



PREFEITURA DE
CAMPOS

SECRETARIA MUNICIPAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

 Mais
Ciência

HOTÉIS DE ABELHAS: UMA ESTRATÉGIA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS JARDINS DAS ESCOLAS NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

Orientadora: Maria Cristina Gaglianone

Bolsista: Karen Castilho Emilio

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
2022/2023



Sumário

RESUMO	3
ALTERAÇÃO REALIZADAS NO PLANO DE TRABALHO	5
INTRODUÇÃO	5
JUSTIFICATIVA	7
OBJETIVOS	8
Geral	8
Específicos	8
MATERIAIS E MÉTODOS	9
Áreas de estudo	9
Implementação do jardim e orientação para alunos e professores quanto a sua manutenção	9
Protocolo de morfologia floral	11
Confecção de um protocolo para o monitoramento do hotel de abelhas	12
Execução do monitoramento do hotel de abelhas	12
Aplicação de questionários	13
Construção do mural de conscientização junto ao Clube de Ciências	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
Implementação do jardim e orientação para alunos e professores quanto sua a manutenção	17
Protocolos de monitoramento do hotel de abelhas	21
Protocolo de morfologia floral	23
Monitoramento do hotel de abelhas	26
Aplicação de questionários	30
Construção do mural de conscientização junto ao Clube de Ciências	36
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40

RESUMO

Os hotéis de abelhas são estratégias utilizadas para oferecer cavidades que simulam condições naturais de construção de ninho de abelhas que não vivem em colônias e, conseqüentemente, promovem a conservação e aumento das populações desses polinizadores. Dessa forma, o hotel de abelhas pode ser utilizado como um espaço para promoção de iniciativas voltadas para educação ambiental, como o monitoramento e o estudo do comportamento e ecologia desses insetos, conscientizando dessa forma alunos da educação básica sobre a importância ecológica das abelhas. Este projeto objetivou trabalhar a educação ambiental com alunos do ensino fundamental, com foco no estímulo ao desenvolvimento sustentável e letramento científico, através da implantação e monitoramento de hotéis de abelhas em jardins das escolas municipais. A metodologia foi desenvolvida a partir da implementação de dois Clubes de Ciências, sendo o primeiro no CIEP 481 Arnaldo Rosa Vianna, e o segunda na Escola Municipal José do Patrocínio. A partir da implementação dos clubes, foi criado um jardim atrativo para polinizadores. As mudas foram produzidas pela equipe de extensão do grupo de pesquisa em Ecologia de Abelhas e Polinização do LCA/CBB/UENF. Um Hotel de Abelhas Solitárias foi implementado em cada unidade escolar, no mesmo local do jardim. Foi produzido um protocolo de observação, visando ao mapeamento das cavidades e monitoramento semanal do hotel de abelhas. A instalação de um mural de conscientização na área de estudo, em conjunto com os alunos do Clube de Ciências, teve como objetivo demonstrar as atividades realizadas no Clube e incentivar os alunos não clubistas, aos cuidados e manutenção do jardim e à importância do hotel de abelhas na conservação ambiental. A fim de saber qual era o conhecimento dos clubistas, antes do projeto, e das pessoas que vivem no ambiente urbano sobre temas como diversidade de abelhas, polinização e conservação desses insetos, foram desenvolvidos e aplicados dois questionários. O primeiro deles foi aplicado aos participantes dos Clubes de Ciências e o segundo foi aplicado a 60 pessoas, com faixa etária variando de 11 a 73 anos, com níveis de escolaridade entre o ensino fundamental incompleto ao mestrado. Com base nas respostas obtidas através do

questionário, observa-se que grande parte das pessoas entrevistadas associam as abelhas à produção de mel e aos riscos associados a ferroadas. Esse resultado mostra a importância de conscientizar a população quanto aos serviços ecossistêmicos que as abelhas desempenham nos ecossistemas e na segurança alimentar, além de mostrar que na maioria das vezes elas não apresentam risco nenhum à nossa saúde. O projeto nas duas escolas municipais estimulou o desenvolvimento sustentável e o letramento científico, envolvendo os alunos no estudo do comportamento e ecologia das abelhas. Essas ações multiplicam o conhecimento e promovem a conscientização sobre a preservação dos polinizadores, contribuindo para a conservação da biodiversidade em áreas urbanas. O engajamento da comunidade escolar e a expansão dessas iniciativas são fundamentais para proteger as abelhas e construir um futuro mais sustentável.

ALTERAÇÃO REALIZADAS NO PLANO DE TRABALHO

A alteração realizada no plano de trabalho foi a substituição do guia de plantas para construção de jardim na escola pela aplicação de questionários voltados para o conhecimento da comunidade sobre ecologia de abelhas e o protocolo de monitoramento dos hotéis de abelhas, pois atendeu melhor à proposta do plano de trabalho. Ainda foram sugeridas plantas atrativas para polinizadores a serem implementadas no jardim do Clube de Ciências, porém não em formato de guia.

Os procedimentos metodológicos que atendem a essa alteração constam neste relatório, bem como os resultados desta atividade.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que cerca de 87,5% da diversidade estimada de espécies de plantas com flores dependem da polinização realizada por animais para a reprodução (OLLERTON, et al., 2011, p. 321). Entre os grupos de polinizadores, as abelhas são os agentes com maior importância, e por isso são, em grande parte, responsáveis pela manutenção da diversidade vegetal.

As abelhas possuem uma variedade de adaptações morfológicas e comportamentos especiais para as coletas de recursos florais, como o néctar, resinas, pólen, óleos ou perfumes (GAGLIANONE et al., 2016). A visita a várias flores de plantas da mesma espécie torna-se um comportamento vantajoso para as plantas, pois flores polinizadas pelas abelhas fornecem frutos de boa qualidade, peso e sementes em maior quantidade (RICKETTS et al., 2008; GAGLIANONE et al., 2016).

Apesar de tamanha importância, as abelhas sofrem um acelerado processo de diminuição das suas populações e até mesmo extinção. Vários fatores estão envolvidos nesta situação, como as constantes ações antrópicas que degradam seus ambientes naturais. Como apontado por alguns autores (por ex. Pereira, 2005), a criação de novas leis para a redução desse problema não é o suficiente para que haja a preservação das

espécies de abelhas. Assim, a educação ambiental nas escolas é uma das maneiras de combater esse problema, conscientizando a comunidade escolar sobre esses impactos e, indiretamente, levando informação às famílias, sendo, assim, uma das principais ferramentas para o processo de sensibilização da sociedade (LEITE et al., 2016).

