

PROD. TEC. ITV DS / N031/2019

DOI: 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2019.31. Imperatriz-Fonseca

PRODUÇÃO TÉCNICA ITV DS

BIOFÁBRICA DE ABELHAS VALE - ITV

Relatório Parcial do Projeto Geração de Renda - Abelhas

Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca

Juliana S. Galaschi Teixeira

Luciano Costa

Jamille C. Veiga

Dezembro/2019

Título: Biofábrica de abelhas vale – ITV - Relatório Parcial do Projeto Geração de Renda - Abelhas	
PROD. TEC. ITV DS - N031/2019	Revisão
Classificação: () Confidencial () Restrita () Uso Interno (X) Pública	00

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I.34b	Imperatriz-Fonseca, Vara Lúcia et al Biofábrica de abelhas vale – ITV - Relatório Parcial do Projeto Geração de Renda - Abelhas / Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca; Juliana S. Galaschi Teixeira; Luciano Costa; Jamille C. Veiga. - Belém, ITV, 2019. 29. p. il. 1. Abelhas - Floresta Nacional de Carajás (PA). 2. Meliponicultura. 3. Geração de renda. I Título CDD 23. Ed 595.799098115
-------	---

Bibliotecário(a) responsável: Nisa Gonçalves / CRB 2 – 525

RESUMO EXECUTIVO

A criação de abelhas indígenas sem ferrão (meliponicultura) é usualmente pouco tecnificada e poucas espécies são manejadas, com foco somente na produção de mel. Entretanto, a riqueza de espécies de abelhas sem ferrão no Pará (110 espécies entre 244 conhecidas no Brasil) tem papel importante na produção de alimentos através da polinização de insumos florestais (por exemplo do açaí, guaraná, cupuaçu, cacau, castanha do Pará) e agrícolas (legumes, hortaliças e frutos). A biofábrica de abelhas implantada em Carajás tem dois diferenciais: usa tecnologias avançadas para criação de rainhas in vitro e multiplicação de novos ninhos, e as matrizes são obtidas a partir do resgate de fauna da supressão vegetal, autorizada na área nos processos de licenciamento. O plantel inicial de colônias de abelhas indígenas é constituído por espécies locais (mais de 70 já coletadas nas flores) entre as quais serão selecionadas aquelas que mais se adequam para a produção de mel, para polinização e outros produtos de interesse para geração de renda (própolis, ninhos) após a multiplicação em escala de matrizes selecionadas e certificada.

RESUMO

Este projeto visa a produção de colônias de abelhas nativas sem ferrão para promover a geração de renda nas comunidades locais e a conservação da biodiversidade da Floresta Nacional de Carajás, através do aproveitamento estratégico de colônias de abelhas nativas resgatadas em áreas de supressão vegetal. A produção de novas colônias será realizada a partir da seleção de matrizes e utilizando técnicas de manejo avançadas da meliponicultura. A estrutura de funcionamento da biofábrica possibilitará a multiplicação de ninhos de abelhas nativas com segurança, eficiência e critérios para definição das espécies que melhor se adequam às demandas da região, como para produção de mel, produção de colônias para a polinização assistida e para a recuperação de serviços ecossistêmicos de áreas degradadas em restauração. Os principais resultados esperados são (i) o aproveitamento estratégico de colônias de abelhas nativas sem ferrão resgatadas em Carajás, (ii) a formação de um plantel diversificado, (iii) a produção de linhagens selecionadas de abelhas altamente produtivas e saudáveis, (iv) o aumento da renda das famílias atendidas pelo projeto, bem como (v) a melhoria da sua qualidade de vida e percepção de meio ambiente. A biofábrica será uma unidade de produção de ninhos de espécies pré-selecionadas para atender demandas locais, além de uma unidade de pesquisas sobre como tornar esse sistema sustentável e eficiente, para prospectar novas oportunidades de utilização sustentável da fauna de abelhas da região.

Palavras Chave: Abelhas, Meliponicultura, Geração de renda

ABSTRACT

This Project aims the production of stingless bees colonies to promote income generation in local communities well as the biodiversity conservation of the Carajás National Forest, through the strategic use of native bee colonies rescued in areas of plant suppression. The production of new colonies will be carried out from the selection of matrices and using advanced management techniques of meliponiculture. The structure of operation of the biofactory will allow the multiplication of native bee nests with safety, efficiency and criteria for defining the species that best suit the demands of the region, such as for honey production, colony production for assisted pollination and for the recovery of ecosystem services from degraded areas in restoration. The main expected results are (i) the strategic use of colonies of native stingless bee rescued in Carajás, (ii) the formation of a diversified squad, (iii) the production of selected lineages of highly productive bees and (iv) the increase in the income of the families served by the project, as well as (v) the improvement of their quality of life and perception of the environment. The biofactory will be a nest production unit of pre-selected species to meet local demands, as well as a research unit on how to make this system sustainable and efficient, to prospect new opportunities for sustainable use of the region's bee fauna.

Key words: Stingless bees, Meliponiculture, Income Generation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Etapas da pesquisa da biofábrica de abelhas e áreas necessárias para seu desenvolvimento 11*
- Figura 2 – Treinamentos sobre resgate de abelhas nativas ministrados para o resgate de fauna e flora em Carajás. Fotos A – D = Curso teórico e prático ministrado em maio de 2017. Fotos E – H = Curso teórico e prático ministrado em agosto de 2019.....14*
- Figura 3 – Acompanhamento das atividades de supressão florestal e resgate de fauna e flora. A – Operador de motosserra cortando segmento de tronco com ninho de abelha nativa. B – Medição das dimensões de árvore com ninho de abelha nativa. C – Anotação de dados. D – Skidder fazendo a realocação de tronco contendo ninho de *Trigona crassipes*. E – Transferência de ninho de *Melipona seminigra* para caixa de criação racional. F – Coleta de operárias de *M. seminigra* para estudos populacionais e de sanidade.....15*
- Figura 4 – Capa do Guia para identificação de abelhas sem ferrão.....17*
- Figura 5 – Mapa com a localização das duas áreas de implantação da infraestrutura inicial da biofábrica de abelhas de Carajás.....18*
- Figura 6 – Áreas do viveiro de mudas florestais destinadas para uso da biofábrica de abelhas. A = área destinada para meliponário, com abrigos coletivos e individuais; B = vista interna da área A; C = área destinada para meliponário, com cavaletes individuais para colônias de abelhas; D = vista interna da área C; E = área destinada para meliponário de visitação; F = cavaletes individuais na área E; G = Container para armazenamento de materiais; H = vista interna do container.....19*
- Figura 7- Laboratório do parque Zoobotânico destinado ao uso da biofábrica de abelhas. A = vista frontal do Laboratório; B = Vista lateral; C e D = vista interna.....20*
- Figura 8 – Espécies de abelhas nativas que formam o plantel inicial de espécies a serem trabalhadas no contexto da biofábrica de abelhas de Carajás (Tabela 1). A - *Melipona seminigra*, B - *Melipona fasciculata*, C - *Scaptotrigona postica*, D - *Scaptotrigona xanthotricha*, E- *Partamona vicina*, F - *Oxytrigona flaveola*, G- *Celetrigona longicornis*.....20*
- Figura 9 – Mapa da localização dos meliponários visitados durante as entrevistas no entorno da FLONA de Carajás24*
- Figura 10 – Principais motivos que levaram à criação de abelhas, listados pelos meliponicultores24*
- Figura 11 – Principais dificuldades identificadas na criação de abelhas sem ferrão, segundo os meliponicultores entrevistados.....25*

<i>Figura 12 – Número de criadores por espécies de abelhas sem ferrão criadas no entorno da FLONA de Carajás.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 13 – Abelhas sem ferrão com maior número de colônias por meliponário visitado.....</i>	<i>26</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Espécies resgatadas durante o acompanhamento da atividade de supressão durante os meses de junho, julho e agosto de 2019.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 2: Espécies que formam o plantel inicial da biofábrica de abelhas de Carajás e número de colônias.....</i>	<i>2E</i>

rro! Indicador não definido.

