ou iscas biológicas específicas, evitando o uso de inseticidas em spray que possam contaminar o ar e intoxicar as abelhas.

Abelha-Limão ou Abelha-Ladrão (*Lestrimelitta limao*)

A abelha-limão é uma espécie nativa sem ferrão que não possui corbícula para coletar pólen nas flores; sua estratégia de

sobrevivência baseia-se no saque a outros meliponíneos. Elas exalam um forte odor de limão (cital) que desorienta as abelhas da colmeia atacada, permitindo a invasão, o roubo de mel, pólen e cera, e frequentemente resultando na morte do enxame atacado. A Jataí e a Jandaíra costumam resistir bravamente, mas espécies menores podem ser totalmente destruídas.

- **Prevenção Técnica:** Reduzir o diâmetro do alvado (entrada) das caixas mais fracas utilizando cera natural, permitindo que apenas uma abelha guardiã por vez defenda o acesso. Manter o meliponário urbano escondido atrás de barreiras vivas (como o *Amor-Agarradinho*) dificulta a localização visual e olfativa por parte das batedoras da abelha-limão.
- **Controle e Combate:** Em caso de ataque em andamento, deve-se fechar imediatamente o alvado da caixa atacada usando uma tela de malha fina que permita a ventilação, mas impeça a entrada das invasoras. Borrifar água pura ao redor da entrada pode ajudar a dispersar o cheiro de cital e desorientar o ataque.

Ácaros, Fungos e Desordens Nutricionais

Em períodos de calor extremo combinados com alta umidade interna (causada por xarope artificial fermentado ou falta de ventilação), fungos podem se desenvolver nos potes de pólen, estragando o alimento das larvas. Além disso, a falta de higiene nos alimentadores urbanos pode causar infecções intestinais bacterianas nas operárias.

- **Prevenção e Controle:** Nunca fornecer xarope artificial que apresente sinais de fermentação (bolhas ou cheiro azedo). Lavar e esterilizar os alimentadores internos a cada ciclo de alimentação. Caso seja detectado mofo interno nos potes de alimento, a parte afetada

deve ser removida manualmente com o auxílio de uma espátula limpa e a ventilação da caixa deve ser aumentada mudando-a para um local mais arejado e sombreado do quintal.

RESULTADOS ESPERADOS

A consolidação deste projeto de pasto melitófilo urbano no Cariri Paraibano deverá resultar, inicialmente, no estabelecimento de um ambiente ecologicamente equilibrado e termicamente confortável para as oito espécies de abelhas nativas sem ferrão assistidas. Espera-se que a introdução estratégica da flora nativa e exótica adaptada reduza significativamente os índices de estresse térmico dentro dos ninhos, minimizando a mortalidade de crias e operárias durante os meses críticos de estiagem extrema (Monica e Martello, 2019). Como consequência direta, preve-se a estabilização populacional das colônias e o aumento na taxa de sobrevivência dos enxames na entressafra, eliminando a dependência crônica de intervenções severas de manejo.

Do ponto de vista biológico e reprodutivo, projeta-se um incremento na taxa de postura das rainhas e na produção de novas células de cria, decorrente da oferta regular e balanceada de pólen de alta qualidade e néctar artificial ou natural (Carolino, et al. 2016). Esse fortalecimento interno permitirá que as colônias atinjam níveis ideais de robustez e maturidade fitossanitária, viabilizando a realização de divisões de enxames programadas no início do período chuvoso subsequente. Com isso, o projeto atuará diretamente como um polo multiplicador de matrizes genéticas de espécies emblemáticas e ameaçadas pelo desmatamento na região, como a Jandaíra e a Uruçu.

No âmbito da infraestrutura biológica do meliponário, espera-se a formação de uma barreira verde eficiente contra a radiação solar direta nas fachadas e muros residenciais, por meio do pleno desenvolvimento da trepadeira Amor-Agarradinho. Paralelamente, estima-se que a disponibilização contínua das estações hídricas antiafagamento e do barreiro urbano resulte na perfeita autonomia das espécies construtoras (como Cupira, Canudo e Uruçu) para a produção de geopropolis e estruturação interna dos ninhos. Isso evitará o desgaste energético decorrente do voo de longa distância em busca desses materiais em áreas urbanas pavimentadas e hostis.