A educação ambiental nas escolas deve se aproximar de uma atividade contínua, com caráter interdisciplinar, com um perfil pluridimensional voltado para a participação social e para a solução de problemas ambientais (FRACALANZA, 2004). Esta possui grande relevância para a sociedade, porém ela ainda é considerada um tema transversal, que muitas vezes não é trabalhado da forma correta e contínua no contexto escolar (LEITE et al., 2016). Ao analisar abordagens dos conteúdos didáticos que são trabalhados nas escolas sobre abelhas e polinização, Tavares et al. (2016) aponta que os livros apresentaram pelo menos algum conceito incompleto e incoerências, tanto nas informações, quanto nas ilustrações sobre o tema em livros didáticos de ciências do sétimo ano do Ensino Fundamental.

De acordo com Oliveira et al. (2014), as abelhas solitárias correspondem à maioria das espécies de abelhas existentes, porém são menos conhecidas pela população. Para a conservação dessas espécies, primeiro devemos conhecer a diversidade das espécies, seus comportamentos e seus locais de nidificação. Para isso, a disponibilização de informações sobre esses grupos de abelhas nos livros didáticos é crucial para ações de conservação desses importantes polinizadores.

Portanto, trabalhar conteúdos relacionados à diversidade de abelhas, principalmente das abelhas solitárias, é de extrema importância, como sugerem Sá e Prato (2007). Estratégias educativas que envolvam crianças e adolescentes são particularmente interessantes, pois são um público que demonstra maior sensibilização sobre temas de conservação do meio ambiente e das próprias abelhas, ampliando a percepção sobre esses temas atuais (FERREIRA et al., 2013, p. 172; TAVARES et al., 2016, p. 120).

JUSTIFICATIVA

As abelhas são consideradas os principais polinizadores bióticos, responsáveis pela polinização de cerca de 87% das angiospermas (MICHENER, 2000; OLLERTON, 2011). Esse importante serviço ecossistêmico é comprometido pela urbanização, que exerce forte pressão sobre a biodiversidade (SETO et al., 2013). Para as abelhas, a retirada da vegetação e a impermeabilização do solo representam a perda de recursos alimentares e de local para nidificação. No entanto, a heterogeneidade do ambiente urbano pode levar a respostas diferentes das abelhas dependendo da disponibilidade de vegetação e do manejo feito pelos seres humanos (FISCHER et al. 2016).

As áreas verdes urbanas como parques, praças, hortas e jardins, podem minimizar os impactos negativos da urbanização. É viável aumentar a abundância de polinizadores na área urbana implementando o manejo correto dessas áreas. Uma boa alternativa é atrair as abelhas nativas com o uso de flores atrativas e locais de nidificação em hortas e jardins.

Os ninhos-armadilhas, ou popularmente conhecidos como Hotéis de Abelhas, são estruturas projetadas para fornecer local de nidificação para abelhas que nidificam em cavidades preexistentes. Sua estrutura simula o habitat natural e podem ser construídos com uma variedade de materiais, como colmos de bambu ou madeira perfurada com tubos de cartolina dispostos em locais estratégicos como áreas verdes urbanas.

As hortas e jardins podem oferecer uma variedade de flores para atrair polinizadores, tornando-se espaços de grande abundância e riqueza de abelhas (PARDEE & PHILPOTT, 2014). Os hotéis de abelhas podem minimizar a perda de habitat natural para a nidificação de espécies não sociais de abelhas e minimizar os efeitos negativos do declínio de polinizadores. O envolvimento de alunos no desenvolvimento de atividades práticas voltadas para a conservação de polinizadores pode despertar para questões ambientais de alta relevância. O processo educativo ambiental no ambiente escolar instrui os indivíduos a uma visão crítica da realidade do ambiente e atuação consciente no espaço social (MEYER, 1992).

Conscientização consiste no ato de informar alguém, conscientizar, a respeito de alguma informação podendo ser de um determinado assunto. Desta forma, a proposta do mural de conscientização foi pensado com o propósito de transmitir ao público da escola - sejam alunos, pais ou funcionários - o conhecimento científico voltado para o tema de ecologia de abelhas, influenciando dessa forma hábitos e atitudes conscientes e amigáveis à comunidade de polinizadores.

Ao conhecer o local em que vive, através da educação ambiental, o indivíduo pode identificar os problemas e questões ambientais a partir de sua realidade local e aprender sobre as interações entre os seres vivos e destes com o seu ambiente podem dar origem a problemas ambientais, incluindo questões relativas ao bem estar social. A estratégia da resolução dos problemas ambientais locais como metodologia da educação ambiental permite que dois tipos de abordagens possam ser realizados: através de um tema gerador de onde se irradia uma concepção pedagógica comprometida com a compreensão e transformação da realidade; ou como uma atividade-fim, que visa unicamente à resolução pontual daquele problema ambiental abordado (TOZONI-REIS, 2006).

OBJETIVOS

Geral

Este trabalho tem como objetivo desenvolver a educação ambiental com alunos do ensino fundamental, com foco no estímulo ao desenvolvimento sustentável e no letramento científico, através da implantação e monitoramento de Hotéis de Abelhas em jardins das escolas municipais.

Específicos

- A.** Implementar um jardim na escola com plantas comestíveis e ornamentais, atrativas para polinizadores;
- B.** Orientar os alunos e os professores quanto à manutenção do jardim da escola;

- C. Desenvolver protocolos de monitoramento do hotel de abelhas;
- D. Desenvolver protocolos voltados para o estudo da morfologia floral;
- E. Monitorar o hotel de abelhas instalado no jardim da escola;
- F. Construir um mural informativo na escola, sobre as atividades do projeto visando à conscientização sobre os conceitos ecológicos relacionados ao jardim implementado na escola e os agentes polinizadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Áreas de estudo

O estudo foi realizado primeiramente no CIEP BRIZOLÃO 481 Arnaldo Rosa Viana (CEMEI), localizado próximo ao centro de Campos dos Goytacazes, onde as atividades ocorreram no período de junho a dezembro de 2023. A instituição oferece ensino fundamental e Educação de Jovens e Adultos (INEP, 2021).

Após o término das atividades letivas na primeira escola, uma nova unidade foi selecionada para sediar o Clube de Ciências, a Escola Municipal José do Patrocínio (EMJP), que é uma instituição que oferece o ensino fundamental, anos finais, estando localizada no bairro da Penha, também próxima à região central de Campos dos Goytacazes. As atividades nesta unidade ocorreram de abril a julho de 2023.

