

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Mariza da Cruz Cerezer

**PERCEPÇÕES AMBIENTAIS ATRAVÉS DOS MELIPONÍNEOS NA
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTA HELENA
SANTA MARIA - RS**

Santa Maria, RS, Brasil
2023

Mariza da Cruz Cerezer

**PERCEPÇÕES AMBIENTAIS ATRAVÉS DOS MELIPONÍNEOS NA ESCOLA
MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTA HELENA –
SANTA MARIA - RS**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista em Educação Ambiental.**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cláudia Cisiane Benetti

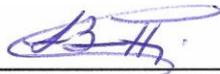
Santa Maria, RS, Brasil
2023

Mariza da Cruz Cerezer

**PERCEPÇÕES AMBIENTAIS ATRAVÉS DOS MELIPONÍNEOS NA ESCOLA
MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTA HELENA-
SANTA MARIA - RS**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista em Educação Ambiental.**

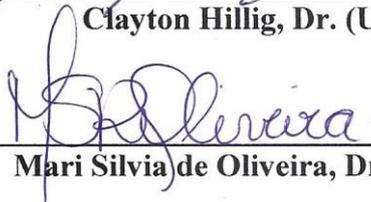
Aprovada em 27 de março de 2023.



**Cláudia Cisiane Benetti, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)**



Clayton Hillig, Dr. (UFSM)



Mari Silvia de Oliveira, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS, Brasil
2023

Dedico este trabalho a todos que, de alguma forma contribuíram para a realização desta monografia.

“A educação tem sentido porque mulheres e homens aprenderam que é aprendendo que se fazem e refazem, porque mulheres e homens se puderam assumir como seres capazes de saber.” (Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela presença constante em minha vida, através da fé.

A meu esposo e a minha amada filha, meus amores, que sempre em todos os momentos estiveram comigo, contribuindo e compreendendo, sendo imprescindíveis para a realização deste trabalho.

A minha orientadora Prof. Dra. Ana Merck pela orientação, paciência e incentivo de sempre.

A minha orientadora Prof. Dra. Claudia Cisiane Benetti pela atenção, contribuição nas correções para a finalização deste trabalho.

A Prof. Dra. Mari Silvia de Oliveira pela contribuição e incentivo, através da meliponicultura, para realização deste trabalho.

A equipe Diretiva, professores e aos alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Helena pelo acolhimento e a confiança, possibilitou a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Renato Trevisan e ao LENPA pela doação das mudas nativas *Eugenia uniflora*.

RESUMO

PERCEPÇÕES AMBIENTAIS ATRAVÉS DOS MELIPONÍNEOS NA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTA HELENA – SANTA MARIA - RS

AUTORA: Mariza da Cruz Cerezer
ORIENTADORA: Dr.^a Cláudia Cisiane Benetti

O presente trabalho, a partir de uma pesquisa quali-quantitativa, realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Helena no município de Santa Maria - RS visa sensibilizar os alunos da 3º a 5º série dos anos iniciais do ensino fundamental sobre a importância do aspecto ecológico, social e econômico das abelhas nativas sem ferrão. Bem como, conscientizar sobre as causas em relação ao desaparecimento das espécies de abelhas. Para isto, objetivou-se analisar a contribuição da educação ambiental, através das práticas de oficinas, utilizando a meliponicultura como recurso na sensibilização dos alunos e como forma de identificação das percepções dos alunos durante o desenvolvimento da temática proposta. Este estudo foi dividido em duas etapas, tendo como metodologia aplicada, o princípio da Ecoalfabetização. Na primeira etapa os alunos da 4º a 5º série responderam ao questionário inicial, com a finalidade de obter informações sobre seus conhecimentos ambientais em relação para a temática a ser abordada. Durante este momento os alunos expuseram suas expectativas, sentimentos e curiosidades em relação ao projeto a ser desenvolvido. A segunda etapa contou com o questionário final, visando analisar a contribuição das oficinas didáticas realizadas, e identificar percepções dos alunos a respeito do trabalho com as abelhas sem ferrão e a problemática ambiental. A atividade contou com cinco oficinas, que se iniciou mediante a exposição do conhecimento teórico sobre as abelhas, levantada na revisão da literatura, através do debate e a exibição de vídeo. Nas demais oficinas realizadas, utilizou-se o ambiente escolar para instigar nos alunos o conhecimento investigativo acerca da diversidade de espécies de abelhas, assim estimulando a aproximação dos alunos junto à natureza e despertar ações para a conservação das abelhas. Com isso, ao analisar os questionários iniciais percebeu-se que somente 42% dos alunos conheciam as espécies de abelhas sem ferrão, a maioria se referiu apenas às abelhas *Apis mellifera*, apresentando um conhecimento limitado. Como também, somente 12% atribuíram à importância das abelhas à polinização e onde 62% dos alunos associaram as abelhas à produção de mel e à ferroada, além disso, o desconhecimento sobre o desaparecimento das populações das abelhas. Ao se analisar os questionários finais, 79% dos alunos ressaltaram a importância das abelhas para a polinização, incluindo a importância na produção de alimentos e flores, 7% para a produção de mel. Em relação às espécies de abelhas, além da *Apis mellifera* (abelhas com ferrão), os alunos se referiram às espécies de abelhas nativas sem ferrão, como as mirim-guaçu (*Plebeia remota*), jataí (*Tetragonisca angustula*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) e a abelha solitária, com ferrão a mamangava (*Bombus brasiliensis*). Desta forma, salienta-se que se produziram compreensões significativas dos alunos em relação à temática das abelhas e à importância de sua conservação, bem como puderam reconstruir percepções sobre as abelhas. Assim, este trabalho aponta a relevância sobre o tema para os alunos e escola, ressaltando a necessidade do desenvolvimento de projetos contínuos de ecoalfabetização.

Palavras chave: Abelhas nativas, Conservação, Ecoalfabetização, Educação ambiental, Percepções ambientais.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL PERCEPTIONS THROUGH MELIPONINES AT SANTA HELENA MUNICIPAL ELEMENTARY SCHOOL – SANTA MARIA - RS

AUTHOR: Mariza da Cruz Cerezer
ADVISOR: Dr.^a Cláudia Cisiane Benetti

This present work, based on a qualitative-quantitative research carried out at the Santa Helena Municipal Elementary School in the municipality of Santa Maria - RS , aims to sensitize students from the 3rd to 5th grades of the initial years of elementary school on the importance of the ecological aspect, social and economic development of native stingless bees. As well as raising awareness about the causes of the disappearance of bee species. For this, the objective was to analyze the contribution of environmental education, through the practices of workshops, using meliponiculture as a resource in raising students' awareness and as a way of identifying students' perceptions during the development of the proposed theme. This study was divided into two stages, using the principle of Ecoliteracy as applied methodology. In the first stage, students from the 4th to 5th grades answered the initial questionnaire, with the purpose of obtaining information about their environmental knowledge in relation to the theme to be addressed. During this moment, the students exposed their expectations, feelings and curiosities regarding the project to be developed. The second stage had the final questionnaire, aiming to analyze the contribution of the didactic workshops carried out, and to identify the students' perceptions regarding the work with stingless bees and the environmental problem. The activity had five workshops, which began with the exposition of theoretical knowledge about bees, raised in the literature review, through debate and video exhibition. In the other workshops held, the school environment was used to instill in students' investigative knowledge about the diversity of bee species, thus encouraging students to approach nature and awakening actions for the conservation of bees. With this, when analyzing the initial questionnaires, it was noticed that only 42% of the students knew the species of stingless bees, the majority referred only to the *Apis mellifera* bees, presenting a limited knowledge. Also, only 12% attributed the importance of bees to pollination and 62% of students associated bees with honey production and stinging, in addition to the lack of knowledge about the disappearance of bee populations. When analyzing the final questionnaires, 79% of the students highlighted the importance of bees for pollination, including the importance in the production of food and flowers, 7% for the production of honey. In relation to bee species, in addition to *Apis mellifera* (stinging bees), students referred to native stingless bee species, such as mirim-guaçu (*Plebeia remota*), jataí (*Tetragonisca angustula*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) and the solitary bee, with the bumblebee sting (*Bombus brasiliensis*). In this way, it is emphasized that significant understandings were produced by the students in relation to the theme of bees and the importance of their conservation, as well as being able to reconstruct perceptions about bees. Thus, this work points to the relevance of the theme for students and schools, emphasizing the need to develop continuous ecoliteracy projects.

Keywords: Native bees, Conservation, Ecoliteracy, Environmental education, Environmental perceptions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Colônia de abelhas mandaia (Melipona quadrifasciata), contendo potes de mel.	22
Figura 2 - Localização do município de Santa Maria, RS.....	26
Figura 3 - Foto da primeira oficina.....	28
Figura 4 - Fotos da quarta oficina.....	31
Figura 5 - Fotos da quarta oficina.....	32
Figura 6 - Fotos da quarta oficina.....	33
Figura 7 - Fotos da quinta oficina.....	34
Figura 8 - Fotos das atividades de encerramento	35
Figura 9 - Questão 1	36
Figura 10 - Questão 2	36
Figura 11 - Questão 3	40
Figura 12 - Questão 4	41
Figura 13 - Questão 5	42
Figura 14 - Questão 6	42
Figura 15 - Questão 7	43
Figura 16 - Questão 8	44
Figura 17 - Questão 9	44
Figura 18 - Questão 10	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	11
1.1.1	OBJETIVO GERAL	11
1.1.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	12
1.2	JUSTIFICATIVA	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	DECLÍNIO DAS ABELHAS (PROBLEMÁTICA AMBIENTAL)	15
2.2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR E A MELIPONICULTURA	16
2.3	A ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA INTERDISCIPLINAR	17
2.4	OS MELIPONÍNEOS	18
2.5	IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS	20
2.6	PRODUÇÃO DE MEL	21
3	MATERIAIS E MÉTODOS	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1	APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS E DESENVOLVIMENTO DAS OFICINAS	28
4.1.1	PRIMEIRA OFICINA	28
4.1.2	SEGUNDA OFICINA: PARA ALÉM DA PRODUÇÃO DE MEL	29
4.1.3	TERCEIRA OFICINA: INSTIGANDO O PRINCÍPIO INVESTIGATIVO ATRAVÉS DAS ABELHAS NATIVAS	30
4.1.4	QUARTA OFICINA: COMPARTILHANDO SABERES	31
4.1.5	QUINTA OFICINA: CONHECENDO A MELIPONICULTURA	33
4.1.6	ATIVIDADES DE ENCERRAMENTO	35
4.2	OUTRAS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O TEMA	36

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL	54
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL.....	55
APÊNDICE C - DESENHOS INTERPRETATIVOS DOS TERCEIROS E QUARTOS ANOS DAS SÉRIES INICIAIS DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTA HELENA	57
ANEXO A – RELAÇÃO DOS PESTICIDAS QUE TIVERAM SUA TOXIDADE TESTADA NO BRASIL PARA A ABELHA APIS MELLIFERA E PARA ABELHAS NATIVAS	59
ANEXO B - ESPÉCIES DE ABELHAS SEM FERRÃO DO RIO GRANDE DO SUL.....	60

1 INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento econômico baseado na produção, consumo e lucro que se desenvolve ao longo das últimas décadas é recorrente e se intensificou com o processo atual de globalização, caracterizado pelas demandas econômicas e políticas, e que têm desencadeado sérias degradações socioambientais. Ou seja, um modelo que fez com que construíssemos uma sociedade de risco a nível global, emergindo numa crise civilizatória (LEFF, 2006).

Nas últimas décadas o desaparecimento das populações de polinizadores, principalmente das abelhas, tem sido uma das maiores preocupações mundiais. Sendo considerada uma função crítica nos ecossistemas, acarretando sérias consequências na produção de importantes cultivos agrícolas, principalmente no Brasil (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012). O precursor da Teoria da Relatividade Albert Einstein já previa em seu tempo, sobre o desaparecimento das abelhas: “Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência”, dada a relevância social que as abelhas exercem no processo de polinização (VENTURIERI, 2007).

Nesse contexto, as abelhas são consideradas de extrema relevância para a manutenção da biodiversidade no planeta, uma vez que são responsáveis por cerca de 40% a 90% da polinização de plantas da mata nativa. A polinização é o processo fundamental para a perpetuação das diversas espécies vegetais. Essencial para garantir a segurança alimentar, aumenta a produção de frutos e sementes, melhorando o valor nutritivo, durabilidade e sabor (BPBES/RIBIPP, 2019). Com isso, práticas de conservação das abelhas, têm como premissa a garantia da manutenção da biodiversidade.

Entretanto, devido à ação humana as abelhas nativas são suscetíveis à perda de seus habitats, causado principalmente pelo desmatamento e queimadas das matas nativas, uso indiscriminado de agrotóxicos, devido a expansão da agricultura intensiva e a ação dos meleiros (SILVA, 2010).

Considerando a crescente perda da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos a ela associados, tornam-se cada vez mais urgentes ações de educação ambiental como forma de desenvolver a consciência ecológica pautados na conservação das espécies de abelhas. Uma vez que se entende que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial para a sadia qualidade de vida, sendo um dever do Poder Público e à coletividade preservá-los as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Nesta perspectiva, o trabalho desenvolvido foi baseado na Ecoalfabetização ou como é mais conhecida Alfabetização Ecológica, proposta pelo pensamento sistêmico do físico Fritjof (CAPRA e LUISI, 2014) diz que somos parte indissociável da natureza, reconhecendo à relação de interdependência do ser humano a natureza. Porém, em razão da considerável perda da biodiversidade ao longo dos anos, se torna um grande desafio à formação de cidadãos críticos e conscientes, em relação às questões ambientais.

Com torna-se fundamental instigar a percepção ambiental dos alunos nas séries iniciais, através de atividades com abelhas sem ferrão, incentivando práticas conservacionistas como forma de mitigar o problema e contribuir para a construção do processo de aprendizagem. Pois ao aproximar o aluno da natureza, através da meliponicultura se desmitifica concepções equivocadas em relação aos insetos, contribui para a construção de outros enfoques em relação às abelhas e demais polinizadores. Destacando as dimensões ecológicas, econômicas e socioculturais.

