



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO JOÃO DO PIAUÍ
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RENATA REIS MARQUES

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NATIVAS NA
CAATINGA: PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUDAMENTAL II

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2024

RENATA REIS MARQUES

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NATIVAS NA
CAATINGA: PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São João do
Piauí.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabiana Soares Cariri
Lopes.

Coorientador: Prof. Dr. Ramon Rêgo Merval.

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2024

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NATIVAS NA CAATINGA: PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Renata Reis Marques¹
Prof^a. Dr^a. Fabiana Soares Cariri Lopes²
Prof. Dr. Ramon Rêgo Merval²

RESUMO

As abelhas desempenham um papel vital na polinização de ecossistemas naturais e agrícolas, sendo de 40% a 90% das árvores nativas polinizadas por abelhas sem ferrão, no entanto existem fatores que auxiliam no desaparecimento das abelhas e a escola é uma extensão da experiência de aprendizagem, **sendo** um dos locais onde o futuro cidadão dará os primeiros passos para construção do aprendizado aos cuidados com o meio ambiente. Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar a percepção dos alunos do Ensino Fundamental II do município de Bela Vista do Piauí sobre a importância ecológica das abelhas, com foco especial nas abelhas sem ferrão da Caatinga. A pesquisa, de natureza quantitativa, utilizando questionários aplicados antes e após a realização de aula expositiva-dialogada em uma escola de Ensino Fundamental, com a participação de 28 alunos do 9º ano. Com os dados obtidos, foi possível observar que os alunos possuem algum conhecimento sobre as abelhas, onde a maioria já teve algum tipo de contato e entendem sua importância ecológica, indicando após a aula resultados positivos. Conclui-se que a educação ambiental é crucial para a formação de cidadãos conscientes e para a conservação da biodiversidade. É fundamental incluir conteúdos sobre abelhas nos materiais didáticos escolares, preparando os alunos para compreender a importância desses insetos.

Palavras-chave: insetos; polinização; escola; importância.

ABSTRACT

Bees play a vital role in the pollination of natural and agricultural ecosystems, with 40% to 90% of native trees pollinated by stingless bees, however there are factors that help in the disappearance of bees and school is an extension of the learning experience, being one of the places where future citizens will take their first steps towards learning how to care for the environment. Therefore, this work aimed to analyze the perception of Elementary School II students in the municipality of Bela Vista do Piauí about the ecological importance of bees, with a special focus on stingless bees from the Caatinga. The research was quantitative in nature, using questionnaires administered before and after an expository-dialogue class in an elementary school, with the participation of 28 9th grade students. With the data obtained, it was possible to observe that the students have some knowledge about bees, most of whom have already had some type of contact and understand their ecological importance, indicating positive results after the class. It is concluded that environmental education is crucial for the formation of conscious citizens and for the conservation of biodiversity. It is essential to include content about bees in school teaching materials, preparing students to understand the importance of these insects.

¹ Discente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI - São João do Piauí/PI. casjp.20201s02.15.38@aluno.ifpi.edu.br

² Docentes. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI - São João do Piauí/PI. fabiana.lopes@ifpi.edu.br e ramon.rego@ifpi.edu.br

Keywords:

insects; pollination; school; importance.

Data de aprovação: 03/09/2024 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que há, no mundo, mais de 20 mil espécies de abelhas (Barbosa *et al.*, 2017). No Brasil, existe mais de 2.500 espécies, divididas em cinco famílias, com muitos gêneros e espécies das mais diversas formas, cores e tamanhos, onde cada espécie tem suas próprias características e cumpre com funções na natureza (Silva *et al.*, 2014). A maioria dessas espécies não formam colônias e são conhecidas como abelhas solitárias. Entre as que formam colônias, cerca de 600 espécies são reunidas num grupo chamado meliponíneos, sendo que 350 dessas espécies estão no Brasil (Silva *et al.*, 2020).

Os meliponíneos, são criaturas fascinantes que desempenham um papel vital na polinização de ecossistemas naturais e agrícolas. Com a sua diversidade de espécies e adaptabilidade, estas abelhas são capazes de sobreviver em diferentes ambientes, incluindo áreas urbanas, tendo impacto positivo na reprodução de uma variedade de plantas, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e da segurança alimentar (Sbordoni, 2015; Oliveira, 2016).

À medida que conhecimento sobre os ecossistemas se expande, aumenta a confiança em preservar, conservando a diversidade de espécies que os habitam (Merenlender *et al.*, 2016). E a abelha sem ferrão desempenha um importante papel, polinizando cerca de 40% a 90% das árvores nativas, sendo o restante feito por abelhas solitárias, borboletas, mamíferos, besouros, quirópteros, água e vento (Andrade; Silva, 2016). Dessa forma, compreender a ecologia e o comportamento das abelhas sem ferrão é crucial para a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável dos recursos naturais, garantindo a continuidade da polinização e a perpetuação da interação essencial entre abelhas e plantas.

A polinização feita pelas abelhas causa impactos positivos no meio ambiente, contribuindo para a manutenção e preservação do ecossistema, de forma significativa para a obtenção de diversas culturas agrícolas e para a conservação da diversidade genética da flora (Garibaldi *et al.*, 2016), com isso é essencial contextualizar através de materiais didáticos para que ações futuras de conservação e desenvolvimento sustentável representem a possibilidade de um sistema mais ecológico, a preservação do meio ambiente e, consequentemente, social.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando cerca de 10% do território nacional, predominantemente na região Nordeste (Melo *et al.*, 2016). Este bioma é composto principalmente por árvores e arbustos resilientes, adaptados para sobreviver em condições áridas. Notavelmente, muitas dessas plantas possuem cavidades ocas que são essenciais para fornecer locais de nidificação para abelhas sem ferrão, especialmente em árvores nativas (Ribeiro *et al.*, 2009).