O público-alvo deste projeto foi, em ambas as unidades, alunos que participavam ativamente nas atividades do Clube de Ciências, que era composto por alunos do ensino fundamental nos anos finais, do 7º ano ao 9º ano, com faixa etária variando de 12 a 15 anos.

Implementação do jardim e orientação para alunos e professores quanto a sua manutenção

O jardim atrativo para polinizadores foi implementado pelo Clube de Ciências em

março de 2022 no CIEP 481. O local foi escolhido com a ajuda dos clubistas, oito canteiros foram preparados e as plantas pensadas para a serem inseridas já haviam sido testadas no laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização/LCA/CBB/UENF.

Após o ingresso no projeto e com o jardim já estabelecido, houve uma renovação no jardim, que aconteceu em setembro de 2022, onde os canteiros foram limpos e novas mudas foram plantadas, de espécies que já haviam sido previamente testadas nos canteiros do próprio jardim de polinizadores do clube de ciências (Figura 1).



Figura 1 - Clubistas e monitor fazendo o plantio de novas mudas nos canteiros.

Através dessa renovação do jardim, os clubistas continuaram sendo orientados quando as manutenções necessárias para o estabelecimento das novas mudas, assim como as plantas já estabelecidas, através das regas diárias, remoção de ervas não alvo do estudo, entre outros cuidados.

Na segunda escola em que o projeto atuou, a Escola Municipal José do Patrocínio (EMJP), o jardim foi implementado também pelo Clube de Ciências formado no ano de 2023, onde o local foi escolhido pensando na pouca disponibilidade de locais com exposição solar.

Como não havia espaços de solo exposto na unidade, foram pensadas alternativas para a construção dos canteiros, sendo a alternativa escolhida a disposição de canteiros em caixotes de madeiras. Os caixotes foram reaproveitados de material utilizado em

feiras de verduras, forrados com sacos de rafia reutilizados. Os canteiros receberam terra adubada e substrato, e plantas já testadas anteriormente foram inseridas. Os alunos do Clube de Ciências atuaram no dia do plantio (Figura 2).



Figura 2 - Clubistas preparando os canteiros para receber as mudas.

Protocolo de morfologia floral

Um protocolo de morfologia floral foi desenvolvido devido a necessidade dos alunos conhecerem sobre as estruturas que constituem uma flor, já que ela é abordada como uma das principais peças em um jardim atrativo para os polinizadores, devido a sua oferta de recursos para alimentação desses insetos, e conseqüentemente a realização da polinização.

O protocolo possui um objetivo principal, descrevendo em seguida instruções passo a passo para a realização de uma atividade prática de observação de flores, além dos materiais necessários para a sua realização. Ele também foi elaborado com a utilização de uma linguagem clara e acessível, para que alunos e professores possam utilizá-lo sem complicações.

Confecção de um protocolo para o monitoramento do hotel de abelhas

O protocolo de observação do hotel foi elaborado baseado no protocolo de observação de polinizadores nas flores, material produzido por uma das monitoras do clube, mas com as informações voltadas para o hotel.

O protocolo descreve os materiais necessários para a observação, o melhor horário e clima para a realização da atividade e orientações sobre o que registrar. Para isso, foi elaborada uma tabela já contendo essas informações e os clubistas apenas precisavam preencher de acordo com as observações.

Um mapeamento do hotel de abelhas foi pensado para que os clubistas tivessem mais facilidade na hora de identificar o ninho que estivesse descrevendo. Dessa forma, as cavidades de madeira e bambu seco foram enumeradas. Os tubos de cartolina inseridos nas cavidades das placas de madeira foram identificadas no protocolo através do uso de uma matriz, representando as cavidades localizadas nas linhas da placa (com letras do alfabeto) e nas colunas (com números) para a identificação das placas de madeira que possuem tubos de cartolina.

Execução do monitoramento do hotel de abelhas

Seguindo as orientações do protocolo de observação do hotel de abelhas, os clubistas faziam observação nas cavidades do hotel, implementado no CIEP 481 (Figura X), uma vez por semana na parte da manhã, horário das reuniões do clube de ciências, com o auxílio das monitoras. Como o hotel do clube de ciências possui muitas cavidades, cada aluno ficou responsável por um ninho do hotel.



Figura 3 - Hotel de abelhas solitárias implementado no Ciep Arnaldo Rosa Viana.

Usando o flash do telefone celular, os alunos olhavam cada cavidade e anotavam o que era observado nela, utilizando uma tabela para essas informações. Com o mapeamento do hotel, eles identificavam cada ninho que possuía atividade, anotando qual era o material encontrado na construção do ninho e qual era a espécie de abelha, além de informar o dia e horário da observação.

Os clubistas da EMJP receberam orientações de como deveria ser feito o monitoramento das cavidades do hotel, utilizando dos materiais produzidos, o protocolo de monitoramento, o mapeamento das cavidades para a explicação.

Aplicação de questionários

Foram elaborados dois questionários, em que um foi aplicado em dois Clubes de Ciências participantes desse projeto (Tabela 1). O primeiro deles, no CIEP 481, teve como finalidade específica avaliar o conhecimento dos clubistas sobre o uso do hotel de abelhas, implantado no jardim da escola (Figura 3), como estratégia de conservação das espécies solitárias que nidificam em cavidades pré-existentes. Foram comparados os clubistas que participavam do clube há mais tempo e com mais contato com o hotel de abelhas, e os clubistas mais recentes que ainda não haviam tido esse contato.

Tabela 1. Questionário de avaliação do conhecimento dos clubistas sobre hotel de abelhas.

QUESTIONÁRIO SOBRE HOTEL DE ABELHAS - CLUBE DE CIÊNCIAS			
1- Você sabe o que é um hotel de abelhas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
2- Sabe qual é a sua função?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
3- Sabe qual sua importância?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
4- Quais dos insetos abaixo nós podemos encontrar no hotel?			
<input type="checkbox"/> Formigas	<input type="checkbox"/> Vespas	<input type="checkbox"/> Besouros	<input type="checkbox"/> Moscas

No segundo Clube de Ciências aplicado, na EMJP, o mesmo questionário foi aplicado aos clubistas (Figura 4), porém, o hotel de abelhas não havia sido instalado na escola ainda. O primeiro contato desses alunos com o hotel de abelhas ocorreu depois da aplicação do questionário, no Horto Municipal de Campos, durante visita programada pelo projeto “Jardins de Polinizadores”, sob coordenação da Profa. Maria Cristina Gaglianone.