Desse modo, a educação ambiental introduzida de forma interdisciplinar e contextualizada nas escolas é um dos primeiros passos para a sensibilização sobre a problemática ambiental. Promovendo uma reflexão crítica, para a construção de valores em que a criança passa a entender, desde cedo que todos somos responsáveis pelo meio ambiente vendo-o como potência e possibilidades sobre uma visão holística. Pois o aluno cria vínculos afetivos com a natureza, tornando-se um agente de transformação nas relações da sociedade com o planeta.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Promover práticas de ecoalfabetização na educação ambiental junto aos alunos das séries iniciais, buscando sensibilizar sobre a importância dos meliponíneos no ecossistema, com o intuito de instigar constituição de outros enfoques sobre a importância ecológica, econômica e social das abelhas.

1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Desenvolver um estudo inicial com alunos de 3º a 5º série sobre a importância das abelhas sem ferrão para o ecossistema, alertando sobre os fatores que contribuem para o declínio destes polinizadores;
- Identificar as percepções dos alunos da 3º a 5º série na Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Helena sobre os meliponíneos através das oficinas de alfabetização ecológica;
- Promover a participação dos alunos nas oficinas de educação ambiental, incentivando ações como o plantio de árvores e flores, para a conservação das espécies de abelhas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Diante da crescente crise socioambiental, ocasionadas pelo modelo econômico, baseado em um desenvolvimento de produção, consumo e lucro que gera a exaustão dos recursos naturais. A grande diversidade de abelhas existente nas áreas urbanas, que passam despercebidas, pela maioria das pessoas. Segundo dados de pesquisa do Projeto Polinizadores do Brasil (2010–2015) apontam que 78% da população adulta desconhecem ou nunca ouviu falar no termo polinização e sua importância para o ecossistema (KRUEGER, 2018). Devido ao pouco conhecimento sobre a biologia, o comportamento e a reprodução das abelhas, o presente trabalho visa, através da educação ambiental, instigar outras percepções dos alunos sobre a importância que os meliponíneos desempenham no ecossistema.

Com isso, se torna necessário conhecer sobre a existência das diversas espécies de abelhas nativas, uma vez que as abelhas são consideradas de extrema relevância na manutenção da vida no planeta, pela relação mutualística que mantém com as plantas através do processo de polinização (VENTURIERI, 2006).

Entretanto, devido aos níveis elevados das ações antrópicas, algumas populações de espécies de abelhas estão entrando em processo acelerado de desaparecimento, vários fatores se incluem como queimadas, desmatamento para a agricultura e pastagem e principalmente a utilização indiscriminada e irracional de agrotóxico (MALASPINA, 2008). Tais ações de degradação tem causado grande preocupação provocando alertas de vários órgãos governamentais como a ONU, instituições de pesquisas e ONGS. Conforme dados da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (WITTER; NUNES-SILVA, 2014) das 24 espécies de abelhas sem ferrão catalogadas no Rio Grande do Sul, quatro espécies estão nominadas na

lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção no estado como a *Melipona bicolor schenkii* (abelha guaraiipo), *Melipona marginata obscurio* (abelha manduri), *Plebeia wittmanni* (abelha mirim) e *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* (abelha mandaçaia).

Com isso, a temática abordada tem grande relevância na sociedade, pois trata de questões relacionadas à segurança alimentar e o equilíbrio ambiental dos ecossistemas. Entende-se também, que uma das formas de minimizar o problema é incentivar ações de educação ambiental para a conservação e a preservação das espécies, proposta esta deste trabalho.

Desta maneira, a escola pode ser vista como um excelente ambiente de divulgação de conhecimentos (científicos e populares), além de ter como atribuição o desenvolvimento do sujeito e sua habilidade de leitura da realidade, em relação aos problemas cotidianos e a sua capacidade de interpretá-los (MEDINA, 2017). Entende-se que a educação ambiental é um processo em construção que proporciona o desenvolvimento de projetos educativos. Pois o aluno começa a obter conhecimentos acerca das questões ambientais, passando a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental (MEDEIROS e MENDONÇA, 2011). Entretanto se percebe cada vez mais que as crianças estão afastadas da natureza pelo processo de urbanização e, também, o modelo de educação vigente em salas de aula fechadas que dificulta o entendimento do aluno sobre as questões ambientais, não percebendo assim o meio que o cerca.

Neste sentido, Capra et al. (2006) corroboram dizendo que as questões ambientais se acentuaram, fazendo parte do cotidiano do aluno e não podem ser compreendidas através de uma única disciplina. Deve ser abordada de uma forma contextualizada, que se dialogue com outras disciplinas, para o entendimento da complexidade ambiental. Os autores enfatizam que a complexidade ambiental é devido a uma crise de percepção. O afastamento da natureza esta relacionado a valores que se perdem na vida adulta. O que gera comportamentos cada vez mais insustentáveis ambientalmente. Por isso é fundamental pensar nos valores das crianças, que podem ser trabalhados por uma Alfabetização Ecológica, o que os possibilita perceber o mundo como um processo inseparável, um sistema interligado e interdependente.

Diante do desaparecimento das espécies de abelhas, este trabalho se justifica pela necessidade de promover atividades educativas e de ações de conservação, que auxiliem na formação do indivíduo cidadão alfabetizados ecologicamente. Junto a isso, ressalta-se que este projeto tem como base a perspectiva de Capra que coloca a Alfabetização Ecológica na educação formal, nas séries iniciais, aproximando os alunos do meio natural, através da participação em projetos investigativos sobre a importância das abelhas no ecossistema. Tais

projetos possibilitam que os alunos compreendam melhor os ciclos biológicos e os fluxos de energia e como as abelhas sustentam toda a cadeia alimentar para manter a biodiversidade. Neste sentido o trabalho dedica-se a criar experiências que levem a uma relação emocional com o mundo natural. Assim, além de estimular a participação dos alunos, ao conhecer e valorizar a biodiversidade se desenvolve um espírito coletivo e solidário, formando indivíduos mais conscientes e responsáveis em relação às questões ambientais que os cercam. Ademais a Educação Ambiental tem assumido nos últimos anos o grande desafio de garantir a construção de uma sociedade sustentável, em que se promovam na relação com o planeta e seus recursos, valores éticos como cooperação, solidariedade, generosidade, tolerância, dignidade e respeito à diversidade (CARVALHO, 2003). E é nisso que este trabalho apostou e aposta como modo de realizar a educação ambiental.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Considerando que a revisão de literatura é o embasamento teórico para o desenvolvimento das oficinas, discute-se a seguir, a partir de uma revisão bibliográfica, sobre a importância das espécies de abelhas nativas para o ecossistema e a contribuição desta espécie para desenvolver a educação ambiental.

2.1 DECLÍNIO DAS ABELHAS (PROBLEMÁTICA AMBIENTAL)

Nos últimos anos tem sido recorrente a morte de milhares de abelhas, sensíveis às mudanças ecológicas, principalmente no que se refere a formação da vegetação e a presença de resíduos tóxicos nas plantas. De acordo com relatos sobre a mortandade de abelhas entre janeiro e abril de 2021 no Rio Grande do Sul, apontaram a presença do ingrediente ativo fipronil em 77% das amostras de colmeias com casos de mortandade, sendo que 69% delas havia mais de um ingrediente ativo (SEAPDR, 2021).

Além disso, vários agrotóxicos são utilizados no sistema agrícola, como os inseticidas, herbicidas, fungicidas e acaricidas considerados como os mais consumidos. Além disso, estes produtos ocasionam a contaminação do ar, solo, águas superficiais e subterrâneas, alterações da flora e fauna, conseqüentemente impactando à saúde humana (CARNEIRO et al., 2015; ABRASCO, 2015).

Sendo que, aproximadamente 90% dos inseticidas são neurotóxicos aos insetos, causando toxicidade aguda nas populações de abelhas, sua ação impede a transmissão de impulsos nervosos, que são essenciais para as abelhas e o funcionamento das colônias. Com isso, o desaparecimento das abelhas está diretamente relacionada ao uso de agrotóxico, evidenciando uma crise socio-ambiental em diferentes partes do mundo (MALASPINA, 2008).

Os inseticidas neonicotínicos a base de fipronil entre outros, possuem efeitos letais e subletais às abelhas. Estas substâncias provocam alterações comportamentais como a desorientação ao retornarem as suas colônias após o forrageamento, como também a perda olfativa e a comunicação, além da possível contaminação de toda a colônia de abelhas. (PIRES et al., 2016; IMPERATRIZ-FONSECA, 2017).

Deste modo vem ocorrendo também, a contaminação por resíduos de pesticidas nos produtos das abelhas como a cera, pólen, resinas, água e o mel (PINTON, 2021).

Ademais, diferentes fatores estão associados ao estresse ambiental que ameaçam diretamente à saúde das populações de abelhas. Como o uso de agrotóxicos devido à expansão da agricultura intensiva, a produção de monoculturas e produtos geneticamente modificados, o desmatamento, queimadas, mudanças climáticas, coleta predatória do mel, ocorrência de doenças por parasitas como: Varroa (ácaro) e nosema (fungo) (FREITAS, 2010; PINHEIRO, 2010; IMPERATRIZ- FONSECA et al, 2012; BARBIERI e FRANCOY, 2020).

Nesse contexto, os agrotóxicos chegaram e aqui ainda estão, cabendo primeiramente a sua conceituação, trazida pela Lei Federal 7.802/1989, que assim o define:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei consideram-se: I - agrotóxicos e afins: a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 1989).

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR E A MELIPONICULTURA

No Brasil a partir de movimentos ambientalistas como a Eco 92 no Rio de Janeiro em 1992, se começou a pensar em Educação Ambiental e essa começa a ser inserida de forma institucional ao sistema de ensino formal. Sendo definitivamente institucionalizada a Educação Ambiental n 9.795 de 27 de Abril de 1999, regulamentada em 2002, pela qual a constituição federal estabelece como competência do poder público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, como um direito de todos, sendo um componente essencial e permanente no processo da educação nacional (BRASIL, 2002).

Desta forma considera-se que a Educação Ambiental é o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental no âmbito escolar pode contribuir para a construção de um Sujeito Ecológico sendo capaz de perceber e agir no mundo, fortalece a coletividade e a consciência cidadã (CARVALHO, 2010). Mas para isto a educação deve ter sentido,

colaborando para o enfrentamento da degradação socioambiental, a partir da adoção de atitudes solidárias e responsáveis em relação ao ser humano e a natureza.

Para Merck (2008) as oficinas de educação ambiental são consideradas como excelente recurso, para despertar e ampliar a percepção ambiental. Tanto no que se refere à educação formal ou educação informal. Desta forma, é fundamental despertar a percepção ambiental, já na infância, propiciando a construção do conhecimento cognitivo e de novos valores, a partir do pensamento crítico (GARRIDO e FREIRE, 2014).

De acordo com Guimarães (2013) a educação ambiental na escola, se torna essencial para estimular a percepção ser humano-meio ambiente, para isto ela deve abordar a complexidade das problemáticas socioambientais, a partir de uma perspectiva crítica, participativa e interdisciplinar. Neste contexto, a atividade da meliponicultura contribui na sensibilização dos alunos, além de desenvolver ações de educação ambiental junto à comunidade escolar. Permite o aluno a conhecer a respeito da temática, além de incentivar ações mitigatórias para a conservação das espécies de abelhas nativas. A qual abre novas possibilidades de pesquisa em percepção ambiental.

O que aproxima o ser humano-natureza, sendo uma atividade que pode ser incentivada até nas cidades, despertando nas crianças e nos adultos o gosto pela ação, bem como o cuidado e a preservação destas abelhas, servindo de instrumento para educação ambiental (BALLIVIÁN, 2008).

2.3 A ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA INTERDISCIPLINAR

Conforme Fritjof Capra, em suas obras *A Teia da Vida* e *a Visão Sistêmica da Vida* a Alfabetização Ecológica ou a Ecoalfabetização é um processo que nos oportuniza perceber o mundo como um tecido inseparável, sistêmico completamente interligado e interdependente, significa compreender como a natureza sustenta a vida há bilhões de anos (CAPRA, 1992, 1996, 2006, 2014).

O mesmo autor enfatiza a importância da alfabetização ecológica, enquanto processo pedagógico que conduz o ser humano a um estado de consciência crítica, moral, ética e social. Na visão sistêmica de Capra a questão da segurança alimentar se insere dentro da problemática ambiental, devendo ser compreendida como um problema sistêmico e que estão interligados e inter-relacionados entre si.

Neste sentido, educação ambiental deve ser abordada numa visão de um todo, reconhecendo as relações de interdependência da natureza, é o respeito a toda forma de vida. Possibilita entender que o nosso bem estar depende do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas.

A Alfabetização Ecológica deve ser baseada na aprendizagem através de projetos, visando reintegrar o ser humano ao meio ambiente, através um olhar mais holístico. Pois para Capra e Luisi (2014) a degradação ambiental é devido a uma crise de percepção, através de uma visão mecanicista da natureza apenas para suprir nossas múltiplas e exacerbadas necessidades. Possibilita-nos a entender que somos parte de uma rede de inter-relações e não parte dissociável dela. Somos provocados a ir além do conhecimento fragmentado, das partes para um todo. Entender que influenciemos o meio e somos influenciados por ele. Envolvendo os aspectos ambientais, econômicos, culturais e políticos que não podem ser separados.

Deste modo a Alfabetização Ecológica deve ser trabalhada na educação formal, desde cedo nas séries iniciais onde os alunos participam de projetos sobre os ciclos da natureza e a rede de relações que mantém o complexo sistema que sustenta a teia da vida (CAPRA et al., 2006).

2.4 OS MELIPONÍNEOS

As abelhas nativas sem ferrão, pertencentes à ordem *Hemynoptera*, à Família *Apidae*, são agrupadas taxonomicamente, apenas em uma tribo Meliponini, com ampla distribuição pantropical. Possuem o grupo com maior número de espécies, com aproximadamente seiscentas espécies no mundo, sendo que no Brasil são em torno de 330 espécies.

Produtoras de mel e própolis são responsáveis por polinizar cerca de 40 a 90% da mata nativa. Estas abelhas possuem o ferrão atrofiado, com a função ovopositor. Por apresentarem comportamento social, vivem em colônias perenes formadas por operárias, machos e uma rainha fisogástrica (NOGUEIRA-NETO, 1997; CARTOPASSI-LAURINO, 2021). Devido as suas particularidades e peculiaridades, o que as diferenciam das espécies *Apis mellifera*.

