



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

JOÃO VÍCTOR MORISSON FELTRINI

**ABELHAS NATIVAS COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO IFB - CAMPUS PLANALTINA/DF**

Planaltina - DF

2021



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

ABELHAS NATIVAS COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO IFB - CAMPUS PLANALTINA/DF

JOÃO VÍCTOR MORISSON FELTRINI

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB, como
parte das exigências para a obtenção do grau
de Tecnólogo em Agroecologia.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Jussara Fernanda Santos
COORIENTADOR: Prof. Dr. Igor Alyson Alencar Oliveira

Planaltina - DF

2021

SUMÁRIO

RESUMO	04
ABSTRACT	05
INTRODUÇÃO	06
1. DIVERSIDADE DE ABELHAS NO CAMPUS IFB-PLANALTINA	11
1.1 Introdução.....	11
1.2 Materiais e métodos.....	12
1.2.1 Descrição da área.....	12
1.2.2 Coleta e amostragem das abelhas.....	13
1.2.3 Coleta com ninho armadilha.....	13
1.2.4 Coleta com rede entomológica.....	14
1.2.5 Identificação das abelhas.....	15
1.3 Resultados e discussão.....	16
2. DIVERSIDADE DE ABELHAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	23
2.1 Contexto.....	23
2.2 Descrição da Experiência.....	24
2.2.1 Oficinas nos assentamentos da reforma agrária no Lago Oeste: Chapadinha e Betel.....	25
2.2.2 Oficinas em escolas públicas.....	26
2.2.3 Oficinas no ambiente acadêmico.....	26
2.2.3.1 Oficina na Semana do Cerrado do IFB.....	27
2.2.3.2 Oficina para formação do Centro de Referência em Estudos sobre Abelhas.....	27
2.3 Resultados das oficinas.....	30
2.3.1 Resultado das oficinas nos assentamentos da reforma agrária no Lago Oeste: Chapadinha e Betel.....	30
2.3.2 Resultados das oficinas em escolas públicas	30
2.3.3 Resultados das oficinas no ambiente acadêmico.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

RESUMO

Este trabalho descreve duas atividades relacionadas às abelhas nativas no bioma Cerrado do Instituto Federal de Brasília/Planaltina, sendo uma pesquisa sobre diversidade de abelhas e um relato de experiência sobre oficinas com esse tema. O objetivo geral deste trabalho foi realizar um levantamento de abelhas nativas no IFB/Planaltina e utilizá-las em oficinas de educação ambiental. Para o levantamento foram realizadas coletas, identificação e oficinas de estudo das abelhas. A coleta entomológica foi realizada com base em duas diferentes metodologias: ninhos-armadilha e rede entomológica. Os resultados obtidos incluem: a) dos ninhos iscas, a maioria capturada foi de abelhas sociais Jataí e algumas solitárias; b) das redes entomológicas, detectou-se 4 famílias, 17 gêneros e 9 tribos; c) uma maior quantidade e diversidade de insetos foram encontrados na área da agroecologia. Foram realizadas oficinas, destinadas a três públicos distintos, sendo agricultores, crianças e acadêmicos. A partir de percepções pessoais foi possível constatar que as abelhas nativas se mostram como poderosas ferramentas para educação ambiental, pois trazem elementos importantes relacionados não só à diversidade das abelhas e sua aplicação na Educação Ambiental, mas também sobre a importância desses insetos para manutenção dos agroecossistemas.

Palavras-Chave: ninhos-iscas; rede entomológica; oficinas; meliponário; agroecologia.

ABSTRACT

This work describes two activities related to native bees in the Cerrado biome of the Instituto Federal de Brasília/Planaltina, being a research on bee diversity and an experience report on workshops with this theme. The general objective of this work was to carry out a survey of native bees at IFB/Planaltina and use them in environmental education workshops. For the survey, collections, identification and study workshops of bees were carried out. Entomological collection was carried out based on two different methodologies: trap-nests and entomological net. The results obtained include: a) of the bait nests, most captured were social Jataí bees and some solitary bees; b) from the entomological networks, 4 families, 17 genera and 9 tribes were detected; c) a greater quantity and diversity of insects were found in the area of agroecology. Workshops were held, aimed at three different audiences, being farmers, children and academics. From personal perceptions, it was possible to verify that native bees are powerful tools for environmental education, as they bring important elements related not only to the diversity of bees and their application in Environmental Education, but also to the importance of these insects for the maintenance of agroecosystems. .

Keywords: bait-nests; entomological network; workshops; meliponary; agroecology.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade ambiental representa um tema de grande interesse na atualidade, pois é considerada um dos maiores desafios em nível mundial. Neste contexto, conforme Guimarães (2010), a Educação Ambiental surge como uma nova perspectiva a ser construída e incorporada à educação, a qual traz à tona toda discussão sobre as questões socioambientais, além das transformações de conhecimento, valores e atitudes.

A Educação Ambiental é um campo de conhecimento em construção, requer o envolvimento pessoal e de toda comunidade, se desenvolve na prática cotidiana daqueles que realizam e participam do processo educativo (GUIMARÃES, 2010).

Gonçalves (1990) enfatiza o aspecto da sensibilização na Educação Ambiental quando ressalta que o posicionamento correto do indivíduo frente à questão ambiental dependerá de sua sensibilidade e consequente interiorização de conceitos e valores, os quais devem ser trabalhados de forma gradativa e contínua (GONÇALVES, 1990 *apud* FERREIRA *et al.*, 2013, p. 2).

A Educação Ambiental nas instituições de ensino é de grande relevância para a sociedade, envolvendo o aluno, o educador e toda a comunidade escolar. A constituição de 1988 em seu artigo 225, inciso VI estabelece a obrigação do Poder Público de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988). E a resolução nº 2 de 15 de junho de 2012 estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Ambiental que contempla uma abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares, atividades escolares e acadêmicas (BRASIL, 2012).

De acordo com Brügger (2009) a Educação Ambiental tem falhado em sua missão de transformar valores, pois é preciso que novos currículos movam seus pressupostos filosóficos em direção a uma cultura sustentável, e isso pressupõe questionar exatamente os conceitos que se encontram mais solidamente sedimentados em nossas mentes. As genuínas mudanças de valores advém da liberdade como consciência da necessidade, para assim

formar cidadãos conscientes de sua parcela de responsabilidade no ambiente em que está inserido (BRÜGGER, 2009).

O trabalho de Educação Ambiental nas escolas vem recebendo um caráter naturalista, de preservação da natureza, com caminhadas através de trilhas ecológicas, visitas a parques, ou a mananciais (BRÜGGER 1999 *apud* LEITE *et al.*, 2016). Além disso, a sensibilização para os problemas ambientais vem ocorrendo através da participação em campanhas preservacionistas, comemorações do dia do meio ambiente, plantando árvores e outras atividades (BRÜGGER 1999 *apud* LEITE *et al.*, 2016).. A autora ainda enfatiza que essa é uma abordagem insuficiente para desenvolver valores e atitudes ecológicas (BRÜGGER 1999 *apud* LEITE *et al.*, 2016).

Na visão de Fracalanza (2004) a Educação Ambiental ainda está longe de ser uma atividade contínua, interdisciplinar e pluridimensional, com a participação de toda a sociedade, pensando em solucionar questões ambientais, objetivando a mudança de valores e comportamentos sociais.

Dentro do contexto da Educação Ambiental, as abelhas são consideradas organismos de extrema relevância, são importantes para a manutenção da vida no planeta, pois ao buscar seu alimento nas flores levam junto ao corpo o pólen, que quando chega ao estigma de outra flor facilita a reprodução de várias plantas, sendo assim, responsáveis pela polinização de ecossistemas agrícolas e naturais.

Souza *et al.* (2007) confirmam que as abelhas são os principais polinizadores dos vegetais, em troca as flores dos vegetais produzem um líquido composto açucarado chamado néctar, que atraem as abelhas. Estas quando visitam várias flores levam em seus pêlos o pólen, ou seja, o material genético da planta. O pólen é importante para o desenvolvimento da colméia, pois fornece proteína às abelhas, logo, ao garantir o desenvolvimento das crias, as abelhas também perpetuam a espécie vegetal, o que possibilita novas combinações entre os genes, conseqüentemente melhora a produtividade de frutos e sementes.