SUMÁRIO

1	<i>INTRODUÇÃO</i>	7
2	<i>OBJETIVO</i>	8
3	<i>PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL</i>	9
4	<i>RESULTADOS E DISCUSSÃO</i>	12
5	<i>CONCLUSÕES</i>	27
	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	28

1 INTRODUÇÃO

A criação de abelhas sem ferrão – a meliponicultura – é uma alternativa para a diversificação da criação de abelhas¹. Em adição à criação racional da espécie de abelha exótica *Apis mellifera*, a meliponicultura faz uso de diferentes espécies de abelhas nativas, resultando em variados sistemas de criação e produtos diversificados (e. g. os diferentes tipos de méis das abelhas nativas).

Atualmente, o mel e as colônias são os produtos mais valorizados, tanto na apicultura, como na meliponicultura. Nesse contexto, a meliponicultura ocupa lugar de destaque devido ao número de espécies utilizadas – são cerca de quarenta espécies criadas com a finalidade de geração de renda no Brasil, que tem uma fauna conhecida de mais de 250 espécies destas abelhas sociais². Pesquisas recentes têm comprovado a eficiência do uso de abelhas nativas em programas de polinização assistida e de recuperação de serviços ecossistêmicos em áreas degradadas, tanto pela facilidade de manejo desses insetos como pela sua relevância ecológica.

Nas últimas décadas, a meliponicultura no Brasil tem sido desenvolvida a partir de novas técnicas, destacando-se entre elas: variados modelos de caixas de criação, adequados às diferentes espécies; técnicas de suplementação alimentar; técnicas para o controle de parasitas e inimigos naturais. A popularização dessas técnicas permitiu a expansão da atividade no território nacional, aumentando o número de pessoas engajadas na criação de abelhas, promovendo a geração de renda a partir da comercialização de seus produtos. A meliponicultura tem se mostrado como atividade rentável para a agricultura familiar, porém ainda em pequena ou média escala³.

Avanços recentes prometem a otimização e o incremento da produção de ninhos de abelhas nativas sem ferrão, entre eles a técnica de minicolônias para a produção de novas colônias^{4,5} – a qual consiste no uso de 5-10% do material biológico de uma colônia matriz para fundar uma nova; e a produção de rainhas *in vitro* – um método laboratorial para a produção em larga escala de novas rainhas. A produção de rainhas *in vitro* permite o estabelecimento das mini-colônias, onde uma rainha produzida em laboratório e recém-fecundada é adicionada em uma caixa (colmeia) onde há um favo de cria e poucas operárias, alimentadas pelo experimentador diariamente; essa técnica permite aumentar o número de unidades produzidas ao ano, e depende muito de ajustes na alimentação para o desenvolvimento de colônias iniciais, que é feito em confinamento.

Para garantir os resultados esperados, a meliponicultura enfrenta os desafios da reprodução assistida: através do controle da reprodução, pretende-se garantir a qualidade genética das novas colônias, uma vez que essas receberão rainhas previamente selecionadas (características da colônia que originou a

rainha versus características da colônia que originou o macho) e fecundadas sob condições controladas^{6,7}. Esse é um dos principais gargalos para a produção de colônias selecionadas de abelhas sem ferrão em larga escala, porém iniciativas de transferência de tecnologias apícolas têm se mostrado promissoras para espécies de importância comercial na meliponicultura.

Na Amazônia, o uso das abelhas sem ferrão para geração de renda e conservação tem uma tradição de forma que a meliponicultura tem se mostrado uma ferramenta inovadora em projetos de caráter sócio-ambiental⁸. Através da atividade, agricultores familiares têm experimentado melhorias na sua qualidade de vida, mulheres têm se empoderado para o trabalho, e crianças e idosos têm se integrado à rotina de cuidados com as abelhas no contexto familiar^{9, 10}.

Contudo, a disponibilidade de ninhos para a criação, seja de forma independente, seja no âmbito dos projetos sociais, é um desafio para a região. Para superá-lo, algumas possibilidades são: i) promover a capacitação de maior número de interessados para a meliponicultura, assim incentivando a produção de mais ninhos; e ii) aproveitar colônias resgatadas em áreas de supressão vegetal para o estabelecimento de um plantel inicial para a criação racional¹¹. Por outro lado, inventários de espécies têm mostrado que a biodiversidade dessas abelhas ainda é subaproveitada no bioma amazônico, sugerindo um grande potencial a ser explorado na região, e que pode ser revertido em benefícios para as comunidades locais.

Na Floresta Nacional de Carajás (PA) foram encontradas mais de 70 espécies de abelhas nativas sem ferrão, e dentre estas, pelo menos 15 espécies atendem aos requisitos da criação racional, com vistas a produção de mel e a produção de colônias para o uso em programas de polinização. No entorno da FLONA de Carajás, a meliponicultura é uma atividade já estabelecida, onde são criadas racionalmente as espécies *Melipona seminigra* e *Scaptotrigona aff. postica*, ainda em pequena escala, incipiente, porém com grande potencial de expansão.

2 OBJETIVO

Aproveitamento da biodiversidade de abelhas nativas sem ferrão de Carajás, provenientes do resgate de fauna, visando à produção de colônias selecionadas, que serão utilizadas para geração de renda nas comunidades locais e preservação da biodiversidade.

Objetivos Específicos:

- Capacitar e apoiar a equipe de resgate de fauna nas áreas de supressão vegetal para o resgate de colônias de abelhas sem ferrão;

- Estabelecer estrutura física para receber colônias resgatadas (plantel inicial);
- Propor plano de P&D estruturado para promover inovação em pesquisa, tecnologia e desenvolvimento no escopo do projeto;
- Selecionar inicialmente colônias matrizes de três espécies-alvo para comportamento higiênico e produção de mel;
- Capacitar meliponicultores e membros internos da VALE;
- Executar atividades educativas abertas ao público sobre as abelhas nativas sem ferrão de Carajás;

3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

3.1. Capacitação: resgate de fauna

A capacitação do resgate de fauna será realizada a partir de cursos teórico-práticos ministrados para as equipes que trabalham nas áreas de supressão vegetal. Esses cursos têm como objetivo o reconhecimento das espécies de abelhas sem ferrão ocorrentes na FLONA de Carajás e o aprendizado da metodologia de resgate de colônias.