Embora as abelhas tenham valor econômico e ambiental significativo, existem fatores que afetam a vida das abelhas e fazem com que elas desapareçam. Segundo Wolff *et al.* (2018) a síndrome do desaparecimento das colmeias (CCD), que está associada ao desaparecimento das abelhas e à desocupação das colmeias, é um fator de risco para o desequilíbrio ambiental. A CCD causado por várias fatores, entre as quais se destacam o uso indevido de pesticidas nas plantações, ataques de pragas a polinizadores, desmatamento, incêndios e poluição ambiental em que está aumentando gradualmente (Rosa *et al.* 2017).

A preservação do meio ambiente é um princípio que deve partir do núcleo familiar e sendo trabalhada com mais ênfase no ambiente escolar, incluídas na grade curricular do ensino

fundamental e médio. A Educação Ambiental engloba o conceito como uma educação cívica, responsável, participativa e crítica, na qual cada indivíduo aprende com conhecimento científico e reconhece o tradicional, permitindo a tomada de decisões transformadoras com base no ambiente natural ou construído em que as pessoas vivem (Brasil, 2012).

Contudo, Conceição *et al.* (2016) sustenta que a educação ambiental nas escolas deve ser abordada como tema transversal, que ajuda desenvolver competências, valores que levam os alunos a refletir, problematizar, intervir e transformar a sua realidade de forma a contribuir para a melhoria de vida, condições e convivência harmoniosa com o meio ambiente e demais espécies que habitam o planeta. Diante do quadro de degradação ambiental, faz-se necessário implementar na grade curricular a temática sobre abelhas nas aulas de Ciências, principalmente as da Caatinga. Ações em educação são essenciais para que os alunos desenvolvam valores éticos de conservação e proteção da natureza, além de promover a formação de cidadãos críticos (Silva *et al.* 2020).

A escola é uma extensão da experiência de aprendizagem, que pode ser considerado um dos locais onde o futuro cidadão dará os primeiros passos para construção do aprendizado aos cuidados com o meio ambiente, dando sequência no seu processo de construção do ensino e socialização. Portanto, discutir a educação ambiental nas escolas é um componente importante na formação de cidadãos ambientalmente conscientes (Silva; Bezerra, 2016).

Objetiva-se analisar a percepção dos alunos do Ensino Fundamental II do município de Bela Vista do Piauí sobre as abelhas e a sua importância ecológica para o meio ambiente, em especial, a Caatinga.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Bela Vista do Piauí, localizado na região sudeste, do estado do Piauí a aproximadamente 404 Km da capital Teresina na Unidade Escolar José Florêncio Neto com 28 alunos. A cidade caracteriza-se por clima semiárido tropical, com estimativa da população de 4.044 pessoas (IBGE, 2021).

A pesquisa é de natureza quanti-qualitativa, ou seja, concentra-se na avaliação do conhecimento dos alunos com base nas respostas coletadas nos questionários prévio e avaliativo. Essa avaliação é feita considerando a quantidade de respostas obtidas no questionário relacionado ao tema de estudo.

Para tanto, a pesquisa foi dividida em três etapas: I) aplicação de questionário prévio, II) realização de aula expositiva-dialogada e; III) aplicação de questionário avaliativo e foi realizada durante o período de março de 2024 com alunos no 9º ano do Ensino Fundamental. Para a coleta de dados, ocorreu a apresentação das etapas do projeto, juntamente com os documentos de autorização para pais ou responsáveis, como o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), detalhando os objetivos da pesquisa. Na etapa seguinte, após ter recebido TCLE assinado, houve a entrega do documento TALE (Termo de Assentimento Livre Esclarecido) para concluir o processo de autorização.

Como critério de inclusão, a condição utilizada para participar da pesquisa foram os alunos do 9º ano da escola em estudo. Todos os alunos que tiveram autorização dos pais ou responsáveis, participaram de todo processo da pesquisa. Fez parte do critério de exclusão os participantes que desistiram da pesquisa, em qualquer momento, independentemente do motivo. Com relação aos participantes que não responderam todas as perguntas, o questionário foi desconsiderado. Apenas os questionários com todas as respostas completas foram utilizados para cálculos estatísticos.

Para estudo dos resultados, os dados foram analisados e discutidos utilizando-se a estatística descritiva, via porcentagem simples e número absoluto. Esses dados foram apresentados na forma de gráficos e tabelas com o uso do programa Microsoft Office Excel®.

Conforme exigências legais, o projeto passou por apreciação no Comitê de Ética em pesquisa com Seres Humanos (CEP), da Universidade Federal do Piauí – UFPI, e foi aprovada por meio de parecer consubstanciado de número 6.596.409 em 21 de dezembro de 2023, assegurado na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que trata sobre pesquisas que envolvem seres humanos, valendo-se de princípios da bioética.

A metodologia abordada teve como base os seguintes trabalhos: Moura, Bezerra Brasil & Guimarães-Brasil (2020), Paiva (2019), Pinto, Bampi, Galbirati (2018), e Oliveira *et al* (2016).

Quadro 1: Descrição do questionário.

Questionário	
1. Gênero	• Masculino • Feminino • Prefiro não dizer • Outro
2. Idade	• 10 a 11 anos • 12 a 13 anos • 14 a 15 anos • 16 a 17 anos
3. Você saberia reconhecer uma abelha?	• Sim • Não • Prefiro não responder • Não sei
4. Você já teve algum contato com algum tipo/espécie de abelha?	• Sim • Não • Prefiro não responder • Não sei
5. Você sabia que existem abelhas com ferrão e sem ferrão?	• Sim • Não • Prefiro não responder • Não sei
6. Qual seria a importância das abelhas no seu habitat (ambiente)?	• Nenhuma • Pouca • Muita • Prefiro não responder • Não sei
7. Você acha que as abelhas ajudam na polinização das plantas e favorecem na produção de alimentos?	• Sim • Não • Prefiro não responder • Não sei
8. Você acha que a diminuição da quantidade de abelhas nativas da Caatinga pode afetar o homem e o ambiente?	• Sim • Não • Prefiro não responder • Não sei

