



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LETÍCIA FERREIRA PAIVA

**AS HEROÍNAS DESCONHECIDAS: CONSTRUINDO CONHECIMENTO
CIENTÍFICO SOBRE ABELHAS POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

FORTALEZA

2019

LETÍCIA FERREIRA PAIVA

AS HEROÍNAS DESCONHECIDAS: CONSTRUINDO CONHECIMENTO CIENTÍFICO
SOBRE ABELHAS POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Erika Freitas Mota

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- P169h Paiva, Letícia Ferreira.
As heroínas desconhecidas : construindo conhecimento científico sobre abelhas por meio da educação ambiental / Letícia Ferreira Paiva. – 2019.
48 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.
1. Polinização. 2. Meio Ambiente. 3. Livro Didático. I. Título.

CDD 570

LETÍCIA FERREIRA PAIVA

AS HEROÍNAS DESCONHECIDAS: CONSTRUINDO CONHECIMENTO CIENTÍFICO
SOBRE ABELHAS POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Erika Freitas Mota (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Alana Cecília de Menezes Sobreira
Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Iguatu
(FECLI)/ UECE

Profa. Me. Raquel Sales Miranda
Escola Municipal João Mendes de Andrade

A minha família e aos meus amigos por todo
suporte durante meu percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, principalmente minha mãe que me criou da melhor forma possível mesmo com todas as dificuldades, meu irmão que sempre me apoiou e vinha me deixar na universidade, mesmo eu sabendo que era por conta de jogo e minha prima que sempre conviveu comigo e tenho como uma irmã.

A minha tutora e orientadora que é um exemplo de ser humano e de profissional, que me ajudou em vários momentos e me incentivou na construção desse trabalho, obrigada também pelas caronas.

Ao PET Biologia por me proporcionar tantos momentos bons, por me ajudar a crescer pessoalmente e profissionalmente. Aos petianos que trabalharam comigo ao longo dos anos que fiz parte do programa, aos egressos Jennifer (amor da minha vida), Guerra e Hipólito que me ensinaram muito sobre powerpoint, reclamações e voluntariado respectivamente, assim como os novos, aguentaram e ainda aguentam todas as histórias que conto.

Aos meus amigos que me acompanharam durante o curso, em especial à Carol, Eli, Susy, João, Joel e Lara que estão presentes não só na graduação, deixando a rotina mais leve, mas também nas saídas que tentamos fazer todos irem. Mari, Matheus (vulgo vagabs), Ju, Santiago, Ester e Victória que estiveram presentes nas mais diversas fases da minha vida, acompanhando em monitoria, ou em viagens ou só no cotidiano mesmo.

Ao Thiago e Mari que são amigos desde a escola e que sempre estiveram comigo, mesmo com os horários não se encontrando, não poderia deixar de dizer o quanto sou grata pela amizade de vocês. Thiago, perdoa todos os relatos que eu te fiz escutar e todos os nomes que tu só desistiu de tentar lembrar.

Ao grupo de estudos CAAP que despertou mais ainda o meu interesse por abelhas e que me proporcionou vivências únicas.

A mim mesma por ter aguentado tantos acontecimentos e não ter desistido, sobretudo pelas raivas e tristezas que passei, mas que encontrei força para continuar. E um agradecimento especial para o *muay thai*, academia e dança que foram meus escapes.

E a todos que fizeram parte da minha formação, muito obrigada!

“Cada pessoa deve trabalhar para o seu aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade.”

CURIE, M.

RESUMO

O ensino de Ciências, no início do Ensino Fundamental, oferece suporte para o estudante entender como o mundo e suas transformações ocorrem. Isso é possibilitado por meio de conteúdos que aproximam o aluno às explicações científicas sobre o mundo, os fenômenos da natureza e o reconhecimento das relações entre os seres vivos. Nesse contexto, abordar e desenvolver temas que envolvam os animais, como os insetos é de extrema importância, pois esses habitam quase todos os ambientes, são numerosos e desempenham papéis ecológicos significativos na dinâmica dos ecossistemas. Dentre os insetos, destacam-se as abelhas, importantes polinizadores que permitem o êxito na polinização cruzada, aumentando a produção de frutos. Entretanto, as expansões das áreas de produção e o crescimento da agricultura têm ameaçado a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, inclusive a polinização. Diante desse cenário, faz-se necessária a reflexão sobre as práticas sociais, numa conjuntura marcada pela degradação permanente do meio ambiente e de seus ecossistemas, a educação ambiental surge como uma articulação necessária. Desse modo, o trabalho objetiva sensibilizar os alunos de Ensino Fundamental para a importância biológica das abelhas, destacando sua relação com o homem e com seu cotidiano, buscando um entendimento mais aprofundado da temática, além de propor uma sequência didática para o ensino de educação ambiental com abelhas e analisar livros didáticos de ciências acerca da temática. Para obter o produto educacional aqui exposto, foi necessária a realização de uma série de atividades, em que o tema foi discutido e apresentado durante seis aulas, dispostas em três dias para duas turmas de sexto ano, já para a análise dos materiais didáticos foram adotados critérios estabelecidos pela autora. Por meio do que foi trabalhado, ficou notável que a escola e os livros são essenciais na construção dos conhecimentos dos alunos, assim como na desmistificação de concepções errôneas em relação aos insetos. Buscando indagar as visões antropocêntricas existentes e apresentar as dimensões ecológicas desse grupo, ou seja, é preciso deslocar a abordagem dos assuntos relacionados ao estudo dos seres vivos de uma visão estritamente voltada ao utilitarismo humano para uma que considere e aprecie suas relações com o meio ambiente. Dessa forma, alicerçando-se nesse entendimento, as ações assumirão uma nova ressignificação, embasadas numa compreensão mais discernidas sobre os seres vivos e o ambiente.