Figura 4 - Clubistas da E.M.José do Patrocínio respondendo ao questionário sobre o Hotel de Abelhas.

O segundo questionário (Tabela 2), voltado para a comunidade em geral, foi aplicado na IX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Jardim São Benedito, que ocorreu no dia 19 de outubro de 2022, em Campos dos Goytacazes - RJ; na Semana Acadêmica da Escola Agrícola Municipal Nilo Batista, em Tamoios - Cabo Frio, RJ, no dia 04/11/2022 (Figura 5) e no Ciep 463 João Borges Barreto, localizado no Bairro Ururá em Campos dos Goytacazes - RJ, em 22/11/2022, com a finalidade de compreender o conhecimento das pessoas que vivem num ambiente urbano sobre abelhas, polinização e conservação desses insetos.

Tabela 2. Questionário sobre abelhas, polinização e conservação aplicado à comunidade em geral.

Questionário sobre abelhas, polinização e conservação de polinizadores		
1- Você sabia que nem todas as abelhas têm comportamento social?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
2- Você acha que todas as abelhas produzem mel?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
3- Você está familiarizado com o termo hotel de abelhas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
4- Analisando o nome, saberia citar qual a sua principal função?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
5- Conseguiria dizer qual a importância de se construir e manter um hotel de abelhas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
6- Sabendo que o hotel de abelhas pode ajudar a preservar as abelhas nativas, que são importantes para a polinização e a natureza, você aceitaria colocar uma estrutura assim no seu jardim ou próximo a sua casa?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não



Figura 5 - O grupo de Pesquisa em Ecologia de Abelhas e Polinização (LCA/UENF) foi convidado para fazer uma exposição na Semana Acadêmica da Escola Agrícola Municipal Nilo Batista, em Tamoios - Cabo Frio, RJ. Os questionários foram aplicados aos alunos do ensino médio, fundamental e aos funcionários da escola.

Construção do mural de conscientização junto ao Clube de Ciências

Através de atividades do projeto, visando à importância sobre os conceitos ecológicos abordados nas reuniões do clube sobre os polinizadores, os cuidados e manutenção do jardim atrativo e da importância do hotel de abelhas, foi proposta a construção de um mural de conscientização em conjunto aos alunos do Clube de Ciências do CIEP 481.

O mural contou com a participação dos alunos, nos dois clubes de ciências, seja na sugestão de temas ou no processo de construção do mesmo, a partir de temas abordados com os alunos nas reuniões e que seria exposto na escola, para que a comunidade escolar tivesse acesso às informações abordadas no Clube de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Implementação do jardim e orientação para alunos e professores quanto sua a manutenção

O jardim atrativo para polinizadores foi implementado no CIEP 481 pelos alunos do Clube de Ciências em maio de 2022 (Figura 6). As mudas introduzidas no jardim foram produzidas com apoio da equipe de extensão do laboratório de ecologia de abelhas e polinização/LCA/CBB/UENF, contendo mais de 150 mudas de plantas que oferecem recursos para polinizadores, entre plantas ornamentais e alimentícias, como: onze-horas (*Portulaca grandiflora*), manjeriço (*Ocimum basilicum*), cosmos amarelo (*Cosmos sulphureus*), tomateiro (*Solanum lycopersicum*), entre outras.



Figura 6 - Dia do plantio do jardim de polinizadores.

Os alunos participaram de todas as etapas da implantação do jardim, seguindo orientações de como realizar as atividades desde o primeiro plantio, até as manutenções de acordo com as necessidades e regas, onde cada aluno seguia uma escala semanal, de acordo com sua disponibilidade (Figura 7).



Figura 7 - Clubistas fazendo manutenção e rega dos canteiros, respectivamente.

Devido aos cuidados diários, as plantas do jardim tiveram um rápido desenvolvimento, e os alunos em poucos meses já puderam observar algumas espécies de abelhas visitando as flores do jardim, como a espécie *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*, além de outros insetos, como borboletas, joaninhas e besouros (Figura 8).



Figura 8 - (A) *Apis mellifera* em flores de manjerição. (B) *Trigona spinipes* em flor de onze-horas. (C) Borboletas em flores de cosmos-amarelo.

Além de flores, os alunos também puderam colher alguns frutos das plantas

alimentícias implementadas no jardim, como tomate, tomate cereja, quiabo, berinjela e pimenta. (Figura 9).



Figura 9 - Frutos colhidos no jardim.

Na EMJP, o jardim atrativo para polinizadores foi implementado em junho de 2023, onde as mudas introduzidas nos canteiros foram produzidas e plantadas com apoio da equipe de extensão do laboratório de ecologia de abelhas e polinização/LCA/CBB/UENF, contendo mais cerca de 50 mudas de plantas que oferecem recursos para polinizadores. Entre as espécies já previamente testadas no clube anterior, estavam onze-horas (*Portulaca grandiflora*), manjeriço (*Ocimum basilicum*), morango (*Fragaria × ananassa*), entre outras. (Figura 10).



Figura 10 - Clubistas plantando as mudas e canteiros já finalizados.

Além da implementação do jardim, um mini Hotel de Abelhas também foi implementado próximo ao jardim, com oferta de cavidades em gomos de bambu seco e tubos de cartolinas distribuídos em uma placa de madeira furada. (Figura 11). O Hotel foi construído com materiais reciclados, como o caixote de feira para a estrutura, latas de alumínio onde os gomos de bambus foram colocados, e garrafas PET na construção do telhado.



Figura 11- Mini Hotel de Abelhas do Clube de Ciências da Escola Municipal José do Patrocínio.

Os alunos ficaram responsáveis pelos cuidados semanais necessários para o sucesso do jardim, como as regas semanais, onde cada clubista fazia uma rega na semana. Esses cuidados foram extremamente importantes para o estabelecimento das mudas plantadas, mostrando alguns resultados em poucas semanas (Figura 12).



Figura 12 - Mudas de morango já com flores e alguns frutos em desenvolvimento.

Protocolos de monitoramento do hotel de abelhas

Foi produzido um protocolo de observação e monitoramento para hotéis de abelhas (Tabela 3), mas pode também ser usado como base em observações de outros tipos de oferta de ninhos artificiais para a nidificação de abelhas solitárias, assim como um mapeamento das cavidades do hotel de abelhas do Clube de Ciências.