Consideradas abelhas nativa das Américas, as abelhas sem ferrão já existiam aqui, antes mesmo do Brasil ser colonizado pelos portugueses. Estas abelhas influenciaram as organizações socioculturais, de mitos e crenças dos povos indígenas brasileiros, sendo evidenciadas pelos nomes populares como jataí, iraiá, urucu, tiúba, mombuca, arapuá, jandaíra, guaraipe e manduri (VENTURIERI, 2007; VILLAS-BÔAS, 2012).

Em virtude da riqueza biológica que o Brasil abriga, alinhada também a diversidade sociocultural significativa. As técnicas de extração do mel, assim como a meliponicultura e a

prática do plantio de plantas melíferas para atrair as abelhas, já se faziam presente na cultura dos povos Kaiapó (BALLIVIÁN, 2008). Sendo a região Amazônica com a maior diversidade de espécies de abelhas melíponas, associado à diversidade do bioma (DANTAS, 2016).

Imperatriz-Fonseca et al. (2012) corroboram afirmando que as ações antrópicas degradaram extremamente o meio ambiente, diminuindo frequentemente a capacidade de fornecer serviços ecossistêmicos essenciais como a polinização. Pois em um país rico em diversidades como o Brasil, conhecer, conservar e fazer uso sustentável da biodiversidade são os grandes desafios para promover o bem-estar humano e o fortalecimento da economia.

Para a Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2010) a importância ecológica e econômica das abelhas, bem como os demais polinizadores como borboletas, morcegos e beija-flores, estão cada vez mais ameaçados pelas atividades antrópicas, o seu desaparecimento gera a necessidade de tomadas de ações para a conservação. E uma das formas de minimizar este problema é através da inserção da educação ambiental, como processo de sensibilizar a sociedade. Para Leff (2011) a solução dos problemas ambientais não se dará apenas pelo conhecimento científico da economia ou da ecologia, mas sim por percepções, através de uma mudança de valores culturais, dos quais emergem para um modo de conservação e uso sustentável dos recursos naturais, mas para isto dependem dos significados que a sociedade estabelece com a natureza.

Diante da importância da perda global de polinizadores, que são reconhecidos de forma oficial a partir da aprovação da Convenção da Diversidade Biológica, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em 1992, posteriormente transformado em decreto lei em 1994. Com o intuito de formular um programa global de proteção e uso sustentável de polinizadores, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs um plano de ação mundial para trabalhar a questão, sendo o Brasil signatário da Plataforma Intergovernamental de Biodiversidade dos Serviços Ecossistêmicos - IPBES (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

Todas estas ações têm como relevância ameaça a segurança alimentar global pelo declínio das abelhas manejadas e pela perda de polinizadores selvagens, as abelhas nativas sem ferrão. Segundo Leff (2006), afirma que a crise ambiental presente no cotidiano é em crise da razão, em que os problemas ambientais são causados pela falta de conhecimento. Entende-se com isso, que o entendimento da complexidade das questões ambientais, portanto, se faz necessário ser considerada e abordada em todos os aspectos sociais, econômicos, ecológicos e políticos. Ressalta-se que as questões socioambientais são fenômenos globais e são considerados complexos, de dimensões locais, como consequência de um modelo de

desenvolvimento assentado nas ideias científicas legitimadoras do domínio do ser humano sobre a natureza e sobre os desfavorecidos (MORIN, 2016).

2.5 IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NO ECOSSISTEMA

As abelhas são os principais polinizadores, pois na busca por alimento e material para construção do ninho (pólen, néctar, resinas e aromas), as abelhas operárias promovem a reprodução cruzada das espécies de angiospermas, estabelecendo assim uma relação estreita planta polinizadora. Desempenhando um importante papel na polinização, consideradas cruciais para o ecossistema, estando na base da cadeia alimentar. Com isso se diminuir as populações de espécies de abelhas, as espécies de plantas e de animais também declinam. Como também esta associada ao aumento da produção e a qualidade do fruto a nível global, o que afeta diretamente a segurança alimentar (IMPERATRIZ-FONSECA e NUNES-SILVA, 2010; BARBOSA, 2017).

Entretanto, as abelhas *Apis mellifera* são as mais utilizadas nos sistemas agrícolas, espécies introduzidas no Brasil, devido ao potencial produtivo, pelo tamanho das colônias, pela sua abundância em diversos ecossistemas e por possuir um caráter generalista na busca de recursos (PIRES et al., 2016). Talvez isto justifique a percepção das pessoas ao se referirem somente à espécie, por ser a mais conhecida.

Segundo a ONU (2010) as abelhas polinizam 73% das plantas cultivadas, sendo que 42% delas dependem das abelhas nativas para a sua polinização. A produção de algumas frutas, sementes e castanhas reduzem mais de 90% sem a presença destes polinizadores (KLEIN et al., 2007).

Conforme o Relatório de Avaliação sobre Polinizadores, Polinização e Produção de Alimentos da Plataforma Intergovernamental de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos o valor econômico global da polinização fica entre US\$235 bilhões a US\$ 577 bilhões. Em 2018 o Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil, apontou que o serviço ecossistêmico de polinização gira em torno de R\$43 bilhões anuais da produção brasileira de alimentos (BPBES, 2019).

Desta maneira as abelhas sem ferrão são uma grande alternativa para a polinização em estufas e em ambientes abertos, nos trópicos e subtropicais para enfrentar a falta de polinizadores. Entre as diversas culturas economicamente importantes como morangos, tomates, berinjela, pimentão, pepino, maçã e pêsego, produzindo frutos maiores e de melhor

qualidade (BARBOSA, 2017). Com isso se torna primordial conhecer os processos biológicos das abelhas para promover ações de conservação.

As abelhas são consideradas excelentes bioindicadores de contaminação ambiental, devido a capacidade de voo durante o forrageio e a interação com o meio ambiente, como as abelhas *Apis melliferas* voam até 4km² em todas as direções do apiário, cobrindo um raio de cerca de 50km (PINTON, 2021). Bem como o monitoramento de resíduos no mel, auxiliando na análise do potencial de contaminação destes produtos à saúde do consumidor, fornecendo importantes registros, sobre a utilização de produtos químicos próximos a apiários ou meliponários.

As abelhas sem ferrão, denominadas de abelhas nativas, já faziam parte do bioma antes do descobrimento do Brasil. Sendo manejadas pelos povos indígenas há centenas de anos, intrínsecos na cultura, pois atribuíam ao mel uma série de propriedades terapêuticas, utilizado na formulação de “medicamentos” (garrafadas) em mistura com plantas ou puro. O que confere aos povos indígenas e as comunidades quilombolas tradicionais o vasto conhecimento ambiental, sobre as espécies de abelhas nativas sem ferrão (DIEGUES, 2019).

Neste contexto, tanto a apicultura como a meliponicultura, considerada atividade sustentável. Pois possibilitam inúmeras oportunidades na geração de trabalho e renda para a agricultura familiar, promovendo alimentação saudável e medicinal. Com isso ressalta-se pela sua relevância tanto nos aspectos sociais, como econômicos e ambientais. Além de contribuir para uma consciência ecológica e a conservação das espécies (VENTURIERI, 2007; VILLAS-BÔAS, 2018).

2.6 PRODUÇÃO DE MEL

Conforme Venturieri et al. (2007) as abelhas da tribo Meliponini, produzem diferentes méis, os quais são armazenados nas colmeias em potes separadamente, confeccionados com resinas das plantas e cera (cerume). Com isso, o sabor dos méis são influenciados pelo tipo de resina e as floradas, o tempo de armazenamento, as espécies de abelhas e o clima, conferindo aos méis características distintas e peculiares.

Além disso, a principal característica físico-química do mel das abelhas sem ferrão, é quanto ao maior teor de umidade, o que torna um mel menos denso que o mel das abelhas *Apis melliferas*, dificultando assim o processo de conservação do produto, sendo suscetível a fermentação. Pois devido a ação enzimática das glândulas salivares dos meliponíneos, produzem o mel com características um pouco ácida (VILLAS-BÔAS, 2012). Estes méis por

possuir alto valor biológico, sociocultural e medicinal agregado, sendo um dos alimentos favoritos dos povos Yanomami.

A produção é artesanal, e a comercialização é realizada de maneira informal nas diferentes regiões do país. O consumo é considerado baixo, devida à falta de informação e a legislação específica para a padronização do mel de meliponíneos (ALVES, 2011).

Ressalta-se também que os meliponíneos apresentam ampla diversidade de locais de habitat, como a abelha jataí sendo uma excelente alternativa para produção de mel. Embora para a produção de própolis e mel as espécies do gênero *Scaptotrigonas* são as mais indicadas (VENTURIERI, 2008).

Ademais, a sobrevivência das abelhas nativas está associada à dependência dos recursos florais, em toda a sua fase de vida, desde a fase larval até a fase adulta. Utilizando diversos materiais da natureza como resinas vegetais (própolis), o barro, fibras vegetais e sementes. Com colônias perenes o que mostra a inter-relação das abelhas com a preservação das matas nativas (LOPES, 2012).

Dentre as espécies produtoras de méis, a abelha mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), Figura 1, se destaca pela produção de mel. Pode produzir 1,5 a 2,0 litros de mel ao ano, dependendo da florada (VILLAS-BÔAS, 2018).

Figura 1 – Colônia de abelhas mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), contendo potes de mel.



Fonte: Autora (2022).

As abelhas sem ferrão nativas do Brasil, por serem consideradas animais silvestres estão sujeitas a regulamentação rigorosa. Porém, devido ao hábito generalistas e comportamento eussociais, constituem uma fonte alternativa de polinização para diversas culturas (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

De acordo com a legislação (Instrução Normativa SEMA N° 3/2014) é permitida a aquisição de enxames de meliponíneos em meliponários autorizados pelo órgão competente ou a partir de captura por meio de utilização de ninhos-isca ou ainda por multiplicação artificial de colônias. Conforme a Resolução do CONAMA n° 496/2020 dispensa os meliponicultores de autorização ambiental para o uso e manejo sem exploração econômica de até 49 colônias (BRASIL, 2020). Conforme a Instrução Normativa SEMA n°3, de 29 de setembro de 2014, que institui e normatiza a criação e conservação de meliponíneos nativos (abelhas sem ferrão), no Estado do Rio Grande do Sul:

Art. 2º - É permitida a utilização e o comércio de abelhas e de seus produtos, procedentes dos criadouros autorizados pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), na forma de meliponários, bem como a captura de enxames e espécimes a eles destinados por meio da utilização de ninhos-isca.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho constitui-se como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa, de cunho descritivo e bibliográfico, tendo como metodologia pesquisa participante. Segundo (YIN, 2005), a pesquisa participante é considerada uma pesquisa social, este tipo de pesquisa se caracteriza pela participação ativa do pesquisador, requer maior envolvimento com o objeto de estudo, o pesquisador participa cotidianamente da comunidade, para obter todos os dados da pesquisa. Esta pesquisa se dá, pelo contato empírico, podendo o pesquisador assumir funções dentro do grupo, o qual participa dos eventos estudados.

No que se refere ao cunho descritivo deste trabalho, compreende-se de acordo com Gil (2018), como sendo uma pesquisa que requer do pesquisador um maior número de informações sobre o que se deseja pesquisar. Geralmente, sendo aplicadas em pesquisas que têm a finalidade levantar opiniões, atitudes e crenças de uma população, ou seja, é quando se pretende estudar as características de um grupo.

No caso, desta pesquisa busca-se conhecer as percepções ambientais que os alunos têm em relação à temática abordada, no qual auxilia o entendimento para práticas didáticas. Para tanto, a intervenção é realizada no ambiente escolar, considerado de suma importância para a prática de Educação Ambiental, contribuindo assim para a formação, de uma consciência ecológica e cidadã.

As técnicas de coleta de dados ocorreram por meio de questionários e oficinas para o estudo das percepções e efeitos da Ecoalfabetização, com os alunos das séries iniciais do ensino fundamental. Na primeira parte do estudo realizou-se um levantamento bibliográfico, sobre o tema a ser abordado, na segunda parte do estudo realizou-se um diagnóstico inicial por meio de questionários, para entender o conhecimento prévio dos alunos. Os questionários foram aplicados com alunos da 4^o e 5^o séries iniciais, totalizando 28 alunos, conforme apêndice A e B. Por último, realizaram-se as oficinas com os alunos da 3^o a 5^o séries iniciais do ensino fundamental, tendo a participação com cerca de 40 alunos com idade entre 8 a 11 anos.

Com a finalidade de destacar/identificar, o processo de aquisição sobre novos conhecimentos advindas do estudo proposto, foram aplicados os questionários após as oficinas. De modo que fosse possível também, analisar a contribuição das oficinas de educação ambiental.

Durante os encontros com os alunos, abordou-se sobre a relevância que as abelhas exercem no contexto socioambiental. Bem como a problemática em relação ao

desaparecimento das populações de abelhas. As oficinas tiveram duração de duas horas, e foram realizadas semanalmente.

Foram desenvolvidas cinco propostas de oficinas como estratégia interdisciplinar, para o estudo em percepção ambiental dos alunos, com respectivos temas:

1ª Oficina: Apresentação do Projeto; Diagnose (conhecimentos prévios/ alunos).

Durante a primeira oficina houve a apresentação do projeto sobre a temática ambiental para ambas as turmas, através de recursos visuais (Microsoft PowerPoint). Na sequência desta oficina, como forma de conhecer os interesses e dificuldades dos alunos em relação ao tema, e obter informações para a elaboração das oficinas. Se realizou uma diagnose, através do questionário inicial, conforme Apêndice A, com as turmas da 4ª e 5ª série.

2ª Oficina: Para Além da Produção de Mel.

Esta atividade foi desenvolvida com os alunos de ambas as turmas, tiveram como objetivo trabalhar as multissensorialidades. Despertando as percepções dos alunos, através dos sentidos com os produtos das abelhas.

3ª Oficina: Instigando Princípio Investigativo Através das Abelhas.

No primeiro momento desta atividade foram abordados conteúdos referente as espécies de abelhas no Brasil como a origem, relevância cultural e as causas do desaparecimento das espécies, com apresentação de recursos visual (Microsoft PowerPoint).

No segundo momento da oficina, as atividades foram desenvolvidas no pátio da escola, com a utilização da lupa e o celular para a observação das abelhas.

4ª Oficina: Compartilhando Saberes.

Esta oficina teve como finalidade promover a contextualização e o debate entre os alunos, a partir da realização de uma pesquisa sobre o meio ambiente, a partir de temas mais significativos e de interesse para os alunos.

5ª Oficina: Conhecendo a Meliponicultura.