Palavras-chave: Polinização, meio ambiente, livro didático.

ABSTRACT

Science teaching, at the beginning of elementary school, provides support for the student to understand how the world and its transformations occur. This is made possible by means of contents that bring the student closer to scientific explanations about the world, the phenomena of nature and the recognition of the relationships between living beings. In this context, addressing and developing themes that involve animals, such as insects, is extremely important, as they inhabit almost all environments, are numerous and play significant ecological roles in the dynamics of ecosystems. Among them, the bees stand out as important pollinators that allowed success in cross pollination and increasing fruit production. However, the expansion of production areas and the growth of agriculture have threatened biodiversity and ecosystem services, including pollination. Faced with this scenario, it is necessary to reflect on social practices, in an environment marked by the permanent degradation of the environment and its ecosystems, environmental education appears as a necessary articulation. In this way, the work aims to raise awareness on elementary school students about the biological importance of bees, highlighting their relationship with man and their daily lives, seeking a deeper understanding of the theme, and propose a didactic sequence for teaching environmental education with bees and analyze textbooks on the subject. To obtain the educational product presented here, it was necessary to perform a series of activities, in which the subject was discussed and presented during six classes, arranged in three days for two sixth-year classes, for the analysis of didactic materials the criteria established by the author of this work were adopted. By means of what was worked in classrooms, it was remarkable that the school and the books are essential in the construction of the students' knowledge, as well as in the demystification of erroneous conceptions in relation to insects. Seeking to inquire into the existing anthropocentric views and present the ecological dimensions of this group, that is, it is necessary to shift the approach of the subjects related to the study of living beings from a vision strictly focused on human utilitarianism to one that considers and appreciates their relations with the environment. In this way, based on this understanding, actions will assume a new meaning, based on a more discerning understanding about living beings and the environment.

Keywords: Pollination, environment, textbooks.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Listagem de livros de Ciências do 6º ao 9 ano do Ensino Fundamental analisados	24
Quadro 2 – Análise dos livros didáticos do 6º ano realizada com base nos critérios adotados	36
Quadro 3 – Análise dos livros didáticos do 7º ano realizada com base nos critérios adotados	36
Quadro 4 – Análise dos livros didáticos do 8º e 9º ano realizada com base nos critérios adotados	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Insetos citados pelos estudantes, os números absolutos e as porcentagens dos mesmos na amostra	26
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenhos dos alunos sobre o papel das abelhas	30
Figura 2 – Desenhos dos alunos sobre o papel das abelhas	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A.B.E.L.H.A	Associação Brasileira de Estudos das Abelhas
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAAp	Centro de Atividades Apícolas
DCC	Desordem do Colapso das Colônias
EA	Educação ambiental
PET	Programa de Educação Tutorial
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
SD	Sequência didática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	18
2.1	Objetivo geral	18
2.2	Objetivo específico	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1	Educação ambiental nas escolas	19
3.2	Livros didáticos e o ensino sobre insetos	20
3.3	Abelhas no contexto escolar	21
3.4	Declínio dos polinizadores	22
4	METODOLOGIA	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	43
	APÊNDICE B- SEQUÊNCIA DIDÁTICA	45

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, no início do Ensino Fundamental, tem como objetivo dar suporte para o estudante entender como o mundo e suas transformações ocorrem. Ao estudá-la, os alunos podem aprender sobre si mesmos, sobre os processos evolutivos e os mais diversos assuntos, podendo assim, perceberem-se como integrantes do planeta (BRASIL, 2018).

Isso é possibilitado por meio desses conteúdos que aproximam o aluno às explicações científicas sobre o mundo, os fenômenos da natureza e o reconhecimento das relações entre os seres vivos que dessa forma permite a eles explicar, compreender e intervir onde vivem (ALVES; CAMPOS, 2006). Nesse contexto, abordar e desenvolver temas que envolvam os animais, como os insetos é de extrema importância, à medida que habitam quase todos os ambientes, são numerosos e desempenham papéis ecológicos significativos na dinâmica dos ecossistemas, como polinizadores, herbívoros, predadores, entre outras funções (WINK, 2005).