Também será realizado o acompanhamento periódico das equipes de resgate (uma vez ao mês) com o objetivo de localizar colônias e dar suporte à atividade.

3.2. Estabelecimento do plantel

O estabelecimento do plantel inicial de abelhas sem ferrão será realizado a partir do material oriundo do resgate das áreas de supressão vegetal, e da multiplicação de colônias que já temos dos experimentos anteriores, utilizando métodos convencionais de meliponicultura. O plantel inicial será localizado no Viveiro de Mudas. Também será realizada a busca por meliponicultores da região a fim de estabelecer parcerias, para o aumento do número de colônias do plantel e inserção local das comunidades no programa.

3.3. Seleção de matrizes

Para essa etapa serão escolhidas três espécies-alvo ocorrentes na região da FLONA de Carajás: *Melipona seminigra*, *Scaptotrigona postica* e *Scaptotrigona xanthotricha*. As colônias que

produzirem maior quantidade de mel e não apresentarem patógenos serão selecionadas para a produção de rainhas *in vitro* a fim de aumentar o plantel de abelhas. Os procedimentos de criação *in vitro* serão realizados de acordo com protocolos já estabelecidos. Após a emergência das rainhas virgens, estas serão colocadas em arenas de cópula para acasalamento controlado com zangões de colônias selecionadas.

3.4. Produção de novas colônias

Após a produção de rainhas com características selecionadas e fecundação controlada, estas rainhas serão introduzidas em pequenos núcleos contendo favos e operárias com o objetivo de se tornar uma nova colônia. Essas novas colônias produzidas serão disponibilizadas de acordo com o planejamento da Vale para essa finalidade.

3.5. Avaliação de impacto do produto “colônias”

O impacto da distribuição das colônias será avaliado de duas formas: 1) caso o beneficiado esteja criando abelhas sem ferrão pela primeira vez, após um ano será questionado quanto aos benefícios que a criação de abelhas trouxe, tais como aumento da renda, aumento da produtividade de cultivos do entorno e bem-estar; 2) caso o beneficiado já desempenhe a atividade de meliponicultura, após um ano será verificado se houve um aumento na sua produtividade de mel utilizando colônias selecionadas para essa característica em relação ao ano anterior.

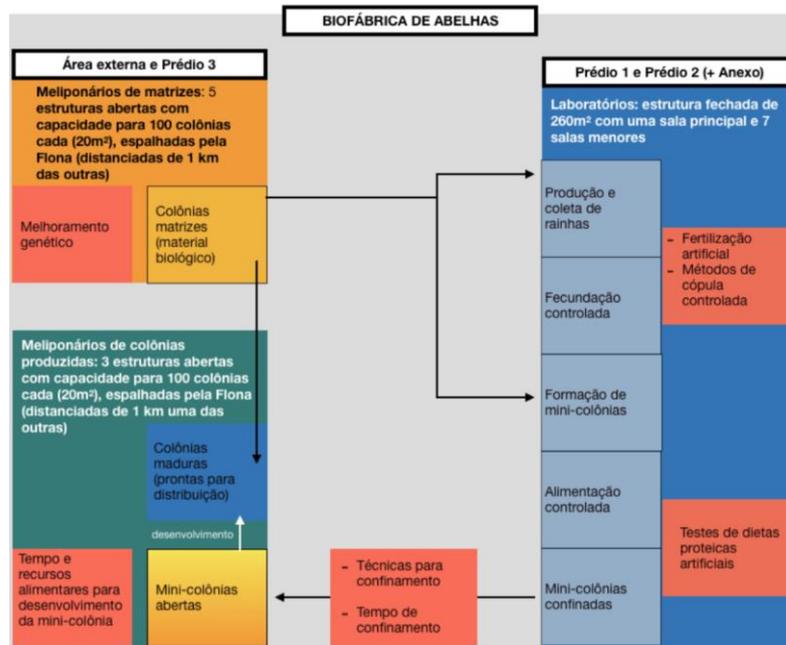
3.6. Plano de P&D estruturado

O plano de pesquisa e desenvolvimento será estruturado com base nas avaliações periódicas das metodologias previstas, direcionando possíveis futuros projetos de pesquisa dentro da biofábrica para a obtenção de produtos de interesse. São exemplos desses produtos: a transferência de outras técnicas de produção para a meliponicultura; a ampliação do escopo do projeto para outras espécies de abelhas nativas sem ferrão ainda não domesticadas, oriundas do resgate. A antecipação de um plano de P&D facilitará a tomada de decisões quanto a ampliação das pesquisas previstas, e quanto ao investimento em novas.

3.7. Capacitações de outra natureza e atividades educativas

Serão realizados cursos de extensão sobre biologia e criação de abelhas sem ferrão com o objetivo de capacitar meliponicultores e membros internos da VALE. Também será estabelecido um Meliponário Educativo para apresentar ao público as abelhas sem ferrão de Carajás com potencial para produção de mel e também as demais espécies ocorrentes na FLONA.

Figura 1 – Etapas da pesquisa da biofábrica de abelhas e áreas necessárias para seu desenvolvimento.



Fonte: autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biofábrica foi implantada em dezembro de 2019. Consideramos implantação um plano definido de construção de laboratórios aprovado e um local apropriado para iniciarmos os estudos iniciar os estudos o mais brevemente possível. As atividades que foram desenvolvidas no âmbito do projeto estão listadas abaixo.

#	Atividade
1	Curso de capacitação para resgate de ninhos de abelhas para equipes de resgate de fauna de áreas de supressão vegetal
2	Coleta de ninhos de abelhas nativas em áreas de supressão florestal em Carajás, e seu aproveitamento para a formação de um meliponário de colônias matrizes no viveiro de mudas florestais em Carajás
3	Formação de plantel inicial de abelhas sociais para a biofábrica destinadas ao melhoramento genético e produção de colônias-filhas
5	Curso sobre biologia e reconhecimento de espécies de abelhas sem ferrão para resgate de fauna em supressão
6	Instalação da infraestrutura provisória da biofábrica Inventário de espécies de abelhas nativas criadas na região;

4.1. Capacitação: resgate de fauna

Objetivo: Capacitar e apoiar a equipe de resgate de fauna nas áreas de supressão vegetal para o resgate de colônias de abelhas sem ferrão

Foram ministrados dois cursos de capacitação para a equipe de resgate de fauna – 1º em maio de 2017 e 2º em julho de 2019. Realizamos acompanhamentos em campo do resgate entre junho e agosto de 2019, para demonstração de técnicas de localização de colônias de abelhas nativas, identificação das mesmas e procedimentos de coleta.

O primeiro curso de resgate de abelhas nativas foi ministrado para 10 trabalhadores da empresa de supressão Traterria e 13 trabalhadores do resgate de fauna da empresa STCP. O Curso contemplou teoria e prática (Figura 2). As atividades contemplaram o período da manhã e da tarde, durante um dia.