A quinta oficina, teve como objetivo analisar a contribuição da meliponicultura, para despertar a percepção ambiental dos alunos, a partir da amostra das espécies de abelhas nativas.

Encerramento das Oficinas:

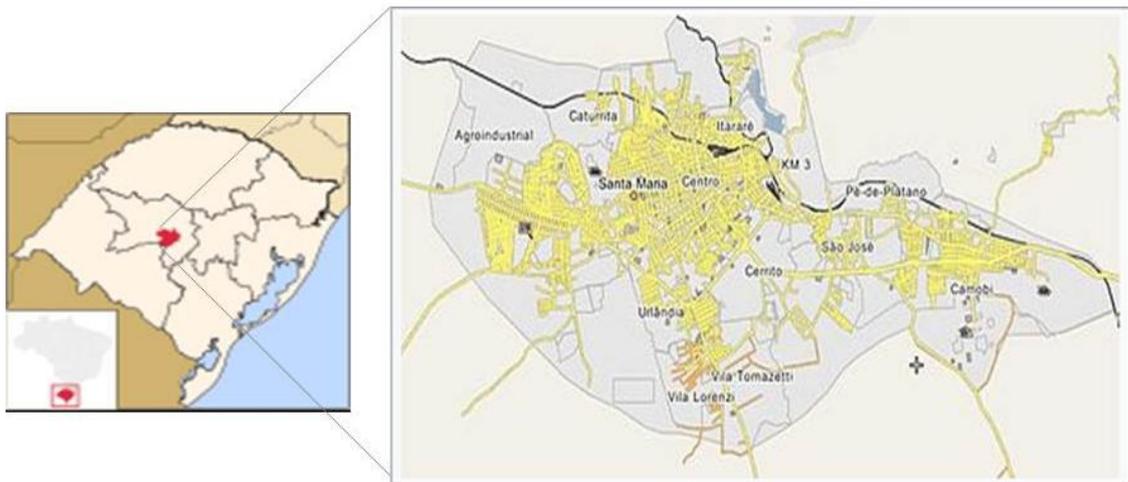
Promover ações de conservação das espécies de abelhas, através do plantio de plantas nativas, posteriormente houve confraternização dos alunos, com um piquenique.

Conforme, Paviani e Fontana (2009, p. 78) enfatizam que:

As oficinas propiciam um instrumento direto através de experiências de situações concretas e significativas, baseadas no tripé: sentir-pensar- agir, com objetivos pedagógicos. Com o seu planejamento e execução, professores / educadores se assumem como mediadores e os alunos como agentes ativos, responsabilizados pelo seu fazer (PAVIANI e FONTANA, 2009, p.78).

A escola em que se realizou a pesquisa localiza-se no Município de Santa Maria, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Localização do município de Santa Maria, RS.



Fonte: adaptado de [HTTPS://PT. wikipedia.org/kiwi/Santa Maria \(Rio_Grande_do_Sul\) #Geografia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Maria_(Rio_Grande_do_Sul)#Geografia).

O projeto foi apresentado, através de palestras e oficinas em Educação Ambiental no período de agosto a novembro de 2022. Os foram encontros presenciais com alunos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Santa Helena, localizada no bairro Camobi, no município de Santa Maria, RS. Para a apresentação das palestras, utilizou-se o recurso visual Microsoft PowerPoint.

Foi apresentado o projeto de Educação Ambiental, através das abelhas sem ferrão à equipe diretiva e aos professores presentes na escola. Durante as atividades propostas pelo projeto, as oficinas desenvolvidas, foram sempre supervisionadas pelos professores das respectivas turmas, contribuindo na organização das atividades.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos conhecimentos prévios dos alunos, colaborou para organização das atividades de ecoalfabetização. Os alunos de ambas as turmas demonstraram grande interesse, participação e curiosidade durante todas as oficinas realizadas.

O que ressalta a importância de inserir, atividades práticas de educação ambiental no âmbito escolar. Pois se percebe que ao abordar sobre a temática ambiental, os alunos apresentaram uma noção conhecimento em relação à dependência da interação planta-abelha, a partir de suas observações e vivências no seu cotidiano, fazendo com que expusessem considerações relevantes em relação à temática.

Neste sentido através da meliponicultura se torna um excelente recurso no processo ensino-aprendizagem, permitindo desenvolver de forma contextualizada a temática ambiental e a prática.

As oficinas de educação ambiental tiveram como objetivo promover ações de conservação das abelhas. Apresentando tanto as abelhas com ferrão e sem ferrão para alunos das séries iniciais, sobre a importância que as mesmas exercem no processo de polinização, para a manutenção do ecossistema.

A elaboração das oficinas procurou-se desenvolver uma didática de aprendizagem interdisciplinar, que contribuísse para a construção do próprio conhecimento, partindo de observações no ambiente escolar, valorizando o cotidiano dos alunos. Desenvolvendo o senso crítico nos alunos em relação à degradação ambiental. Propiciando a abertura de novos saberes de maneira contextualizada, pois no decorrer das atividades realizadas os alunos tiveram outros enfoques e percepções em relação às abelhas.

Com a finalidade de obter informações sobre os conhecimentos ambientais dos alunos, em relação ao tema proposto. Foram aplicados questionários iniciais e questionários finais, aos alunos da 4^a e 5^a série dos anos iniciais. O qual permitiu observar e valorizar o conhecimento intrínseco dos alunos das séries iniciais, no aspecto cognitivo, afetivo e relacionados com a natureza.

4.1 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS E DESENVOLVIMENTO DAS OFICINAS

4.1.1 PRIMEIRA OFICINA

A primeira oficina ocorreu a apresentação do projeto para ambas as turmas, o momento propiciou aos alunos exporem suas expectativas e questionamentos, em relação às atividades de educação ambiental. Neste momento trabalhou o livro *Abelhas Sem Ferrão do Brasil* da autora Cartopassi-Laurino (2021), através do livro foram abordados aspectos sobre o habitat, estrutura dos ninhos, organização das abelhas. Durante esta atividade, os alunos tiveram acesso ao conhecimento científico, pois o livro apresenta imagens ilustrativas de diversas espécies de abelhas sem ferrão, estruturas de ninhos e locais de habitat.

No decorrer da oficina, os alunos de ambas as turmas assistiram à apresentação do vídeo (*Bee Or Not To Be? “Sem abelhas Sem alimentos”*), vídeo educativo sobre a importância das abelhas. Após a exibição do vídeo, realizou-se um debate e a reflexão entre os alunos acerca do tema. A maioria dos alunos salientaram desconhecer a relação das abelhas com a produção de alimentos.

Figura 3 - Foto da primeira oficina



Fonte: Autora (2022).

Ao apresentar o projeto sobre as abelhas sem ferrão para alguns alunos, o tema criou apreensão devido ao fato deles associarem abelha com a ferroadada. Para a maioria dos alunos despertou alegria e muita expectativas em participar do projeto. Ressalta-se ainda que ocorresse grande demonstração de interesse e curiosidades de ambas as turmas, em relação à temática abordada.

4.1.2 SEGUNDA OFICINA: PARA ALÉM DA PRODUÇÃO DE MEL

Durante o segundo encontro objetivou-se abordar os aspectos ecológico, econômico, sociais e culturais relevantes que as abelhas exercem através do processo de polinização. Na sequência da oficina, foram apresentados aos alunos alguns produtos das abelhas como o pólen, a cera e o própolis, com a finalidade de trabalhar as multissensorialidades (visualizar, sentir e cheirar) através da Ecoalfabetização. Durante esta oficina surgiram muitas curiosidades, gerando expectativas e questionamentos dos alunos. Ao terem contato com a cera, pólen e o própolis, demonstraram admiração, alegria e criatividade ao manusearem os produtos. Alguns alunos comentaram que a “*Cera tem cheiro de mel.*”, “*Como as abelhas produzem os produtos?*” Desta forma, se entende que ao trabalhar a conexão de sentidos sensoriais em oficinas de educação ambiental e com os alunos contribuiu no processo educativo, o que provoca uma nova maneira de aprender o ambiente e aprender com o ambiente, incentivando a (re)construção de valores e a formação de uma consciência ambiental.

No segundo momento das atividades de Ecoalfabetização, teve como objetivo de sensibilizar os alunos para ações de conservação das espécies das abelhas. Para isto, foi confeccionada uma sementeira biodegradável, a partir de caixas de ovos, onde os alunos semearam sementes de girassóis. Posteriormente as mudas, foram transferidas para canteiros na escola, como fonte de alimento para as abelhas.

De acordo com Santos (2017) a metodologia utilizando oficinas pedagógicas, voltadas às temáticas ambientais relacionados às áreas urbanas, com aulas expositivas dialogadas integradas com exposição de vídeo com estudo de campo, proporciona além da aproximação, vivência e observação dos alunos, provoca posturas investigativas, reflexivas e críticas acerca da realidade observada.

4.1.3 TERCEIRA OFICINA: INSTIGANDO O PRINCÍPIO INVESTIGATIVO ATRAVÉS DAS ABELHAS NATIVAS

A oficina desenvolvida teve a proposta de valorizar o princípio investigativo dos alunos conhecendo as espécies de abelhas nativas jataí (*Tetragonisca angustula*) e abelhas exóticas *Apis mellifera*.

Utilizando o pátio da escola como um laboratório a ser explorado, com o auxílio de uma lupa propiciou conhecer e identificar a diversidade de espécies de abelhas e outros polinizadores existentes na escola. Esta oficina, se enfatizou a importância da interação abelha-flor, no processo de polinização, como também ações de conservação das espécies de abelhas, mantendo os recursos florísticos.

Os alunos demonstraram muita curiosidade e interesse durante a oficina, que propiciou mais descobertas de ninho de abelhas jataís pelos alunos da 3^a série. O que chamou bastante a atenção foi em relação, a quantidade de abelhas na entrada do ninho e o comportamento delas nas flores.

Vários questionamentos e reflexões surgiram entre os alunos, principalmente quando se utiliza outros recursos como a lupa e as abelhas sem ferrão. Perguntas surgiram como: “*Como era dentro do ninho?*” “*Se as abelhas nativas ferroavam?*” e “*Quando seria a próxima atividade sobre as abelhas?*”.

Ao finalizar a prática da oficina, os alunos salientaram sobre a importância de vivenciarem novas experiências, sendo que houve muita interação entre eles. Durante as experiências os alunos relataram que nunca tinham realizado atividades ambientais.

A figura 4 se refere à atividade da oficina, o princípio investigativo, através das lentes da lupa e do uso de celular.

Figura 4 – Fotos da Terceira Oficina: (A) Entrada do ninho da abelha jataí (*Tetragonisca angustula*); (B) Observação das abelhas jataís (*Tetragonisca angustula*), utilizando o celular e lupa; (C) Observação das abelhas *Apis mellifera* e outros polinizadores, utilizando a lupa.



Fonte: Autora (2022).

4.1.4 QUARTA OFICINA: COMPARTILHANDO SABERES

A partir do interesse sobre a temática ambiental foi sugerido aos alunos da 4ª série que realizassem uma pesquisa sobre o meio ambiente. Esta atividade proporcionou aos alunos o debate e a reflexão durante a apresentação dos trabalhos, sobre como percebem a problemática ambiental. Os desenhos e cartazes produzidos pela 3ª e 4ª série foram expostos no mural da escola, juntamente com a amostra das abelhas nas caixas didáticas (meliponicultura), como forma de valorizar, os trabalhos dos alunos na construção do ensino-aprendizagem.

Nesta parte do projeto os alunos demonstraram entusiasmo e participação em realizar a pesquisa. Sentiram-se felizes por terem seus trabalhos expostos. Alguns dos temas apresentados à turma como: “Venenos que matam as abelhas” se referindo ao uso de agrotóxicos, “Jogar lixo no chão é a causa da morte das abelhas” sobre a poluição, “em relação os animais que servem de cobaias nos laboratórios” e “Não podem derrubar as árvores por causa das abelhas” desmatamento.

A figura 5 se refere à atividade da oficina, compartilhando saberes.

Figura 5 - Fotos da quarta oficina: (A e B) Exposição dos Trabalhos Realizados- Tema Livre (4º série); (C e D) Desenhos Interpretativos 3º série; (E) Modelo de Mini Corredor Ecológico (Importância da vegetação).



Fonte: Autora (2022).

No segundo momento os alunos da 3ª e 4ª foram convidados a realizar o plantio de mudas de morangos (produzidas pela autora) e mudas de girassóis (produzidas pelos alunos) em caixas em caixas de leite. Esta atividade objetivou trabalhar a oferta de recursos florísticos, bem como o processo de polinização. Na sequência da atividade, os alunos participaram de uma experiência sobre a importância da cobertura do solo e na redução da erosão hídrica.

Durante o plantio emergem percepções, de alguns alunos da 3ª série ao comentarem que era preciso “salvar os insetos” que estavam na terra e chamando a atenção sobre “não matar os insetos que eram importantes na natureza”. Embora dois alunos da 3ª série tiveram dificuldades em mexer com a terra, pois associaram a sujeira e demonstraram receio, fato este que se modificou ao longo das oficinas e se tornou uma atividade prazerosa.

A figura 6 se refere à atividade foi desenvolvida, com o plantio de mudas de morango, trabalhando a polinização.

Figura 6 - Fotos da quarta oficina: (F e G) Plantio de mudas de morango.



Fonte: Autora (2022).

Após o plantio das mudas os alunos levaram para casa de modo que compartilhassem o conhecimento junto a suas famílias, como uma forma de sensibilizar os alunos e a comunidade escolar, sobre a necessidade de ações para a conservação das espécies. Durante a oficina aconteceu bastante envolvimento, dos alunos ao ter o contato com a terra, com a natureza. Muitos alunos faziam questão de ensinar suas habilidades, seus saberes ao plantar, relatando suas experiências vivenciadas em família. Nisso percebe-se o desenvolvimento do senso de coletividade e de trocas de saberes.

A metodologia incluiu a cultura do morango e girassol a serem cultivadas. Segundo (VENTURIERI, 2007; BARBIERI e FRANCOY, 2020) as abelhas sem ferrão do gênero *Meliponas* têm alto potencial na polinização de diversas culturas economicamente importantes como morangos e tomates, vibrando as flores para a retirada do pólen.