Assim, os insetos são considerados animais bem sucedidos, estando associados a diversos aspectos da vida do ser humano (GULLAN, 2008). E nessa perspectiva, as abelhas, que estão inseridas nessa classe, apresentam papel de destaque já que estão intimamente ligadas ao ser humano, demonstrando importância econômica e ambiental.

As abelhas são animais fascinantes, não só por sua beleza, mas por suas diversidades e especificidades. A escolha do tema para desenvolver o trabalho de conclusão deu-se pelo fascínio e encantamento que desenvolvi pelas abelhas durante o curso. O meu primeiro contato aconteceu durante uma disciplina obrigatória para a licenciatura, Biologia de Campo Aplicada ao Ensino, em que alguns os alunos eram livres para decidirem onde aplicar sua aula e um deles decidiu levar a turma ao apiário da Universidade Federal do Ceará, a aula abordou o histórico do local e algumas características das abelhas ali presentes.

Observando aquele ambiente, descobri que existe uma infinidade desses seres e que nem todas são agressivas, mas o mais incrível foi poder permanecer próxima a elas e suas colônias. A partir desse momento, o interesse foi aumentando até eu cursar uma disciplina específica da área e que abordava sobre abelhas, mais especificamente a *Apis mellifera*. Nesse período, comecei a fazer parte do grupo de estudos denominado Centro de Atividades Apícolas (CAAp).

Nesse grupo tive a oportunidade de trabalhar com Educação Ambiental (EA) e abelhas, levando informações para alunos do Ensino Fundamental II. Essas duas temáticas

estavam cada vez mais presentes durante a graduação, em que já havia tido aproximação com educação ambiental, a proximidade com EA veio por meio de trabalhos desenvolvidos no Programa de Educação Tutorial de Biologia (PET Biologia UFC) no qual sou bolsista desde 2018. Um exemplo dessas atividades é a intitulada PETECO que realiza ações de educação ambiental e temas relacionados à Ecologia e meio ambiente com alunos de escola pública do Ensino Fundamental II. No PET, tive a oportunidade de fazer parte dos projetos e atividades por quase dois anos que além de contribuir com conhecimentos acerca de conteúdos biológicos, também possibilitou um maior envolvimento com a docência. No entanto, no CAAp pude unir ambas, sendo assim, essencial para a construção desse trabalho.

As abelhas são os principais agentes polinizadores, sua interação com as plantas assegurou o êxito na polinização cruzada, importante adaptação evolutiva das plantas, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO; COUTO, 2002).

Dessa forma, fica claro que não só as duas componentes desta interação são beneficiadas, mas também o homem, que foi desenvolvendo métodos que lhe permitissem usufruir do trabalho de polinização realizado pelas abelhas (SOUZA; RODRIGUES; PINTO, 2007). Entretanto, as expansões das áreas de produção e o crescimento da agricultura têm ameaçado a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, inclusive a polinização (GARIBALDI et al., 2011). Diante desse cenário, faz-se necessária a reflexão sobre as práticas sociais, numa conjuntura marcada pela degradação permanente do meio ambiente e de seus ecossistemas, surge então a educação ambiental como uma articulação necessária (JACOBI, 2003).

Dessa maneira, é perceptível a necessidade de abordar esse tema e tentar difundi-lo não apenas no meio acadêmico, mas para a sociedade, tendo como suporte a importância e dependência desses insetos pelo homem e pelo meio ambiente como um todo. Para tanto deve-se introduzir essa temática já no ensino básico, iniciando a educação ambiental para formação de cidadãos sensíveis às causas ambientais e nesse caso, capazes de perceber o papel das abelhas e porque é tão importante a conservação das mesmas. Surge então a pergunta de como desenvolver algo que ultrapasse a sensibilização momentânea e ao mesmo passo desperte o interesse dos alunos? Como trabalhar essa temática nas séries iniciais do Ensino Fundamental II?

É preciso explicitar que a educação ambiental não é simplesmente uma ferramenta para a resolução de problemas do meio ambiente, mas se refere a uma proporção substancial da educação, principalmente do ensino fundamental visto que se localiza na base do desenvolvimento pessoal e social. E quando é observada a origem dos atuais problemas

socioambientais, percebe-se uma lacuna entre o ser humano e a natureza, em que a reconstrução do sentimento de pertença a ela se torna essencial (SAUVÉ, 2005).

O estudante nessa fase está passando por uma construção da identidade pessoal e isso implica em definir quem a pessoa é, quais são seus valores e quais as direções que deseja seguir pela vida. Assim, como um dos maiores obstáculos é a restrita consciência da sociedade a respeito das implicações e impactos destrutivos do modelo de desenvolvimento vigente, divulgar as informações para pessoas que ainda estão formando sua personalidade é, possivelmente, uma boa opção para constituição de uma cidadania ambiental que os mobilize para a questão da sustentabilidade no seu significado mais abrangente (JACOBI, 2005).