9. Você sabia que as abelhas sem ferrão estão correndo risco de extinção?	• Sim • Não • Prefiro não responder • Não sei
10. Quais ações do homem podem ser consideradas ameaçadoras para as espécies de abelhas da Caatinga? (Mais de uma opção pode ser marcada).	• Agrotóxicos • Desmatamentos • Queimadas • Poluição do ar • Mudanças climáticas • Não sei • Prefiro não responder
11. Quais principais prejuízos que podem ser causados com o desaparecimento das abelhas?	• Não haverá nenhum tipo de prejuízo • Haverá diminuição de mel • Redução da produção de alimentos • Redução da biodiversidade • Não sei • Prefiro não responder

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Questionário diagnóstico (pré-teste)

Com o intuito de averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as abelhas foi aplicado um questionário diagnóstico semiestruturado composto de 11 questões, sendo todas fechadas, em duas etapas: a primeira etapa composta de duas perguntas para identificar o perfil dos alunos envolvendo o gênero e a idade. A segunda etapa composta de 9 perguntas referente as abelhas. Esse questionário abordou sobre a identificação/reconhecimento das abelhas, importância ecológica e econômica, relacionadas a percepção dos estudantes sobre a preservação e conservação das abelhas e do meio ambiente.

Realização de aula expositiva-dialogada

A aula expositiva-dialogada teve a duração de 50 minutos e abordou sobre as principais características das abelhas, importância ecológica, econômica e social bem como os benefícios, com o objetivo de despertar nos alunos o interesse pela preservação e conservação das abelhas e do meio ambiente. Além disso, foi considerando o conhecimento prévio dos discentes.

A aula foi ministrada com o auxílio de slides, vídeos e utilização de exemplares de abelhas que foram montados em uma pequena caixa entomológica para que os discentes conhecessem as espécies de abelhas sem ferrão com predominância na região, como a canudo (*Scaptotrigona aff. depilis* Moures), mandaçaia (*Melipona mandacaia* Smith), manso (*Scaptotrigona sp.*), brabo (*Scaptotrigona aff. fuscipennis*), jati (*Plebeia flavocincta* Cockerell).

Questionário de avaliação (pós-teste)

Após a aula expositiva-dialogada, foi aplicado o questionário de avaliação, semelhante ao primeiro questionário, diferenciando apenas com a inversão da ordem das questões e respostas para comparar os conhecimentos adquiridos após a aula.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados ao todo 28 estudantes, destes, 18 eram do sexo feminino e 10 do sexo masculino (pergunta 1), correspondendo a 64% e 36% respectivamente. Em relação à faixa

etária (pergunta 2), 27 alunos estavam na faixa dos 14 a 15 anos e 1 participante com idade entre 16 a 17 anos (Tabela 1).

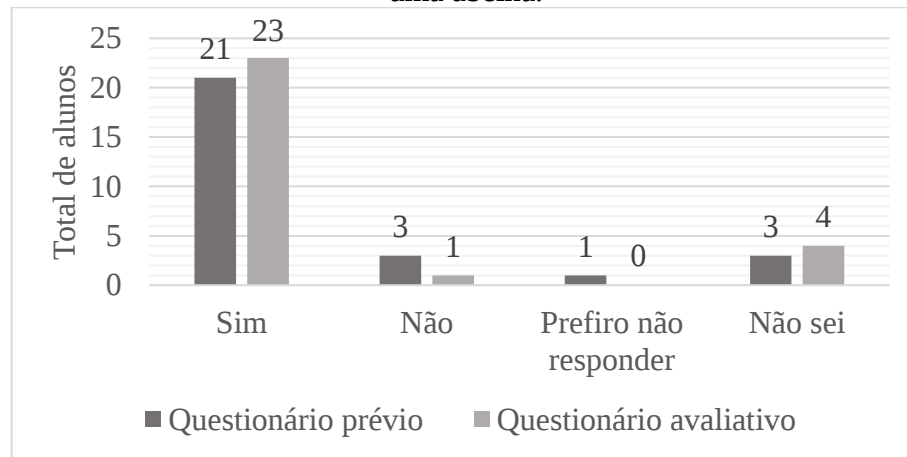
Tabela 1. Dados sociodemográficos dos estudantes que participaram da pesquisa na Unidade Escolar José Florêncio Neto.

Dados Sociodemográficos		
Gênero	Dados absolutos n°	Porcentagem %
Masculino	10	36
Feminino	18	64
Total	28	100
Faixa etária	Dados absolutos n°	Porcentagem %
10 a 11 anos	0	0
12 a 13 anos	0	0
14 a 15 anos	27	96
16 a 17 anos	1	4
Total	28	100

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Com base nas respostas da pergunta n° 3 do questionário prévio, foi identificado que 21 (75%) alunos afirmaram reconhecer uma abelha, enquanto apenas 3 (11%) alunos afirmaram não saber, 3 (11%) assinalaram a alternativa “não sei” e 1 (3%) preferiu não responder. Após a aula expositiva-dialogada, a quantidade de alunos que reconheceriam uma abelha aumentou, sendo que 23 (82%) alunos afirmaram saber reconhecer uma abelha, 4 (14%) alunos assinalaram “não sei” e 1 (4%) afirmou que não sabia (Figura 1).

Figura 1. Respostas dos questionários prévio e avaliativo dos alunos que sabiam reconhecer uma abelha.