4.1.5 QUINTA OFICINA: CONHECENDO A MELIPONICULTURA

A quinta oficina de educação ambiental através da meliponicultura, onde participaram os alunos da 1^a a 5^a série. Tendo como objetivo a amostra das espécies abelhas nativas nas

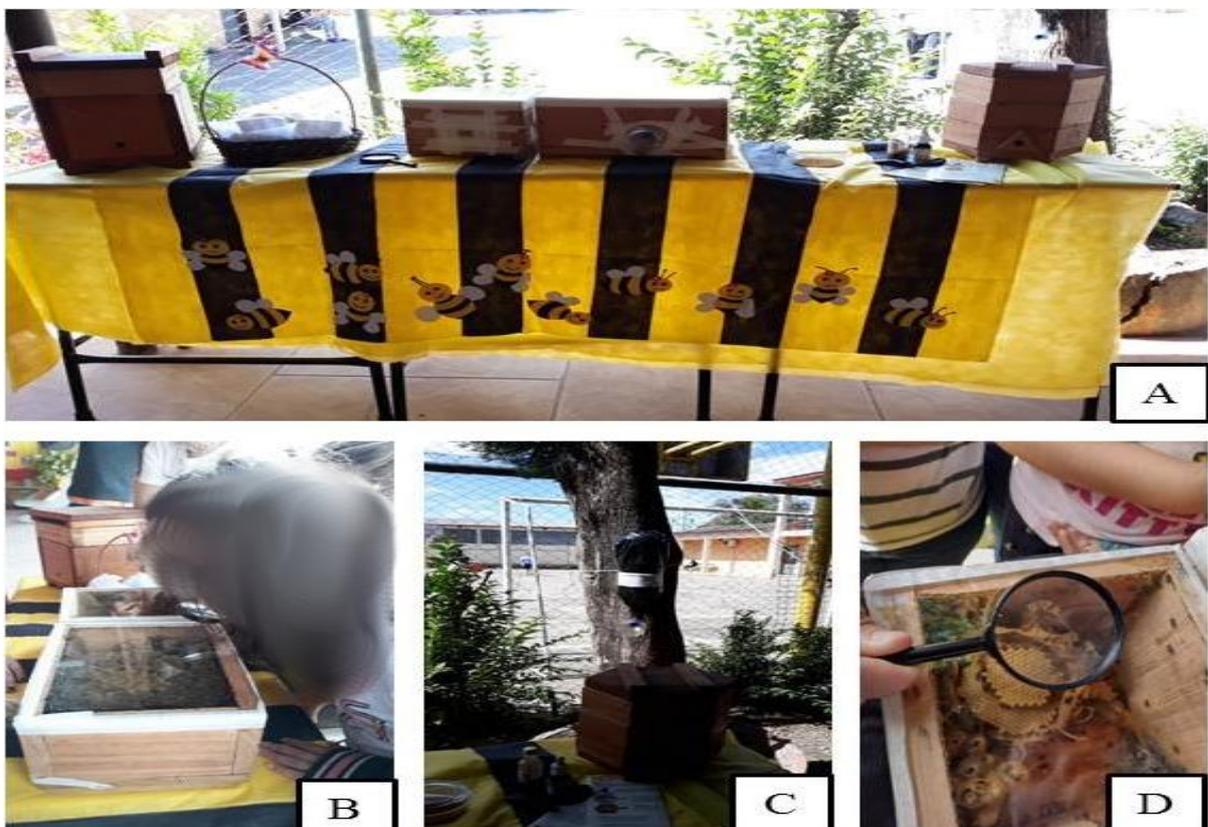
caixas didáticas com as espécies jataí (*Tetragonisca angustula*) e mirim guaçu (*Plebeia remota*) e a sua relevância para o equilíbrio do ecossistema.

Os alunos relataram que não conheciam a atividade da meliponicultura, com isso a amostra possibilitou obterem informações sobre a atividade promotora de sustentabilidade. Todos ficaram bem atentos durante a apresentação, neste momento surgiram muitas dúvidas e questionamentos a respeito das espécies.

Durante a amostra causou admiração e grande interesse dos alunos, instigando-os a reflexão e questionamentos sobre “*como abelhas vivem dentro das caixas e a sua organização?*”, “*estas abelhas produzem mel?*”, “*pode comer o mel?*” observações e percepções, foram colocados pelos alunos como : “*as abelhas são iguais às formigas*”, ao visualizar a rainha na colmeia comentaram que a “*rainha era a chefona das abelhas*” demonstrando as suas percepções, como forma de entendimento. As caixas didáticas além de serem atrativas, possibilitam uma visão global da colônia e a atividade (comportamento) das abelhas, assim como a estrutura do ninho.

A figura 7 se refere à amostra da meliponicultura.

Figura 7 - Fotos da quinta oficina: (A) Apresentação da Meliponicultura na Escola: Através das caixas didáticas; (B) Aluna visualizando o ninho das abelhas nativas sem ferrão; (C) Modelo de ninho-isca na árvore; (D) Observação através de lupa do ninho de abelhas nativas sem ferrão.



Fonte: Autora (2022).

4.1.6 ATIVIDADES DE ENCERRAMENTO

A figura 8 apresenta o encerramento das oficinas com o plantio de mudas e piquenique com os alunos.

Figura 8 - Fotos das atividades de encerramento: (A e B) Alunos 4º série realizando o plantio de 4 mudas de pitangueiras doadas pelo LENPA UFSM em uma área verde próxima a escola.



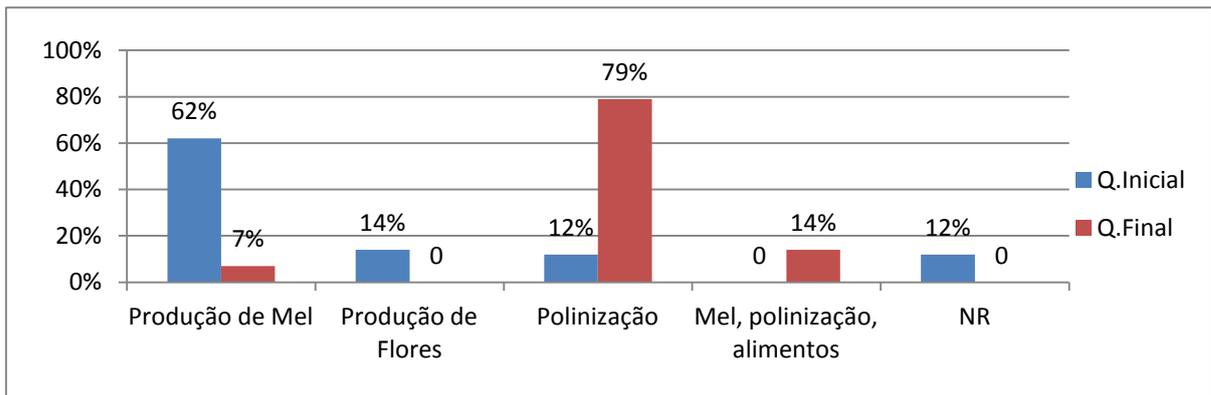
Fonte: Autora (2022).

As atividades de encerramento das oficinas foram realizadas com o plantio de mudas nativas de pitangueiras (*Eugenia uniflora*) na área verde, com o intuito de promover ações de conservação das abelhas (habitat e alimento) e a preservação ambiental. Após o plantio, realizou-se o piquenique como uma confraternização no encerramento das atividades, também degustaram o mel das abelhas jataís (*Tetragonisca angustula*). Todos os alunos relataram que não conheciam e nunca tinham provado o mel das abelhas nativas sem ferrão. A aceitação foi considerada muito boa, pois alguns pediram para repetir, dizendo terem gostado. Durante o piquenique pôde-se debater sobre a alimentação saudável e a origem dos alimentos.

4.2 OUTRAS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O TEMA

Neste contexto trataremos das respostas dos estudantes sobre suas impressões e percepções sobre o trabalho realizado nas oficinas. Com a finalidade de obter informações sobre os conhecimentos ambientais dos alunos em relação à temática a ser abordada.

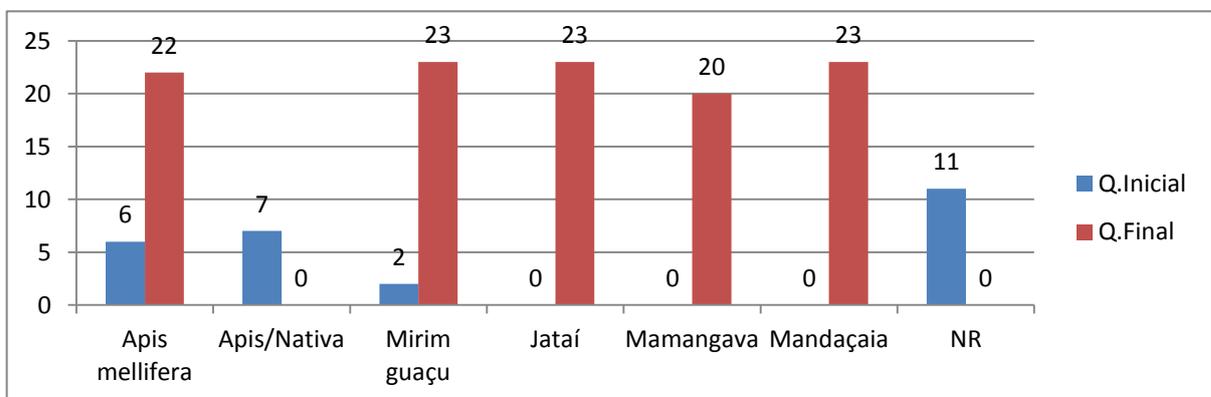
Figura 9 - Questão 1 - Qual a principal importância das abelhas no meio ambiente?



Fonte: Autora (2022).

Desta maneira, no primeiro contato com os alunos em que responderam questionários iniciais¹ sobre a temática, percebeu-se que poucos alunos 42% (Fig. 10), conheciam as espécies de abelhas sem ferrão. Como também apresentavam um conhecimento limitado em relação às abelhas, alguns demonstravam receio sobre o assunto. Apenas 12% (Fig. 9) dos alunos relacionaram à importância da abelha a polinização e sendo que 62% dos alunos relacionaram a produção de mel e a ferroada.

Figura 10 - Questão 2 - Qual espécie de abelhas você conhece?



Fonte: Autora (2022).

¹ Questionários iniciais apresentados no Apêndice A.

Durante as oficinas, ao instigar o princípio investigativo e provocativo dos alunos, estas despertaram a curiosidade e contribuíram para os alunos mudarem a percepção em relação ao comportamento das abelhas. Visto que a prática da investigação estimulou os alunos a observarem o espaço de forma detalhada com a lupa e com o auxílio dos conceitos científicos pertinentes, o incentivo resultou na descoberta de mais de um ninho de abelhas sem ferrão jataís (*Tetragonisca angustula*) na escola. Pois a presença das mesmas passava despercebida pelos alunos até então.

Neste sentido, a atividade estimulou um olhar mais atento para a natureza e propiciou a observação do meio que o cerca, no caso o ambiente escolar, resultando na descoberta de dois ninhos das abelhas jataís (*Tetragonisca angustula*) na pracinha de brinquedos.

Para Nunes (2019), o educador tem o papel de oportunizar aos seus educandos condições para a construção do pensamento investigativo, crítico e reflexivo. Assim, foi fundamental propiciar ações educadoras para que as crianças pudessem ampliar seu conhecimento sobre as espécies de abelhas nativas, promovendo assim uma reflexão sobre seu modo de agir no meio que vivem e como sujeitos de seu processo educativo. Já que a vida moderna nos afasta de uma percepção crítica sobre os modos de vida que assumimos atualmente.

Destaca-se que a demonstração de participação e interesse dos alunos, se deu no momento em que expuseram suas ideias e considerações pertinentes em relação ao meio ambiente. Ao serem indagados sobre quais atitudes solidárias poderíamos contribuir responderam: “tomar vacinas”, “não jogar lixo no chão”, “não queimar lixo”, “cuidar dos animais”, demonstrando assim a importância da inserção da educação ambiental no âmbito escolar, para promover o debate e a discussão entre os alunos.

Entre os aspectos interessantes em promover atividades práticas é que permite um contato direto dos alunos com os produtos das abelhas (cera, pólen, própolis), por não fazerem parte do cotidiano dos alunos. Despertando muita admiração e curiosidade. O momento oportunizou novas experiências de conhecimento, ao se referirem que a “cera tem cheiro mel” e que “pólen tem cheiro de flores” despertando a percepção em relação à relevância do papel das abelhas e a origem dos produtos. Através dos sentidos possibilitou aos alunos construção do aprendizado, da contemplação, pois se entende que ao observar sobre o meio que o cercam, contribuiu para despertar a percepção, o aprender pela vida.

Para Capra et al. (2006) quando se incentiva aprendizagens através de práticas didáticas, aproximando os alunos do seu meio e da vivência na realidade favorecem a um melhor entendimento da inter-relação ser humano-natureza. Ou seja, passam a compreender

que somos parte intrínseca da natureza, que a sobrevivência humana depende da relação harmônica com a natureza, para o equilíbrio do planeta.

Loureiro (2003), a Educação Ambiental é considerada um instrumento para a transformação do pensamento, o exercício da cidadania só é possível se houver uma reflexão ambiental, em relação o sujeito estar no mundo e ser do mundo.

Deste modo, se percebe a relevância para a formação dos alunos, de uma proposta de aprendizagem através do conhecimento científico, pois amplia a sua capacidade de entendimento e atuação no mundo, na construção de sociedade responsável e solidária (BIZZO, 2002).

Outro aspecto importante a considerar é em relação à percepção ambiental dos alunos, sobre a conservação das espécies de abelhas, pois ao serem questionados sobre quais atitudes que podemos realizar para contribuir na preservação das abelhas, responderam: “não usem agrotóxico”, “plantarem flores”, “não desmatarem”, “não poluam o meio ambiente”.

Nesse contexto, é notável a demonstração de interesse e motivação dos alunos, principalmente quando são propostas atividades práticas e que tenham contato com a natureza, tais como as de plantio das mudas, as de observação das abelhas no jardim. Bem como, a inserção de novos saberes em suas percepções sobre as abelhas.

O encerramento da atividade teve como objetivo de sensibilizar os alunos, dando destaque à importância das árvores para o ecossistema, especialmente para as abelhas. Esta atividade também contribuiu para envolver a escola junto a comunidade local, promovendo ações de educação ambiental.