A escola apresenta papel primordial nesse sentido, agindo de modo a ensinar muito mais do que termos técnicos e definições. A Educação Ambiental deve ser trabalhada na escola, ensinando o respeito ao ambiente e a reconhecê-lo como um lar, dessa forma contribuindo para sua preservação. Ademais, atrela-se à escola como local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização, iniciado com seus familiares (NARCIZO, 2009).

Ainda segundo Narcizo (2009), a educação ambiental deve ser trabalhada de forma lúdica, mesmo envolvendo atitudes concretas, como mudanças de comportamento individual e coletivo, e por isso, sendo de difícil desenvolvimento, tendo em vista que para conseguir boas transformações devem ser somadas à atitudes intrínsecas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Sensibilizar os alunos de Ensino Fundamental quanto à importância biológica das abelhas, destacando sua relação com o homem e com seu cotidiano, buscando um entendimento mais aprofundado da temática.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar uma sequência didática para o ensino de educação ambiental com abelhas.
- Verificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação às abelhas.
- Apresentar as abelhas sem ferrão aos estudantes, inserindo os alunos na problemática presente, não só âmbito mundial, mas trazendo para a conjuntura atual do país.
- Analisar a presença e abordagem do tema nos livros didáticos de ciências.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Brasil (1998) cabe à escola possibilitar a educação continuada, oriunda de um planejamento sistemático, que envolva os alunos no meio social, político e histórico do país, buscando a cidadania, o entendimento dos direitos e deveres de cada um.

Já em Brasil (1996) é assegurada a compreensão do ambiente natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores nos quais se fundamenta a sociedade, além de que o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem deve ter em vista a aquisição de conhecimentos, habilidades, formação de atitudes e valores.

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental abrange a concepção de uma educação cidadã, responsável, participativa e crítica, onde cada um aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se inserem (BRASIL, 2012).

3.1 Educação ambiental nas escolas

Os alunos podem ter nota 10 nas provas, mas, ainda assim, jogar lixo na rua, pescar peixes-fêmeas prontas para reproduzir, atear fogo no mato indiscriminadamente, ou realizar outro tipo de ação danosa, seja por não perceberem a extensão dessas ações ou por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem.

(BRASIL, 1997, P. 169)

A escola ao propor a construção de seu currículo relacionado à questão ambiental, deve atentar para proporcionar a participação de todos, tendo como sujeitos os alunos. Assim, as ações ambientalmente positivas devem ser assimiladas desde cedo pelas crianças e devem fazer parte do seu cotidiano quando passam a conviver no ambiente escolar. Em se tratando de Educação Ambiental, atribui-se ao professor a responsabilidade de agir como um exemplo e o mesmo deve também rever quais conteúdos são mais relevantes, para que sejam atrelados entre as disciplinas de forma interdisciplinar (NARCIZO, 2009).

Trazendo essa questão para o educador, vale ressaltar que não é somente conhecer para se ter consciência de algo, é preciso se inserir no mundo para que se tenha consciência crítica do conjunto de relações que condicionam certas práticas culturais. Desse modo, um grande desafio recorrente ao educador ambiental está na capacidade de repensar a estrutura curricular, buscando os motivos históricos que conduziram a determinada configuração

disciplinar e sua importância para o atendimento dos interesses dominantes na sociedade (LOUREIRO,2007).

Outra grande dificuldade e que novamente recai para os professores é o fato de ser necessária a atuação efetiva desses educadores ambientais nos espaços públicos que foram conquistados com o processo de democratização do Estado brasileiro, como os conselhos e fóruns (MATOS, 2006).

Já a dificuldade que as escolas apresentam é em trabalhar a Educação Ambiental de forma que ela seja um processo de permanente aprendizagem, que valoriza as diversas formas de conhecimento e constitua cidadãos com consciência local e uma visão global. Não sendo constituída apenas de atividades mais gerais e sem fazer acontecer a interdisciplinaridade (NARCIZO, 2009).

3.2 Livros didáticos e o ensino sobre insetos

O Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), desde 1995, vem contribuindo para a melhoria dos livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. O Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017 unificou as ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, anteriormente contempladas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE). Nesse decreto, encontram-se as diretrizes e objetivos do PNLD, executado no âmbito do Ministério da Educação e que se destina principalmente a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e às instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público.

O livro didático é importante na prática educativa, uma vez que muitas vezes é o principal norteador para o professor que por consequência da intensa carga horária, elabora o plano de ensino com base no sumário do livro. Além disso, torna-o como principal fonte bibliográfica para as aulas e para os alunos como fonte de pesquisa e estudo (SANTOS et al., 2007).