O protocolo conta com métodos e materiais necessários para que possa se realizar observações no hotel de abelhas; uma tabela para ser preenchida com informações necessárias na coleta de dados, com data, horário, qual cavidade está sendo observada (que pode ser identificada através do mapeamento do hotel); qual é o tipo de material encontrado na construção do ninho (o que permite saber qual a espécie que está nidificando ali, e observações adicionais). O mapeamento do hotel (Figura 13) também consta no protocolo, com identificação das cavidades do hotel de abelhas do Clube de Ciências.

Tabela 3. Protocolo de observação do hotel de abelhas.

PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO DO HOTEL DE ABELHAS	
<p>Objetivo: registrar as observações de nidificação dos polinizadores no hotel de abelhas solitárias. As instruções devem ser seguidas corretamente para que se possa construir uma base de dados confiáveis e úteis para pesquisas.</p>	
Passo 1:	As observações devem ser feitas com uma frequência definida, podendo ser de no mínimo uma vez por semana durante 4 semanas seguidas.
Passo 2:	O melhor horário para as observações é na parte da manhã, e preferencialmente em dias ensolarados.
Passo 3:	Com o auxílio de uma lanterna ou de um flash de celular, vocês devem descrever o que estão observando no ninho, como o tipo de material usado para construção do ninho, como é a abelha que estão observando nas cavidades. Fotos dos insetos na cavidade e dos ninhos podem ajudar na identificação da espécie nidificante.
Passo 4:	Os ninhos serão identificados através do mapeamento de todas as cavidades do hotel, assim como as abelhas observadas em atividade e os ninhos fechados podem ser identificados através de um material guia das espécies.
Passo 5:	As anotações devem ser feitas utilizando a planilha disponibilizada e as observações serão analisadas semanalmente, nos dias de reunião do clube.

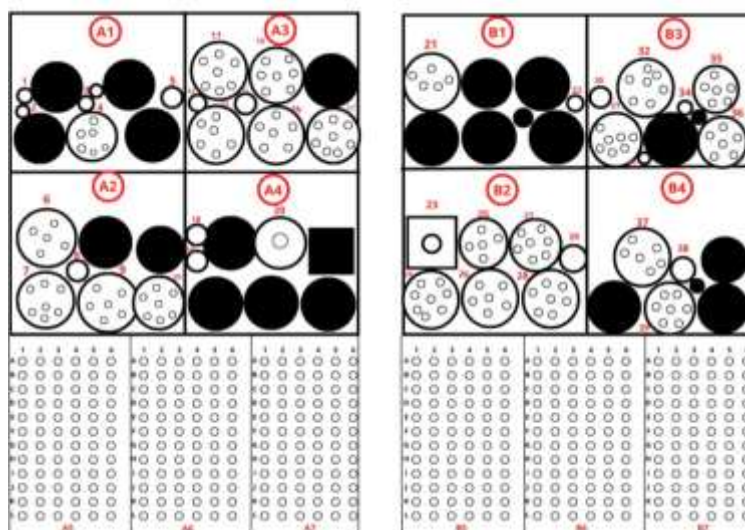


Figura 13 - Mapeamento das cavidades do hotel de abelhas do Clube de Ciências no Ciep Arnaldo Rosa Viana. Como o Hotel possui dois lados, os círculos pretos representam o fundo dos troncos de madeira e os círculos brancos representam a parte da frente onde há as cavidades.

Esse material foi distribuído para os clubistas, assim como orientações acerca de como devem fazer as observações nas cavidades e como identificar as espécies visitantes. A partir dessa aula introdutória de como seguir o guia e o mapeamento das cavidades, os alunos iniciaram as observações no hotel de abelhas.

Protocolo de morfologia floral

Foi produzido um protocolo de morfologia floral (Tabela 4), que pode ser utilizado como material norteador para uma atividade prática em sala de aula.

Tabela 4 - Protocolo de Morfologia Floral.

PROTOCOLO DE MORFOLOGIA FLORAL	
Objetivo: Ajudar crianças a aprender sobre as diferentes partes de uma flor e a identificar essas partes em diferentes tipos de flores. Entender como as flores se reproduzem e a importância das abelhas e outros insetos na polinização.	
Materiais necessários: Flores frescas de diferentes tipos, lápis ou caneta, papel ou caderno para anotações, uma lupa (opcional, mas ajuda na observação dos detalhes).	
Passo 1:	Escolha uma flor para observar. Ela pode ser de qualquer cor ou formato que você quiser. Comece observando a flor por fora. Olhe para a cor, o tamanho, a forma e as pétalas. Anote o que você vê.
Passo 2:	Agora, observe a flor por dentro. Olhe para o centro da flor e encontre as partes diferentes. Você deve ver o pistilo, os estames, o cálice e as sépalas.
Passo 3:	Olhe mais de perto para o pistilo (é uma parte longa e fina que está no centro da flor), os estames (eles são pequenos e têm pontas amarelas), o cálice e as sépalas. (são as partes verdes que seguram a flor) Observe todas as formas e tamanhos, anotando suas cores e quantidade de cada parte.
Passo 4:	Use a lupa para observar os detalhes da flor com mais clareza, se tiver uma disponível.
Passo 5:	Repita os passos para outras flores e compare as diferenças entre as flores que você observou. Ao final da observação, responda as atividades propostas pela monitora.

O protocolo foi aplicado em uma reunião sobre o tema, onde primeiro foi explicado para os alunos quais eram as partes constituintes de uma flor, utilizando um modelo didático de uma flor angiosperma, que faz parte dos materiais do laboratório de ciências da unidade escolar (Figura 14), e um banner sobre o processo de polinização.



Figura 14 - Explicação sobre as principais estruturas florais e suas funções.

Após a explicação de quais são as estruturas e suas principais funções, os alunos realizaram uma atividade de fixação, onde eles deveriam identificar corretamente as estruturas das flores, e ao final, foram discutidos os erros e acertos (Figura 15).

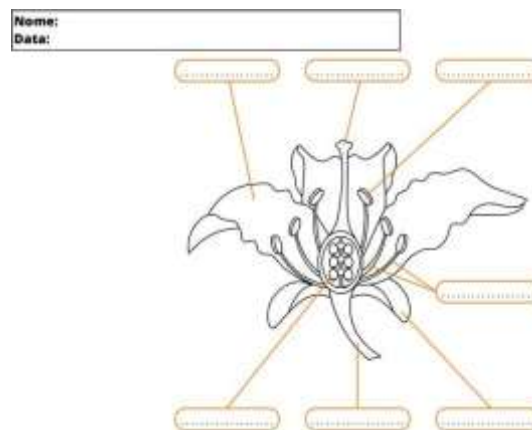


Figura 15 - Atividade de fixação proposta.