Destaca-se a forma interativa e participativa dos alunos durante as atividades, o que contribuiu para agregar percepções ambientais e a construção do sentimento de pertencimento a natureza e escola entre os alunos. Promovendo uma reflexão sobre a inter-relação ser humano e meio ambiente. Com isso, entende-se que promover estas experiências aos alunos é importante para que se criem vínculos com a natureza, aproximando-os sobre as questões socioambientais, contribuindo para a formação de uma consciência cidadã.

Atitudes de cooperação, zelo e compartilhamento de seus saberes em relação ao meio ambiente também foram observadas entre os alunos. Como por exemplo, ao distribuir matéria orgânica entre as mudas diziam que: “Colocando a matéria orgânica ajuda as plantas a crescerem”. Outros “Observaram sobre a necessidade de regar as mudas” após o plantio, aplicando suas habilidades no plantio a partir de suas vivências familiares. Ou quando, a presença de resíduos, como plásticos sobre as árvores e embalagens plásticas pelo chão,

também chama atenção dos alunos, sendo que os alunos tiveram a iniciativa de recolherem os plásticos e embalagens.

No que se refere à importância das abelhas, uma parcela significativa de alunos atribuiu a importância delas inicialmente apenas à produção de mel 62% (Fig. 9). Pois fazem uma associação do mel, com o açúcar e desconhecem a importância das abelhas para a produção de alimentos. Quanto ao hábito de consumir o mel, a maioria dos alunos relatou que consumiam como medicamento, quando estavam resfriados. Comentaram que nunca haviam estudado sobre as abelhas e os insetos, mas que tinham muito interesse em saber. Entre as perguntas mais frequentes em relação as abelhas era: “*Como as abelhas nascem?*”

Alguns relatos dos alunos: “*Natureza, árvores, produção de mel*”; “*Colmeia e mel*” “*Elas espalham o pólen nas flores após pegarem o néctar*”; “*Polinizar áreas para florescer planta e flores saudáveis*”.

Ao analisar o questionário final, os alunos relataram que “*as abelhas são importantes para a polinização*”, onde 79% (Fig. 9) relacionaram as abelhas a produção de alimentos, como também a florestas, flores, mel.

Em relação sobre as espécies de abelhas conhecidas, no questionário inicial 58% (Fig. 10) os alunos não responderam, sendo que a grande maioria relatou conhecer apenas a abelha amarela, a *Apis mellifera*, abelha que ferroa. Poucos alunos da 5ª série relataram conhecer algumas espécies de abelhas nativas.

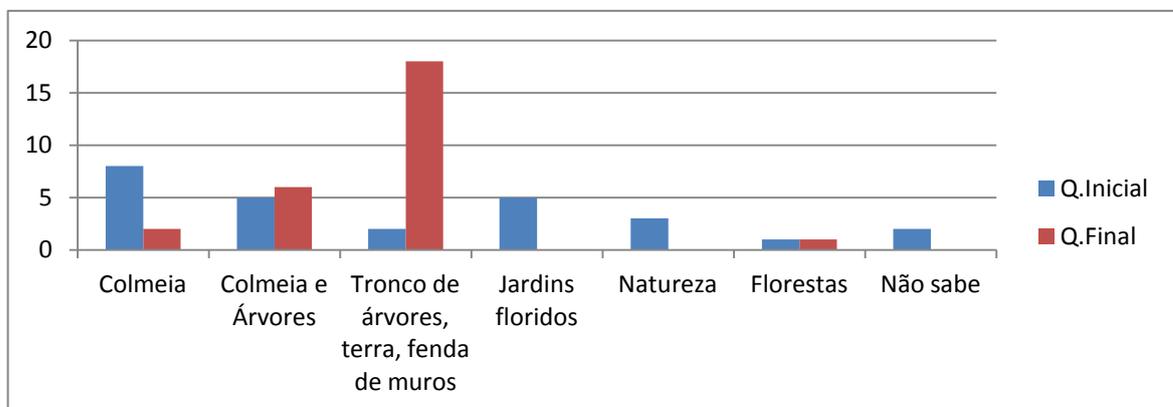
Entretanto, no questionário final os alunos citaram algumas espécies como: “*Abelha mirim e a abelha normal: Abelha que não têm ferrão e as que têm ferrão; Abelha padrão; abelhão preta (amarela e preta com ferrão)*”; Aluno da 4ª série relatou: *Abelhas azuis, amarelas, laranjas relatando que tinha aprendido na segunda série sobre as abelhas coloridas, zangão, rainha*”. Nota-se que ao referir-se ao abelhão preta, é a abelha mamangava (*Bombus brasiliensis*) de comportamento solitária e mais defensiva em relação a abelha *Apis mellifera*.

No Brasil existem diferentes espécies de abelhas, dentre elas as que apresentam ferrão *Apis melliferas* (sociais) e a *Bombus brasiliensis* (solitárias) comumente chamadas de abelha mamangava de toco e a mamangava de chão, e as abelhas sem ferrão, conhecidas como abelhas nativas sem ferrão ou abelhas indígenas. Sendo que as abelhas mamangavas são polinizadoras do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*), consideradas fundamentais para a polinização, realizam a polinização por vibração das flores, além de polinizarem culturas como o tomate, pimentão (FREITAS; PINHEIRO, 2010; WITTER. et al., 2014).

Em relação ao local onde vivem as abelhas, observou-se que para a maioria dos alunos de ambas as turmas responderam que: “vivem na colmeia, em caixas”; “*Nos jardins floridos*”; “*Vivem na natureza, colmeia; Nas árvores e colmeia*”.

Ao responderem no questionário final (Fig. 11) nota-se que houve uma ampliação na visão sobre os locais onde vivem as abelhas, como também os alunos se referem ao hábito social e solitário das espécies de abelhas: “*Em colmeias, nas árvores, em florestas, nas fendas dos muros e na terra*”; “*Nas árvores, a abelha mamangava vive na terra*”; “*Elas vivem na colmeia que estão no tronco das árvores*”

Figura 11 - Questão 3 - Onde vivem as abelhas na natureza?



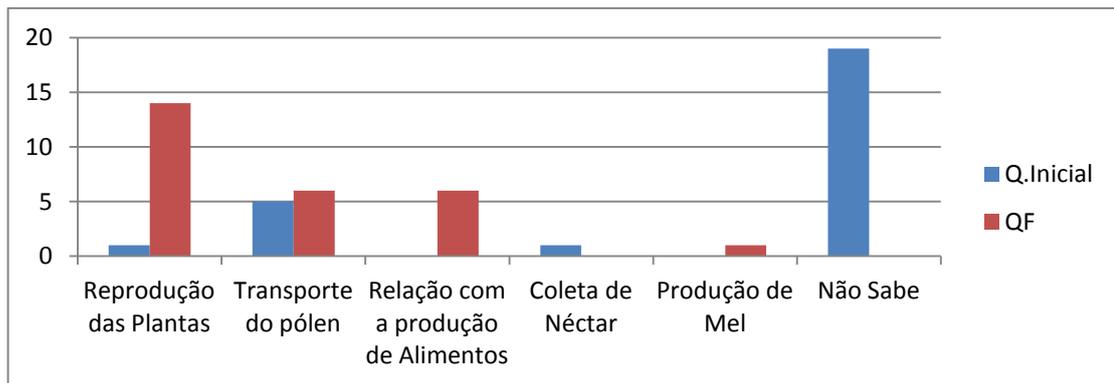
Fonte: Autora (2022).

No questionário inicial (Apêndice B), ao perguntar aos alunos o que entendiam sobre a polinização, um índice de 70% (Fig. 12) não responderam à questão. Porém alguns alunos da 5ª série relataram “*Polinização de néctar.*”; “*Isso que as abelhas colhem pólen para fazer o mel*”. Neste sentido, mesmo não sabendo a definição do termo polinização, os alunos demonstraram conhecimento prévios, sobre a interação planta- polinizador.

Para (WITTER; NUNES-SILVA, 2014) o néctar, é a substância açucarada, o qual as abelhas utilizam como fonte de energia, sendo a matéria prima para a produção de mel e pólen é a fonte de proteína.

Já em relação à polinização consiste no transporte dos grãos de pólen das anteras para o estigma de uma flor ocorrendo assim, a reprodução cruzada das plantas (NOGUEIRA-NETO,1997), o que é considerado um processo fundamental para a produção de biocombustíveis, fármacos, fibras, recursos hídricos e principalmente na produção de alimentos a nível global (IPBES, 2016, PEIXOTO et al., 2022).

Figura 12 - Questão 4 - Você sabe o que é polinização?



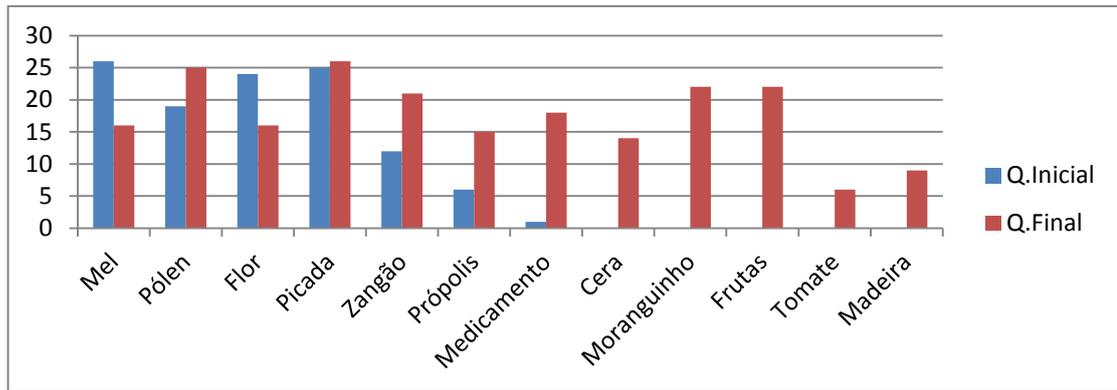
Fonte: Autora (2022).

Ao analisar o questionário final (Fig. 12), todos os alunos de ambas as turmas responderam a questão. Obtiveram-se alguns relatos como: “*Reprodução das plantas com as flores masculina e feminina.*”, “*Que a polinização é a reprodução das flores que a abelha pega o pólen e leva para outra flor.*” “*Polinizar plantas para o alimento contribui para a reprodução*”, “*Pegar o pólen.*” “*Sem a polinização, não há frutos, folhas e etc.*”.

Quando solicitados para relacionar palavras às abelhas, os alunos associaram poucas palavras tais como *mel, zangão, flor, picada, pólen* etc. Ao finalizar as oficinas e aplicar o questionário final (Fig. 13), os alunos associaram mais palavras como: *cera, medicamentos, moranguinho, frutas, madeira, própolis*. O que reflete sobre as novas percepções construídas em relação as abelhas, não restringindo apenas a produção de mel.

Ao promover o contato com os produtos das abelhas. Além de permitir conhecerem, possibilita maior interação dos alunos. Como a cera das abelhas, através diferentes texturas, cheiros e formas, assimilam melhor o conhecimento. O que é perceptível nas respostas do questionário final (Fig.13) a textura maleável da cera, relataram que fizeram “*bolinhas de cera*”, o que nos mostra que ao proporcionar atividades em que as crianças possam tocar, transformar objetos e materiais provoca-se prazer em aprender e maior significado à aprendizagem, pelo contato com o ambiente natural.

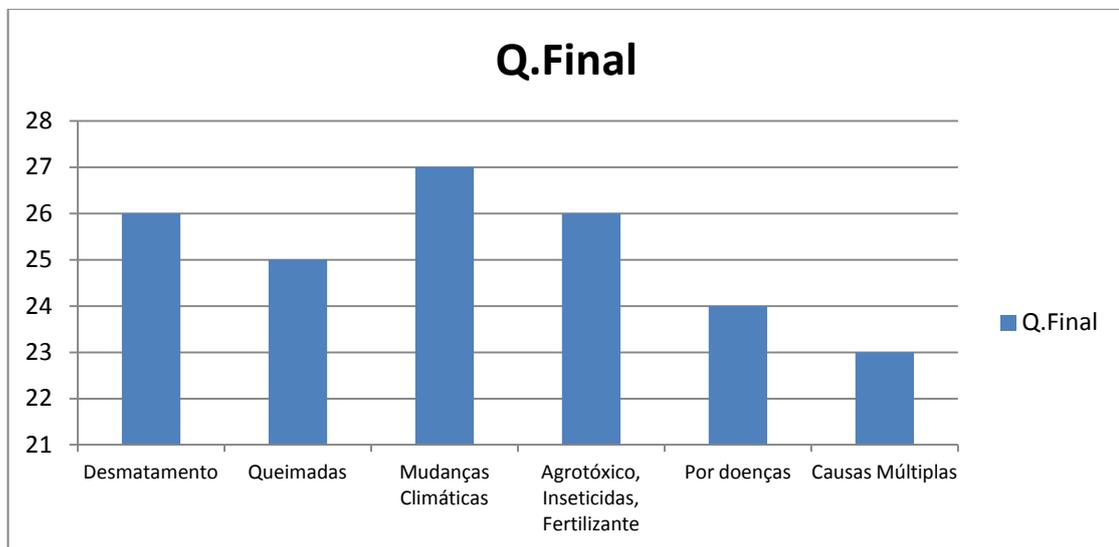
Figura 13 - Questão 5 - Circule as palavras que você acha que estão relacionadas às abelhas.



Fonte: Autora (2022).

Em relação sobre o desaparecimento das espécies de abelhas, a maioria dos alunos responderam que nunca ouviram falar sobre o assunto. Entretanto, ao aplicar o questionário final (Fig. 14), relacionaram o desaparecimento das espécies a: *mudanças climáticas, desmatamento e uso de agrotóxicos, inseticidas, fertilizante*. Como também os alunos de ambas as turmas ressaltaram importância de: *plantar, não desmatar, não fazer queimadas, não usar agrotóxicos*.

Figura 14 - Questão 6 - Quais as causas contribuíram para o desaparecimento das abelhas?