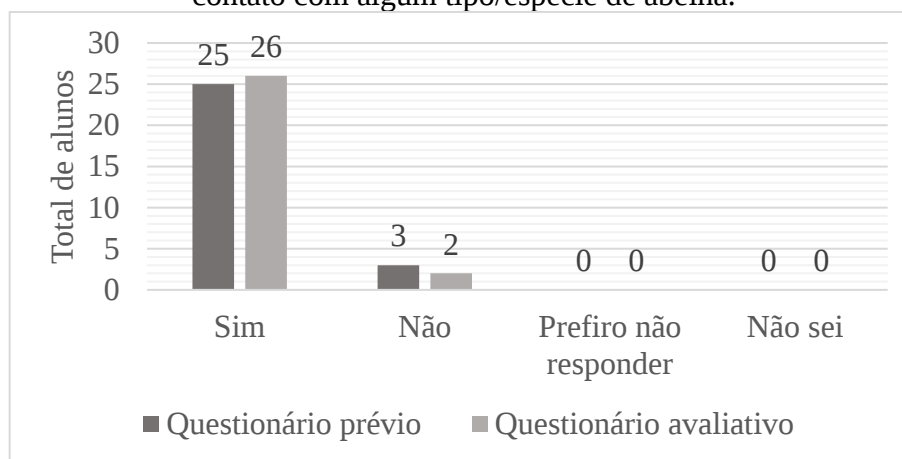
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O conhecimento dos alunos apresentado no questionário prévio sobre as abelhas, possivelmente se deve ao fato do Brasil possuir mais de 2.500 espécies de abelhas, distribuídas em cinco famílias, com uma ampla variedade de gêneros e espécies e com características próprias e distintivas, variando em formas, cores e tamanhos, contribuindo para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas (Silva, 2014).

Diante das respostas obtidas na pergunta n° 4 do questionário prévio, foi observado que 25 (89%) alunos responderam que já tiveram algum contato com um tipo espécie de abelha e apenas 3 (11%) indicaram não ter tido nenhum contato. Após a aula, houve uma diferença na

resposta dos alunos, com 26 (93%) alunos afirmando ter tido contato com abelhas e 2 (7%) alunos que relataram nunca ter tido contato (Figura 2).

Figura 2. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre se os alunos já tiveram algum contato com algum tipo/espécie de abelha.

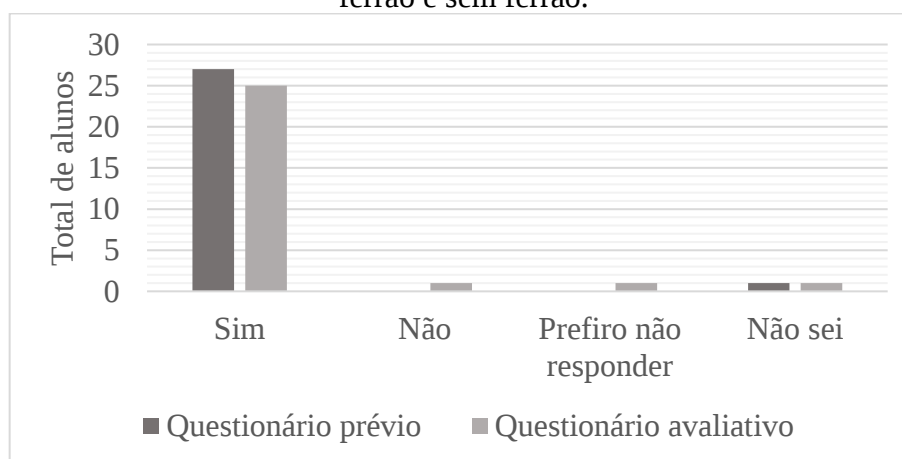


Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Em estudo realizado por Azevedo e Almeida (2017) sobre a percepção ambiental e proposta didática sobre a desmistificação de animais peçonhentos e venenosos para os alunos do ensino médio, apenas 6% dos estudantes afirmaram ter tido contato com abelhas. Devido a presença de abelhas em diversos nichos ecológicos, espera-se que a maioria dos alunos já tenha vivenciado alguma forma de exposição, como mostra o presente estudo, onde a maioria afirmou ter tido contato com algum tipo de abelha.

De acordo com as respostas coletadas na pergunta nº 5 do questionário prévio, foi constatado que 27 (96%) dos alunos indicaram estar cientes da existência de abelhas com e sem ferrão, enquanto apenas 1 (4%) aluno afirmou não ter conhecimento da presença de espécies de abelhas com sem ferrão. Já no questionário avaliativo houve uma redução na quantidade destes alunos, onde 25 (89%) alunos, afirmaram que existem abelhas com ferrão e sem ferrão. No entanto, 1 (3%) participante afirmou que não, 1 (4%) assinalou “não sei”, 1 (4%) preferiu não responder (Figura 3), sugerindo possíveis variações na percepção ou na compreensão do assunto.

Figura 3. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre a existência das abelhas com ferrão e sem ferrão.



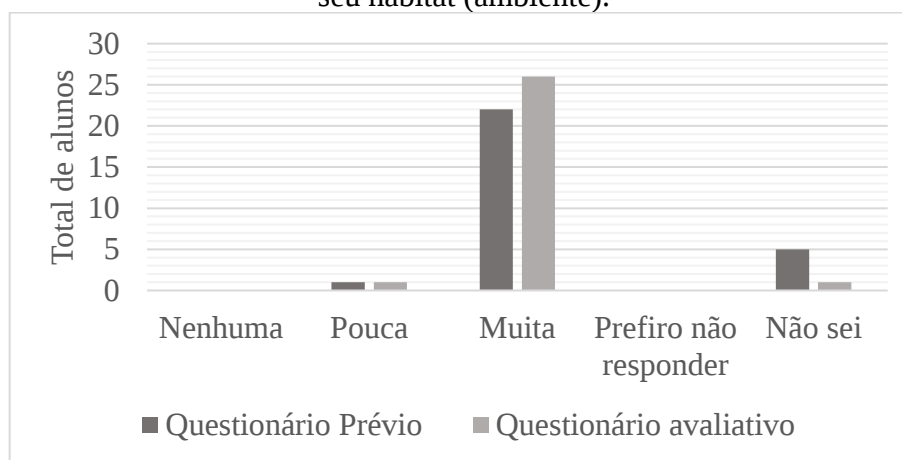
Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Os resultados revelaram que embora a maioria dos alunos estivesse ciente da existência destas abelhas, alguns desconheciam a diferença e a diversidade. No Brasil, existem diferentes espécies de abelhas, com e sem ferrão. Só a região da Caatinga abriga cerca de 187 espécies de abelhas distribuídas em 77 gêneros, sendo mais amplamente conhecidas as abelhas eussociais localmente adaptadas, como a jandaíra (*Melipona subnitida*), jati (*Tetragonisca angustula*), urucu amarela (*Melipona mondury*), moça-branca (*Tetragona varia*), arapué (*Trigona spinipes*), cupira (*Partamona* spp.), mandaçaia (*Melipona mandacaia*), mosquito (*Plebeia cf. flavocincta*), canudo (*Scaptotrigona* spp.), tiuba (*Melipona fasciculata*), munduri (*Melipona asilvai*) e *Apis mellifera* africanizada (Brasil *et al.*, 2018; Zanella *et al.*, 2003).