O segundo curso de resgate de abelhas nativas foi ministrado para nove trabalhadores da empresa STCP, responsável pelo resgate de fauna e flora em Carajás. Este curso contemplou teoria e prática (Figura 2). Assim como o curso anterior, as atividades contemplaram o período da manhã e da tarde, durante um dia.

O acompanhamento das atividades de resgate de fauna e flora aconteceram nos meses de junho, julho e agosto de 2019, e teve como objetivo demonstrar na pratica as técnicas de localização e

salvamento de ninhos de abelhas nativas (Figura 3), visando aumentar o número de colônias resgatadas e transportadas para a biofábrica (Tabela 1). As colônias de espécies que não são adequadas para criação racional tiveram amostras de abelhas operárias coletadas e mantidas em álcool absoluto para conservação e suas colônias realocadas em áreas próximas que não seriam atingidas pela supressão.

Figura 2 – Treinamentos sobre resgate de abelhas nativas ministrados para o resgate de fauna e flora em Carajás. Fotos A – D = Curso teórico e prático ministrado em maio de 2017. Fotos E – H = Curso teórico e prático ministrado em agosto de 2019.



Fonte: próprio autor.

Figura 3 – Acompanhamento das atividades de supressão florestal e resgate de fauna e flora. A – Operador de motosserra cortando segmento de tronco com ninho de abelha nativa. B – Medição das dimensões de árvore com ninho de abelha nativa. C – Anotação de dados. D – Skidder fazendo a realocação de tronco contendo ninho de *Trigona crassipes*. E – Transferência de ninho de *Melipona seminigra* para caixa de criação racional. F – Coleta de operárias de *M. seminigra* para estudos populacionais e de sanidade.



Fonte: próprio autor.

Tabela 1 – Espécies resgatadas durante o acompanhamento da atividade de supressão durante os meses de junho, julho e agosto de 2019.

Data	Identificação	Espécie	Local	Destino	Local atual da colônia
13/06/2019	Pv01	<i>Partamona vicina</i>	PDE Jacaré	viveiro	cupinzeiro
13/06/2019	Pv02	<i>Partamona vicina</i>	PDE Jacaré	viveiro	cupinzeiro
13/06/2019	Teg01	<i>Tetragona goettei</i>	PDE Jacaré	viveiro	tronco
13/06/2019	N01	<i>Nannotrigona</i>	PDE Jacaré	viveiro	tronco
14/06/2019	Ms17	<i>Melipona seminigra</i>	PDE Jacaré	viveiro	caixa
09/07/2019	Trc01	<i>Trigona crassipes</i>	PDE Jacaré	realocação	tronco
05/08/2019	Sp09	<i>Scaptotrigona postica</i>	Morro 1	viveiro	caixa
05/08/2019	Sp10	<i>Scaptotrigona postica</i>	Morro 1	viveiro	tronco
05/08/2019	PI01	<i>Ptilotrigona lurida</i>	Morro 1	realocação	tronco
05/08/2019	Trd01	<i>Trigona dalatorreana</i>	Morro 1	viveiro	ninho externo
06/08/2019	Sx02	<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	Morro 1	viveiro	caixa
06/08/2019	Trw01	<i>Trigona williana</i>	Morro 1	realocação	tronco

Fonte: próprio autor.

4.2. Guia de reconhecimento de espécies de abelhas

Objetivo: Facilitar o reconhecimento das espécies de abelhas encontradas nas operações de resgate de abelhas durante a supressão de vegetação

As espécies de abelhas indígenas sem ferrão são muito diversas no Pará, onde 110 espécies foram reconhecidas em revisão recente (Pedro, 2014). Os ninhos ficam em ocos de árvores em cupinzeiros, em ocos no solo; algumas espécies constroem ninhos externos. As abelhas são pequenas e os ninhos crípticos, isso é, confundem-se com a superfície. Entretanto, cada espécie tem uma entrada típica que serve de identificação.

Por isso, este guia foi construído para facilitar a busca das espécies alvo do projeto e também reconhecer as outras espécies de interesse e determinar o seu destino.

As fotos das entradas são de Luciano Costa mas adicionamos a ela o material de identificação certificada com fotografias de exemplares certificados por especialistas, provenientes de projeto de colaboração com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Coleção Entomológica Prof. J.M.F. de Camargo. Esta versão foi produzida para servir como aplicativo para celular, livro eletrônico, mas com possibilidades para versão impressa.

Figura 4 - Capa do Guia para identificação de abelhas sem ferrão.



Fonte: autores.

4.3. Instalação da Biofábrica

Objetivo: Estabelecer estrutura física para receber colônias resgatadas (plantel inicial)

As áreas para implantação das instalações iniciais da biofábrica de abelhas de Carajás foram obtidas em parceria com a Vale em Carajás, com departamento de Ferrosos Norte/GABAM (Leonardo Neves), com a gerência do Viveiro de Mudanças Florestais (Sergio Souza Junior) e com o Parque Zoobotânico (Lourival Tisk). As ações de apoio ao resgate de fauna, para obtenção de colônias, foram alinhadas com a Coordenadoria de resgate de fauna e flora (Fabia Cavalcante).

Para a formação do plantel inicial da biofábrica utilizamos as colônias de oriundas do projeto Microsensors II além de colônias provenientes do resgate de fauna em áreas de supressão na Serra Norte, resultado dos cursos e acompanhamento das equipes de resgate de fauna.