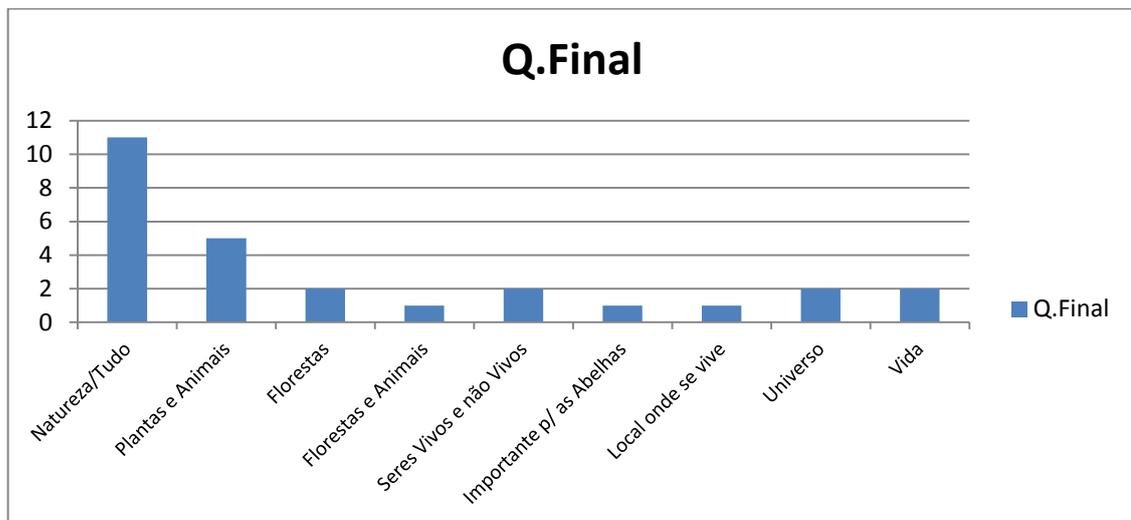
Fonte: Autora (2022).

Quando questionados sobre o meio ambiente, durante a apresentação do projeto, em ambas as turmas, a maioria dos alunos, se referiram à *natureza, floresta e animais*, como algo a parte, apenas com sentido naturalista. Neste sentido Capra et al. (2006) corrobora dizendo

que é preciso reconstruir o nosso sentimento de pertencer à natureza, mas para isto requer uma mudança de percepção de valores.

Após as atividades, novas concepções foram construídas, o que foi percebido no questionário final, em que uma significativa parcela se referiu que “*meio ambiente e natureza é tudo.*” Embora que para alguns alunos da 5ª série, a definição meio ambiente continua sendo *plantas e animais.*

Figura 15 - Questão 7 - Para você o que é o meio ambiente?

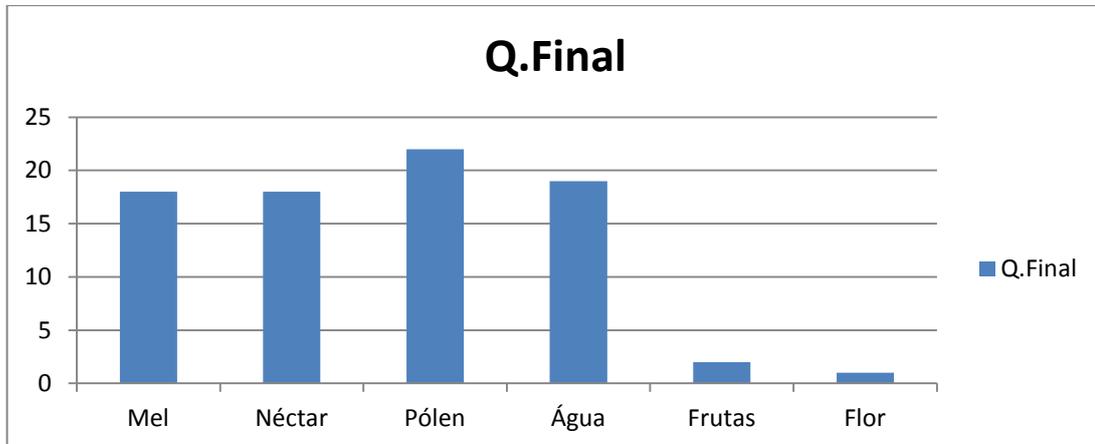


Fonte: Autora (2022).

Em relação alimentação das abelhas, no questionário inicial (Apêndice A), os alunos de ambas as turmas, comentaram que “*as abelhas se alimentavam das flores, frutas para produzir o mel para nós humanos*”, ou seja, tendo uma concepção antropocêntrica. Como também causou espanto e surpresa entre os alunos, ao saberem que os insetos necessitam de água, néctar e pólen para alimentar suas crias e se alimentarem.

No entanto, se verifica um melhor entendimento dos alunos, nas respostas do questionário final (Fig. 16). Conforme Couto (2006) o pólen é utilizado como fonte de proteína para as abelhas, principalmente na fase de cria (larvas) e para seu próprio consumo.

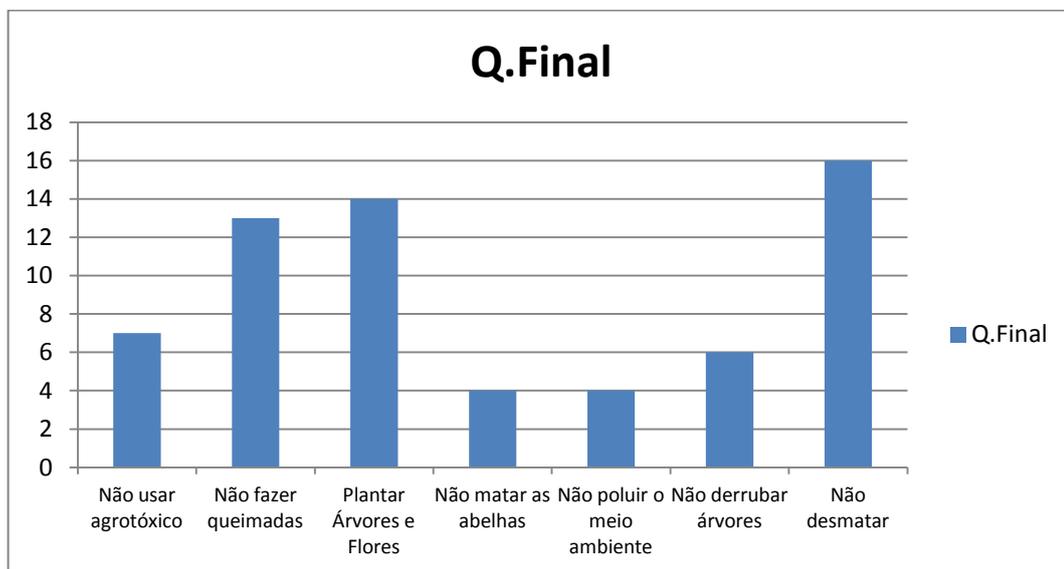
Figura 16 - Questão 8 - Qual é o alimento das abelhas?



Fonte: Autora (2022).

Em relação às ações que contribuem com as abelhas, os alunos se referiram no questionário final (Fig. 17): “*não desmatar; não fazer queimadas*”; “*não matar as abelhas*”; “*não usar agrotóxico*”; “*não poluir o meio ambiente*”; “*plantar flores e árvores*” foram as mais evidenciadas.

Figura 17 - Questão 9 - Que atitudes podemos ter para contribuir na preservação das abelhas?

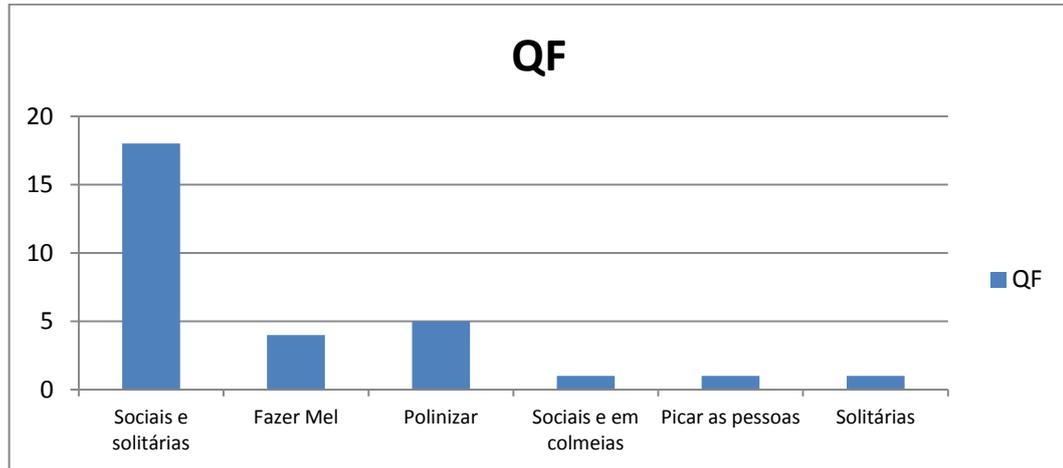


Fonte: Autora (2022).

Em relação aos hábitos (Fig. 18) ao comportamento das espécies, a maioria se referiu que as abelhas “*vivem em colônias e outras vivem sozinhas*”, ou seja, hábito social e solitário. Como também responderam sobre a alimentação, havendo dupla interpretação, mas que as

respostas são consideradas satisfatórias. As oficinas propiciaram acrescentar conhecimento sobre a diversidade das espécies no meio ambiente. Se nota que houve uma mudança de concepção, para a maioria dos alunos, as abelhas viviam somente em caixas.

Figura 18 - Questão 10 - Quais são os hábitos das abelhas?



Fonte: Autora (2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as atividades de oficinas, realizadas na escola e verificar os dados dos questionários, percebe-se que o presente trabalho cumpre os objetivos propostos em um trabalho Educação Ambiental com meliponíneos. A meliponicultura demonstrou ser um excelente recurso para desenvolver a Ecoalfabetização, permitindo aliar os conceitos teóricos da temática ambiental à prática. Pois ao utilizar as práticas de oficinas, se instiga a curiosidade e estimula a participação ativa e o desenvolvimento de novas potencialidades dos alunos, principalmente quando os alunos tem contato direto com a natureza.

As práticas de Educação Ambiental por meio dos meliponíneos e da ecoalfabetização, não só contribuíram no ensino-aprendizagem dos alunos, como também propiciaram construir vínculos emocionais com o meio natural, desmitificando imagens associadas às abelhas, conduzindo-os a uma compreensão da inter-relação homem-natureza.

Destaca-se também que as práticas de educação ambiental propostas, auxiliaram para ampliar o conhecimento em relação à diversidade de espécies de abelhas. Bem como, a importância dos aspectos ecológicos, sociais, econômicos e culturais que as abelhas representam no ecossistema. Onde 79% (Fig. 9) dos alunos mencionaram a polinização, como a principal importância das abelhas, não se restringindo somente a produção de mel.

Verifica-se também que para a maioria dos alunos, desconheciam sobre o desaparecimento das abelhas e suas causas. Após as atividades realizadas, no questionário final os alunos responderam entre as causas desmatamentos, mudanças climáticas, o uso de agrotóxico e queimadas, desenvolvendo o senso crítico sobre a degradação ambiental.

Neste contexto, o trabalho teve como proposta de desenvolver as oficinas de modo que possibilitasse uma melhor compreensão sobre a temática, sempre valorizando os conhecimentos prévios dos alunos, a partir das experiências vivenciadas, como forma de agregar mais conhecimentos. Ao longo das atividades foram se reconstruindo algumas percepções iniciais dos alunos, propiciando abertura de novos saberes, dando outro enfoque e significados em relação às abelhas.

Com isso, conclui-se que atividades realizadas de educação ambiental, contribuíram não só para mudanças de percepções dos alunos, como também propiciou um diálogo com a comunidade escolar a respeito da conservação das espécies de abelhas e a problemática ambiental.

Desta forma, podemos ressaltar as demonstrações dos alunos como o cuidado, zelo, o espírito solidário e cooperativo de ambas as turmas, durante as atividades realizadas. Assim, contribuindo na formação de uma consciência ecológica e cidadã.

A escola percebendo os resultados significativos do trabalho de Alfabetização Ecológica realizado pretendem dar continuidade as atividades de Educação Ambiental. Demonstraram interesse para o desenvolvimento de outros projetos ambientais.

Como também trouxe a oportunidade para se ampliar o trabalho, para as diferentes escolas do município, promovendo a sensibilização os alunos e da comunidade escolar para importância da conservação das espécies de meliponíneos.

REFERÊNCIAS

- ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva. **Dossiê ABRASCO – Um Alerta sobre os impactos dos Agrotóxicos na Saúde**. Disponível em: <<https://www.abrasco.org.br>>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- ALVES, R. M. O. **Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de méis de abelhas nativas do nordeste brasileiro**. Revista Verde, v. 6, n. 3, p.91-97, 2011.
- BALLIVIÁN, José Manuel Patricio Palazuelos (org.). **Abelhas Nativas sem Ferrão**. São Leopoldo: Oikos. 2008.
- BARBIERI, Celso; FRANCOY, Tiago Maurício. **Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: A meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade**. Revista Ambiente e Sociedade, v. 23, 2020.
- BARBOSA, D. et al. **As Abelhas e seu Serviço Ecológico de Polinização**. Revista Eletrônica Científica da UERGS, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017.
- BARROS, A. C. V. **O ser humano globalizado e a sua relação com a natureza: a pauta do desenvolvimento sustentável e o estabelecimento da bioeconomia**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 6, p. 38147-38161, jun. 2020.
- BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002.
- BPBES/RIBIPP. **Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecológicos/ Relatório Temático sobre polinização, polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**, 2019. 179p.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 05.10.1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao. Acesso em 10 Jan. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 6.038**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, 1988.
- BRASIL. **Lei nº 7.802**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, 1989.
- BRASIL. **Decreto Legislativo n.2, de 3 de fevereiro de 1994**. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica. Diário do Congresso Nacional (Seção II) Brasília, DF, 8 de fevereiro de 1994, pp. 500-510.
- BRASIL. **Lei 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. Brasília, DF, 1999.
- BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. MMA em números**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/mma-em-numeros.html>. Acesso em 10 set. 2020

- CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos**. 1 ed. São Paulo: Cultrix, 1997.
- CAPRA, Fritjof; STONE, Michael; BARLOW, Zenobia (org.). **Alfabetização Ecológica: A educação das crianças para um mundo sustentável**. 1 ed. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A Visão sistêmica da Vida: uma Concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. 1 ed. São Paulo: Cultrix, 2014.
- CARNEIRO, F. F.(org.). **Dossiê ABRASCO: Um Alerta sobre os Impactos dos Agrotóxicos na saúde**. Búrigo. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo, 2015.
- CARTOPASSI-LAURINO, Marilda; NOGUEIRA-NETO, Paulo. **Abelhas sem Ferrão do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2021.
- CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Cruz das Almas: UFBA/SEAGRI - BA, 2003.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura (org.). **A invenção ecológica narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2010.
- CARVALHO-ZILSE, G.A. **Meliponicultura: Perguntas mais Frequentes sobre as Abelhas sem Ferrão**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011. 41 p.
- COTRIM, Décio (Org.). **Desenvolvimento rural e agricultura familiar: produção acadêmica da Ascar**. Porto Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2014. (Coleção Desenvolvimento Rural, v. 3). Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/E_book_3.pdf> Acesso em: 21 nov. 2022.
- COUTO, Regina Helena Nogueira, **Apicultura: manejo e produtos**. 3. ed. revisada e atual. Jaboticabal, SP: FUNEP/UNESP, 2006.
- DANTAS, M.C.A.M. **Arquitetura de ninho e manejo de abelha Jandaíra (Melipona subnitida Ducke) no Alto Sertão da Paraíba**. 2016. 62f. (Dissertação de Mestrado Profissional), Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande – Pombal – Paraíba – Brasil, 2016.
- DIEGUES, Antônio, Carlos. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da natureza. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Diálogos de Saberes Socioambientais: desafios para epistemologias do Sul, v. 50, p. 116-126, 2019.
- FAGGIONATO, S. **Percepção Ambiental**. Programa Educar, 2005. Disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/bio/mat_percepcaoamb.htm>. Acesso em: 23 nov. 2022.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Polinizadores – cuestiones globales: biodiversidad**. 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/biodiversity/ecosystems/bio-pollinators/es/>>. Acesso em: 23 nov. 2022.