De acordo com Paixão e Martínez (2018), mesmo alunos do ensino médio, que teoricamente possuem alguma base de ensino sobre ciências e/ou biologia, ainda há estudantes que não sabem reconhecer estes princípios insetos. Alguns educandos não sabiam da existência de diferenças morfológicas entre espécies de abelhas, ou seja, a maioria se limita principalmente às características da abelha *Apis mellifera* e/ou abelhas sem ferrão.

A partir das respostas da pergunta nº 6 do questionário prévio, foi percebido que a maioria dos alunos, 22 (78%), considerava significativa a importância das abelhas em seu habitat. Apenas 1 (4%) marcou que é pouca e 5 (18%) assinalaram não saber (não sei). No questionário avaliativo, 26 (93%) alunos afirma que a importância das abelhas na manutenção do ecossistema é muita, 1 (3%) marcou pouca e houve redução na quantidade de participantes que afirma não saber, com apenas 1 (4%) assinalando “não sei” (Figura 4).

Figura 4. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre a importância das abelhas no seu hábitat (ambiente).

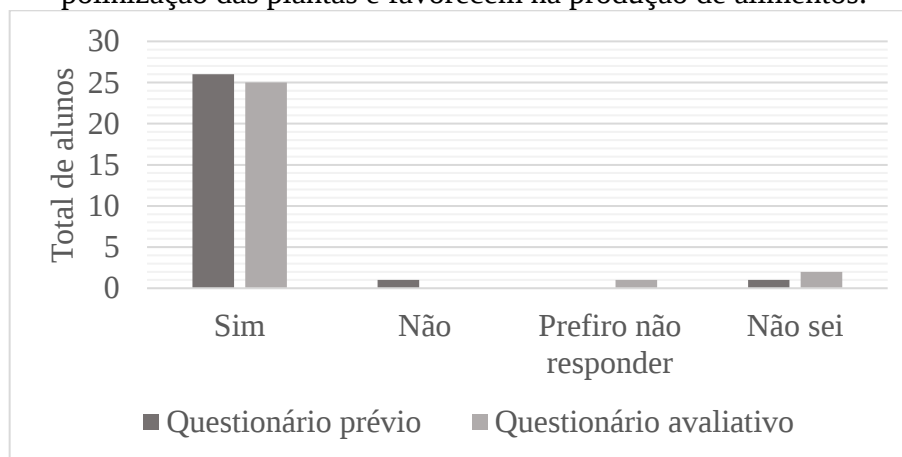


Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Os alunos apontaram saber que as abelhas apresentam importância no ambiente. De acordo com a pesquisa de Nascimento *et al.* (2016), 94% afirmam existir uma função importante destas, sendo a produção de mel (48%), polinização (24%) e equilíbrio ambiental (4%), as atividades expostas pelos entrevistados, indicando que os participantes entendem o papel fundamental das abelhas no ecossistema. No entanto, é importante a promoção de um ensino de ciências para enfatizar o valor das abelhas, afim de superar uma perspectiva centrada no ser humano (Silveira *et al.*, 2021).

Na pergunta nº 7 do questionário prévio, a maioria dos alunos, 26 (93%), estava consciente que as abelhas desempenham um papel vital na polinização e na produção de alimentos, 1 (3%) respondeu que não e 1 (4%) indicou “não sei”. No questionário avaliativo, 25 (89%) alunos afirmaram conhecer o papel das abelhas na polinização e na produção de alimentos, 1 (4%) preferiu não responder e 2 (7%) manifestaram suas dúvidas sobre o tema (Figura 5).

Figura 5. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre como as abelhas ajudam na polinização das plantas e favorecem na produção de alimentos.

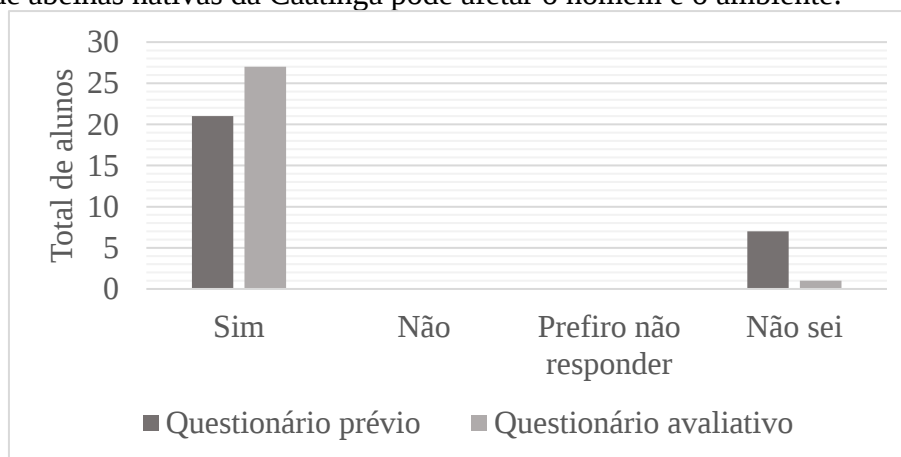


Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Embora a maioria dos participantes tenha demonstrado uma boa compreensão do papel das abelhas, apenas um mudou de opinião entre os questionários prévio e avaliativo, o que indica um bom entendimento por parte dos alunos sobre o papel desempenhado pelas abelhas. Já no estudo de Machado & Mucci (2021) observaram que os alunos desconheciam a importância das abelhas na conservação da biodiversidade e o papel crucial da polinização como um serviço ecossistêmico essencial prestado pelas abelhas.

