

ABELHAS ENCANTADORAS: EDUCANDO PARA CONSERVAR A BIODIVERSIDADE

Mauro Prato¹

Resumo: As abelhas participam massivamente da produção de alimentos, pois, além de realizarem a polinização dos cultivares, também produzem a própolis, o mel, o pólen e a cera. Entretanto, os impactos ambientais e a falta de informação contribuem para a perda da sua biodiversidade. Em evento aberto, os visitantes puderam manipular caixas para criação de abelhas, testar e saborear diversos produtos apícolas e receberam informações diversas sobre estes insetos. Além disso, foram convidados a responder a questionários antes e depois da visitação. A experiência proporcionada pelo nosso estande despertou o interesse e a empatia das pessoas pela criação e preservação das abelhas, sendo estas ótimas ferramentas na prática da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Abelhas; Educação Ambiental; Polinizadores.

Abstract: Bees play a crucial role in food production by pollinating crops and producing propolis, honey, pollen, and beeswax. However, environmental impacts and lack of awareness are contributing to the loss of bee biodiversity. At a recent event, visitors had the opportunity to interact with different beekeeping boxes, sample various bee products, and learn about these insects. They also participated in pre- and post-visit questionnaires. Our exhibit successfully sparked people's interest and empathy for beekeeping and conservation, making them valuable tools for Environmental Education.

Keywords: Bees; Environmental Education; Polinattors.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. E-mail: mauroprato@ifsp.edu.br, Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3202914868788741>

Introdução

As abelhas formam um grupo muito diverso, com mais de 20 mil espécies conhecidas. No Brasil, um pouco mais de trezentas espécies pertencem ao grupo dos meliponíneos, ou abelhas sem ferrão, que, diferentemente das abelhas africanizadas, possuem ferrão atrofiado, não o utilizando para defesa. Estas abelhas são insetos sociais com divisão de trabalho reprodutivo, diferenciação de castas (rainhas e operárias) e podem formar colônias muito numerosas. Muitas delas constroem ninhos de arquitetura complexa dentro de troncos de árvores ou em outros espaços ocos e são conhecidas por seus nomes populares, como a irapuá ou arapuá, a jataí, a marmelada, a mardaçaia, a uruçu, a boca de sapo, a mandaguari e a tiúba.

Em linhas gerais, enquanto as abelhas adultas se alimentam de néctar, as imaturas são alimentadas com uma mistura de néctar e pólen. Por isso, estes insetos visitam uma grande quantidade de flores, coletando o pólen, que é bastante proteico, e o néctar, que é rico em açúcares. Durante essa atividade, muitos grãos de pólen podem ficar presos à superfície do corpo das abelhas, sendo transportados dentro da mesma flor, para outra flor da mesma planta ou para a flor de uma planta diferente. Se as plantas forem da mesma espécie, poderá ocorrer fecundação. Portanto, a polinização é uma ação involuntária dos polinizadores, mas essencial à vida de muitas plantas, caracterizando uma relação simbiótica em que o polinizador se beneficia do alimento, enquanto as plantas garantem sua reprodução.

As abelhas são responsáveis por grande parte da produção de alimentos consumidos pelo homem, seja diretamente ou por meio da polinização (BIESMEIJER; SLAA, 2006; BARBOSA *et al.* 2017). Dentre as 57 espécies de plantas mais cultivadas em todo o mundo, 42% delas dependem das abelhas nativas para a sua polinização (FAO, 2004). No entanto, fatores como destruição do habitat, aumento do uso de defensivos agrícolas, perda da biodiversidade da flora, causada pelo desmatamento, mudanças climáticas e utilização de pesticidas têm provocado uma diminuição da diversidade de abelhas em todo mundo, comprometendo a polinização e a produção de alimentos (POTTS *et al.* 2010).

Uma das dificuldades em se promover a conservação da biodiversidade é a falta de conhecimento acessível ao público leigo sobre os diferentes tipos de organismos e sobre a importância das suas relações ecológicas para a manutenção da vida no planeta, incluindo a das vidas humanas. Um exemplo é o pouco conhecimento da população brasileira acerca da diversidade, da importância ecológica e da econômica das abelhas sem ferrão.