Sob a perspectiva do ordenamento urbano e do paisagismo ecológico, o projeto consolidará o conceito de "cidades biofilicas" no interior da Paraíba, transformando pequenos espaços áridos em corredores ecológicos funcionais e esteticamente integrados. O sucesso no cultivo de plantas xerofíticas e rústicas nas calçadas e canteiros demonstrará a viabilidade técnica de se conciliar arborização urbana com conservação da biodiversidade no semiárido. A longo prazo, espera-se que o modelo de zoneamento de voo e layout verticalizado sirva como piloto replicável para outras residências, escolas e órgãos públicos de municípios vizinhos.

Por fim, no campo socioambiental e comunitário, espera-se alcançar uma mudança cultural significativa na vizinhança imediata por meio das ações locais de conscientização. O resultado pretendido é a redução drástica e mensurável no uso de inseticidas químicos domésticos num raio de 500 metros ao redor do meliponário, substituídos por práticas de controle biológico e repelentes naturais. Com a sensibilização dos moradores locais, o projeto não apenas salvaguardará os polinizadores urbanos, mas também fomentará o surgimento de uma rede cidadã de proteção ambiental, integrando de forma harmônica a população humana e a rica fauna de meliponíneos do Cariri Paraibano.

GUIA RÁPIDO DE IDENTIFICAÇÃO DE SINTOMAS NO MELIPONÁRIO URBANO

Este guia prático foi elaborado para auxiliar o meliponicultor na diagnose rápida de anomalias no comportamento das abelhas e na estrutura interna do ninho. A identificação precoce desses sintomas permite uma intervenção imediata, aumentando as chances de salvar as colônias afetadas pelas adversidades biológicas e climáticas do Cariri Paraibano.

Sintoma Observado Externamente ou Internamente	Causa Provável (Diagnóstico)	Espécies Mais Afetadas	Ação Corretiva Imediata (Tratamento)
Pequenos vermes brancos se movendo nos potes de alimento ou favos de cria; odor fétido (azedo) ao abrir a caixa.	Infestação por larvas de Moscas Forídeas (<i>Pseudohypocera kerteszi</i>).	Todas, especialmente as menores (Melada, Moça Branca, Jati).	Remover os favos e potes destruídos, sugar as larvas com seringa, limpar a caixa e instalar a armadilha com vinagre de maçã.
Linha constante de insetos marchando subindo pelos pedestais ou paredes em direção à entrada das caixas.	Ataque coordenado de Formigas Urbanas .	Todas as oito espécies do projeto.	Renovar a camada de graxa nos suportes e aplicar óleo queimado ou água com sabão nos recipientes de barreira dos pés.
Forte cheiro de limão ao redor do meliponário; nuvem de abelhas escuras tentando invadir as caixas de forma agressiva.	Ataque/Saque em andamento pela Abelha-Limão (<i>Lestrimelitta limao</i>).	Melada, Moça Branca, Jati, Jataí e Cupira .	Fechar imediatamente o alvado (entrada) com tela de ventilação, borrifar água para dispersar o feromônio e isolar a colônia se necessário.
Abelhas caídas no chão do meliponário, trêmulas, agitando as asas de forma descoordenada ou sem conseguir voar.	Intoxicação por Inseticidas domésticos (vizinhança) ou xarope artificial fermentado.	Todas, com maior impacto nas de curto raio de voo (Melada, Jati).	Retirar o alimentador, lavar com água quente, fornecer xarope novo e fresco e reforçar a campanha de conscientização com os vizinhos.
Nenhum fluxo de abelhas na entrada em horários quentes; ausência total de postura da rainha (sem favos novos de cria).	Fome Crônica devido à seca extrema ou falta de pasto melitófilo próximo.	Todas, especialmente as de grande porte (Uruçu, Canudo e Jandaíra).	Iniciar imediatamente o Plano de Alimentação de Socorro (fornecer xarope energético e bombom proteico 2 vezes por semana).
Manchas esbranquiçadas ou aveludadas cobrindo o pólen estocado; umidade excessiva nas paredes internas da caixa.	Proliferação de Fungos/Mofo decorrente de má ventilação ou umidade excessiva.	Uruçu (exige muita umidade) e Canudo .	Raspar cuidadosamente o mofo com uma espátula limpa, reduzir a frequência de alimentação líquida e mudar a caixa para um ponto mais arejado.
Abelhas aglomeradas fora da caixa , batendo asas freneticamente na entrada ou abandonando o ninho em massa.	Estresse Térmico Extremo (temperatura interna ultrapassando os limites seguros).	Todas, sendo a Uruçu e a Jandaíra as primeiras a manifestar.	Instalar placas de isopor ou telhas sobre as caixas, aumentar o sombreamento usando a trepadeira Amor-Agarradinho e umedecer o chão ao redor.