De acordo com as respostas coletadas na pergunta nº 8 do questionário prévio, foi constatado que 21 (75%) alunos afirmaram que diminuição da quantidade de abelhas nativas na Caatinga poderia afetar tanto o homem quanto ao ambiente, enquanto 7 (25%) responderam que não sabiam. Já no questionário avaliativo, houve um aumento, com 27 (96%) alunos concordando que a diminuição das abelhas pode afetar o homem e o ambiente, enquanto apenas 1 (4%) marcou “não sei” (Figura 6).

Figura 6. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre a diminuição da quantidade de abelhas nativas da Caatinga pode afetar o homem e o ambiente.



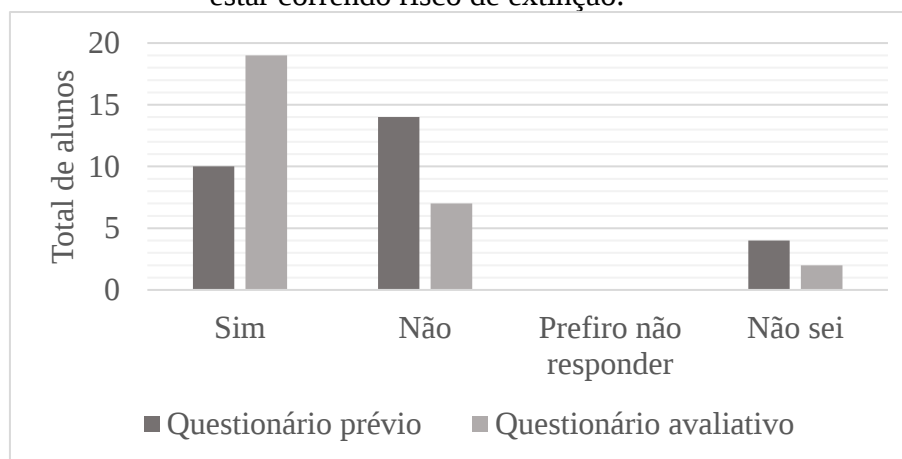
Fonte: Elaborado pela autora (2024)

De acordo com Moura *et al.*, 2018, metade dos estudantes entrevistados em sua pesquisa, afirmaram que se uma espécie de abelha desaparecesse de um ecossistema em equilíbrio, isso causaria danos significativos, pois, as plantas teriam dificuldades para a reprodução e os animais seriam diretamente afetados. Além disso, a ausência da produção de

mel afetaria a cadeia alimentar, deixando alguns animais sem sustento, destacando o papel crucial que as abelhas desempenham na manutenção da harmonia ecológica

Mediante as respostas da pergunta nº 9 do questionário prévio, 10 (36%) dos alunos estavam cientes do risco de extinção das abelhas sem ferrão, 14 (50%) desconheciam o fato e 4 (14%) responderam "não sei". No questionário avaliativo, após a aula, 19 (69%) afirmaram estar cientes do risco, 7 (25%) ainda não tinham conhecimento sobre o tema e 2 (7%) mantiveram a resposta "não sei" (Figura 7).

Figura 7. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre as abelhas sem ferrão estar correndo risco de extinção.



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Um eventual cenário de extinção das abelhas, pode estar ligada à escassez de conhecimento sobre sua relevância ambiental e diversidade de espécies, portanto, é fundamental incluir tópicos de preservação das abelhas na disciplina de ciências do Ensino Fundamental, a fim de abordar questões ambientais de maneira abrangente (Anjos e Ramos, 2019).

Analisando as respostas da pergunta nº 10 os alunos identificaram cinco ações do homem como ameaças para abelhas da Caatinga, com destaque para queimadas no questionário prévio, e no questionário avaliativo para o uso de agrotóxicos havendo também maior destaque para mudanças climáticas (Tabela 2).

Tabela 2. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre as ações do homem que podem ser consideradas ameaçadoras para as espécies de abelhas da Caatinga.

	Questionário Prévio	Questionário Avaliativo
Agrotóxicos	16 (21%)	25 (25%)
Desmatamento	19 (24%)	22 (21%)
Queimadas	21 (36%)	23 (22%)
Poluição do ar	16 (21%)	23 (21%)
Mudanças climáticas	5 (6%)	14 (13%)
Não sei	1 (1%)	0 (0%)
Prefiro não responder	0 (0%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Leite *et al.* (2016) observaram que uma parcela significativa dos estudantes não tem conhecimento sobre os motivos do declínio das abelhas, no entanto, após atividades de conscientização ambiental, os alunos foram capazes de identificar o uso de pesticidas, o

desmatamento, a poluição e a radiação como um dos fatores que contribui para o impacto na qualidade da sobrevivência das abelhas e perturbam o equilíbrio ecológico. Portanto, evitar essas ações pode ajudar a mitigar o desaparecimento das abelhas.

Com base nas respostas na pergunta nº 11 do questionário prévio, foi verificado que a maioria dos estudantes associaram como prejuízo do desaparecimento das abelhas a diminuição do mel e no questionário avaliativo houve maior destaque para redução da produção de alimentos (Tabela 3).

Tabela 3. Respostas dos questionários prévio e avaliativo sobre os principais prejuízos que podem ser causados com o desaparecimento das abelhas.