A despeito de possuirmos a maior diversidade mundial destas abelhas, muitas pessoas se referem às abelhas como se houvesse uma única espécie, pois logo pensam na abelha africanizada (*Apis mellifera*), que, devido à sua agressividade e importância na produção de mel e própolis, fazem parte do imaginário popular com mais frequência. Poucas pessoas sabem que as abelhas africanizadas são híbridos resultantes do cruzamento de subespécies

europeias e africanas, estas últimas introduzidas no Brasil na década de 1950, enquanto as abelhas sem ferrão são nativas e mais diversas.

O uso de modelos biológicos - combinados com experiências práticas que estimulam os nossos sentidos - pode sensibilizar e motivar as pessoas acerca da importância da conservação da biodiversidade, tornando-se ferramentas eficazes no ensino e aprendizagem de ciências e biologia, e na Educação Ambiental (KRASILCHIK, 2004; OLIVEIRA *et al.* 2007; SASSERON; CARVALHO, 2011). Nesse ínterim, as abelhas podem ser ferramentas educativas interessantes, pois a possibilidade de interagir e aprender com esses insetos pode despertar uma atitude mais reflexiva e crítica sobre a preservação ambiental, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a vida no nosso planeta (TAVARES *et al.* 2016).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as abelhas como centro de interesse motivador e ferramenta de ensino e aprendizagem, a favor da Educação Ambiental e da conservação da biodiversidade. Averiguamos o conhecimento prévio e a mudança de percepção do público sobre a relação das abelhas com a reprodução vegetal e a produção de alimentos. A mudança relativa à sensibilização e conscientização do público sobre a criação e conservação das abelhas foi analisada por meio da comparação das respostas fornecidas pelos visitantes ao responderem questionários, antes e depois da visitação.

Metodologia

Durante a IV Feira de Ciências, Arte e Cultura do IFSP (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo), realizada no câmpus de Matão – S. P., nos dias 24 e 25 de outubro de 2019, foi montado um estande de visitação no interior de uma sala de aula, utilizando mesas, cadeiras, suporte em arco, balões, bexigas, cartolinhas, fotografias, figuras e gráficos coloridos impressos em folha A4, EVA, TNT e outros materiais com predominância das cores amarela e preta e formas hexagonais com a intenção de criar uma identidade visualmente atrativa que remeteu ao universo das abelhas (Figura 1, próxima página).

A equipe composta por cinco alunos do 2º ano do Curso Técnico em Alimentos e do Curso Técnico em Açúcar e Álcool, ambos integrados ao Ensino Médio, recebeu pequenos grupos de visitantes de todas as idades. Cada aluno desempenhou uma tarefa diferente na recepção e condução dos visitantes, que inicialmente foram convidados a responder as cinco primeiras questões de um formulário anônimo (impresso em uma folha A4) com dez questões. Algumas pessoas preferiram formar pequenos grupos para respondê-lo.

Ao início da visita, foram dadas informações sobre a diversidade, o ciclo de vida, a estrutura social e a importância das abelhas na polinização de

muitas plantas que utilizamos na nossa alimentação. Em seguida, os visitantes foram alertados sobre a diminuição da biodiversidade de abelhas no mundo, suas possíveis causas e as consequências negativas advindas deste fato.



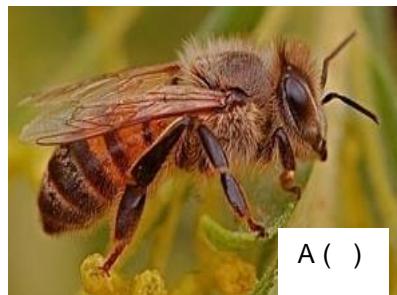
Figura 1: Estande montado no interior de uma sala de aula durante a IV Feira de Ciências, Arte e Cultura do IFSP, realizada no câmpus de Matão - SP, nos dias 24 e 25 de outubro de 2019. Da esquerda para a direita estão o Prof. Mauro e os alunos Amanda, Larissa, Gabriella, Gabriel e Raquel.

Posteriormente, todos puderam manusear, testar e saborear produtos comercializados, como méis de diferentes espécies de abelhas sem ferrão e da abelha africanizada, a própolis *in natura* e seus extratos aquoso e alcoólico, o pólen desidratado, a geleia real e a cera, além de alguns cosméticos e produtos medicinais. Juntamente com esta experiência sensorial, foi veiculada informação sobre a extração de produtos das abelhas com foco na geração de renda.