A importância dos serviços ambientais promovidos pelos agentes polinizadores, principalmente as abelhas, está amplamente difundida e reconhecida, pelo fato da polinização ser uma das principais formas de manutenção da biodiversidade.

Diante da importância desses insetos, o desaparecimento das abelhas é um tema que tem preocupado toda a sociedade em todo o mundo. Entre as principais hipóteses levantadas para tal acontecimento estão o consumo de agrotóxicos e o desmatamento de áreas naturais, as quais servem de habitat natural e fonte de alimentos para estes insetos (NOCELLI *et al.*, 2012).

O Brasil, em 2008, tornou-se o maior consumidor mundial de venenos agrícolas (733,9 milhões de toneladas), ultrapassando os Estados Unidos (646 milhões de toneladas). Em 2007, as vendas no Brasil significaram 5,372 bilhões de dólares e em 2008, 7,125 bilhões. A cultura que mais consome agrotóxico é a soja. No total, os herbicidas representam cerca de 45% das vendas, os inseticidas 29%, e os fungicidas 21% (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2009).

De acordo com o Manual de avaliação de risco ambiental de agrotóxicos para abelhas, publicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, as abelhas podem estar expostas, principalmente pelas seguintes razões:

Área tratada (in crop): a) por causa do contato direto com a nuvem de pulverização, durante o forrageamento, dentro da área tratada. A probabilidade de forrageamento dentro da área é maior quando a cultura está em floração ou possui estruturas que oferecem recursos, como por exemplo, nectários; b) por causa do contato com as superfícies atingidas pela aplicação do produto na área tratada, por exemplo, resíduos nas folhas; c) por causa do consumo de néctar e de pólen contaminado, via deposição do produto aplicado por pulverização; d) por causa do consumo de néctar e de pólen contaminado pela translocação do produto aplicado nas sementes, no tronco ou no solo.

Fora da área tratada (off crop): a) durante o forrageamento, pelo contato direto com a deriva da pulverização ou com a deriva da poeira proveniente da semeadura de sementes tratadas; b) durante o forrageamento, pelo contato com as superfícies atingidas pela deriva da pulverização do produto ou pela deriva da poeira proveniente da semeadura de sementes tratadas; c) pelo consumo de néctar e de pólen contaminado, via deposição da deriva do produto aplicado por pulverização ou via deriva proveniente da semeadura de sementes tratadas ou, ainda, pela translocação de resíduos do produto aplicado no solo (CHAM *et al.*, 2017, p. 28).

Em relação ao desmatamento, podemos dizer que a situação é crítica, pesquisadores como MACHADO *et al.* (2004) afirmam que a situação do Cerrado é bastante preocupante. Mesmo com os esforços dos órgãos públicos para identificar áreas prioritárias para a conservação e iniciar uma

caracterização sobre a biodiversidade deste bioma, ainda são incapazes de conter o desaparecimento do Cerrado. Esses estudiosos concluem que o bioma deverá ser totalmente destruído no ano de 2030, caso a antropização continue provocando uma perda anual de 2,2 milhões de hectares de áreas nativas (MACHADO et al., 2004).

Da Rosa *et al.* (2019) ressalta, que a destruição do habitat natural das abelhas, a falta informações sobre o manejo ambientalmente correto, e os efeitos dos agrotóxicos, são as principais barreiras para conservação dos polinizadores nos agroecossistemas. A vegetação pobre ao redor das colmeias põe em risco a nutrição diversificada que é essencial para o desenvolvimento sadio desses insetos, todos esses fatores somados a períodos de escassez de alimentos, acarretam no enfraquecimento dos enxames, tornando-os suscetíveis a patógenos e predadores (DA ROSA et al., 2019).

Esses fatores já mencionados, como a fragmentação dos ambientes, uso de agroquímicos, manejo inadequado e infestações de patógenos nas colônias, são principais associados ao extermínio das abelhas. Para evitar essa perda de polinizadores nativos e domésticos, recomenda-se a conservação da paisagem natural próxima às áreas agrícolas, capacitação de produtores sobre manejo nutricional e conservação de abelhas. Por fim, a necessidade de novos estudos ecotoxicológicos em campo e laboratórios para avaliar o real efeito da sinergia entre predadores, patógenos e os variados compostos químicos presentes nos agroecossistemas.

No âmbito da agroecologia, este é um debate muito importante, pois a partir de uma visão agroecossistêmica os agricultores são altamente dependentes dos serviços prestados pelas abelhas, no entanto muitas vezes ainda precisam de agrotóxicos e de desmatamento para produzir. Neste contexto, amenizar essa problemática exige uma mudança social, política e cultural de toda a sociedade. Torna-se, deste modo, importante o desenvolvimento de projetos educacionais que busquem viabilizar a mudança de hábitos em relação à situação das abelhas hoje (LEITE *et al.*, 2016).

A criação de abelhas dentro de uma proposta pedagógica, no espaço escolar, pode se configurar como uma prática de sustentabilidade transversal e integradora devido às questões de ordem biológica, como capacidade de polinização, e interações nos processos ecológicos, além de produção de mel

e outros subprodutos (MONTEIRO, 2020). Também pode possibilitar diferentes enfoques que oportunizam a existência de diferentes grupos de estudos ligados a variados campos de conhecimento, sendo estes propícios a produzirem informações relevantes ao entendimento de sistemas ecológicos, sociais e econômicos (DO NASCIMENTO e COUTINHO, 2019).

Diante do exposto, este trabalho realizou uma investigação sobre a diversidade de abelhas nativas no campus do Instituto Federal de Brasília - IFB, campus Planaltina, bem como o relato de experiência da utilização dessa diversidade de abelhas como ferramenta de Educação Ambiental, o que poderá contribuir para ações e futuros projetos no campus, especialmente na área destinada ao curso de Agroecologia, pois traz elementos importantes relacionados não só à diversidade das abelhas e sua aplicação na Educação Ambiental, mas também sobre a importância desses insetos para manutenção dos agroecossistemas.

1 - DIVERSIDADE DE ABELHAS NO CAMPUS IFB-PLANALTINA

1.1 Introdução

As abelhas são invertebrados que pertencem ao filo Arthropoda, da classe Insecta, ordem Hymenoptera e família Apidae. Atualmente são conhecidas cerca de 20.000 espécies, as quais possuem diversos modos de vida, que variam entre totalmente solitário, semi solitário ou social, neste caso quando formam colônias com diversos indivíduos com características e funções específicas que possuem nas diferentes castas (MICHENER, 2000; SILVEIRA et al., 2002).

Silveira et al. (2002) contabilizaram 1.576 nomes válidos para espécies de abelhas no Brasil, porém os autores acreditam que esse número deva chegar a aproximadamente 3.000 espécies, das quais estima-se que aproximadamente 450 possam ocorrer no Estado do Paraná. Entre as espécies sociais, destacam-se as Meliponas (uma subtribo de Apidae), conhecidas popularmente como “abelhas indígenas sem ferrão”, que têm no Brasil uma grande riqueza.

De modo geral, os insetos desse grupo são sensíveis às mudanças ecológicas, principalmente às referentes à estrutura, à composição da vegetação e, também, aos resíduos de moléculas de inseticidas, de fungicidas e de poluentes presentes nas plantas. Essa sensibilidade tem sido utilizada como ferramenta para avaliar a qualidade dos ecossistemas, em áreas de mineração, de agricultura ou urbanas. O monitoramento das espécies permite quantificar as flutuações sazonais nas frequências de indivíduos, identificar as espécies-chaves, determinar as preferências por habitats e/ou recursos florais, bem como, o modo de organização das comunidades (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento das abelhas nativas no campus do Instituto Federal de Brasília/Planaltina.