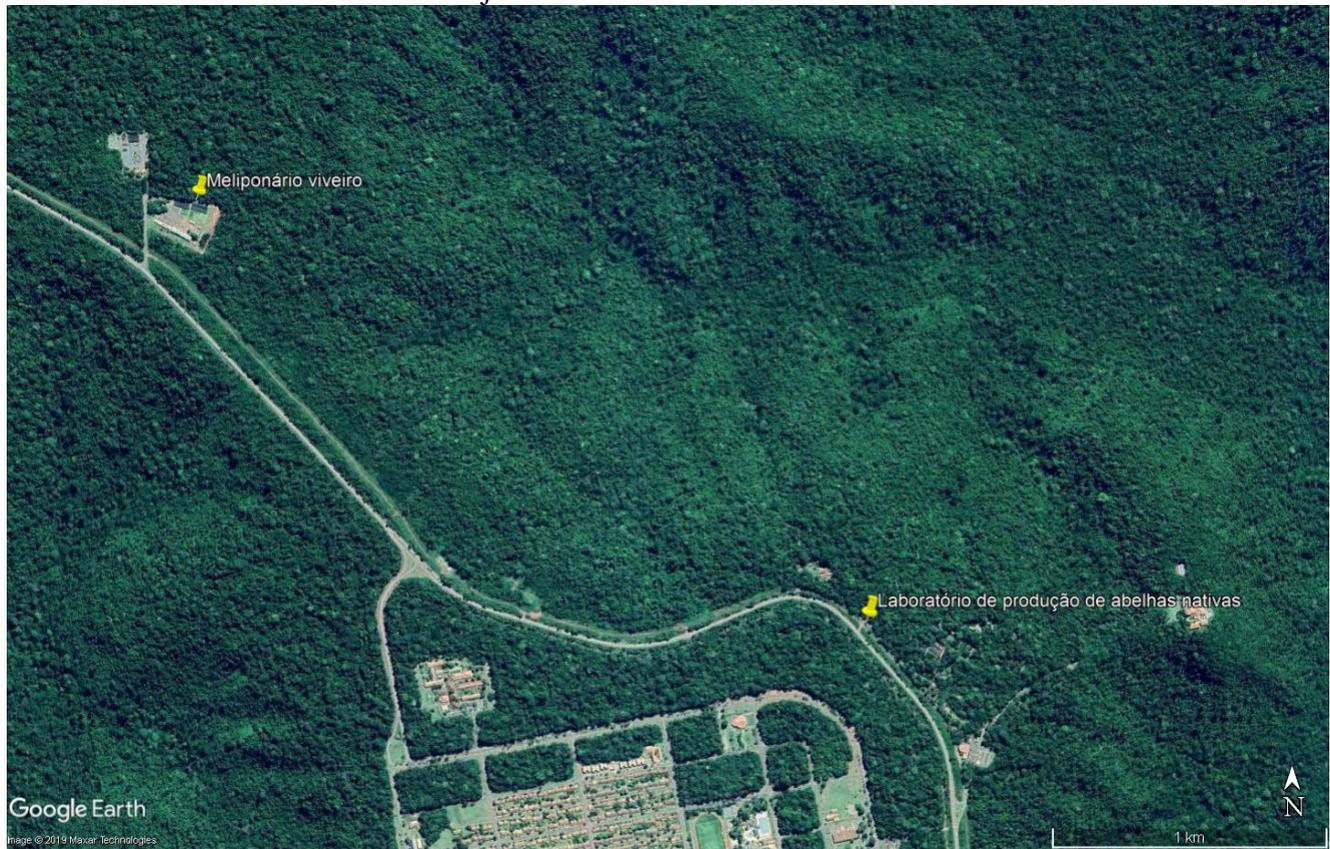
Implantamos a biofábrica de abelhas em duas áreas estratégicas, no viveiro de mudas florestais de Carajás (área 1) e no Parque Zoobotânico (área 2). A distância entre estas áreas é de cerca de 2,5km, o que permite a separação dos plantéis de abelhas (Figura 5), diminuindo a pressão sobre os recursos das áreas, bem como permitindo separações entre espécies.

O meliponário do viveiro foi distribuído em três áreas, com capacidade atual para receber até 100 colônias de abelhas, distribuídas em abrigos individuais e coletivos. Além dos abrigos para as colônias de abelhas, instalamos na área do viveiro um container base, que funciona como depósito (Figura 6).

Na área 2, no Parque Zoobotânico, está o laboratório cedido para a Biofábrica (Figura 7), onde haverá produção de alimentação suplementar, criação de rainhas *in vitro*, fecundação assistida e

incubação de núcleos (mini-colônias). No entorno do laboratório há capacidade para abrigar cerca de 300 colônias.

Figura 5 – Mapa com a localização das duas áreas de implantação da infraestrutura inicial da biofábrica de abelhas de Carajás.



Fonte: Google Earth em 20/11/2019.

Figura 6 – Áreas do viveiro de mudas florestais destinadas para uso da biofábrica de abelhas. A = área destinada para meliponário, com abrigos coletivos e individuais; B = vista interna da área A; C = área destinada para meliponário, com cavaletes individuais para colônias de abelhas; D = vista interna da área C; E = área destinada para meliponário de visitação; F = cavaletes individuais na  rea E; G = Container para armazenamento de materiais; H = vista interna do container.



Fonte: próprio autor.

Figura 7 – Laboratório do parque Zoobotânico destinado ao uso da biofábrica de abelhas. A = vista frontal do Laboratório; B = Vista lateral; C e D = vista interna.



Fonte: próprio autor.

4.3. Estabelecimento do plantel inicial

As colônias matrizes iniciais da biofábrica de abelhas contemplam sete espécies (Figura 8), sendo elas: *Melipona seminigra* (n = 8), *Melipona fasciculata* (n = 2), *Scaptotrigona postica* (n = 11), *Scaptotrigona xanthotricha* (n = 3), *Partamona vicina* (n = 2), *Oxytrigona flaveola* (n = 1) e *Celetrigona longicornis* (n = 1). Destas espécies, *M. seminigra*, *S. postica* e *S. xanthotricha* são as prioritárias para desenvolvimento de plantel, pois são espécies que contemplam características favoráveis ao manejo, seja para a produção de mel ou polinização.

Tabela 2 – Espécies que formam o plantel inicial da biofábrica de abelhas de Carajás e número de colônias.

Espécie	n colônias
<i>Melipona seminigra</i>	8
<i>Melipona fasciculata</i>	2
<i>Scaptotrigona postica</i>	12
<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	3
<i>Partamona vicina</i>	2
<i>Oxytrigona flaveola</i>	1
<i>Celetrigona longicornis</i>	1
Total	28

Fonte: próprio autor.

Das espécies do plantel inicial da Biofábrica, a espécie que tem respondido melhor ao processo de multiplicação convencional é a *Scaptotrigona postica*. No momento inicial do projeto o meliponário continha três colônias da espécie (Sp01, Sp02 e Sp03). Durante o período junho a dezembro de 2019 foram realizadas multiplicações, de rápida resposta e aumento populacional das colônias divididas. Durante seis meses de multiplicações o número de colônias da espécie foi quaduplicado (Tabela 2). Esses resultados mostram que *S. postica* é uma espécie de fácil multiplicação e favorável na utilização em programas de aumento de plantéis de meliponíneos.

Figura 8 – Espécies de abelhas nativas que formam o plantel inicial de espécies a serem trabalhadas no contexto da biofábrica de abelhas de Carajás (Tabela 1). A - *Melipona seminigra*, B - *Melipona fasciculata*, C - *Scaptotrigona postica*, D - *Scaptotrigona xanthotricha*, E - *Partamona vicina*, F - *Oxytrigona flaveola*, G - *Celetrigona longicornis*.



Fonte: próprio autor

4.4. Inventário de espécies de abelhas nativas e de criadores na região

Com o objetivo de avaliar quais são as espécies de abelhas sem ferrão mais criadas no entorno da FLONA de Carajás, foram realizadas entrevistas com meliponicultores durante os meses de outubro e novembro de 2019, que responderam um questionário adaptado de Jaffé e colaboradores (2015) com 28 questões relacionadas à atividade de criação de abelhas na região. Os meliponicultores entrevistados foram esclarecidos a respeito dos objetivos do trabalho a ser desenvolvido e foram questionados sobre a disponibilidade em participar do estudo. Aos que aceitaram participar, foi solicitada a assinatura ao final da aplicação do questionário. Foram aplicados questionários padronizados constituídos de perguntas abertas, (aquelas que o interrogado responde com suas próprias palavras), e fechadas (aquelas que apresentam previamente opções de resposta), destinadas à obtenção dados referentes à meliponicultura. Para a identificação das espécies de abelhas criadas pelos meliponicultores, foram coletadas amostras de operárias dos ninhos em álcool absoluto.