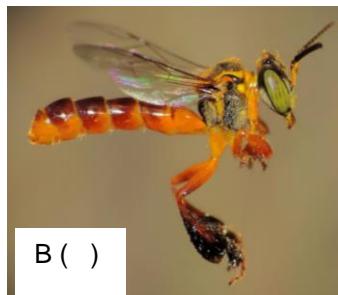
Por fim, como não foi permitida a utilização de animais vivos no evento, os visitantes puderam ver e manusear diferentes modelos de caixas vazias para criação racional de abelhas, ao mesmo tempo em que receberam informações sobre a criação, o manejo e a facilidade de criar algumas espécies de abelhas sem ferrão em ambiente urbano, até mesmo no quintal das suas casas. Ao final da visita, todos foram convidados a responderem as cinco últimas questões do formulário que estavam no verso da mesma folha. Abaixo, seguem as perguntas utilizadas no questionário. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética do IFSP em setembro de 2019.

Questões respondidas ao início da visita na primeira página (frente) da folha:

1 - Dentre as imagens abaixo assinale aquela(s) que representa(m) as abelhas (Figura 2).



A ()



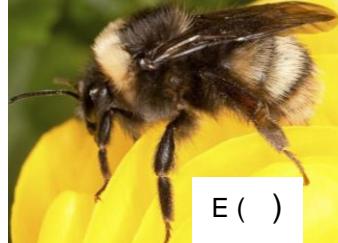
B ()



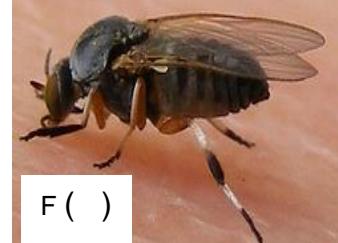
C ()



D ()



E ()



F ()

Figura 2: (A) abelha africanaizada *Apis mellifera*, (B) abelha nativa sem ferrão (jataí) *Tetragonisca angustula*, (C) mosca varejeira *Cochliomyia hominivorax*, (D) vespa *Vespa germanica*, (E) abelha mamangava *Bombus* sp., (F) mosquito hematófago da Família Simuliidae (borrachudo). Fontes: Embrapa, USP, WebBee e Wikipédia. Esta legenda não faz parte do questionário.

2 - Assinale abaixo quais tipos de alimentos dependem das abelhas para serem produzidos.

Banana() Maracujá() Maçã() Abacate() Melancia() Feijão() Abóbora ().

3 - Você acha acessível criar abelhas em ambiente urbano?

Sim () Não () Depende da espécie ().

4 - Dentre os produtos abaixo assinale aqueles que são provenientes das abelhas e seus ninhos.

Óleo essencial () Cera () Pólen () Néctar () Mel () Própolis ().

5 - Atribua uma nota de zero a cinco para a influência das abelhas na produção de alimentos. Zero (0) representa nenhuma influência e cinco (5) representa muita influência.

Questões respondidas ao término da visita na segunda página (verso) da folha:

6 - Dentre as imagens abaixo, assinale aquela(s) que representa(m) as abelhas produtoras de mel apropriado para o consumo humano (Figura 3).