1.2 Material e Métodos

1.2.1 Descrição da Área

Este trabalho foi desenvolvido na área do Instituto Federal de Brasília - IFB campus Planaltina, situado na zona rural da cidade satélite de Planaltina, região norte do Distrito Federal. Essa área está localizada em uma área de Cerrado, (15° 39' 28" S, 47° 41' 39" W). O campus possui 2.231,39 hectares, com diversas fitofisionomias ainda conservadas, como: vereda, mata ciliar, Cerrado *sensu stricto*, Cerrado denso e Cerradão (DELGADO *et al.* (2019 p. 201).

No que se refere ao solo na área do IFB ocorrem formações e características típicas do Cerrado, com predominância de latossolos, tanto em áreas sedimentares quanto em terrenos cristalinos, ocorrendo ainda solos concrecionários em grandes extensões (AB 'SABER, 1983 e LOPES, 1984 *apud* RIBEIRO e WALTER, 1998).

No que diz respeito ao clima, de acordo com Ribeiro e Walter (1998), o clima do Cerrado caracteriza-se pela presença de invernos secos e verões chuvosos, um clima classificado como Aw de Köppen (tropical chuvoso). Possui média anual de precipitação da ordem de 1500 mm, variando de 750 a 2000 mm (ADÂMOLI *et al.*, 1987 *apud* RIBEIRO e WALTER, 1998). As chuvas são praticamente concentradas de outubro a março (estação chuvosa) e de abril a setembro corresponde ao período de seca.

1.2.2 Coleta e Amostragem das Abelhas

A coleta entomológica foi realizada com base em duas metodologias; ninhos-armadilha e coleta com rede entomológica com observação direta em espécies vegetais ou não. (KRUG e ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

1.2.3 Coleta com Ninho Armadilha

A metodologia de ninho armadilha consiste na oferta de cavidades artificiais para a nidificação de abelhas. Durante o início do ano de 2016 até o final do ano de 2019 foram espalhadas pelo campus do IFB Planaltina (Figura 1) quatro tipos de iscas para captura de abelhas nativas, quais sejam:

1) isca confeccionada com garrafa PET de 2 litros, jornal, saco preto, contendo em seu interior atrativo feito a partir de álcool e própolis de abelhas nativas, fixada com fita crepe no local determinado (Figura 1A/B);

2) isca feita com garrafa PET de 2 litros, jornal, saco preto, sem uso de atrativo;

3) isca feita com caixa de madeira - caixa racional padronizada desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica - INPA - com atrativo feito a partir de álcool e própolis de abelhas nativas em seu interior (Figura 1/C) e

4) iscas feita com a caixa de madeira - modelo INPA - sem atrativo.

Após a instalação dessas iscas, as iscas eram revisadas para limpar teias de aranha, ninhos de formigas e outros insetos que também utilizam cavidades pré-existentes para nidificação.

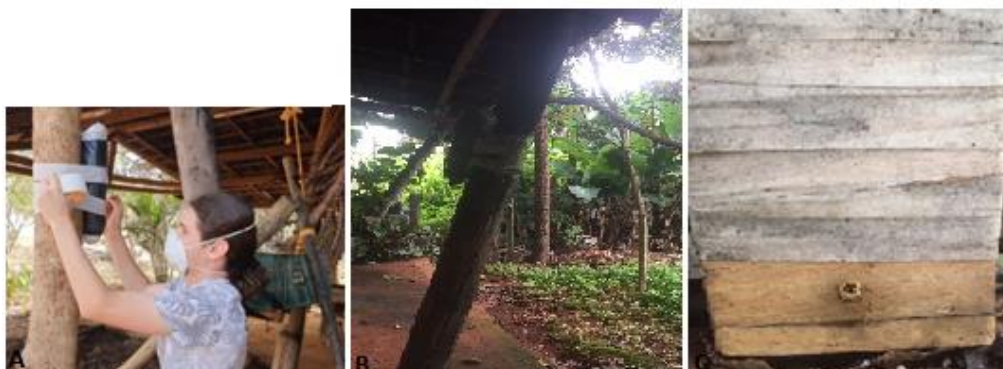


Figura 1 - Instalação de isca feita de garrafa PET com atrativo no viveiro da Agroecologia. A e B - Iscas em garrafa PET; C - Isca caixa de madeira.

As iscas foram instaladas seguindo a regra de locais que oferecem proteção da luz solar e chuva, sendo elas: as dependências do ECOA, o prédio da Agroecologia, ao redor do viveiro de plantas da agroecologia, em cupinzeiros e em árvores com copa bem formada ao redor das áreas comuns do IFB (Figura 2).

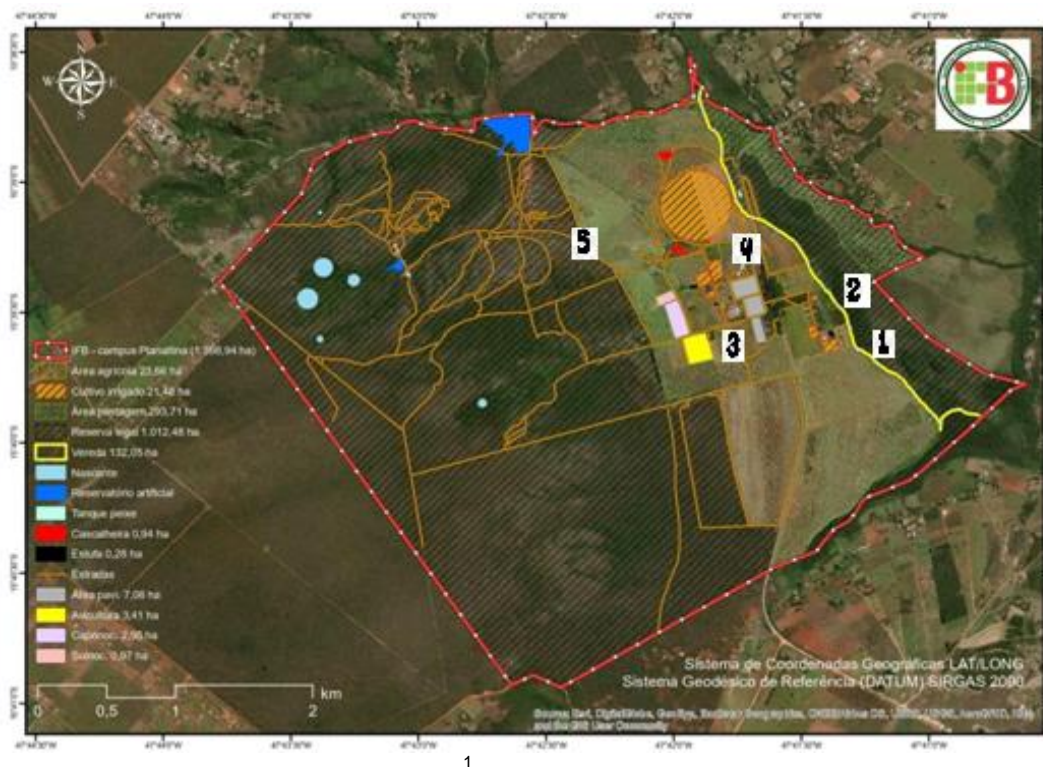


Figura 21: Área do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB Campus Planaltina/DF. Área 1 Viveiro; Área 2 espaço de convivência agroecológica (ECOA); Áreas comuns do campus 3, 4 e 5 com predominância de pastagens, construções e instalações e criações agropecuárias.

1.2.4 Coleta com Rede Entomológica

A metodologia de censo em flores com rede entomológica consiste na observação e captura de abelhas sobre as flores com o auxílio de redes entomológicas, enquanto que a coleta aleatória considera outros ambientes onde as abelhas visitam, sendo estas capturadas durante o voo ou no suor da pele do coletor, como o caso da família halictidae conhecidas popularmente

¹Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFB - campus Planaltina, 2020. Acesso em: 02 dez. 2021. Disponível em: <https://www.ifb.edu.br/planaltina>

como abelhas do suor. As coletas com essa metodologia foram realizadas ao longo do ano letivo de 2019, durante 3 dias da semana em períodos entre 8h e 17h.