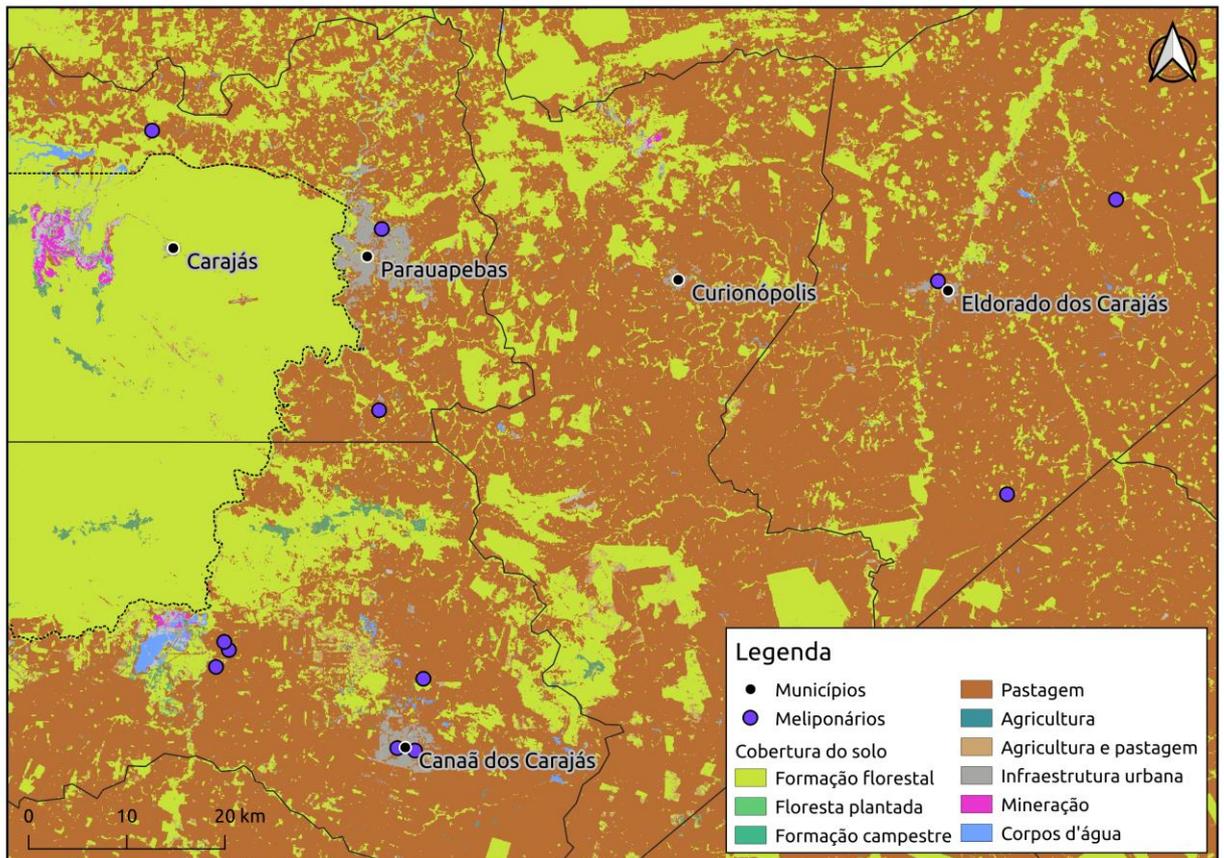
A primeira série de entrevistas foi realizada entre 03 e 04 de outubro durante o evento Apipará 2019, reunião anual sobre apicultura e meliponicultura do estado do Pará, que ocorreu esse ano no município de Canaã dos Carajás. Nessa ocasião foi realizado o primeiro contato com os criadores de abelhas sem ferrão, para os quais foi apresentada a proposta do projeto Biofábrica, o que levou à segunda série de entrevistas realizadas entre 06 e 11 de novembro de 2019, na qual também foram realizadas visitas às propriedades dos meliponicultores.

Foram entrevistados 20 meliponicultores, (17 homens e três mulheres) com idades entre 31 a 85 anos, e idade média de 54 anos. Os meliponicultores entrevistados eram oriundos de cinco municípios: Parauapebas, Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado dos Carajás e Marabá (Figura 9). O tempo que os produtores criam abelhas varia entre um ano e meio e 16 anos, com média de 7 anos. Os meliponicultores entrevistados possuem entre uma e 52 colônias, com média de 16 colônias de abelhas sem ferrão.

Os produtores consideram como principal motivação para a criação de abelhas a venda de mel (Figura 10). No entanto muitos levam em consideração fatores como a preservação das abelhas e ambiente, seguidos do amor pelas abelhas (uma alternativa que inicialmente não estava incluída no questionário, mas que foi espontaneamente incorporada pelos entrevistados ao longo das entrevistas), a criação como passatempo e também a curiosidade por entender como funciona a vida das abelhas.

Tais respostas demonstram que a criação de abelhas, pelo olhar do criador, além de atuar como uma fonte de renda também é uma ferramenta de educação ambiental; além de atuar como um incremento em sua qualidade de vida.

Figura 9 – Mapa da localização dos meliponários visitados durante as entrevistas no entorno da FLONA de Carajás.



Fonte: próprio autor.

Figura 10 – Principais motivos que levaram à criação de abelhas, listados pelos meliponicultores.