Ao atentar-se para os livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, são observadas uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. Com abordagens tradicionais de seleção de conteúdo, esses materiais se fundamentam em atividades de memorização, sem contemplar a realidade

dos alunos, perpetuando o distanciamento da associação ao seu cotidiano e a formação de estudantes treinados para repetir conceitos. Assim, o conhecimento não é construído e ao aluno é atribuída uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Em se tratando da abordagem dos livros sobre zoologia e mais especificamente sobre os insetos, nos livros didáticos até se encontram os assuntos mais relevantes sobre o grupo. Entretanto, vale ressaltar a necessidade de ampliar a discussão sobre este táxon, tendo em vista sua vasta diversidade e importância ecológica (LAGE; POMPILHO; SILVA, 2012).

Além disso, muitas obras trazem um déficit na caracterização dos insetos, onde apresentam uma abordagem antropocêntrica, enquadrando-os em aspectos “positivos” e “negativos”. É importante destacar as diversas interações entre homem-inseto que compreendem aspectos sociais, econômicos, médicos, ambientais e éticos (MAGALHÃES et al., 2013). Já em relação às abelhas, os livros ficam restritos à produção de mel e cera, mas também incluem, de certo modo, sobre a polinização.

3.3 Abelhas no contexto escolar

Os insetos polinizam mais da metade das espécies que produzem flores e a grande diversidade da estrutura floral reflete amplamente as adaptações para facilitar a polinização. Abelhas, vespas, borboletas, mariposas e moscas são os principais insetos polinizadores e este grupo está diretamente envolvido em interações ecológicas, as quais oferecem benefícios para o homem, podendo ser citado além da polinização de inúmeras espécies vegetais, o controle biológico de pragas agrícolas, a produção da seda e do mel, sendo tidos como os artrópodes benéficos ou úteis ao homem (ALVES; BUSARELLO; GIANOTTI, 2006).

Mesmo tendo papel essencial ao meio ambiente, as abelhas, quando são tratadas nos livros didáticos do Ensino Fundamental apresentam, muitas vezes, pelo menos algum conceito incompleto e incoerências tanto nas informações quanto nas ilustrações, no que se refere às abelhas e à polinização. A complementação do conteúdo dá-se por meio de pesquisas em materiais científicos ou por meio da construção e divulgação de cartilhas, jogos ou plataformas de apoio às aulas (TAVARES; SILVA; GAGLIANONE, 2016).

Em se tratando das abelhas sem ferrão, essa pouca visibilidade é ainda mais reduzida. O que não condiz com sua importância, já que apresentam um grande papel na polinização, chegando a polinizar cerca de 40% a 90% das árvores nativas, o restante é realizado por abelhas solitárias, borboletas, mamíferos, coleópteros, morcegos, água e vento (ANDRADE; SILVA, 2016).

3.4 Declínio dos polinizadores

O papel funcional dos serviços ecossistêmicos prestados pelos polinizadores é fundamental na manutenção da biodiversidade e da composição florística, atuando na base da cadeia alimentar dos biomas. Sem polinizadores muitas plantas não se reproduzem nem produzem sementes, e as populações que delas dependem também declinam, 87,5% das espécies de plantas com flores conhecidas dependem, em algum momento, de animais polinizadores (IMPERATRIZ-FONSECA, 2012).

Ações antrópicas, como desmatamento, ação de meleiros, fragmentação de habitats e uso indiscriminado de pesticidas, causam declínio na população de polinizadores, além de outras atividades. Ademais dos efeitos da alta toxicidade levando a morte das abelhas, os inseticidas também podem provocar alterações comportamentais nos indivíduos, que ao longo do tempo acarretará sérios prejuízos na manutenção da colônia (MALASPINA et al, 2008).

Entretanto, são as mudanças climáticas globais que ameaçam a distribuição das espécies, as interações entre elas, afetando os serviços ecossistêmicos da polinização e a distribuição das culturas agrícolas. As abelhas nativas que se encontram em processo acelerado de desaparecimento, lidam não só com esses fatores, mas também com a introdução da *Apis mellifera* (SANTOS, 2010).

4 METODOLOGIA

O plano de estudo foi desenvolvido em uma escola municipal pertencente à regional III, em Fortaleza-Ceará, nos meses de outubro e novembro de 2019. Os bairros circundantes a ela são relativamente seguros, mas apresentam uma desigualdade social bem visível, é uma região conhecida por ter casarões e prédios de valores exorbitantes, assim como os locais de lazer, mas ao mesmo tempo há algumas áreas em que a pobreza é evidente.

Os sujeitos participantes da pesquisa são das turmas (“A” e “B”) do 6º ano do Ensino Fundamental na faixa dos 11 aos 13 anos de idade, do turno tarde. Ambas são compostas por 35 alunos, mas a primeira apresenta maior número de meninos, enquanto a segunda o número maior é de meninas.

Para obter o produto educacional aqui exposto, foi necessária a realização de uma série de atividades, em que o tema foi discutido e apresentado durante seis aulas, dispostas em três dias para cada turma.