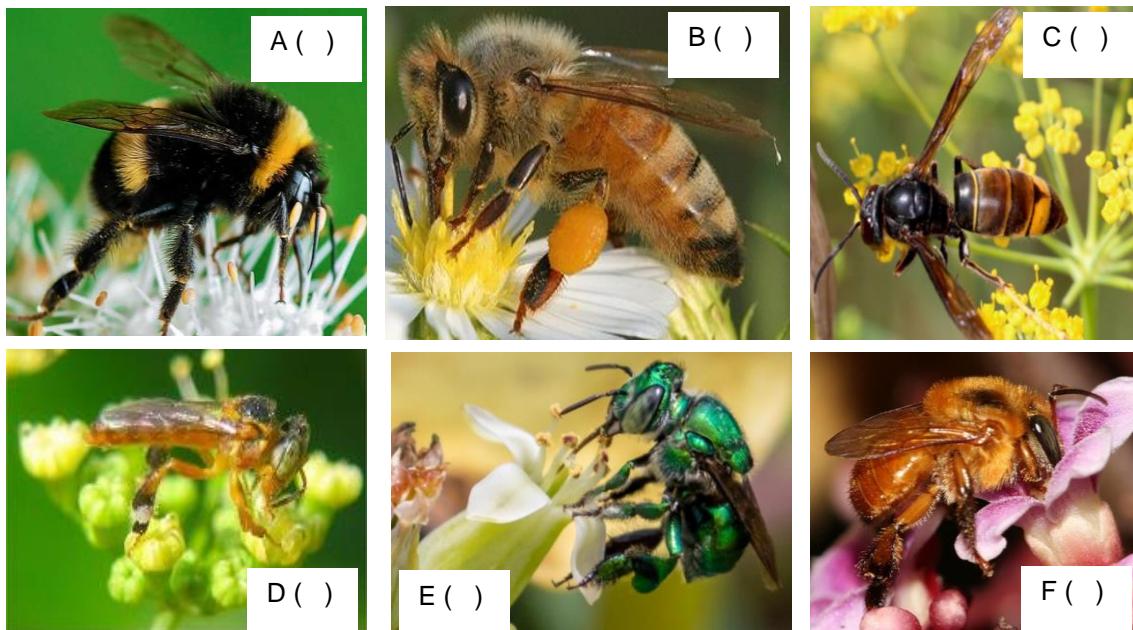


Figura 3: (A) abelha mamangava *Bombus* sp., (B) abelha africanizada *Apis mellifera*, (C) vespa *Vespa crabro*, (D) abelha nativa sem ferrão jataí *Tetragonisca angustula*, (E) abelha Euglossini *Euglossa* sp., (F) abelha urucu-amarela *Melipona flavolineata*. Fontes: Embrapa, USP, WebBee e Wikipédia. Esta legenda não faz parte do questionário.

7 - Assinale abaixo quais tipos de alimentos dependem das abelhas para serem produzidos.

Banana() Maracujá() Maçã() Abacate() Melancia() Feijão() Abóbora().

8 - Você criaria abelhas sem ferrão na sua casa?

Sim () Não () Talvez ().

9 - Dentre os produtos abaixo assinale aqueles que são provenientes das abelhas e podem ser utilizados na alimentação.

Óleo essencial () Cera () Pólen () Néctar () Mel () Própolis ().

10 - Atribua uma nota de zero a cinco para a influência das abelhas na produção de alimentos. Zero (0) representa nenhuma influência e cinco (5) representa muita influência.

Resultados e discussão

O nosso trabalho foi o primeiro colocado dentre os mais de 40 projetos exibidos na IV Feira de Educação, Ciência e Tecnologia do IFSP, câmpus de Matão. A avaliação dos projetos e a atribuição de notas foram realizadas por avaliadores externos que visitaram o evento nos dias 24 e 45 de outubro de 2019.

As cinco perguntas do relatório respondidas antes do início da visitação se correlacionaram, consecutivamente, com as cinco questões respondidas após o término da visitação ao estande. As questões de número um e seis

Revbea, São Paulo, V. 19, N° 9: 01-10, 2024.

mediram o grau de conhecimento do público com relação à biodiversidade por meio da identificação morfológica das abelhas, dentre as seis figuras de insetos apresentadas.

Dos 160 formulários respondidos, apenas 10% acertaram completamente a pergunta um, marcando apenas as imagens A, B e E. Cerca de 20% das pessoas assinalaram as imagens A, B e E, mas escolheram também pelo menos mais uma figura. Mais de 75% dos visitantes não assinalaram a imagem C, mas apenas 13% deixaram de assinalar a imagem F.

A análise das respostas para questão um nos mostra que o conhecimento prévio do público com relação à biodiversidade das abelhas foi baixo, pois claramente existiu uma dificuldade de identificação morfológica dos indivíduos fora do contexto social do ninho. Embora a maioria das pessoas tenham sido capazes de diferenciar a mosca das abelhas, o borraчhudo e, principalmente, a vespa foram classificados erroneamente como abelhas. Isso se fundamenta no que afirmam Godoy e Paro (2023), quanto à escassez de conhecimento dos alunos da educação básica sobre as abelhas, sobretudo com relação às abelhas sem ferrão.