As flores foram selecionadas de acordo com as florações observadas nesse período. As espécies vegetais observadas foram: Lobeira (*Solanum sp.*), Cagaita (*Eugenia sp.*), Feijão guandu (*Cajanus sp.*) Assa peixe (*Vernonia sp.*), Aroeira (*Schinus sp.*), Murici (*Byrsonima sp.*), Crotalária (*Crotalaria sp.*), Girassol (*Helianthus sp.*), Gergelim (*Sesamum sp.*), Onze horas (*Portulaca sp.*), Erva doce (*Pimpinella sp.*).

Essas florações foram observadas nas seguintes áreas do IFB, nas quais também foram realizadas coletas aleatórias: área de reserva legal; parque ambiental; área localizada ao redor do prédio da agroecologia; área ao redor do viveiro; agrofloresta do Espaço de Convivência Agroecológica (ECOA); área de plantios agrícolas e pasto do galpão do Laboratório de Pesquisas Agroecológicas – LAPA; área de pastagem; nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) de bovinocultura e suinocultura.

As coletas tinham o princípio de identificar a diversidade de espécies na amostragem, buscando apenas um exemplar de cada espécie para coleção, caso fossem capturados mais de um indivíduo da mesma espécie, estes foram libertados (em alguns casos foram capturados dois indivíduos com o intuito de observar se haviam diferentes padrões de morfologia entre espécies, pois existem espécies miméticas que se assemelham a olho nu ou se parecem morfologicamente com outra espécie).

1.2.5 Identificação das Abelhas

Para a identificação alguns exemplares foram mortos em frascos mortíferos contendo algodão embebido em acetato de etila, como descrito em Silveira, Melo e Almeida (2002). Em uma base de isopor as amostras foram separadas, fixadas com alfinete entomológico tipo 1, dispostas em fileiras e etiquetadas com dados da localização da coleta. Por fim, esta base de isopor foi acomodada em uma caixa de MDF compondo a coleção entomológica de abelhas (Hymenoptera) encontradas na área do IFB campus Planaltina (Figura 3).



Figura 3 - Caixa entomológica para Identificação das abelhas coletadas no IFB/Planaltina.

O livro “Abelhas brasileiras, sistemática e identificação” (Silveira, Melo e Almeida, 2002), funcionou como base para identificação e conhecimento da diversidade de espécies existentes no Cerrado. Destaca-se que a identificação em nível de gênero foi realizada com a utilização de chave específica de Michener, Mcginley e Danforth (1994) descritas no referido livro.

1.3 Resultados e Discussão

De todos os locais onde foram fixadas iscas, somente dois tiveram sucesso na colonização por abelhas Jataí, a saber, o Viveiro de mudas da Agroecologia e o ECOA. A partir da metodologia de coleta utilizando iscas de garrafa PET foi possível obter oito enxames de abelhas sociais da espécie Jataí, sendo seis enxames capturados com iscas com atrativos (Figura 4/A) e dois enxames capturados em iscas sem atrativos. Além disso, por esta metodologia foram capturadas duas abelhas semi solitárias da tribo/gênero Euglossini/Euglossa, sendo uma em isca com atrativo (Figura 4/B) e outra sem atrativo.

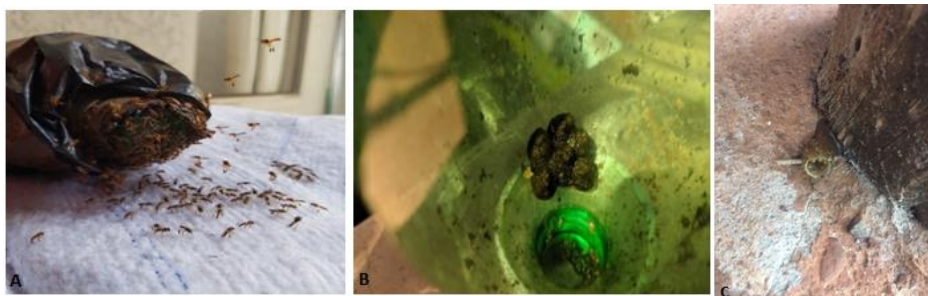


Figura 4; A; Enxameamento de abelhas Jataí, resultado da isca confeccionada com garrafa PET com atrativo; B captura do ninho de abelhas solitárias da tribo Euglossini. C Nidificação natural de Jataí na área do viveiro.

Um número menor de enxames foi capturado com as iscas feitas com caixa de madeira modelo INPA, com e sem atrativo. As caixas com atrativo capturaram um enxame de abelha social *Tetragonisca Angustula*, conhecida popularmente como Jataí e um ninho de abelha semi solitária (tribo/gênero: Euglossini/Euglossa), conhecida popularmente como abelha das orquídeas.

As caixas sem atrativo capturaram um ninho de abelha semi solitária (tribo/gênero: Euglossini/Euglossa). Ambas as iscas que capturaram os enxames de Jataí levaram em torno de quatro a seis meses desde que foram fixadas até a colonização, independente se foram colocadas no período chuvoso ou seco.

Nos locais onde as iscas capturaram os enxames, foi feita a transferência para caixa racional padronizada modelo INPA, no meliponário dos estudantes durante as oficinas da Semana do Cerrado, conforme detalhado no capítulo 2. Após a transferência foram colocadas novas iscas vazias no mesmo local, sendo que no caso das iscas com garrafa PET, após alguns meses essas novas iscas sempre obtinham sucesso em suas capturas, resultando num maior número de enxames capturados por esta metodologia.

Uma possível explicação para o sucesso das iscas na área da agroecologia pode ser a presença de vários ninhos naturais de abelha Jataí nas pilastras do Viveiro, conforme ilustrado na Figura 4/C, além de um enxame natural em um tronco de aroeira próximo ao ECOA. Outra hipótese para explicar tal resultado é a presença de alguns cupinzeiros, os quais abrigam enxames naturais.

Outro fator que corrobora para esse resultado é a presença de remanescentes de vegetação nativa que são preservadas dentro da área da Agroecologia, pois a teoria ecológica sugere que a abundância de alimento

pode favorecer grandes populações e que a diversidade de fontes alimentares favorece maior riqueza de espécies consumidoras (SILVEIRA e CAMPO, 1995 *apud* SILVEIRA *et al.*, 2002).

Neste contexto, as áreas onde ocorreram as capturas possuem ampla diversidade de plantas ruderais, plantios diversificados como agroflorestas e plantios de corredores agroecológicos com culturas anuais e adubos verdes, que podem favorecer a nidificação das abelhas no sentido de possuírem alimentação diversificada. No caso da abelha Jataí esta hipótese pode ser levantada por possuir um curto raio de alcance de voo. Nos estudos de Kaehler (2017) sobre potencial de obtenção de recursos e polinização, a abelha Jataí alcançou distância de voo de até 600 m. Portanto, essa abelha precisa nidificar próximo às áreas de forrageio (alimentação) e de água disponível ao longo do ano.

Para as abelhas da tribo Euglossini essa hipótese também pode ser considerada, pois elas são conhecidas por sua relação de polinização com a família das orquídeas, tanto a tribo Euglossini quanto a família Orchidaceae são característicos de áreas com vegetação natural, coincidindo com local onde está situada a área da Agroecologia, o viveiro e o Ecoa, que são bem próximos ao rio, onde há remanescentes de mata ciliar e veredas.

Vale ressaltar ainda que as áreas da Agroecologia são livres de agrotóxicos, o que favorece a sobrevivência das abelhas nesse local, sendo um local apropriado para abrigo e alimentos.