Ao final da atividade, os alunos receberam amostras de flores e papel A4, onde eles deveriam analisar e identificar qual era a cor e o número de pétalas, a quantidade de pistilos e estames, número e cor das sépalas (Figura 16).



Figura 16 - Clubistas fazendo as observações das estruturas nas amostras de flores.

Ao final da reunião, foi recapitulando as partes florais e suas respectivas funções, a importância da morfologia floral para a reprodução das plantas e para a diversidade das formas e cores das plantas, incentivando os alunos a observarem as flores em seus ambientes naturais, identificando quando possível as estruturas que as compõem.

Monitoramento do hotel de abelhas

Inicialmente, foi adaptado o jogo “Batalha Naval” para “Encontre o ninho”, onde, seguindo o conceito do jogo original mas de forma adaptada para a temática do clube, os clubistas deveriam encontrar os ninhos de abelhas solitárias, que são

residentes do hotel de abelhas. O jogo foi aplicado em ambas as escolas, onde os alunos foram divididos em dois grupos e foram orientados de como funcionava o jogo (Figura 17).



Figura 17 - Clubistas do Arnaldo Rosa Viana e José do Patrocínio jogando “Encontre o Ninho”, respectivamente.

O objetivo do jogo foi de fazer a primeira introdução de quais espécies podem ser encontradas residindo no hotel de abelhas, além de usar o método de achar os ninhos da relação entre colunas e linhas para ensinar de forma mais fácil aos clubistas a identificar as cavidades no nicho inferior do hotel de abelhas (Figura 18).

	1	2	3	4	5	6
A	○	○	○	○	○	○
B	○	○	○	○	○	○
C	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○
E	○	○	○	○	○	○
F	○	○	○	○	○	○
G	○	○	○	○	○	○
H	○	○	○	○	○	○
I	○	○	○	○	○	○
J	○	○	○	○	○	○
K	○	○	○	○	○	○
L	○	○	○	○	○	○

	1	2	3	4	5	6
A	○	○	○	○	○	○
B	○	○	○	○	○	○
C	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○
E	○	○	○	○	○	○
F	○	○	○	○	○	○
G	○	○	○	○	○	○
H	○	○	○	○	○	○
I	○	○	○	○	○	○
J	○	○	○	○	○	○
K	○	○	○	○	○	○
L	○	○	○	○	○	○

Figura 18 - Mapeamento das cavidades inferiores do hotel, que se assemelha com o modo de jogar batalha naval.

A partir do protocolo e do mapeamento das cavidades, os alunos do clube de ciências foram instruídos e acompanhados pelas monitoras nas observações semanais no hotel (Figura 19). Como o hotel de abelhas do Clube de Ciências do do CIEP 481 possui muitos nichos, sorteados aleatoriamente, cada clubista ficou responsável por uma ou mais nichos, dependendo da quantidade de cavidades ofertadas.



Figura 19 - Clubistas fazendo observações no hotel de abelhas com auxílio das monitoras.

As observações foram realizadas em um período de um mês e meio de observações, antes do encerramento das atividades do Clube de Ciências, devido ao fim do período letivo do ano de 2022.

Foram observadas atividades de construção em 52 ninhos, e desses, 25 foram fechados. Foi observado areia de óleo na construção desses ninhos, material usado pela tribo de abelhas Centridini, no qual a espécie *Centris tarsata* faz parte, espécie essa que foi observada nas cavidades do hotel. Apenas 2 dos ninhos monitorados emergiram nos períodos de observação dos clubistas.

Centris tarsata coleta óleo em flores, como as flores da acerola (*Malpighia emarginata*) e do murici (*Byrsonima crassifolia*), e ao misturarem com areia, formam um tipo de massa, no qual é utilizado para a construção das células de cria, onde depositam os ovos e o alimento larval e a fecham (Figura 20 - A), repetindo esse

processo até que chegue a porta do ninho, que geralmente tem profundidade de 9 cm. Ao fechar o ninho, podemos observar o mesmo óleo na “porta” da cavidade fechada (Figura 20 - B).

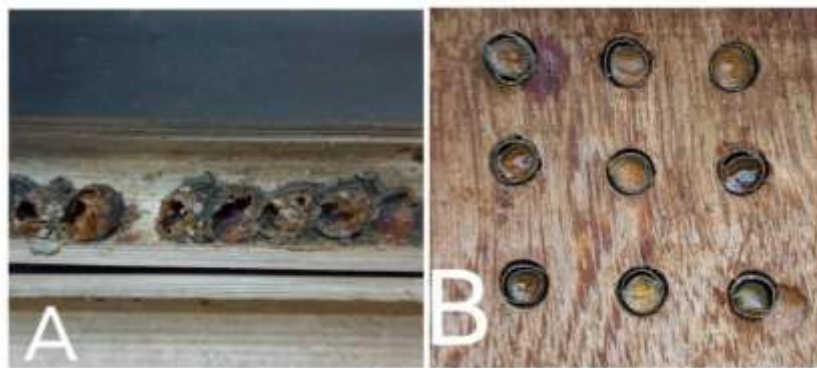


Figura 20 - A: Demonstração de ninhos aberto da tribo Centridini, com células de cria emergidos. Material de extensão do Grupo de Pesquisa em Ecologia de Abelhas e Polinização / UENF. B: Ninhos fechados de *Centris tarsata* do Hotel de Abelhas no CIEP Arnaldo Rosa Viana. Imagem autoral.

No clube da EMJP, os alunos foram orientados em como realizar o monitoramento das cavidades, utilizando dos materiais produzidos, como o protocolo de monitoramento, o mapeamento das cavidades e a planilha de dados (Figura 21).



Figura 21 - Clubistas recebendo orientações sobre o monitoramento do Hotel de Abelhas

Não foi possível a coleta de dados científicos, uma vez que ainda não havia

atividade de nidificação nas cavidades até a finalização deste presente trabalho, devido ao curto tempo desde a sua implementação.

Aplicação de questionários

No questionário aplicado aos alunos do Clube de Ciências do CIEP 481 foram entrevistados um total de 10 clubistas (Tabela 5), onde 5 eram clubistas que estavam no clube de Ciências desde a sua fundação, enquanto que os outros 5 alunos haviam iniciado no clube a menos tempo.

Tabela 5. Respostas obtidas na aplicação do questionário do clube de ciências no Arnaldo Rosa Viana. F= formigas, V= vespas, B= besouros e M= moscas.