	Questionário Prévio	Questionário Avaliativo
Não haverá nenhum tipo de prejuízo	1 (2%)	1 (2%)
Haverá diminuição do mel	20 (44%)	18 (34%)
Redução da produção de alimentos	16 (36%)	24 (45%)
Redução da biodiversidade	4 (9%)	10 (19%)
Não sei	3 (7%)	0 (0%)
Prefiro não responder	1 (2%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Em um estudo que analisou as respostas de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, foi destacado a importância do mel e da polinização, intimamente ligada ao papel das abelhas como polinizadores eficientes, tema abordado na educação básica, sendo consequentemente, lembradas pelo seu papel na produção de mel, um produto importante na culinária e saúde, e além disso, termos como produção de alimentos, biodiversidade e equilíbrio dos ecossistemas indicam um conhecimento mais amplo sobre a importância das abelhas (Bergamaschi *et al.*, 2022). Este resultado está diretamente relacionado com o estudo atual, ao se tratar da importância e consequência do desaparecimento das abelhas. Ambas pesquisas apontaram mesmo conceito, onde na redução das abelhas haverá declínio na produção dos alimentos, mel e biodiversidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados deste trabalho, fica evidente que os alunos possuem algum conhecimento sobre as abelhas, especialmente em relação à polinização e à produção de alimentos, como demonstrado pelo fato de que boa parte reconheceram a importância das abelhas nesse processo. Além disso, os alunos compreenderam que a diminuição da quantidade de abelhas nativas na Caatinga poderia afetar tanto o homem quanto o ambiente. No entanto, ainda é necessário reforçar a conscientização sobre a gravidade da possível extinção desses insetos e os impactos negativos que isso pode gerar. Assim, embora os estudantes possuam uma base de conhecimento, é importante aprofundar a compreensão sobre a relevância das abelhas para o equilíbrio ecológico e a sobrevivência humana.

Embora os dados indiquem um nível considerável de compreensão sobre o papel das abelhas na polinização e na produção de alimentos, há uma lacuna significativa no entendimento das consequências da extinção dessas espécies. A falta de consciência sobre os impactos ambientais e socioeconômicos da diminuição das abelhas sugere que a educação existente pode não estar abordando adequadamente as questões mais profundas e complexas relacionadas à

conservação dessas espécies. Portanto, é crucial que a educação ambiental vá além dos conceitos básicos e aborde as consequências a longo prazo da perda de biodiversidade.

Ações de Educação Ambiental nas escolas são fundamentais para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis. Indivíduos que compreendem a importância das abelhas e da biodiversidade para a vida no planeta estarão mais preparados para adotar práticas de conservação e preservação da diversidade de abelhas e das plantas. Programas educativos que integrem a teoria com práticas de campo podem proporcionar uma compreensão mais abrangente e profunda sobre o papel vital das abelhas no ecossistema e na nossa vida cotidiana.

Portanto, é essencial que iniciativas educativas sejam continuamente desenvolvidas e implementadas nas escolas, com ênfase em atividades práticas e projetos que permitam um maior contato dos alunos com o ambiente natural. Dessa forma, será possível promover uma maior conscientização e responsabilidade ambiental, garantindo a proteção das abelhas e a sustentabilidade dos ecossistemas para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Marcos Aurelio Pereira; SILVA, Maise. **Criação de abelhas sem ferrão no bioma Caatinga**. Anais dos encontros sobre os benefícios das abelhas na agricultura, p. 53, 2016.
- ANJOS, José Leandro Leite; RAMOS, Aretuza Bezerra Brito. **Abelhas nativas: análise sobre a percepção de alunos do ensino médio**. VI Congresso Internacional Das Licenciaturas Cointer, 2019.
- AZEVEDO, Bruna Rafaela Martins; ALMEIDA, Zafira da Silva. **Percepção ambiental e proposta didática sobre a desmistificação de animais peçonhentos e venenosos para os alunos do ensino médio**. Acta Tecnológica, v. 12, n. 1, p. 97-108, 2017.
- BARBOSA, Deise Barbosa; CRUPINSKI, Eliane Fátima; SILVEIRA, Rosângela Nunes; LIMBERGER, Daniela Cristina Hass. **As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização**. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Universitária em Tapes. Tapes, RS. 2017
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais. Educação Ambiental, 2012.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 27 abr. 1981. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>>. Acesso em: 13 Nov. 2022.
- BRASIL, Daniel de Freitas; GUIMARÃES-BRASIL, Michelle de Oliveira. **Principais recursos florais para as abelhas da caatinga**. Scientia Agraria Paranaensis, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 149, 2018.
- BERGAMASCHI, Christyan Lemos; GONÇALVES, Mariana A. C. Lima; CAMPUS, Carlos Roberto Pires; PASSOS, Marize Lyra Silva. **O uso da metodologia steam em sala de aula na dimensão da educação ambiental no currículo: reflexões iniciais**. Revista Pedagógica, v. 24, p. 1-26, 2022.
- CONCEIÇÃO, Ana Wamir; CAMUENDO, Ana Paula Luciano; MONJANE, Armindo Rúben; ALBINO, Alexandre; GOPA, José; SITOE, Pita. (2016). **Oportunidades para ensinar e aprender Educação Ambiental no 1º Ciclo do Ensino Secundário Geral em Moçambique**. Maputo: EDUCAR-UP.
- GUIMARÃES, Neif Pereira. **Apicultura, a ciência da longa vida**. Belo Horizonte: Itatiaia, p. 60-80, 1989.
- GARIBALDI, Lucas A.; CARVALHEIRO, Luísa G.; VAISSIÈRE, Bernard E.; GEMMILL-HERREN, Barbara; HIPÓLITO, Juliana; FREITAS, Breno M.; NGO, Hien T.; AZZU, Nadine; SÁEZ, Agustín; ASTRÖM, Jens; AN, Jiangdong; BLOCHTEIN, Betina; BUCHORI, Damayanti; GARCÍA, Fermín J. Chamorro; SILVA, Fabiana Oliveira; DEVKOTA, Kedar; RIBEIRO, Márcia de Fátima; FREITAS, Leandro; GAGLIANONE, Maria C.; GOSS Maria; IRSHAD, Mohammad; KASINA, Muo; FILHO, Alípio JS Pacheco.; KIILL, Lucia H. Piedade; KWAPONG, Peter; PARRA, Guiomar Nates; PIRES, Carmen; PIRES, Viviane; RAWAL, Ranbeer S.; RIZALI, Akhmad; SARAIVA, Antonio M.; VELDTMAN, Ruan; VIANA, Blandina

F.; WITTER, Sidia; ZHANG, Hong. **Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms**. *Science*, v.351, n.6271, p.388-391, 2016

LEITE, Raíssa Vitória Vieira; VICENTE, Jessica Patrícia Cavalcante; OLIVEIRA, Thiago Felipe Fonseca Nunes; BARROS, Priscilla Kelly da Silva. **O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar**. CONEDU-Congresso Nacional de Educação, 3., Natal. Anais. Natal: Editora Realize, 2016, p. 1-12.