Dentre as respostas da pergunta de número seis, cerca de 16% acertaram completamente a questão, marcando apenas as imagens B, D e F. Cerca de 65% não assinalaram a imagem C e 36% não assinalaram a imagem E. Portanto, após a visitação, o público não só foi capaz de diferenciar abelhas de vespas, mas também conseguiram identificar, dentre as abelhas, aquelas que produzem mel, pólen e própolis utilizados no consumo humano, ou seja, as abelhas africanizadas e as abelhas nativas sem ferrão.

Apenas 8% dos participantes acertaram completamente a pergunta dois, assinalando maracujá, maçã, abacate, melancia e abóbora. Cerca de 69% das pessoas não assinalaram o feijão; 72% não assinalaram a abóbora; e mais de 78% assinalaram a banana. Portanto, fica evidente a falta de conhecimento prévio do público com relação ao serviço de polinização prestado pelas abelhas e sua influência na produção de alimentos.

Analizando as respostas da pergunta de número sete, que é idêntica à pergunta dois, verificamos que o número de acertos completos aumentou para 21%, sendo que cerca de 81% das pessoas não assinalaram o feijão, apenas 12% não assinalaram a abóbora e apenas 18% assinalaram a banana. Portanto, após a visitação, o público conseguiu satisfatoriamente assimilar que algumas frutas e legumes podem ser polinizados por abelhas, mas alguns frutos como a banana se desenvolvem sem que haja polinização e fecundação, fato que se comprova pela ausência de sementes nas variedades comercializadas. Além disso, identificaram que alguns frutos (vargem) e sementes (feijão) possuem flores em que ocorre autofecundação, sem a necessidade de um agente polinizador.

Dentre as respostas da pergunta de número três, cerca de 32% das pessoas assinalaram “não”, outros 14% responderam “sim” e 54%

responderam que talvez seja possível criar abelhas em área urbana. Entretanto, após a visitação apenas 17% das pessoas assinalaram “não”, outros 63% responderam “sim” e 20% responderam que talvez pudessem criar abelhas sem ferrão em casa.

Provavelmente, ao lerem a palavra “abelhas” na pergunta de número três, as pessoas inicialmente pensaram apenas nas abelhas africanizadas que são as mais conhecidas do público em geral, remetendo à sua agressividade e estratégia de defesa por meio do ferrão que injeta veneno. Constatamos que a maioria das pessoas que apresentavam incertezas ou desconheciam a docilidade, a facilidade da criação e do manejo das abelhas nativas sem ferrão em áreas urbanas antes da visitação, se tornaram mais seguras e admitiram se simpatizar com a ideia de criar abelhas sem ferrão nas suas casas ao final da visitação.

A análise das respostas às perguntas quatro e nove, que possuem enunciados ligeiramente diferentes para as mesmas alternativas, mostrou que antes da visitação uma quantidade expressiva de pessoas assinalou erroneamente todas as alternativas (54%), ao passo que, após a visitação, mais de 87% das pessoas acertaram de maneira completa a questão, assinalando apenas o mel e o pólen. Assim, constatamos que a experiência sensorial dos visitantes sobre os produtos das abelhas serviu como uma excelente estratégia para despertar o interesse e sedimentar as informações acerca da extração e da importância econômico-alimentar do mel, do pólen e da própolis. Portanto, após a visitação, o público assimilou que o óleo essencial é um produto de origem vegetal, o néctar é retirado das flores e transformado em mel pelas abelhas, a cera produzida pelas glândulas ceríferas das abelhas, assim como a própolis não tem uso expressivo na alimentação.

A comparação entre as respostas das perguntas 5 e 10 mostrou que a percepção do público sobre a importância das abelhas para a produção de alimentos aumentou significativamente, pois, antes da visitação, os visitantes atribuíram, em média, nota 7,2 para a influência das abelhas sobre a alimentação humana, sendo que a média da nota aumentou para 9,1 após a visitação.

Conhecendo-se os estudos realizados e as necessidades da sociedade em relação à polinização e aos polinizadores, sendo este um elemento não só de estabilidade e equilíbrio ecológico, mas também importante na gestão dos recursos vegetais cultiváveis, torna-se fundamental criar panoramas que possibilitem a conscientização da população sobre a importância das abelhas e suas implicações para a vida humana. Nesta narrativa, identifica-se o grande benefício que as abelhas fornecem não só para a estabilidade dos ambientes e suas relações com os cultivos agrícolas, mas também como modelo positivo para a Educação Ambiental.