A partir da metodologia de coleta com rede entomológica foram obtidos 34 indivíduos, todos pertencentes à superfamília Apoidea. Dentro da superfamília Apoidea foram encontradas abelhas representantes de quatro famílias: 2 da família Andrenidae, 22 da família Apidae, 3 da família Halictidae e 4 da família Megachilidae e 3 indivíduos não identificados (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado das coletas com rede entomológica

Família\Tribo	Gênero	Local\Flor	Quantidade
Andrenidae	Oxaeae (Figura 5/B)	Em frente ao prédio, soja perene (Fabaceae).	2
Apidae\ Bombini	Bombus	LAPA/Lobeira (Solanum sp.)	1
A.\ Bombini	Bombus	Prédio agro/ Lobeira (Solanum sp.)	1
A.\ Centridini	Centris spp. 1	Agrofloresta Ecoa/ Feijão Guandu (Cajanussp).	1
A.\ Centridini	Centris spp. 2	LAPA/ Feijão Guandu (Cajanus sp.)	1
A.\ Centridini (Figura 11)	Centris spp. 3	Parque IFB/ Murici (Byrsonimasp).	1
A.\ Centridini	Epicharis (Figura 5/A)	LAPA/Maracujá doce (Passiflora sp).	1
A.\ Euglossini	Euglossa (Figura 5/G)	Plantio LAPA/ flor do gergelim (Sesamumsp).	1
A.\ Euglossini	Euglossa (Figura 5/G)	Ecoa*	1
A.\ Exomalopsini	Exomalopsis	Bovinocultura	1
A.\ Meliponini	Tetragonisca	ECOA/ Flor Manga (Mangiferasp).	1
A.\ Meliponini	Trigona spp. 1	ECOA/ Flor Manga (Mangiferasp).	1
A.\ Meliponini	Paratrigona	LAPA/ Flor erva doce (Pimpinellasp).	1
A.\ Meliponini	Tetragona	Prédio IFB	1
A.\ Meliponini	Frieseomelitta	Prédio IFB	1
A.\ Meliponini	Listremelita	Parque IFB	1
A.\ Meliponini	Scaptotrigona	Prédio Agroecologia	1
A.\ Meliponini	Plebéia	Prédio Agroecologia	1
A.\ Meliponini	Trigona spp. 2	Parque IFB/ Cagaita (Eugenia sp).	1

A.\ Meliponini	Trigona spp. 3	Agroecologia/ Cagaita (Eugeniasp).	1
A.\ Xylocopini	Xylocopa spp. 1 (Figura 5/H)	Agrofloresta Ecoa/ (Crotalariasp).	1
A.\ Xylocopini	Xylocopa spp. 2 (Figura 5/E)	Agrofloresta Ecoa/ (Crotalariasp).	1
A.\ Xylocopini	Xylocopa spp. 3	Parque IFB	1
Halictidae		Prédio agroeco/ flor 11 horas (Portulacasp).	1
H.\ Augochlorini		Coleta no Suor	1
Halictidae		Coleta aleatória	1
Megachilidae (Figura 9)	Megachile	ECOA (Crotalaria sp).	1
Megachilidae		ECOA (Crotalaria sp).	1
Megachilidae		Arbustos LAPA	1
Megachilidae		Corredor agroecológico do ECOA	1
Espécie não identificada		Parque IFB/ Flor Assa peixe (Vernonia sp.)	1
Espécie não identificada		Arbustos Pasto LAPA	1
Espécie não identificada		Pasto atrás do ECOA	1

Na Figura 5 é possível visualizar alguns indivíduos das espécies coletadas.

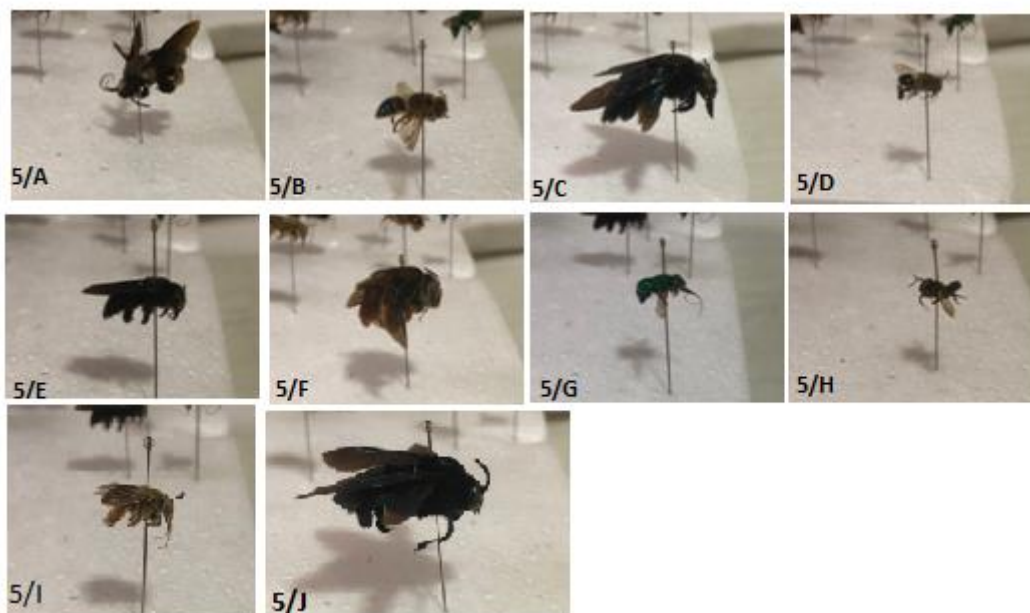


Figura 5: Coleção entomológica coletada na área do IFB, campus de Planaltina. 5/A Epicharissp; 5/B Oxaeasp; 5/C Xylocopasp; 5/D Megachilidae; 5/E Xylocopa sp2; 5/F Centridini; 5/G Euglossa sp; 5/H Megachilidae sp2; 5/I Centridinisp 2; 5/J Xylocopa sp.

Foi observado que o gênero *Oxaea* sp. família Andrenidae foram capturados dois indivíduos, um com o tamanho maior e o outro menor. O mesmo foi observado na tribo centridini, três indivíduos com tamanhos diferentes e algumas diferenças morfológicas. A família Megachilidae teve três espécies diferentes entre si. A identificação não chegou em nível de espécie porque isso exige um profissional da área.

Uma boa amostragem da fauna de abelhas de um dado local só é obtida com coletas em vários horários do dia e ao longo de todo o ano. Isto porque diferentes abelhas estão ativas em diferentes horas e em diferentes épocas do ano. Silveira, Melo e Almeida (2002) afirmam que quanto maior a diversidade de métodos de coleta empregados e de ambientes amostrados, maior será o número de espécies de abelhas encontradas. As coletas deste trabalho foram realizadas durante todo o ano de 2019 em diferentes horas do dia e estações do ano, o que corrobora com os referidos autores.

Este trabalho encontrou um maior número de abelhas da família Apidae, o que concorda com Roubik (1989 *apud* SANTOS *et al.*, 2004), que afirma que o sucesso de Apidae nas regiões tropicais, está relacionado com o comportamento eussocial, a perenidade da colônia e os hábitos generalizados de forrageio. Além disso, as espécies de Euglossina, que são restritas à região neotropical, e de Bombini contribuem com a abundância de Apidae sensu

stricto nas regiões de menor latitude (MICHENER, 2000; SILVEIRA et al., 2002; SANTOS et al., 2004).

2. DIVERSIDADE DE ABELHAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.1 Contexto

As abelhas sem ferrão apresentam um grande papel na polinização, chegando a polinizar cerca de 40% a 90% das árvores nativas, o restante é realizado por abelhas solitárias, borboletas, mamíferos, coleópteros, morcegos, água e vento e, recentemente, por abelhas africanizadas (PEREIRA *et al.*, 2011).

Desde a antiguidade, esses insetos já tinham sua importância econômica. Os Maias manipulavam as abelhas buscando uma melhor produção de mel. Ainda nos dias atuais muitos agricultores sustentam suas famílias por meio da produção de mel e cera de abelhas, para isso acabam utilizando o método de meliponicultura, principalmente no Nordeste do Brasil (RODRIGUES, 2005 *apud* LEITE *et al.*, 2016).