ORÇAMENTO ESTIMATIVO DE MATERIAIS

O orçamento foi dividido em três blocos principais: infraestrutura física, insumos botânicos/manejo hídrico e manejo alimentar/sanitário.

Infraestrutura Física e Estrutura das Prateleiras

Item	Descrição Técnica	Quantidade	Valor Unitário (Est.)	Valor Total (Est.)
Pranchas de Madeira	Madeira de lei reflorestada ou pinus tratado (20cm largura x 2m comprimento x 2cm espessura) para as prateleiras.	3 un	R\$ 45,00	R\$ 135,00
Mão-Francesa Reforçada	Suportes de ferro ou aço (mínimo 30cm) para fixação das prateleiras pesadas na parede.	6 un	R\$ 18,00	R\$ 108,00
Parafusos e Buchas	Kit de parafusos soberbos e buchas nº 8 ou 10 para fixação em alvenaria.	1 cx	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Suportes Individuais	Vergalhões de ferro ou pedestais de cimento para isolar as caixas menores (Jati, Melada, Jataí).	4 un	R\$ 30,00	R\$ 120,00
Graxa Automotiva	Pote de graxa para aplicar nos suportes (barreira física contra formigas).	1 un	R\$ 20,00	R\$ 20,00
SUBTOTAL BLOCO 1				R\$ 408,00

Insumos Botânicos e Manejo Hídrico

Item	Descrição Técnica	Quantidade	Valor Unitário (Est.)	Valor Total (Est.)
Mudas de Árvores/Arbustos	Mudas prontas de Mororó, Aroeira-Pimenteira e Flamboyanzinho.	5 un	R\$ 15,00	R\$ 75,00
Mudas de Trepadeiras	Mudas de Amor-Agarradinho para cobertura de muros.	3 un	R\$ 12,00	R\$ 36,00
Vasos e Jardineiras	Vasos de plástico reciclado ou cerâmica para ervas (Manjerição, Onze-Horas).	6 un	R\$ 15,00	R\$ 90,00
Substrato Orgânico	Sacos de terra vegetal adubada (20kg) para enchimento de vasos e canteiros.	3 sc	R\$ 18,00	R\$ 54,00
Bacias Plásticas	Bacias rasas para os bebedouros antiafogamento e estação de barro úmido.	3 un	R\$ 10,00	R\$ 30,00
Areia e Brita Miúda	Sacos pequenos para preenchimento dos bebedouros de segurança.	2 sc	R\$ 12,00	R\$ 24,00
SUBTOTAL BLOCO 2				R\$ 309,00

Insumos de Manejo Alimentar e Sanitário

Item	Descrição Técnica	Quantidade	Valor Unitário (Est.)	Valor Total (Est.)
Alimentadores Internos	Alimentadores tipo <i>Uruçu</i> ou <i>jato</i> compatíveis com as caixas.	10 un	R\$ 6,00	R\$ 60,00
Açúcar Cristal	Fardinho ou pacotes para produção do xarope energético na seca.	10 kg	R\$ 5,00	R\$ 50,00
Extrato de Soja	Pacotes para produção da massa proteica (bombom de pólen).	2 kg	R\$ 14,00	R\$ 28,00
Açúcar de Confeiteiro	Pacotes de 500g para dar liga à massa proteica.	3 un	R\$ 6,50	R\$ 19,50
Cera Mista de Abelha	Placas de cera para derretimento e envelopamento dos bombons e reforço das caixas.	1 kg	R\$ 45,00	R\$ 45,00
SUBTOTAL BLOCO 3				R\$ 202,50