FREITAS, B. ALVES, J. E. 2009. **Importância da disponibilidade de locais para nidificação de abelhas na polinização agrícola: o caso das mamangavas de toco**. Mensag. Doce 100. <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/100/artigo2.htm>. Acesso em: 23 out. 2022.

FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. **Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de polinizadores dos agroecossistemas brasileiros**. Oecologia Australis, v. 14, p. 282-298, 2010.

GARRIDO; L.S.; MEIRELLES, R. M. S. **Percepção sobre o meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire**, Ciência Educ., Bauru, v.20, n. 3, p. 671-685, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GUIMARÃES, Mauro. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Margens Interdisciplinares**, v. 1, n. 9, p.11-22, 2013.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia; NUNES-SILVA, Patrícia. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Revista Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia; GONÇALVES, Lionel Segui; FRANCOY, Tiago Maurício; NUNES-SILVA, Patrícia. **Desaparecimento das abelhas melíferas e a perspectiva do uso de outras abelhas na polinização**. Documentos Embrapa Semiárido, n. 249, p. 213-226, 2012.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. Polinizadores e polinização um tema global. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS. (orgs.). **Polinizadores do Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Edusp, 2012.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **O papel dos polinizadores na produção de alimentos e o fenômeno do desaparecimento das abelhas**. Fórum de Especialistas. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017.

KERR, Warwick Estevam; ZILSE, Gisleine Almeida Carvalho; NASCIMENTO, Vânia Alves. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú, 1996.

KERR, W. E. et al. **Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica**. Parcerias Estratégicas, v.6, n. 12, p. 20-41, 2010.

KLEIN, A.; VAISSIÈRE, B.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S.A.; KREMEN, C.; TS-CHARNTKE, T. **Importance of pollinators in changing landscapes for world crops**. *Proceedings of the Royal Society*, v.274, p.303-313, 2007.

- KRUGER, M. M. **Polinização: Serviço Ecosistêmico Que Aumenta a Produtividade**. SEBRAE-RS – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Atualizado em: 6 nov.2018. Disponível em: <<https://sebraers.com.br/apicultura/polinizacao-servico-ecossistemico-que-aumenta-a-produtividade/>>. Acesso em: 25 nov.2022.
- LEFF, Enrique. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.
- LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. 4. ed.-São Paulo: Cortez, 2006.
- LEFF, Enrique, **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 8. ed. Petropolis, RJ : Vozes, 2011. 494 p.
- LISBOA, Cassiano Pamplona; KINDEL, Eunice. **Educação Ambiental: da Teoria à Prática**. 1 ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.
- LOPES, Letícia. Azambuja. **Abelhas sem ferrão em fragmentos preservados de floresta com Araucária em Cambará do Sul, RS, com ênfase em *Melipona bicolor schencki***. 2012. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2012.
- LOUREIRO, F. Cidadania e meio ambiente. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2003.
- MALASPINA, Osmar; SOUZA, Tiago Favaro; ZACARIN, Elaine Cristina da Silva.; CRUZ, Aline da Silva; JESUS, Daiane. Efeitos provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil. *In: Anais do VIII encontro sobre abelhas: biodiversidade e uso sustentado de abelhas*. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2008.
- MEDEIROS, Aurélia Barbosa; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 2011.
- MEDINA, Tânia Caroline Augusto. **Educação Ambiental: Uma Estratégia Colaborativa para mudança do comportamento de crianças em risco social**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.
- MERCK, Ana Maria Thielen. **Metodologias interdisciplinares em educação ambiental**. Universidade Federal de Santa Maria: Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental, 2009. *E-book*. (138 p.).
- MORIN, E; DÍAZ, C. J. D. **Reinventar a educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade**. São Paulo: Palas Athena, 2016.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. 23ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445 p.

NUNES, Daniel Sampaio. **Comunidades Investigativas no Ensino de Física: uma Abordagem Interdisciplinar da Radiação do Corpo Negro**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto de Física, UNB, Brasília, 2019.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Relatório sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Nova York: ONU, 2015.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. Conjectura: Filosofia e Educação**, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2019.

PINTON, M. B.; MACHADO, A. C. A.; OLIVEIRA, M. S. R. **Interferência dos Pesticidas na Vida das Abelhas e Qualidade dos Produtos Apícolas**, CIAGRO 2021 – Congresso Internacional da Agroindústria, 2021. Disponível em: <<https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/1069.pdf>>. Acesso em: 12 Mar. 2022.

PIRES, Carmen Sílvia Soares; PEREIRA, Fábria de Mello; LOPES, Maria Teresa do Rêgo; NOCELLI, Roberta Cornélio Ferreira; MALASPINA, Osmar; PETTIS, Jeffery Stuart; TEIXEIRA, Érica Weinstein. **Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD. Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 51, n. 5, 2016.

RODRIGUES, Arnaldo dos Santos. **Etnoconhecimento sobre Abelhas Sem Ferrão: saberes e práticas dos índios guarani M'byá na Mata Atlântica**. 2005. Dissertação (Mestrado em ecologia de agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" /Universidade de São Paulo – ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 2005.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e emoção**, 4º Ed. São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 2017.

SEAPDR - SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL. **Deriva de agrotóxicos, proteção de abelhas e culturas sensíveis**. Disponível em:<<https://estado.rs.gov.br/inseticida-fipronil-e-encontrado-em-77-de-amostras-de-colmeias-com-mortandade-de-abelhas-no-rs>>. Acesso em: 21 dez. 2022.

SEMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA. **Espécies de abelhas sem ferrão do Rio Grande do Sul**. Disponível em:<<https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/21110034-lista-de-meliponineos-do-rio-grande-do-sul.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2022.

SEM ABELHA, SEM ALIMENTO. <<https://www.semabelhasemalimento.com.br/>>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SILVA, C. I. **Conhecendo as Abelhas: você sabia que a nossa sobrevivência no planeta depende das abelhas?** 1.ed. Fortaleza, CE: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2015.

SILVA, Felipe Silveira. **Revisão das Doenças que podem acometer Apis mellifera**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

VENTURIERI, Giorgio Cristino; OLIVEIRA, Patrícia Sertão; VASCONCELOS, Marcus, Marçal; MATTIETTO, Rafaella de Andrade. **Caracterização, colheita, conservação e**

embalagem de méis de abelhas indígenas sem ferrão. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1 ed. 2007.

VENTURIERI, Giorgio Cristino. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2 ed, 2008.

VIDAL, M. F. Mel natural: cenário mundial e situação da produção na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n.157, Mar. 2021

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico: Aproveitamento Integral dos Produtos das Abelhas Nativas sem Ferrão.** 2.ed. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2018.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico: Abelhas sem Ferrão.** 1 ed. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Versátil Artes Gráficas, 2009.

WITTER, S. et al. **As abelhas e a Agricultura.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. 143 p.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de Boas Práticas para o Manejo e Conservação de Abelhas Nativas (meliponíneos).** 1. ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL**Questionário para Coleta de Dados sobre Percepção Ambiental:**

Nome: _____

Série: _____ Turma: _____

1- Qual a principal importância das abelhas no meio ambiente?

2- Qual espécie de abelhas você conhece?

3- Onde vivem as abelhas na natureza?

4- Você sabe o que é polinização, explique?

5- Circule a palavra que você acha que estão relacionadas às abelhas.

Mel Medicamento cera Emprego Pólen Calçado

Frutas Festa País Flor Tomate Madeira Voo

Moranguinho Medo Picada Dia Mês Própolis Zangão

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL**Questionário para Coleta de Dados sobre Percepção Ambiental:**

Nome: _____

Série: _____ Turma: _____

1- Qual a principal importância das abelhas no meio ambiente?

2- Quais espécies de abelhas você conhece?

3- Onde vivem as abelhas na natureza?

4- Você sabe o que é polinização?

5- Circule a palavra que você acha que estão relacionadas às abelhas.

Mel Medicamento cera Emprego Pólen Calçado

Frutas Festa País Flor Tomate Madeira Voo

Moranguinho Medo Picada Dia Mês Própolis Zangão

6- Quais as causas contribuíram para o desaparecimento das abelhas ?

 Desmatamento Queimadas Mudanças climáticas Agrotóxico,
inseticidas, fertilizantes Por doenças, ácaros. As causas são múltiplas.

7- Para você o que é o meio ambiente?

8- Qual é o alimento das abelhas?

9- Que atitudes podemos ter para contribuir na preservação das abelhas?

10- Quais são os hábitos das abelhas?

APÊNDICE C - DESENHOS INTERPRETATIVOS DOS TERCEIROS E QUARTOS ANOS DAS SÉRIES INICIAIS DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTA HELENA





ANEXO A - Relação dos pesticidas que tiveram sua toxicidade testada no Brasil para a abelha *Apis mellifera* e para abelhas nativas.

Inseticidas testados	Espécie	Inseticidas testados	Espécies
Abamectina	<i>Apis mellifera</i>	Abamectina*	<i>Melipona quadrifasciata</i>
Acefato		Acefato*	<i>Trigona spinipes</i>
Ácido bórico		Ácido bórico*	<i>Scaptortigona postica</i>
<i>Bacillus thuringiensis</i> (B.t.)		<i>Bacillus thuringiensis</i> (B.t.)*	<i>S. tubiba</i>
Bifenthrin		Carbaril	<i>T. spinipes</i>
Buprofezina		Cipermetrim	
Carbofenotion		Deltametrina*	<i>S. tubiba</i>
Cartap			<i>M. quadrifasciata</i>
Cihexatina		DDT*	<i>M. quadrifasciata</i>
Deltametrina			<i>S. postica</i>
DDT		Dicrotofós	<i>T. spinipes</i>
Enxofre		Dieldrin	
Espinosade		Espinosade*	<i>M. quadrifasciata</i>
Espirodiclofeno		Endusulfan	<i>T. spinipes</i>
Fipronil		Fenvalerate	
Flonicamide		Fipronil*	<i>S. postica</i>
Imidaclopride	<i>A. mellifera</i> africanizada		<i>Tetragonisca angustula</i>
Lindane			<i>T. fiebrigi</i>
Lufenurom		Heptacloro	<i>T. spinipes</i>
Malathion		Lindane*	
Metamidofós		Malatiom*	<i>S. tubiba</i>
Metidationa			<i>T. angustula</i>
Metil paration			<i>T. fiebrigi</i>
Piriproxifeno			<i>T. spinipes</i>
Propargito		Metamidofós*	<i>M. quadrifasciata</i>
Tebufenozida		Metomil	<i>T. spinipes</i>
Tetradifona		Neem	<i>T. angustula</i>
Tiamethoxan			<i>T. fiebrigi</i>
		Paration	<i>T. spinipes</i>
		Permetrim	
		Tiametoxam*	<i>T. angustula</i>
			<i>T. fiebrigi</i>
		Tricloform	<i>S. tubiba</i>

Fonte: Riscos de pesticidas sobre as abelhas (MALASPINA, 2008).

ANEXO B - ESPÉCIES DE ABELHAS SEM FERRÃO DO RIO GRANDE DO SUL

	Nome popular	Nome científico
1	Iratim, abelha limão	<i>Lestrimelitta limao</i> (Smith, 1863)
2	Iratim, abelha limão	<i>Lestrimelitta sulina</i> Marchi & Melo, 2006
4	Guaraipo, pé-de-pau	<i>Melipona bicolor schencki</i> Gribodo, 1893
3	Manduri	<i>Melipona obscurior</i> Moure, 1971
5	Mandaçaia	<i>Melipona quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836
6	Mirim do chão, bieira	<i>Mourella caerulea</i> (Friese, 1900)
7	Iraí	<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)
8	Mirim sem brilho	<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 1947
9	Mirim	<i>Plebeia catamarcensis</i> (Holmberg, 1903)
10	Mirim droriana, boca de sapo	<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)
11	Mirim emerina	<i>Plebeia emerina</i> (Friese, 1900)
12	Mirim	<i>Plebeia meridionalis</i> (Ducke, 1916)
13	Mirim nigriceps	<i>Plebeia nigriceps</i> (Friese, 1901)
14	Mirim guaçu	<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)
15	Mirim saiqui	<i>Plebeia saiqui</i> (Holmberg, 1903)
16	Mirim mosquito	<i>Plebeia wittmanni</i> Moure & Camargo, 1989
17	Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i> (Lepeletier, 1836)
18	Canudo	<i>Scaptotrigona depilis</i> (Moure, 1942)
19	Tubuna	<i>Scaptotrigona tubiba</i> (Smith, 1863)
20	Mel de chão, guiruçu	<i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836)
21	Vorá, borá, jataizão	<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)
22	Jataí, alemanzinho	<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)
23	Jataí, alemanzinho	<i>Tetragonisca fiebrigi</i> (Schwarz, 1938)
24	Irapuá	<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA-RS (2014).