O desafio da atualidade é criar alternativas de sustentabilidade para comunidades humanas. Nesta trajetória, muitas regiões brasileiras estão lançando projetos voltados para o manejo técnico deste tipo de abelha para comunidades rurais e são oferecidos cursos de capacitação, como ferramenta educacional em prol da conservação e manejo da agrobiodiversidade. Estes projetos procuram atuar diretamente nas questões da agricultura, da segurança alimentar e da valorização cultural, com abertura de novas frentes de ação para a conservação e uso sustentável da biodiversidade.

Ademais, ressalta-se que o caráter conservacionista desta criação silvestre é ainda um ramo emergente e que vem abrindo novos rumos como, o turismo ecológico e a recuperação de espécies em Unidades de Proteção Ambiental (FERREIRA *et al.*, 2013). A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, cria uma necessária articulação com a Educação Ambiental. Neste sentido, a meliponicultura passa a ser um instrumento de fácil acesso e de certa eficácia, contribuindo para a conscientização ambiental (JACOBI, 2003 *apud* FERREIRA *et al.*, 2013).

Diante do exposto, o presente trabalho refere-se a um relato de experiência sobre a realização de oficinas de Educação Ambiental utilizando a diversidade de abelhas nativas do campus do IFB/Planaltina.

2.2 Descrição da Experiência

A partir das primeiras capturas de enxames com iscas de abelhas no campus do IFB, conforme descrito no capítulo 1, buscou-se uma forma de compartilhar o conhecimento de como as abelhas se multiplicam na natureza e como é possível ajudar nesse processo. A forma mais viável foi replicar os conteúdos introdutórios sobre biologia de abelhas sem ferrão, seguindo o método de introduzir conceitos teóricos para despertar o interesse dos alunos, segundo a Profa. Dra. Generosa Sousa Ribeiro da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Após o despertar do interesse dos alunos, foram realizadas práticas com o enxame capturado em isca de garrafa PET. Essa prática consistiu em transferir o ninho da isca PET para a caixa racional de madeira modelo INPA. Durante esse processo foi possível observar estruturas internas, aspectos biológicos, dentre outras informações sobre como ocorre o processo de nidificação.

As oficinas foram relacionadas com o contexto da extensão rural da agroecologia, adotando-se linguagem mais simplificada, promovendo a troca de saberes em uma roda de conversa participativa, que foram pouco formalizadas em requisitos técnicos de pesquisa. Desse modo, os resultados foram apenas observados ao longo do processo.

A metodologia foi fundamentada na pesquisa-ação colaborativa. De acordo com FILIPPO (2011) na pesquisa-ação busca-se avançar na teoria atuando na prática, a ação promove uma melhoria na comunidade onde a pesquisa está inserida. Outra característica da pesquisa-ação é a colaboração de todos os envolvidos.

Dessa forma, a pesquisa-ação fornece o arcabouço teórico-prático necessário para esta pesquisa. Essa nova ciência educativa crítica aponta para o compromisso da comunidade em analisar de forma crítica seus

entendimentos e situações práticas educativas com vistas a transformar esta realidade.

As oficinas de Educação Ambiental foram assim distribuídas:

- a. oficina no assentamento da reforma agrária;
- b. oficina em escola pública e
- c. oficinas no ambiente acadêmico - IFB

A seguir são descritos cada atividade e seus respectivos procedimentos.

2.2.1 Oficina no assentamento da reforma agrária

No ano de 2018 foram ministradas oficinas em parceria com o projeto Módulos de Agroflorestas da Associação de Produtores Agroflorestais - ASPROSAF, financiado pelo Banco do Brasil nos assentamentos Chapadinha e Betel localizados no Lago Oeste.

2.2.1.1 Objetivos: Demonstrar a importância socioambiental das abelhas nativas e seu significado como atividade sustentável e geradora de renda.

2.2.1.2 Participantes: Aproximadamente 20 agricultores assentados.

2.2.1.3 Conteúdo/Carga horária: 8 horas, divididas entre 4 horas de parte teórica e 4 horas de prática com confecção de iscas, manejo e instalação de colmeias.

A programação da oficina contemplou os seguintes aspectos:

- origem das abelhas
- classificação
- identificação
- nidificação
- reprodução
- multiplicação e aquisição de colmeias

2.2.2 Oficina em escola pública

No ano de 2018 foi ministrada oficina na Escola Classe 05 de Sobradinho também em parceria com o projeto Módulos de Agroflorestas da Associação de Produtores Agroflorestais – ASPROSAF.

a) Objetivos: Explanar sobre as abelhas nativas sem ferrão e as abelhas solitárias do Brasil, quebrando paradigmas sobre as abelhas africanizadas que possuem ferrão.

b) Participantes: Aproximadamente 60 alunos, divididos em 2 turmas de 30 alunos, da primeira fase do ensino fundamental da Escola Classe 05 de Sobradinho – DF.

c) Carga horária/Conteúdo: 4 horas, distribuídas em 2 horas de oficina sobre conteúdos teóricos e 2 horas de prática envolvendo transferência de enxame de abelha sem ferrão e explicação sobre caixa entomológica de coleção de abelhas.

A programação da oficina contemplou os seguintes aspectos:

- origem das abelhas
- classificação
- identificação
- nidificação
- reprodução
- multiplicação e aquisição de colmeias

2.2.3 Oficinas no ambiente acadêmico

As oficinas no ambiente acadêmico foram compostas por atividades durante a realização da Semana do Cerrado do Instituto Federal de Brasília, que ocorreu na semana do dia 11 de setembro (data comemorativa do cerrado).

2.2.3.1 Oficinas na Semana do Cerrado do IFB

Na Semana do Cerrado do Instituto Federal de Brasília - campus Planaltina, no mês de setembro dos anos de 2017 e 2018, realizaram-se oficinas de introdução sobre abelhas nativas, nas quais utilizou-se os enxames capturados (descritos na metodologia do capítulo 1) como ferramenta educacional. Nestes referidos eventos também foram ministradas oficinas sobre abelhas nativas com apoio dos enxames capturados.

a) Objetivos: Discutir a importância socioambiental das abelhas nativas e sua relação com o contexto da agroecologia, problemas causados pelo uso de agrotóxicos, dentre outros.

b) Participantes: aproximadamente 20 estudantes do curso de agroecologia do IFB, campus Planaltina.

c) Carga horária: aproximadamente 4 horas de oficinas distribuídas em 2 horas de parte teórica e 2 horas de prática com manejo de enxames.

d) Conteúdo: introdução sobre abelhas nativas, aspectos biológicos das abelhas da tribo meliponini (abelhas nativas sem ferrão), observação da transferência do enxame da isca PET para a caixa racional de criação modelo INPA e análise do estudo de biologia de abelhas nativas relacionando com o contexto da educação ambiental e da agroecologia.

2.2.3.2 Oficinas para formação do Centro de Referência em Estudos sobre abelhas

No ano de 2021, a partir da captura de enxames, idealizou-se a proposta de criação de um centro de referência em estudos sobre abelhas que se inserisse nas atividades do Laboratório de Práticas Agroecológicas - LAPA. Para isso foi aberto um formulário no google para inscrição de participantes. Assim, foram inscritos: 8 alunos do ensino técnico em agropecuária do IFB, 7 alunos da Universidade de Brasília (UnB) e 3 alunos do curso superior de agroecologia IFB.

a) Objetivo geral:

Fomentar a criação de um grupo de trabalho (pesquisa e extensão) sobre abelhas nativas.