Resumo Geral do Investimento

- **Bloco 1 (Infraestrutura):** R\$ 408,00
- **Bloco 2 (Botânica e Água):** R\$ 309,00
- **Bloco 3 (Alimentação/Sanidade):** R\$ 202,50
- **VALOR TOTAL ESTIMADO DO PROJETO PILOTO:** R\$ 919,50

preço do frete ou do comércio local nos municípios do Cariri.

CONCLUSÃO**Notas Orçamentárias**

Coleta Local (Custo Zero): Espécies como o Mussambê, a Palma Forrageira e a Turnera (Chanana) nascem com muita facilidade no Cariri. As mudas e sementes podem ser coletadas gratuitamente em terrenos baldios ou estradas rurais, reduzindo o custo do Bloco.

- **Barro de Barranco:** O barro para a estação de construção biológica pode ser coletado diretamente em áreas de barreiros ou cortes de estradas da região, sem custo de aquisição.
- **Flutuação de Preços:** Recomenda-se adicionar uma margem de segurança de 10% a 15% no valor total para cobrir variações de

A elaboração e a futura execução deste projeto de pasto melitófilo urbano demonstram que as cidades do Cariri Paraibano, apesar das severas limitações impostas pelas ilhas de calor e pela pavimentação asfáltica, possuem um potencial latente e estratégico para a conservação da biodiversidade do semiárido. A integração planejada entre a flora rústica adaptada e o manejo racional de abelhas nativas sem ferrão prova que o ambiente citadino pode deixar de ser um vetor de degradação ecológica para se transformar em um refúgio biológico ativo. O sucesso da proposta fundamenta-se não na tentativa de modificar o clima regional, mas na capacidade técnica de se adaptar a ele, convertendo quintais, calçadas e fachadas em pequenos ecossistemas produtivos e equilibrados.

O desenho técnico que envolve o manejo compartilhado de oito espécies de meliponíneos com tamanhos, capacidades de voo e demandas ecológicas tão distintas evidencia que a verticalização e o zoneamento de recursos são as chaves para a sustentabilidade de meliponários coletivos em espaços restritos. Ao garantir que desde a grande e exigente Uruçu até a minúscula e frágil melada encontrem alimento, resina, água e barro dentro de seus respectivos raios de ação, o projeto soluciona de forma definitiva os gargalos que historicamente limitam a meliponicultura urbana. Adicionalmente, a implementação rigorosa dos protocolos de alimentação de socorro e de manejo sanitário confere ao sistema a resiliência necessária para atravessar os meses mais críticos da estiagem sem registrar perdas populacionais.

Por fim, este projeto transcende o aspecto puramente biológico ao consolidar-se como uma ferramenta de transformação sociocultural e de educação ambiental prática no interior da Paraíba. Ao quebrar estigmas e sensibilizar a vizinhança sobre a importância e a docilidade das abelhas nativas, a iniciativa fomenta a construção de uma malha urbana mais consciente, participativa e menos dependente de defensivos químicos nocivos. Os resultados projetados apontam para a viabilidade de um modelo de desenvolvimento sustentável que valoriza a identidade ecológica do bioma Caatinga, servindo como um piloto técnico perfeitamente replicável e economicamente viável para outros municípios da região que buscam harmonizar o crescimento urbano com o respeito e a preservação da vida silvestre.

CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Sônia Guimarães. **Distribuição espacial e estrutura genética de abelhas sem ferrão (HYMENOPTERA: APIDAE: MELIPONINI) em área urbana no bioma Mata Atlântica.** Tese apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte

Fluminense Darcy Ribeiro –UENF, Campos dos Goytacazes–RJ, 2023. 125 p. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ecologia-recursosnaturais/wp-content/uploads/sites/7/2023/12/TESESONIA.pdf>

AZEVEDO, Helena Meireles Motta de. **Galeria Memo: projeto arquitetônico de edifício de uso misto com aplicação dos atributos da urbanidade e vitalidade.** Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura. Natal, RN, 2025. 152f.: il. Disponível em: file:///C:/Users/patri/Downloads/AZEVEDO_GALERIA%20MEMO_2025.pdf

BALEN, Angela. **Identificação da origem botânica do mel de abelhas *Apis mellifera* africanizada, produzido no período da primavera de 2023, na região da serra do sudeste do Rio Grande do Sul – Brasil.** Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Profissional do Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.. Porto Alegre – RS. 2025. 80p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/307080>. Acesso em 10 de agosto de 2026.

BEZERRA, José Eduardo Fernandes. **Análise da chuva de sementes em área de caatinga no Cariri Paraibano.** (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2022. 45f. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/27505>

BRITO, A. P. P. M., GOMES, N. B. M. R., DE MEDEIROS, A. C., RAMOS, C. T. C., DE ALMEIDA, R. R., CASSEMIRO, C. A. L., ... & MARACAJÁ, P. B. A abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) como uma das espécies estratégicas para a conservação da flora no semiárido brasileiro. **Journal of Agroindustry Systems**, v. 9, n. 1, p. 302–317-302–317, 2026.

CAROLINO, I., MARTINS, J., LOPES, S., CAROLINO, N., INIAV, P. D. I. D. F., & BOA, V. D.

- S.. Influência do peso do ovo no peso do pinto em diferentes idades de galinhas de raças autóctones. **Revista Voz do Campo**, n. 207, p. 7-9, 2016.
- CARVALHO, Braulio Fernandes de; BARRETO, Gustavo Nogueira. Espécies arbóreas nativas recomendadas para a conservação de abelhas indígenas em propriedade rural no município de Murici dos Portelas-PI. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 08-08, 2021.
- COTRIM, I. A., DE JESUS PEREIRA, P. V., DE ALMEIDA, R. T., PÉREZ-MALUF, R., & PEREIRA, C. M. C.. Trilha das abelhas: uma ação de extensão para educação ambiental e conservação da biodiversidade. **Mostra de Extensão**, v. 1, p. 414-418, 2025.
- CUNHA, Larissa Fonseca da. **Avaliação de Colônias de Apis mellifera iberiensis Sujeitas à Seleção Darwiniana**. Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança – PR. para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Ciência Animal no âmbito da dupla diplomação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2025. 80p. Disponível em: [file:///C:/Users/patri/Downloads/content%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/patri/Downloads/content%20(1).pdf). Acesso em 27 de agosto de 2026.
- FERNANDES, Thiago Nunes; ARAÚJO, Ana Paula. Meliponicultura em Mato Grosso do Sul: Caracterização, Potencialidades e Desafios na Perspectiva da Sustentabilidade. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 2, 2024.
- GALAVOTI, Ricardo Camilo. **Proposta de um modelo de gestão integrada de águas urbanas em escala de lote residencial: alcances e limitações**. Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo. SÃO CARLOS – SP. 2011. 278. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-12042012-090452/publico/RicardoGalavoti1.pdf>. Acesso em 12 de agosto de 2026.
- IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; KOEDAM, Dirk; HRNCIR, Michael. A abelha jandaíra: No passado, no presente e no futuro. **EDUFERSA – Mossoró – RN**. 2017.254p.
- MANICA, Emanuel; MARTELLO, Luciane Silva. Efeito de ondas de calor sobre o estresse oxidativo, glândula mamária e parâmetros fisiológicos de novilhas Holandesas. **IV Simpósio de Pós-Graduação em Zootecnia**, v. 103, n. 109, p. 28, 2019.
- MOTA, A. V., TRINDADE, G. N., TOLEDO, T. S., & CARDINAL, K. M.. Termorregulação de abelhas com ênfase em Apis mellifera. In: **ZOOTECNIA: TÓPICOS ATUAIS EM PESQUISA-VOLUME 2**. Editora Científica Digital, 2023. p. 227-239.
- PEREIRA NETO, L. M. P., PEQUENO, L. A. B., LIMA, R. C., SOUZA, T. K. A., & DE ALENCAR, S. K. R. P. Análise comparativa do impacto da cobertura arbórea no microclima urbano do município de Caruaru/PE. **Revista Eletrônica da Estácio Recife**, v. 12, n. 1, p. 126-134, 2025.
- PEREIRA, D. S., HOLANDA-NETO, J. P. D., OLIVEIRA, M. S. D., PEREIRA, N. S., MARACAJÁ, P. B., & SOUZA FILHO, A. P. D. S.. Phytotoxic potential of the geopropolis extracts of the jandaira stingless bee (*Melipona subnitida*) in weeds. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 876-884, 2017.
- PINHEIRO, E. B., MARACAJÁ, P. B., DE MESQUITA, L. X., SOTO-BLANCO, B., & DE OLIVEIRA FILHO, R. B.. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelhas jandaíra em ambiente controlado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 3, p. 12, 2009.
- RIBEIRO, Milena Daleth do Amaral Vieira. **Percepção do risco e capacidade adaptativa à escassez hídrica: uma análise em pequenos municípios da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil 2025. 126 f., 2025. <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/42225>