Perguntas:	Clubistas veteranos				Clubistas calouros			
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1- Você sabe o que é um hotel de abelhas?	5	0	3	2				
2- Sabe qual é a sua função?	5	0	2	3				
3- Sabe qual sua importância?	5	0	2	3				
4- Que outros insetos abaixo nós podemos encontrar no hotel?	F	V	B	M	F	V	B	M
	0	3	0	1	0	0	1	0

A partir desses resultados, os clubistas receberam um material contendo informações sobre a importância de se proteger os grupos de abelhas, principalmente em áreas antropizadas, como os centros urbanos, onde os recursos de alimentação e abrigo podem ser bem escassos, utilizando assim de práticas amigáveis aos polinizadores, como o plantio de plantas atrativas e a disponibilidade de cavidades para nidificação desses insetos, função principal do hotel de abelhas (Figura 22).



Figura 22 - Material distribuído para os clubistas, produzido pelas bolsistas de iniciação científica do laboratório de ecologia de abelhas e polinização/LCA/CBB/UENF.

Nesse dia, os alunos receberam a visita de uma bolsista de iniciação científica do laboratório de ecologia de abelhas e polinização/LCA/CBB/UENF, que tem o seu trabalho mais voltado para o Hotel de Abelhas. A bolsista, que foi uma das autoras do material distribuído para os alunos, juntamente uma das monitoras do clube, utilizou do material para uma explicação sobre a importância e funcionalidade do hotel de abelhas, mostrando também na prática para os alunos como eles podem fazer observações no hotel, utilizando as instruções que estão contidas no protocolo de observação (Figura 23).



Figura 23 - Vista da bolsista Luysa, do grupo de Ecologia de Abelhas e Polinização, com orientações sobre o hotel de abelhas.

No clube da EMJP, o questionário aplicado resultou em X respostas (Tabela 6).

Tabela 6. Respostas obtidas na aplicação do questionário no clube de ciências no Jose do Patrocinio. F= formigas, V= vespas, B= besouros e M= moscas.

Perguntas:	Respostas:			
	Sim	Não		
1- Você sabe o que é um hotel de abelhas?	7	5		
2- Sabe sua função?	3	9		
3- Sabe qual sua importância?	3	9		
4- Que outros insetos abaixo nós podemos encontrar no hotel?	F	V	B	M
	0	12	2	4

A partir desses resultados, concluiu-se que a maioria dos alunos responderam que sabiam o que era um hotel de abelhas pois já tinham participado de uma reunião do clube sobre os diferentes hábitos de vidas das abelhas. Nesta reunião, foi abordado que as abelhas solitárias nidificam naturalmente em cavidades pré existentes, tendo o hotel de abelhas citado como um exemplo de oferta de cavidades artificiais, principalmente em áreas urbanas, onde a escola está inserida.

Após responderem ao questionário, os clubistas tiveram a oportunidade de visitar o Horto Municipal de Campos dos Goytacazes, em comemoração ao Dia do Meio Ambiente, onde eles tiveram o primeiro contato com a estrutura, que fica localizada na “Trilha das Abelhas”, que faz parte do projeto de pesquisa de Ecologia de Abelhas e Polinização, além da demonstração de algum tipos de substratos que são utilizados por abelhas solitárias na construção de seus ninhos nas cavidades (Figura 24).



Figura 24 - Clubistas na visita ao Horto Municipal

No segundo questionário aplicado para as pessoas que residem em áreas antropizadas foram abordadas 60 pessoas, com faixa etária variando de 11 a 73 anos, com níveis de escolaridade entre o ensino fundamental incompleto ao mestrado.

Tabela 7. Respostas obtidas na aplicação do questionário para o público que reside em áreas urbanas.

PERGUNTAS:	SIM	NÃO
1- Você sabia que nem todas as abelhas têm comportamento social?	17	43
2- Você acha que todas as abelhas produzem mel?	11	49
3- Você está familiarizado com o termo hotel de abelhas?	11	49
4- Analisando o nome, saberia citar qual a sua principal função?	43	17
5- Conseguiria dizer qual a importância de se construir e manter um hotel de abelhas?	38	22
6- Sabendo que o hotel de abelhas pode ajudar a preservar as abelhas nativas, que são importantes para a polinização e a natureza, você aceitaria colocar uma estrutura assim no seu jardim ou próximo a sua casa?	50	10

Nas perguntas 4 e 5, muitos entrevistados expressaram suas opiniões e entendimentos no assunto, então ao marcar as alternativas, não foi levado em consideração se as respostas foram respondidas corretamente, e sim se elas sabiam responder alguma coisa. Dessa forma, foi observado que a maioria dos entrevistados haviam respondido que “Sim” na pergunta 4, e muitas das respostas ouvidas a respeito da função de um hotel de abelhas foram voltadas para um lugar ligado a produção de mel e, quando questionado sobre a importância de construir e manter um hotel de abelhas, referente a pergunta 5, muitas respostas também foram voltadas para um lugar onde o mel é armazenado. Assim, podemos concluir que a maioria das pessoas fazem ligação quase que imediata as abelhas apenas com a produção de mel, e não a sua real função, que é a polinização.

Antes da sexta pergunta ser feita, foi apresentado aos entrevistados um material que contém uma explicação do que é um hotel de abelhas, sua principal função e a importância de oferecermos locais para nidificação das abelhas, contribuindo para o aumento das populações de polinizadores (Figura 25). Todos que responderam “Não” a essa pergunta, mesmo após a explicação, enfatizaram o medo pessoal desses insetos

ou o receio quanto a possíveis ataques de abelhas em locais públicos, como praças e escolas.

Através dos resultados e de ouvir os relatos dessas pessoas, é nítida a importância de que precisamos educar a população quanto aos serviços ecossistêmicos que as abelhas de fato desempenham, que vai muito além da produção de mel, além de mostrar que esses polinizadores estão inseridos no nosso cotidiano nas cidades, mesmo que às vezes imperceptível, e que na maioria das vezes elas não apresentam riscos nenhum a nossa segurança.



Figura 25 - Material produzido para ilustração do que é o Hotel de Abelhas, quais são suas estruturas, sua função e sua importância.

Construção do mural de conscientização junto ao Clube de Ciências

Foi proposto aos clubistas do CIEP 481 uma atividade de pesquisa onde, ao serem divididos em dois grupos, um grupo teria que entrevistar alunos da própria escola e o outro grupo entrevistaria pessoas do seu ciclo social fora da escola (pais, irmãos, parentes, entre outros), sobre o conhecimento popular geral sobre as abelhas, polinização e conservação desses importantes insetos. Essa atividade conteve 4 etapas, tendo como resultado o primeiro mural do Clube de Ciências (Figura 26).