Esse conjunto de atividades e estratégias planejadas que tem como objetivo o entendimento sobre o tema de abelhas inserido no ensino de ciências e se caracteriza como sequência didática (SD). Essa é formada por ações que levam a indagações, atitudes e procedimentos do aluno com mediação do professor, permitindo a criação de vivências, já que essas não ocorrem com atividades soltas. Assim, a ideia foi trabalhar uma temática com mais profundidade, dentro de uma sequência estabelecida para discutir aspectos mais relevantes do estudo escolhido (KOBASHIGAWA et al., 2008).

A pesquisa é de cunho qualitativo (NEVES, 1996). Para coleta dos dados, foram elaborados dois questionários semiestruturados, ambos contendo cinco questões, sendo três discursivas, uma de multirresposta e uma solicitação de desenhos. Esses foram aplicados nos formatos pré e pós explicações, sendo o primeiro realizado no momento inicial da aula introdutória com sua execução dividida em duas etapas, evitando que os alunos usassem as perguntas posteriores como referência para responder as questões anteriores.

Primeiro momento

Consistiu numa breve introdução ao que seria debatido, na resolução do questionário fracionado e na observação do filme Bee Movie que aborda sobre a vida e sociedade das abelhas.

Segundo momento

Nesse encontro, houve reflexões e questionamentos sobre o que foi assistido e para isso, foram mostradas, novamente, cenas do filme, como forma de relembrar o que foi visto. Em seguida, vídeos contendo informações mais condizentes com a realidade foram passados. E dessa forma, os assuntos sobre polinização, desmistificação do senso comum e curiosidades foram adicionados à aula. Foram utilizados os recursos digitais encontrados no site A.B.E.L.H.A, que abordam esses assuntos de maneira bem didática e de curta duração.

Na segunda parte da aula, foram apresentados vídeos, porém com abordagem diferente da anterior, à medida que a discussão foi se encaminhando, houve possibilidade de abordar o tema de forma mais profunda, atualizada e contextualizada. Destaca-se a discussão sobre a preservação das abelhas e o perigo dos agrotóxicos, sendo estimulada a participação dos alunos para a construção de um entendimento mais concreto, estabelecendo a construção do assunto trabalhado nos alunos. Novamente, os vídeos mostrados são da plataforma digital citada anteriormente.

Terceiro momento

O último momento foi dedicado à continuação do assunto trabalhado no segundo momento e à apresentação das abelhas sem ferrão e sua relação com o meio ambiente, além disso houve a aplicação do segundo questionário.

Após o apanhado de informações, os questionários foram utilizados para comparações e assim, realizar as reflexões cabíveis, por meio de análise textual discursiva (MORAES, 2003). Juntamente a isso, foram acrescentadas informações coletadas de livros didáticos por meio da análise desses materiais, tanto das imagens e textos como também a forma que o assunto foi exposto, quando presente.

Para isso, foram analisados os conteúdos referentes às abelhas e à polinização em 8 livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II, 6º ao 9º ano, recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2017) que atende as edições de 2014 e 2015, sendo as informações dispostas em quadros para cada ano do fundamental.

Quadro 1- Listagem de livros de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental analisados.

Livro	Título	Editora	Ano
L1, L9, L17, L25	Projeto Araribá Ciências	Moderna	2014
L2, L10, L18, L26	Companhia das Ciências	Saraiva	2015
L3, L11, L19, L27	Ciências	Quinteto	2015
L4, L12, L20, L28	Ciências da Natureza	SM	2015
L5, L13, L21, L29	Ciências Novo Pensar	FTD	2015
L6, L14, L22, L30	Tempo de Ciências	Editores do Brasil	2015
L7, L15, L23, L31	Investigar e Conhecer	Saraiva	2015
L8, L16, L24, L32	Ciências (Teláris)	Ática	2015

Fonte: Elaborado pela autora.

Já em relação à coleta das informações trazidas, foram estabelecidos os seguintes critérios: 1- Coerência; 2- Conceito e importância da polinização; 3- Destaque das abelhas como

principais agentes polinizadores; 4- Diversidade de abelhas, citando outras espécies além da *Apis mellifera*, como as abelhas sem ferrão; 5- Suficiência de informações nas ilustrações.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, a educação escolar apresenta diversas dificuldades que começam na formação dos professores, como pode-se citar a ausência da instrumentalização teórica e prática necessária nos cursos de licenciatura, até mesmo na falta de material didático de boa qualidade e que contemple as particularidades regionais. Nos últimos anos, muitas transformações decorreram no campo educacional brasileiro e no exercício da profissão docente, sendo trazidos assim, novos desafios.

Em Ciências, no sexto e no sétimo ano, o conteúdo pragmático tradicionalmente apresenta o meio ambiente e os seres vivos. Desse modo, abordam-se discussões sobre a conservação da diversidade de interações em um sistema ecológico e que podem ser desenvolvidas a partir do estudo dos seres vivos e dos processos pelos quais são responsáveis, facilmente podem ser observados em ambientes extraclasse. Entre os assuntos identificados, podem-se salientar aspectos relacionados à biologia das espécies de plantas e polinizadores, com ênfase na polinização, na sociedade das abelhas e nos diferentes fatores de degradação ambiental que colocam em risco espécies de abelhas silvestres e suas plantas hospedeiras (NASTRI; CAMPOS, 2004).