SANTOS, Kelinton Candido dos. **Florindo a Vida Urbana: Abelhas e a Revolução Verde nas Cidades**. Editora Dialética, 2025.

SANTOS, Kelinton Candido dos. **Florindo a Vida Urbana: Abelhas e a Revolução Verde nas Cidades**. Editora Dialética, 2025.

SILVA, Ana Gabriela Diniz de; MONTEIRO, Jander Barbosa. Seca e convivência com o semiárido na região metropolitana do cariri: impactos, desafios e medidas de adaptação. **International Journal Semiarid**, v. 9, n. 3, p. 242-262, 2026.

SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro da. **Criação e Manejo da Abelha Uruçu Nordestina**. TCC. Belo Jardim – Pernambuco, Universidade Federal Rural De Pernambuco, 2021. 48 p. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/DASCEM-2>. Acesso em 10 de agosto de 2026.

SILVA, Juan Monteiro da. **Gestão de recursos hídricos em propriedades rurais do semiárido**. (Dissertação), Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Sumé – Paraíba Brasil, 2021. 219f. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/20889> Acesso em 10 de agosto de 2026.

SILVA, Juciano Gomes da. **Meliponicultura e o meio ambiente: a importância da criação de abelhas sem ferrão para a promoção de sensibilização ambiental**. TCC (Graduação – Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação da Paraíba (IFPB) 2024. 49p. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/4051>

SILVA, Tiago Amaral. **Sustentabilidade socioeconômica e ambiental da meliponicultura**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2025. 143f. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/7908>. Acesso em 12 de agosto de 2026.

SOUSA JUNIOR, A. C., DE MEDEIROS, A. C., FERNANDES FILHO, A., DE ANDRADE, A. C. R. R., MELO, W. F., BENÍCIO, T. M. A., & MARACAJA, P. B.. A utilização das abelhas nativas no acompanhamento de crianças autistas. **Revista Coopex**, v. 14, n. 2, p. 1130-1144, 2023.

STEFFEN, Evandro Vanderlei **Conhecimento sobre Abelhas Nativas Sem Ferrão (ASFs) no Itinerário formativo de um curso técnico integrado em Agropecuária da Educação Profissional e Tecnológica** (EPT Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Jaguari, 2024.118 f. : i. Disponível em: <https://arandu.iffarroupilha.edu.br/bitstream/itemid/741/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Evandro%20V.%20Steffen.pdf>

TEIXEIRA, Thiago Gomes. **Desenvolvimento da meliponicultura urbana como instrumento de educação ambiental na escola no município de Nova Friburgo, RJ**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025. 225 f. Disponível em: <https://www.bdt.d.uerj.br:8443/handle/1/24394>. Acesso em 09 de agosto de 2026.

TORRES, B., DE ALMEIDA, C. R., GOMES, L. R., BATISTA, N. A. D., & GAGLIANONE, M. C. . Trilhas das Abelhas: estratégia para Educação Ambiental e Conservação. In: **Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão-CONEPE**. 2019.