Figura 26 - Etapas da elaboração do mural. Etapa 1 - Os resultados coletados foram debatidos com os clubistas. Etapa 2 - A partir dos resultados, eles desenvolveram o tema da apresentação e os cartazes. Etapa 3 - Os dois grupos apresentaram os resultados obtidos e o cartaz com o tema. Etapa 4 - Elaboração do mural de conscientização.

A quarta e última etapa foi a elaboração do primeiro mural de conscientização do Clube de Ciências, onde seguindo o tema “O que aconteceria se as abelhas fossem extintas?”, os alunos fizeram mini cartazes sobre a preservação das espécies de abelhas para serem expostos junto com o cartaz da atividade de pesquisa (Figura 27).



Figura 27 - Primeiro mural de exposição do Clube de Ciências do CIEP 481.

O mural não pode ser exposto devido ao fim do período letivo de 2022, já que ele só foi concluído muito próximo ao início das férias de fim de ano e muitos alunos não estavam mais indo para a escola, além do encerramento das atividades do projeto na unidade no início do ano de 2023.

No Clube de Ciências da EMJP, um mural de exposição foi proposto com o intuito de divulgar para a comunidade escolar as atividades que foram realizadas no Clube desde a sua implementação. Dessa forma, foi solicitado que os clubistas escolhessem uma ou mais atividades que ele havia mais gostado de participar, podendo ser feito através de um relato escrito, através de desenhos ou de cartazes.

Os alunos levaram suas atividades prontas no dia da construção e ajudaram na confecção do mesmo (Figura 28-A), sendo utilizado também fotos deles nas atividades realizadas nas reuniões e os seus respectivos títulos. O mural foi fixado no pátio da escola, onde os demais alunos e funcionários da unidade escolar possuem acesso (Figura 28-B).



Figura 28 - A: Clubistas participando da confecção do mural. B: Mural exposto no pátio da escola.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Durante a revisão bibliográfica sistemática, utilizando das palavras-chaves “hotel de abelhas e educação ambiental”, “hotel de abelhas”, “educação ambiental”, “abelhas e educação ambiental”, 23 trabalhos foram identificados, através da ferramenta de busca do Google Acadêmico, assim como critério de trabalhos desenvolvidos no Brasil nos últimos 16 anos (2006 a 2022).

Dos trabalhos analisados, 39% trataram da temática “Abelhas como ferramentas de educação ambiental”, 17,4% são voltados para o tema “O que os alunos dos ensinos fundamental e médio sabem sobre abelhas?”, 21,7% estão voltados para o tema “Educação ambiental nas escolas” e 21,7% para o tema “Práticas voltadas para a conservação de polinizadores que nidificam em cavidades pré-existentes”. Dos trabalhos analisados neste estudo, 69,5% são considerados artigos científicos, 7,7% teses e 21,73% monografias de graduação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Hotéis de Abelhas representam uma estratégia eficiente para promover a conservação e o aumento das populações desses importantes polinizadores. Além de

criar cavidades que simulam as condições naturais de nidificação para abelhas solitárias, essas estruturas também têm o potencial de se tornarem espaços educativos para iniciativas de conscientização ambiental, principalmente para alunos do ensino fundamental. O projeto de implantação e monitoramento de hotéis de abelhas em jardins de escolas municipais, com a participação de Clubes de Ciências, estimulou o desenvolvimento sustentável e o letramento científico, envolvendo os estudantes na observação e estudo do comportamento e ecologia das abelhas.

A educação ambiental torna-se uma ferramenta fundamental para sensibilizar a população em geral sobre a relevância das abelhas para o equilíbrio dos ecossistemas e a garantia da segurança alimentar. Ações educativas como as desenvolvidas nesse projeto de implementação de hotéis de abelhas em escolas podem ser multiplicadoras do conhecimento, promovendo a conscientização sobre a importância de preservar esses insetos e incentivar ações em prol da conservação da biodiversidade em ambientes urbanos. Com o engajamento da comunidade escolar e a ampliação dessas iniciativas, podemos contribuir significativamente para a proteção das abelhas e a construção de um futuro mais sustentável para todos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021. Brasília, DF: Inep, 2021.
- FISCHER L. K. et al. Disentangling urban habitat and matrix effects on wild bee species. PeerJ 4:e2729 <https://doi.org/10.7717/peerj.2729>, 2016.
- FRACALANZA, H. As pesquisas sobre educação ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. In: LEITE, Raíssa Vitória Vieira et al. O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. In: Congresso Nacional de Educação. Natal. 2016.
- FERREIRA, E. A. et al. Meliponicultura como ferramenta de aprendizado em Educação Ambiental. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 6, n. 3, p. 162-174, 2013.
- GAGLIANONE, M. C. et al. Polinizadores e os serviços Ambientais: uma Abordagem extensionista Voltada à Conservação. Revista de Extensão UENF, v. 2, n. 1, p. 172, 2016.
- LEITE, R. V. V. et al. O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. In: Congresso Nacional de Educação. Natal. 2016.
- MEYER, M. A. A. Ecologia faz parte do espaço cotidiano. AMAE EDUCANDO. Belo Horizonte, n.225, p.13-20, 1992.
- MICHENER, C. D. The bees of the world. JHU press, 2000.
- OLIVEIRA, R. et al. Abelhas solitárias produzem acerolas. Rio de Janeiro: Funbio, 2014.
- OLLERTON, J; WINFREE, R.; TARRANT, S. How Many Flowering Plants are Pollinated by Animals? Oikos, v. 120, n. 3, p. 321-326, 2011.
- PEREIRA, Fábila de Melo. Abelhas Sem Ferrão a Importância da Preservação, 2005. Disponível em: < <http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/abelhasSemFerraio.php> >. Acesso em 03 jan. 2023.
- RICKETTS, Taylor H. et al. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns?. Ecology letters, v. 11, n. 5, p. 499-515, 2008.
- SÁ, N. P.; PRATO, M. Conhecendo as abelhas: Um projeto de ensino. Bioscience Journal, v. 23, p. 107-110, 2007.
- SETO, K. C. et al. Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities: a global assessment. 2013.
- TAVARES, M. G. et al. Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação – Interação Ensino-Pesquisa-Extensão voltada para o Ensino Fundamental. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 7, n. 2, p. 113-120, 2016.
- TOZONI-REIS, M. F. D. C. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Educar em revista, p. 93-110, 2006.