A partir deste objetivo pretendeu-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- organizar aula de campo como mecanismo facilitador para a compreensão da importância da diversidade de abelhas para a conservação do meio ambiente;
- empregar os insetos bioindicadores como ferramenta educacional;
- realizar oficinas sobre abelhas nativas para grupo de estudantes, professores, agricultores e comunidade externa;
- identificar aspectos relevantes relacionados a conservação das abelhas nativas e sua influência na qualidade ambiental;
- planejar e constituir um meliponário que sirva como espaço pedagógico no campus Planaltina do IFB;
- contribuir para o manejo da agrobiodiversidade/agroecologia e análise da qualidade ambiental no campus Planaltina.
- capacitar os membros para formação do grupo de trabalho.

b) Participantes:

O público alvo previsto eram os estagiários do ensino técnico em agropecuária e alunos do curso superior do IFB. Entretanto, o público foi composto por 8 alunos do ensino técnico em agropecuária do IFB, 7 alunos da Universidade de Brasília (UnB) e 3 alunos do curso superior em agroecologia do IFB.

c) Planejamento/Conteúdo/Carga horária:

Para criação do grupo de trabalho foram obedecidos os seguintes critérios:

- identificação de pessoas interessadas e sensibilização a partir de oficinas sobre abelhas nativas;
- realização de oficinas sobre o tema abelhas nativas;

- após a capacitação, estas pessoas farão parte do grupo de trabalho e executarão as tarefas necessárias para o planejamento e implantação do meliponário;
- coleta de espécies em campo para a caixa entomológica didática, também como pré documentos do estudo da comunidade de abelhas do campus Planaltina - IFB;
- registro audiovisual das oficinas;
- manutenção e manejo do meliponário.

Na tabela a seguir registrou-se o cronograma e a programação do curso ministrado no ano de 2021 no Campus Planaltina do IFB com carga horária total de 9 horas.

Tabela 1: Cronograma e programação do curso

Data/horário	Teoria	Prática
20/08/2021 sexta-feira 3 horas	Introdução a meliponicultura <ul style="list-style-type: none"> • origem das abelhas • classificação • identificação 	Confecção e instalação de iscas
27/08/2021 sexta-feira 3 horas	Biologia de abelhas <ul style="list-style-type: none"> • nidificação • reprodução • multiplicação e aquisição de colmeias 	Coleta de campo, instalação de iscas e manutenção de rotina nas colmeias
03/09/2021 sexta-feira 3 horas	Abelhas do cerrado <ul style="list-style-type: none"> • principais famílias • principais gêneros • linhas de comportamento 	Transferência da isca para caixa, inauguração do meliponário e coleta de campo para reconhecer a comunidade de abelhas local.

2.3 Resultados das oficinas

2.3.1 Resultado das oficinas nos assentamentos da reforma agrária no Lago Oeste: Chapadinha e Betel

O compartilhamento dos resultados de estudos sobre abelhas no IFB na forma de oficinas participativas foi uma experiência que acrescentou conhecimentos aos agricultores sobre sustentabilidade, visto que a atividade da meliponicultura é uma fonte de renda extra, promove serviços ecossistêmicos e envolve a participação familiar e social dos agricultores. A troca de saberes na oficina participativa na perspectiva da extensão rural e da agroecologia foi importante para os agricultores, pois facilitou a compreensão da relação entre esses insetos e as plantas, além de discutir sobre as observações comportamentais das abelhas no conhecimento tradicional, correlacionar o universo das abelhas com suas interações com o solo, plantas e ciclo hidrológico, bem como a qualidade ambiental. Essas constatações foram registradas por meio da observação do pesquisador.

2.3.2 Resultado das oficinas em escolas públicas

Durante a realização de oficinas na escola classe 05 de Sobradinho, foi possível incentivar a curiosidade das crianças quando observavam as estruturas internas da colmeia de abelhas sem ferrão. Foi interessante a percepção das crianças quanto ao fato dessas abelhas não ferroarem, sendo este fator importante para quebra do paradigma do medo do ferrão das abelhas de produção de mel convencional.

As crianças ficaram surpresas com a caixa entomológica com diversas espécies, com diferentes cores e tamanhos, diferentes comportamentos entre abelhas sociais e solitárias, além do fato de fazerem o ninho no solo ou em cavidades nas árvores. Até então esse conhecimento não fazia parte do aprendizado delas, pois só conheciam a abelha Europa Africanizada *Apis mellifera* que ferroa e produz mel. A participação nas oficinas influenciou a percepção das crianças sobre o tema das abelhas sob um ângulo diferente, particularmente considerando a importância delas nos ambientes naturais.

2.3.3 Resultado das oficinas no ambiente acadêmico

Nas oficinas ministradas na Semana do Cerrado do IFB nos anos de 2017 e 2018, após a exploração teórica a parte prática teve como resultado a transferência de um enxame capturado em isca PET para a caixa de madeira modelo INPA.

Essas colmeias foram instaladas no viveiro da agroecologia. Essa ação se agregou a outros projetos de Educação Ambiental que já vinham sendo desenvolvidos no IFB, os quais trouxeram estudantes de escolas públicas para visitas às atividades do curso de Agroecologia como: o viveiro de mudas, o espaço de convivência dos alunos - ECOA, o LAPA, as trilhas ecológicas no parque do IFB. Na oportunidade os participantes realizaram visita aos exames de abelhas nativas e aprenderam sobre a importância desses insetos para a natureza. Ao fixarem uma colmeia em locais determinados, como produto dessas oficinas, as mesmas contribuíram para que o conhecimento das abelhas se propagasse. E ainda se percebeu que a partir dessas ações, os estudantes do IFB despertaram o interesse em espalhar iscas para captura e multiplicação de enxames de abelhas na área do IFB, bem como a concretização da criação do meliponário dos estudantes de agroecologia.

Durante o desenvolvimento das oficinas de introdução as abelhas nativas, realizadas em 20/08, 27/08 e 3/09 para os estudantes estagiários do curso de agropecuária e alunos do curso de agroecologia, foram confeccionadas iscas (Figura 6A) e espalhadas pelo campus. Foi realizada a transferência de uma colmeia de abelha jataí, pré capturada em isca PET para a caixa de madeira modelo INPA (Figura 6B/C).

Por fim, para continuidade e sustentabilidade das ações iniciadas, como uma perspectiva futura, tem-se a formação de um Centro de Referência em Abelhas no IFB, que se insira nas atividades do laboratório de pesquisas agroecológicas - LAPA.

A



B



C



Figura 6; A - Confeção de iscas durante oficina realizada em 2021; B Ninho capturado com isca de garrafa PET com atrativo; C Ninho transferido para caixa modelo INPA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O IFB, apesar da ocupação agrícola do solo, ainda possui áreas de refúgio para a biodiversidade, seus remanescentes de vegetação nativa garantem o básico para o nicho ecológico de várias espécies de abelhas identificadas nesse território que já não são mais encontradas em muitas regiões do DF e entorno. Além disso, conservar e identificar as abelhas nativas também diz respeito à conservação dos recursos naturais que são fundamentais para a soberania alimentar do país.

A partir do levantamento de espécies bioindicadoras pode-se promover ações melhor direcionadas rumo ao melhoramento genético da vegetação. Atualmente a área da agroecologia é separada das áreas de produção agrícola convencional, sendo apropriada para criação de abelhas, pois nas coletas realizadas observou-se a nidificação, uma maior quantidade e diversidade de insetos, podendo ser entendido como um resultado do manejo agroecológico adotado.

O manejo agroecológico que envolve práticas como a cobertura do solo, plantios diversificados, barreiras de vento, plantas ruderais, uso de bioinsumos, uso de variedades crioulas, dentre outros criam um ambiente favorável para as abelhas que podem devolver na forma de fluxo gênico entre as plantas um ambiente favorável ao melhoramento genético (MACHADO *et al.*, 2008).

Segundo a cartilha agroecológica das abelhas solitárias (BERTOLI *et al.*, 2019), antes de copular e coletar recursos as abelhas constroem ninhos em cavidades preexistentes ou em locais como o solo, ocos de árvore ou cupinzeiros. A maioria das abelhas faz ninhos no solo. Nesse contexto, o manejo do solo como um organismo vivo e biodiverso sob a perspectiva da agroecologia é de extrema importância para a conservação das abelhas, assim como para a homeostase dos ecossistemas e serviços ambientais.

Dentre os serviços ambientais, a polinização costuma ser apontada como o mais importante benefício das abelhas para a humanidade. No entanto, a importância da polinização e sua real dimensão para a vida em nosso planeta é quase sempre ofuscada por definições de caráter acadêmico e pouco assimiláveis para o público, pela baixa compreensão geral de como ela ocorre e suas consequências nos ecossistemas silvestres e agrícolas.