Foram obtidas 53 respostas ao questionário de pré-explicações, quando instigados a escreverem quais insetos eram conhecidos pelos estudantes, foram listados 32 animais (Tabela 1), sendo a maior parcela composta por insetos realmente. Os cinco mais citados como “insetos” foram: barata (94,3%), mosca (67,9%), formiga (64,1%), abelha (49%) e escorpião (26,4%).

O fato de os animais mais recorrentes terem sido os citados anteriormente, deve-se, possivelmente, por serem os mais representativos para os estudantes, sendo os mais comuns no meio urbano. Excetuando-se as abelhas, que também foram mencionadas diversas vezes, provavelmente porque a professora da escola deve ter avisado na turma que uma pessoa viria falar sobre as mesmas durante algumas semanas.

Como pode ser observado na Tabela 1, muitos dos organismos que foram indicados como insetos não fazem parte dessa classe, como aranha, rato, escorpião, minhoca. Acontece que os seres humanos parecem perceber e reunir numa mesma categoria etnoclassificatória, tanto os insetos, propriamente ditos, quanto animais não-insetos em razão da translação de qualidades associadas com a construção cultural do termo “inseto” em um mesmo rótulo

linguístico. Esse episódio transcultural tem sido explicado pela hipótese da ambivalência entomoprojetiva, segundo a qual, os seres humanos tendem a projetar sentimentos de nocividade, repugnância e menosprezo a animais não-insetos, ligando-os à categoria “inseto” determinada culturalmente (MODRO et al., 2009).

Tabela 1- Insetos citados pelos estudantes, os números absolutos e as porcentagens dos mesmos na amostra.

Insetos	Taxonomia	Número de citações	Porcentagem
Abelha	Hymenoptera	26	49%
Aranha	Aranae*	9	16,9%
Barata	Blattodea	50	94,3%
Besouro	Coleoptera	4	7,5%
Borboleta	Lepidoptera	12	22,6%
Bribo	Escamados*	1	1,8%
Calango	Squamata*	1	1,8%
Cigarra	Hemiptera	1	1,8%
Cupim	Isoptera	1	1,8%
Escorpião	Scorpiones*	14	26,4%
Formiga	Hymenoptera	34	64,1%
Gafanhoto	Orthoptera	5	9,4%
Grilo	Orthoptera	12	22,6%
Joaninha	Coleoptera	9	16,9%
Lagarta	Lepidoptera	3	5,6%
Lagartixa	Escamados*	1	1,8%
Larva	Vários grupos apresentam	1	1,8%
Libélula	Odonata	1	1,8%
Louva-deus	Mantodea	1	1,8%
Mariposa	Lepidoptera	4	7,5%
“Maria-peidona” (Maria fedida)	Hemiptera	1	1,8%
Minhoca	Annelida*	3	5,6%
Mosca	Diptera	36	67,9%
Mosquito	Diptera	13	24,5%
Muriçoca	Diptera	3	5,6%
Percevejo	Hemiptera	1	1,8%
Pernilongo	Diptera	2	3,7%
Potó	Coleoptera	1	1,8%
Pulga	Siphonaptera	1	1,8%
Rato	Rodentia*	3	5,6%
Vagalume	Coleoptera	2	3,7%
Vespa	Hymenoptera	1	1,8%

Fonte: elaborado pela autora. *não pertence à classe Insecta.

Nota-se, portanto, que a formação biológica se faz mais do que essencial na compreensão dos conceitos e processos inerentes aos seres vivos em que se está inserido. Esse conhecimento contribui para tomadas de decisões conscientes para a vida do planeta, entretanto, no ensino escolar são geralmente apresentados, nas aulas de Ciências, conteúdos sobre animais e plantas que apresentam uma fraca conexão com o ambiente circundante dos alunos, ou seja, aparecem fora de um contexto que os estudantes vivem (SANTOS; BOCCARDO; RAZERA, 2009).

Já na segunda questão (Apêndice A), em que os alunos deviam escrever o que é a polinização, as respostas foram as mais variadas, no entanto, uma boa parte dos estudantes não sabia o que significa o termo e nem havia escutado falar, ou já havia, mas mesmo assim não sabia explicar. Apresentando assim, 37 questionários sem a explanação do conceito, enquanto a outra pequena parcela de estudantes optou por fazer explicação de acordo com suas experiências e conseguiram uma aproximação com o verdadeiro sentido.

Aluno 1: Eu já escutei falar, eu acho que é quando a abelha tira um pó amarelo das flores. [sic]

Aluno 2: É o processo de transferência do pólen.