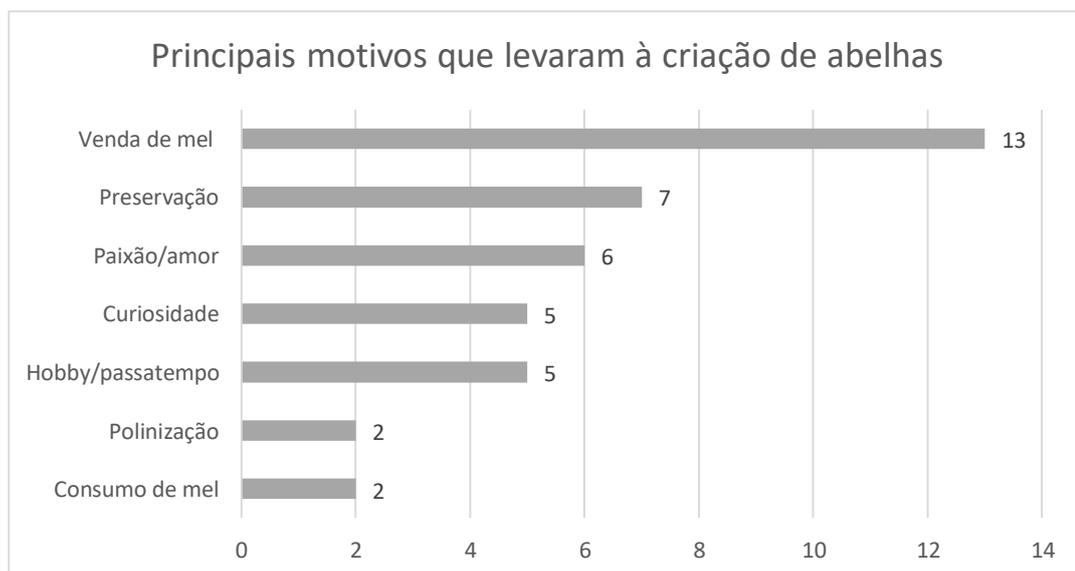
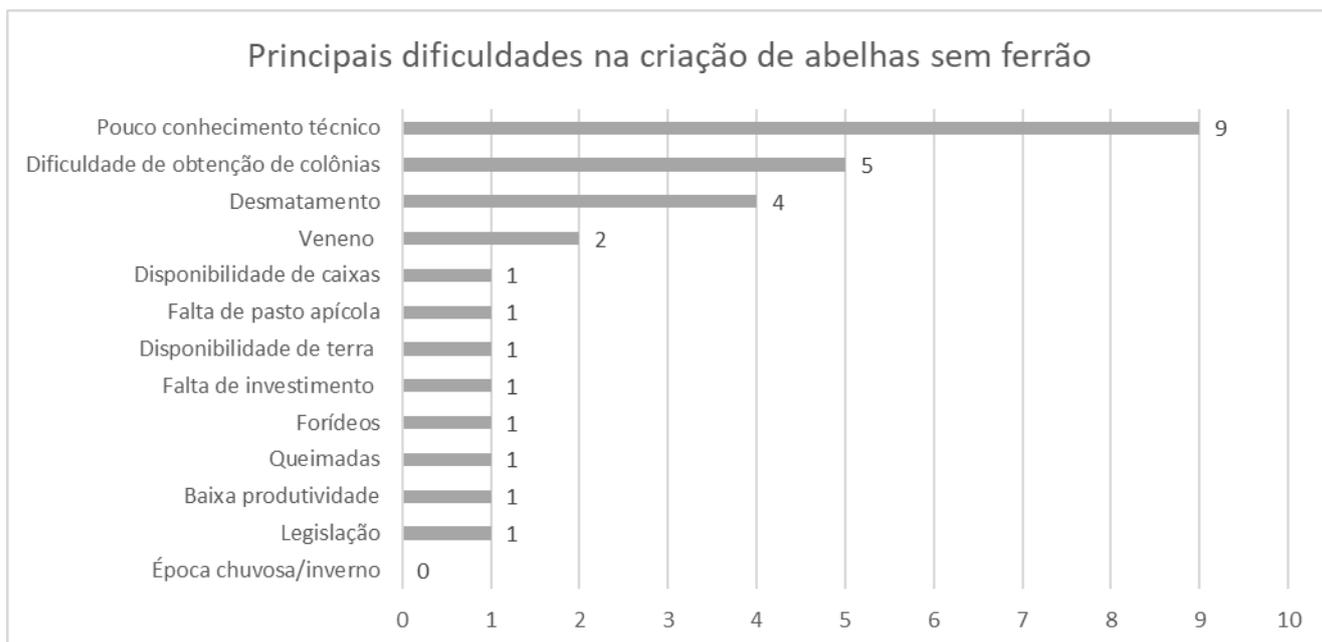


Figura 11 – Principais dificuldades identificadas na criação de abelhas sem ferrão, segundo os meliponicultores entrevistados.

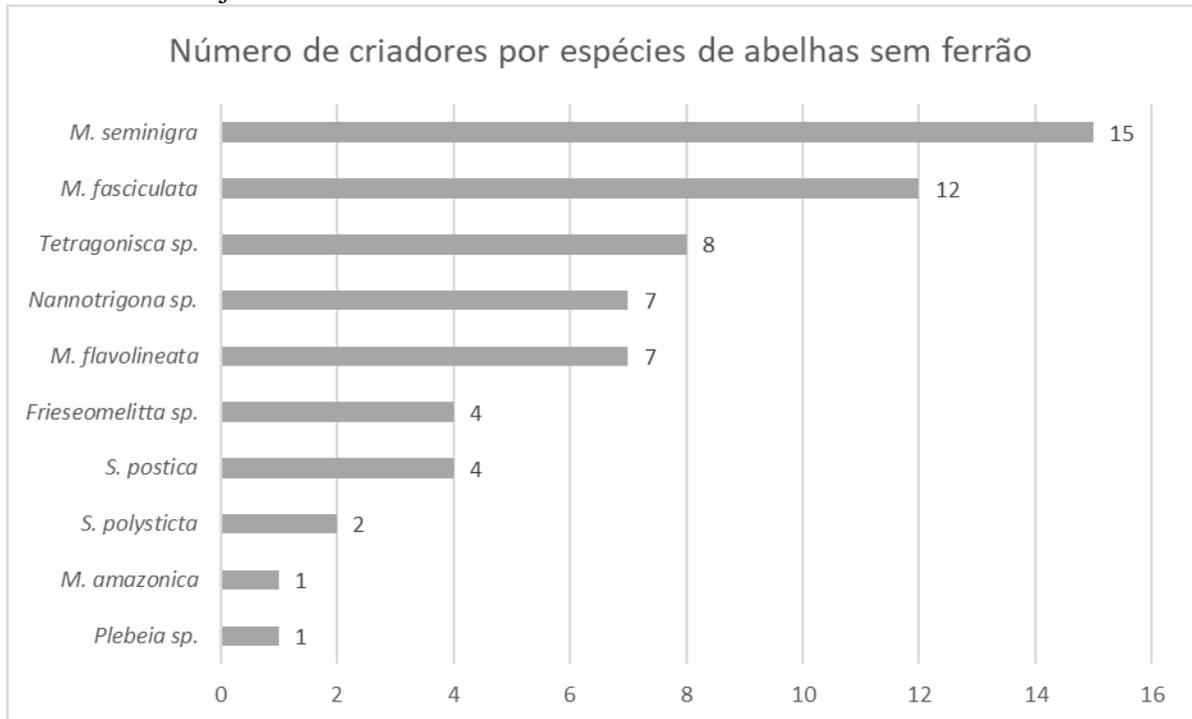


Fonte: próprio autor

Entre as espécies enumeradas pelos meliponicultores para criação estão: *Melipona seminigra*, *Melipona fasciculata*, *Melipona flavolineata*, *Melipona amazonica*, *Scaptotrigona postica*, *Scaptotrigona polysticta*, *Frieseomelitta* sp., *Plebeia* sp., *Nannotrigona* sp. e *Tetragonisca* sp.