Considerações finais

As abelhas são extremamente importantes para a manutenção da vida no planeta, pois, ao realizarem a polinização, auxiliam na reprodução de plantas nativas e cultivadas, garantindo a sobrevivência de várias espécies animais que utilizam essas plantas como fonte de alimento. Portanto, a diminuição destes polinizadores pode reduzir ou mesmo extinguir algumas espécies vegetais, acarretando escassez de alimentos.

Apesar da sua relevância, as abelhas estão em declínio devido a diversas ações humanas que acarretam o enfraquecimento e a destruição dos seus ninhos. A falta de informação acessível acaba agravando este quadro. Por isso, os trabalhos científicos com linguagem técnica precisam ser divulgados em uma linguagem mais acessível, alcançando públicos diferentes, incluindo os professores e educadores. A conversa entre os acadêmicos e os apicultores e meliponicultores também precisa acontecer publicamente com mais frequência, pois essas contribuições mútuas possuem alto poder de cativar novos interessados na criação e proteção das abelhas.

Neste trabalho, mostramos que ações de divulgação do conhecimento, por meio da informação, sensibilização e conscientização das pessoas, são ferramentas de ensino e aprendizagem úteis a favor da conservação da biodiversidade, pois contribuem para o aumento do interesse do público sobre a vida e a utilização de produtos derivados das abelhas, assim como promovem a empatia pela criação, manejo e conservação das abelhas nativas sem ferrão. A experiência sensorial aliada às informações durante a visitação do estande refletiu de maneira positiva com relação à assimilação de conhecimento, ao aumento de interesse e a empatia pela criação e preservação das abelhas. Assim, grande parte do público mudou de opinião e passou a considerar a real possibilidade de criar abelhas sem ferrão em suas casas, contribuindo para a disseminação da meliponicultura e para a conservação das abelhas. Um fato interessante que deu origem ao título deste trabalho foi um recado escrito deixado em um dos questionários anônimos com os seguintes dizeres: “obrigado pela aula, eu não sabia muito sobre as abelhas, mas hoje elas me encantaram e vou tentar criar no meu quintal”.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo fomento das Bolsas de Iniciação Científica Junior concedidas aos cinco alunos envolvidos. Agradeço aos alunos Amanda Pires, Gabriel Vetuche, Gabriella Vizicati, Larissa Abreu e Raquel Lima, pelo empenho e proatividade na realização do projeto. Agradeço aos Professores Wagner Santos Araújo e Wellington Marques da Silveira pela revisão do texto.

Referências

- BARBOSA, Deise Barbosa; CRUPINSKI, Eliane Fátima; SILVEIRA, Rosangela Nunes; LIMBERGER, Daniela Christina Hass. As abelhas e seu serviço ecosistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703. 2017.
- BIESMEIJER, Jacobus Christiaan; SLAA, Esther Judith. The structure of eusocial bee assemblages in Brazil. **Apidologie**, n.37, p. 240-258, 2006.
- FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response. In: FREITAS, Breno Magalhães; PEREIRA, Júlio Otávio Portela. **Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination**, 2004. pp. 19-25.
- GODOY, Isabel Cristina de; PARO, Renata Martins dos Santos. As abelhas nativas em práticas pedagógicas da Educação Ambiental escolar. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v.18, n.4, pp.344–361, 2023.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- OLIVEIRA, André Luis; OBARA, Ana Tiyomi; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação Ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, pp. 471-495, 2007.
- POTTS, Simon; BIESMEIJER, Jacobus Christiaan; KREMEN, Claire; NEUMANN, Peter; SCHWEIGER, Oliver; KUNIN, William. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology & Evolution**, Elsevier, v. 25, n. 6, pp. 345–353, 2010.
- SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, pp. 59-77, 2011.
- TAVARES, Mara Garcia; ARAUJO, João Marcos de; SANTANA, Weyder Cristiano; ELIZEU, Arthur Mayrink; SILVA, Lucas de Amaral; LADEIRA, Josimar dos Santos; RUBINGER, Mayura Marques Magalhães; CAMPOS, Lúcio Antônio Oliveira; LINO-NETO, José. Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação – Interação Ensino-Pesquisa-Extensão voltada para o Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 7, n. 2, pp. 113-120, 2016.