MACHADO, Júlia Ordunha; MUCCI, Georgina Maria de Faria. **Educação e serviços ambientais: a importância das abelhas na conservação e preservação da biodiversidade**. *Revista Mythos*, v. 15, n. 1, p. 160-169, 2021.

MELO, Wyara Ferreira; SILVA, Edilson Leite; MEDEIROS, Aline Carla; MARACAJÁ, Patrício Borges; DANTAS, Jussara Silva; RIBEIRO, Samara Raquel Souza; SILVA, Sidran Castro Alves; NETO, Odilon Lúcio de Sousa; MELO, Anna Karla Borba. **A importância dos sistemas agrossilvipastoril para a região da Caatinga**. *Informativo Técnico do Semiárido*, v.10, n.2, p.10-15, 2016.

MERENLENDER, Adina M.; CRALL, Alycia W.; DRILL, Sabrina; PRYSBY, Michelle. AND BALLARD, Heidi. **Evaluating environmental education, citizen science, and stewardship through naturalist programs**. *Conservation Biology*, 30: 1255-1265, 2016.

MOURA, Danilo Fernandes Dantas; OLIVEIRA, Neyla Cristiane Rodrigues; SILVA, Elisabeth Regina Cavalcanti; MELO, José Gustavo; OLIVEIRA, Mayara Danyelle Rodrigues; FONTES, Lúcia da Silva. **Percepção de Estudantes Da Educação Básica Sobre a Impotância Das Abelhas Para O Meio Ambiente**. *Educação Ambiental Em Ação*, vol. 86, 16 de setembro de 2018, pp. 1–8, www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3356. Acessado em 28 de maio de 2024.

NASCIMENTO, Gescyla Silva; SANTOS, Kelly Polyana Pereira; FONTENELE, Wolney Mateus; BARROS, Roseli Farias Melo; SILVA, Paulo Roberto Ramalho. **Percepção ambiental sobre as abelhas nas comunidades do entorno do parque Nacional de Sete Cidades, PI, Brasil**. *Revista Educação Ambiental em Ação*, n. 57, p. 1-14, 2016.

OLIVEIRA, Natália Lúcia; BENDINI, Juliana do Nascimento; SOUSA, Sandra Santos; SANTOS, Ádilla Michele da Silva; OLIVEIRA, Fernanda de Mesquita. **Educação Ambiental: Conservação e Preservação de Abelhas Nativas em Defesa do Meio Ambiente e da Biodiversidade**. 2016.

PAIXÃO, Gisele Palmares Gomes; MARTÍNEZ, Felipe Rodrigo Vivallo. **Análise da percepção dos estudantes do ensino médio da cidade do Rio de Janeiro sobre as abelhas: quanto realmente sabemos sobre elas?** *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 13, n. 3, p. 263-274, 2018.

PINTO, Cláudia Lúcia; BAMPI, Aumeri Carlos; GALBIATI, Carla; **Importância das abelhas para a biodiversidade na percepção de educandos de Cáceres, MT**. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.9, n.1, p.152-163, 2018.

RIBEIRO, Márcia de Fátima; RODRIGUES, Francimária; FERNANDES, Nayanny. **Ocorrência de ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apoidea) em centros urbanos**

e áreas rurais do pólo Petrolina (PE)-Juazeiro (BA). Cadernos de Agroecologia [Volumes 1 (2006) a 12 (2017)], v. 4, n. 1, 2009.

ROSA, Joatan Machado; ARIOLI, Cristiano João; ABATTI, Roberta; AGOSTINETTO, Lenita; BOTTON, Marcos. **Polinizadores em perigo: por que nossas abelhas estão desaparecendo?** In: Simpósio internacional ciência, saúde e território, 4. 2017, Anais...Serra Catarinense: PPGAS/UNIPLAC, 2017.

SILVA, Heloína Oliveira da; BEZERRA, Renilton Delmundes. **A importância da educação ambiental no âmbito escolar. Revista Interface (Porto Nacional), [S. l.], v. 12, n. 12, p. 163–172, 2016.**

SILVA, Maurizete da Cruz; NETO, José Pinheiro Lopes; RIBEIRO, Neila Lidiany. **Correlação de parâmetros biométricos e produtivos em colônias de *Melipona scutellaris*.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, n. 02, p. 637-640, 2020.

SILVA, Claudia Inês; ALEIXO, Kátia Paula; NUNES-SILVA, Bruno; FREITAS, Breno Magalhães; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia. **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil.** São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, p. 6-21, 2014.

SILVA, Caroline Bianca Nicolau; SARTORELLO, Ricardo. O desaparecimento das abelhas: uma proposta de ensino em Educação Ambiental. Revista Científica UMC, v. 5, n. 3, 2020.

SILVEIRA, Maira dos Santos; BREUNIG, Eduarda Tais; OESTREICH, Laura; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. **A importância das abelhas, da sustentabilidade e dos corredores ecológicos: estratégias de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental.** VIDYA, v. 41, n. 2, p. 61-78, 2021.

SBORDONI, Yara Sbrolin Roldão. **Termorregulação em abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini): produção ativa de calor e metabolismo energético.** Tese (Doutorado em Ciências Área: Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

WOLFF, Luis Fernando; ALBA, José Maria Filippini; ZANUSSO, Jerri; OLLÉ, Thiago de Almeida; **Apicultura: A mortandade de abelhas e o zoneamento apícola para o Rio Grande do Sul.** Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica, 2018.

ZANELLA, Fernando CésarVieira; MARTINS, Celso Feitosa. **Abelhas da caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. Ecologia e conservação da caatinga.** In: LEAL, Inara Roberta; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso. (Eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Editora Universitária, UFPE. 2003.