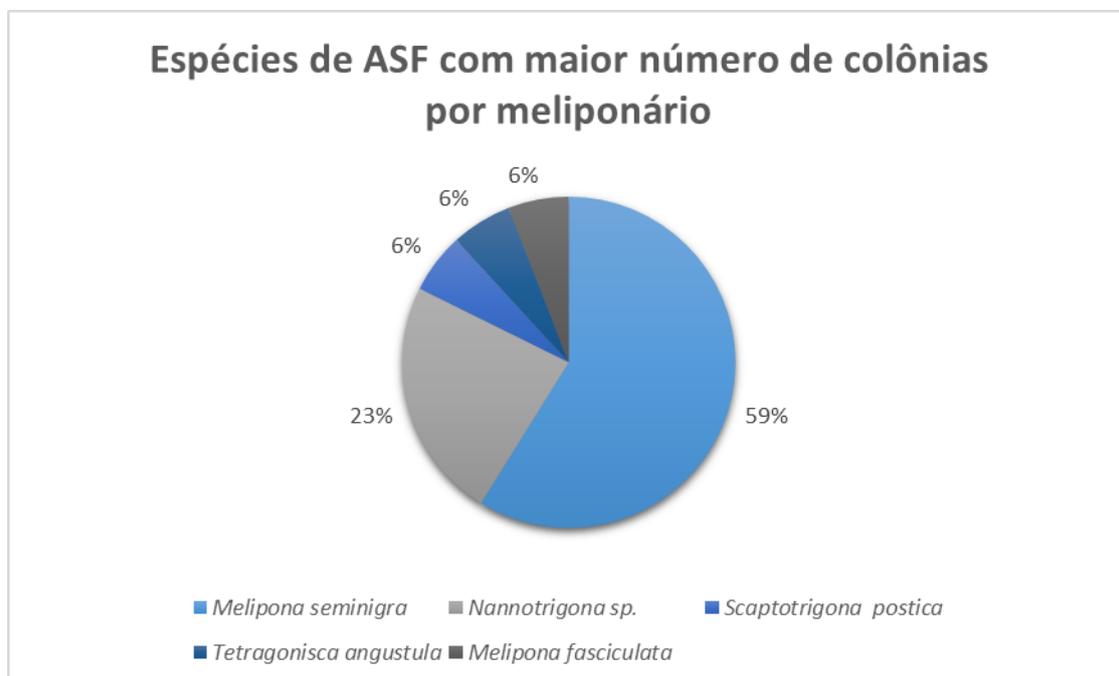
A espécie criada com maior frequência pelos meliponicultores foi a *Melipona seminigra* (Figura 12), justificada pelo fato de ser mais comumente encontrada na região. Consequentemente é a abelha que os meliponicultores possuem o maior número de colônias. (Figura 12).

Figura 12 – Número de criadores por espécies de abelhas sem ferrão criadas no entorno da FLONA de Carajás.



Fonte: próprio autor.

Figura 13 – Abelhas sem ferrão com maior número de colônias por meliponário visitado.



Fonte: próprio autor.

5 CONCLUSÕES

Os cursos ministrados resultaram em um impacto positivo, visto que muitos trabalhadores da supressão florestal e do resgate de fauna e flora não estavam cientes da existência das abelhas nativas e da importância das mesmas. Entretanto, o número de colônias resgatadas é ainda incipiente. O que se justifica pela dificuldade do trabalho.

Nos acompanhamentos do trabalho de supressão florestal e resgate de fauna e flora, ficou claro que a inexpressividade do número de colônias resgatadas se deve falta de conhecimento por parte dos trabalhadores, além do fato de que para encontrar ninhos de abelhas nativas é necessário andar muito na área derrubada sob o sol quente. Em adição, depois de encontrar o ninho, é preciso buscar um operador de motosserra na área, para cortar o segmento de árvore, e o segmento contendo a colônia deve ser carregado nos braços ou com apoio do maquinário da supressão. Esta interação entre supressora e resgate nem sempre funciona, visto que um “atrasa” o serviço do outro (especialmente sob a ótica da supressora, que pensa no combustível e horas de trabalho desviadas da função original).

Por isso, esta atividade de resgate de abelhas costuma não funcionar sem a presença de um agente motivador que tenha interesse direto nos resultados. Um reflexo disto é que encontramos colônias de abelhas nativas em todos os dias de busca nas áreas de supressão vegetal, com exceção de um dos dias de acompanhamento. Sugerimos que o resgate de abelhas nativas deveria ser realizado por uma equipe contendo biólogo, operador de motosserra, dois ajudantes, uma pick up e uma mini-escavadeira, com garra (para transporte dos troncos, evitando lesões físicas nos trabalhadores).

As instalações iniciais da biofábrica foram implantadas em com dois locais, sendo estes o viveiro de mudas florestais e o parque zoobotânico de Carajás, distante 2,5km um do outro. No viveiro, contamos com três pontos para instalação de colônias de abelhas, com capacidade para abrigar cerca de 100 colônias e um container para estocagem e organização de materiais. No parque zoobotânico, contamos com um laboratório, onde serão realizados os procedimentos de criação de rainhas *in vitro*, incubação de colônias e preparação de alimento suplementar. Este laboratório está equipado com a infraestrutura necessária.

As instalações iniciais da biofábrica de abelhas de Carajás contemplam, até o momento, 28 colônias matrizes de sete espécies, das quais três são prioritárias para desenvolvimento de plantel e pesquisas associadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.
- 2 PEDRO, S. M. R. The stingless bees fauna in Brazil- a review. **Sociobiology**, v. 61, n. 4, p. 348-354, 2014.
- 3 JAFFÉ, R.; POPE, N.; CARVALHO, A. T.; MAIA, U. M.; BLOCHTEIN, B.; CARVALHO, C. A. L. de et al. Bees for development: Brazilian survey reveals how to optimize stingless beekeeping. **Plos One**, v. 10, p. 1–21, 2015.
- 4 BAPTISTELLA, A. R.; SOUZA, C. C. M.; SANTANA, W. C. ; SOARES, A. E. E. (2012) Techniques for the in vitro production of queens in stingless bees (Apidae, Meliponini). *Sociobiology*, v. 59, p. 297–310. BARROS, J. D. R. S. Genetic breeding on the bee **Melipona scutellaris**, v. 36, p. 115–120, 1982.
- 5 MENEZES, C.; VOLLET-NETO, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. An advance in the in vitro rearing of stingless bee queens. **Apidologie**, v. 44, p. 491–500, 2013.
6. CAMARGO, C. A. Mating of the social bee *Melipona quadrifasciata* under controlled conditions (Hymenoptera, Apidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 45, p. 520–523, 1972.
7. VANCOWSKY, R; KERR, W. E. Melhoramento Genético em abelhas. II. Teoria e avaliação de alguns métodos de seleção. **Revista Brasileira de Genética**, v. 3, p. 493–502, 1982.
- 8 VENTURIERI, G. C.; BAQUERO, P. L.; COSTA, L. **Formação de minicolônias de uruçucinzenta** [*Melipon fasciculata* Smith 1858 (Apidae, Meliponini)]. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2015.
- 9-VENTURIERI, G. C., RAIOL, V. de F. O.; PEREIRA, C. A. B. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponina), entre os agricultores familiares de Bragança - PA, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 3, 1–7, 2003.
- 10- PEABIRU, I. **Programa de Abelhas sem ferrão**. <https://peabiru.org.br/abelhassemferrao/> 2019.
- 11- COSTA, L.; FRANCO, R. M.; GUIMARÃES, L. F.; VOLLET-NETO, A.; SILVA, F. R.; CORDEIRO, G. D. Rescue of stingless bee (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) nests: An important form of mitigating impacts caused by deforestation. **Sociobiology**, v. 61, p. 554–559, 2014.