Portanto, conhecer e identificar as espécies de abelhas no âmbito do IFB foi um passo inicial para a conexão entre diversidade de abelhas e Educação Ambiental. No entanto, é importante considerar que não podemos afirmar que significa a total fauna de abelhas, pois os métodos de coleta não foram o suficiente, mas já indica uma grande diversidade de pelo menos 17 gêneros identificados, 9 tribos e 4 famílias. Isso considerando apenas as abelhas nativas, pois não foram coletadas abelhas exóticas existentes no apiário e demais áreas do IFB.

Os números da diversidade ainda podem ser maiores, se fazendo necessário novos estudos acerca da fauna de abelhas e outros insetos de valor econômico ecológico no âmbito do IFB campus Planaltina, que se mostrou como um lugar interessante nesse sentido, por possuir plantios agrícolas diversos (fruticultura, horticultura, adubação verde, dentre outros). O campus do IFB/Planaltina ainda possui algumas áreas de Cerrado preservadas, outras remanescentes e áreas de plantas ruderais, apesar das queimadas que ocorrem pela ação antrópica na época da seca, do manejo de agrotóxicos e de outros agroquímicos que historicamente são adotados no contexto da produção agrícola e pecuária nesse território.

Todos esses elementos já mencionados tornam-se importantes dentro dos projetos de Educação Ambiental, que já vinham sendo desenvolvidos no campus, sendo mais uma justificativa para o desenvolvimento de projetos com abelhas dessa área, o que será fortalecido a partir da futura criação do grupo de pesquisa voltado para esse tema. Por fim, este trabalho é um primeiro passo no que diz respeito à caracterização da comunidade de abelhas do IFB.

A prática de oficinas de Educação Ambiental utilizando a diversidade de abelhas nativas do campus contribuiu com esses resultados, que podem ter impactos imediatos, levando à mudanças nas práticas pedagógicas e adoção de novas estratégias de ensino. As informações sobre as abelhas nativas, importância ecológica e sócio cultural no contexto do IFB como colégio agrícola, e a proposta da Educação Ambiental transdisciplinar, podem embasar as reflexões de outros profissionais da educação, promovendo atividades que levem o conhecimento sobre essas abelhas a seus alunos, colegas de trabalho e comunidade escolar.

REFERÊNCIAS:

BERTOLI, J. F.; GONÇALVES, C. C.; GONÇALVES, R. B. e CARRIJO, T. F. **Cartilha Agroecológica das Abelhas Solitárias**. Santo André, SP: Universidade Federal do ABC, 2019. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~rbg/assets/files/2019%20Bertoli%20et%20al%20CARTILHA.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 24 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 70, 18 jun. 2012. Disponível em: <portal.mec.gov.br/publicacoes>. Acesso em: 09 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFB - campus Planaltina, 2020. Disponível em: <<https://www.ifb.edu.br/planaltina>>. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRÜGGER, P. Nós e os outros animais: especismo, veganismo e educação ambiental. **Linhas críticas**, Brasília v. 15, n. 29, p. 197-214, jul./dez. 2009.

CHAM, K. de O. *et al.* **Manual de avaliação de risco ambiental de agrotóxicos para abelhas**. Brasília: Ibama/Diqua, 2017.

DA ROSA, J. M. *et al.* Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, Santa Catarina, v. 18, n. 1, p. 154-162, fev. 2019.

DELGADO, M. N. *et al.* Identificação de espécies ornamentais a partir de levantamento florístico de cerrado sensu stricto e vereda no Instituto Federal de Brasília - campus Planaltina. In: FRANCISCO, A. L. de O. (Org.). **Botânica aplicada**, v. 2 [recurso eletrônico]. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. cap. 17. p. 199-214. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/6101>>. Acesso em: 02 dez. 2021.

DO NASCIMENTO, M. e COUTINHO, S. A inserção da educação ambiental no ensino da geografia a partir do reconhecimento dos serviços ecossistêmicos prestados por abelhas nativas. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 34, n. 2, p. 1-24, jan./jun. 2019.

FERREIRA, E. A. *et al.* Meliponicultura como ferramenta de aprendizagem em educação ambiental. **Revista eletrônica do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense**. Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 162-174, dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosauedeambiente>>. Acesso em: 10 set. 2021.

FILIPPO, D. Pesquisa-ação em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, M. e FUKS, H. (Orgs.) **Sistemas Colaborativos**, v. 1, 1. ed. São Paulo: Elsevier, 2011. cap.26.

FRACALANZA, H. As pesquisas sobre educação ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. In: TAGLIEBER, J. E. ; GUERRA, A. F. S. (Orgs.) **Pesquisa em educação ambiental: pensamentos e reflexões**. 2004. I Colóquio de pesquisadores em E A. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2004. p. 55 - 77.

INSTITUTO HUMANAS UNISINOS. Brasil. O maior consumidor de agrotóxicos. Entrevista especial com Maria José Guazzelli. 2009. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2009/06/09/brasil-o-maior-consumidor-de-agrotoxicos-entrevista-especial-com-maria-jose-guazzelli/>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

KAEHLER, T. G. *et al.* **FORAGEIO DE OPERÁRIAS DE TETRAGONISCAFFIEBRIGI (Apidae; Meliponini): potencial de obtenção de recursos e polinização**. 2017. 67 f. Tese de doutorado. (Programa de Pós- graduação em zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS, Porto Alegre, RS, 2017.

KRUG, C. e ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em floresta ombrófila mista em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, Brasil, v. 37, n. 3, p. 265-278, maio/jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/sKrBJzStwZfsvKQnP3HpPqP/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 10 dez de 2021.

LEITE, R. V. V. *et al.* O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. 2016. III CONEDU. Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA_10_ID8774_15082016113727.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

MACHADO, A. T.; SANTILLI, J. e MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/555963/1/machado01.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.

MACHADO, R.B. *et al.* Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional. Brasília, DF, 2004.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. Baltimore, Johns Hopkins: Univ. Press, 2000. p. 872

MONTEIRO, J. Educação e sustentabilidade: análise de um projeto de educação ambiental. 2020. 76 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.

NOCELLI, R. C. *et al.* Riscos de pesticidas sobre as abelhas. 2012. In: **Semana dos Polinizadores**, v. 3, p. 196-212. Embrapa, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69299/1/Roberta.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.

OLIVEIRA, M. A. D. *et al.* Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 800-807, nov./dez. 2014.

PEREIRA, D. S. *et al.* Abelhas indígenas criadas no Rio Grande do Norte [Indigenous bees created in Rio Grande do Norte state, Brazil]. **Acta Veterinaria Brasilica**. Brasil: UFERSA, v. 5, n. 1, p. 81-91, 2011.

RIBEIRO, J. F. e WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. Embrapa cerrados. Brasília, 1998. cap. 3. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136069/1/fitofisionomias-do-BiomaCerrado-2.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2021.

SANTOS, F. M. dos; CARVALHO, C. A. L. de; SILVA, R. F. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia. **Acta Amazonica**, Brasil, vol 34, n. 2, p. 319-328, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/kw7GPvVxc7B3xGcCNjpLTYw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras sistemática e identificação**. 1. ed. Belo Horizonte, 2002. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/280112185_Abelhas_Brasileiras_Sistematica_e_Identificacao>. Acesso em: 10 set. 2021.

SOUZA, D. L.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; DE CALDAS PINTO, M. do S. As abelhas como agentes polinizadores. **REDVET. Revista electrónica de Veterinária**, Espanha, v. 8, n. 3, p. 1-7, mar. 2007.

Documento Digitalizado Público

TCC digital João Feltrini

Assunto: TCC digital João Feltrini
Assinado por: Edimilson Caldas
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Edimilson de Sousa Caldas, ASSISTENTE DE ALUNO, em 11/01/2023 13:32:53.

Este documento foi armazenado no SUAP em 11/01/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 420599

Código de Autenticação: b34bc17948