Aluno 3: Quando as abelhas colhem o pólen das flores. [sic]

Aluno 4: O ato que alguns pássaros e insetos levarem pólen para outras flores. [sic]

Entende-se polinização como o processo pelo qual as células reprodutivas masculinas das plantas ou grãos de pólen são transferidos das anteras das flores onde são produzidos para o receptor feminino, o estigma, da mesma flor ou de outra flor da mesma planta ou de uma outra planta da mesma espécie (FREITAS, 1995). Conceito não tão simples de ser entendido por requerer entendimento da morfologia das flores, entretanto, sua compreensão não necessita ser pautada, exclusivamente, no uso desses termos.

A problemática mais agravante se encontra no fato da maior parte dos discentes nunca terem tido contato com a palavra e isso, refletiu em algumas respostas destoantes do significado real.

Aluno 5: É quando um produto químico é colocado num local que tem muito insetos para mata-los. [sic]

Aluno 6: Eu acho que é uma poluição de insetos.

Esse cenário não é condizente à biodiversidade do país, à medida que as abelhas são os principais polinizadores e no Brasil, existem mais de duas mil e quinhentas espécies, número bastante considerável, já que no mundo são encontradas um pouco mais de vinte mil. No entanto, segundo Freitas & Imperatriz-Fonseca (2005) os serviços de polinização têm sido

pouco valorizados e estudados, com raros estudos compreensivos sobre o valor econômico da polinização nos sistemas agrícolas ou naturais locais.

Assim, mesmo com uma vasta fauna, ainda há poucos estudos e se esses polinizadores recebem uma atenção insuficiente por parte de pesquisadores brasileiros, como se pode cobrar dos estudantes de ensino básico um real conhecimento acerca delas?

Embora o mais comum tenha sido a ausência de explicação, nos questionários em que houve resposta, foi apresentada a dificuldade em distinguir pólen e néctar, como é observado nas falas abaixo:

Aluno 7: É quando a abelha pega o néctar e coloca em outro lugar.

Aluno 8: A polinização é quando uma abelha pega o néctar de uma flor e acaba derrubando no chão e reproduzindo as flores.

O impasse está em ambos serem encontrados nas flores e por sempre verem somente o pólen, mas escutarem falar do néctar, a distinção pode ser complicada. Mas de modo geral, os estudantes entendem que as flores mais vistosas, coloridas e que possuam algum tipo de odor são as que atraem mais animais e estes realizam o transporte de algo de uma flor a outra.

Quando solicitado para circularem as palavras relacionadas às abelhas (Apêndice A), verificou-se que quase a totalidade das respostas foram representadas pelos vocábulos: mel, picada, flor, colmeia, voo e ferroadas. Sendo esse retorno o esperado, ao passo que muitos comentaram suas respostas ao terminarem e também por serem palavras muito utilizadas nas mídias para fazer referência a esses polinizadores.

Destaca-se que a maior parte dos alunos relacionou a flor às abelhas, o que poderia ser visto como algo inusitado, já que muitos desconheciam sobre a polinização. Entretanto, observa-se que instintivamente associam abelhas e flores, mas só não conseguem realizar a conexão da ação ao termo estabelecido. Provavelmente pela própria não contextualização do tema desenvolvidos em sala.

O mesmo ocorre com “picada”, apesar de saberem que as abelhas apresentam ferrão, o termo já é tão usual que muitos marcaram essa opção, mas também optaram por escolher “ferroadas”. Já quando as duas foram escolhidas, inferiu-se que isso está atrelado ao não conhecimento da diferença entre ambas, fato esse percebido durante o desenvolver das aulas ministradas.

Ao ser esclarecido que as picadas provêm da perfuração por uma probóscide, presas ou por mastigação com partes da boca, enquanto as ferroadas são administradas a partir de ovipositores modificados, os alunos conseguiram fazer uma distinção melhor e até corrigir o

colega quando ocorria um equívoco, ou seja, foi entendido que as abelha ferroam pois apresentam ferrão.

Mel, colmeia e voo apareceram em todos as respostas aos questionários, acredita-se que por serem mais próximos ao cotidiano dos estudantes, tanto na questão da alimentação, por exemplo, quanto nos livros didáticos. O livro didático adquire uma certa função de orientar o processo de aprendizagem, ao tratarem dos insetos e dos benefícios para o homem é comumente citado o mel pelas abelhas, contribuindo para essa visão limitada (LAGE; POMPILHO; SILVA, 2012).

Isso também foi refletido quando foi perguntado sobre a principal importância das abelhas (Apêndice A), onde a resposta mais comum foi “mel”, alguns ainda fizeram conexão com a polinização, mas, em diversas vezes, sem citar a palavra.

Aluno 9: Levar o pólen de uma flor para outra flor assim ajudando no ecossistema.
[sic]

Aluno 10: Produzem mel e cuidam das flores.

Houve também respostas menos simplistas como mel, mas que reforçaram a ideia de que esse é o papel das abelhas atrelando ao uso do ser humano, caracterizando-se como respostas antropocêntricas que foram bem visualizadas nos desenhos.

Aluno 11: Fazer mel para deixar as pessoas mais felizes.

Aluno 12: O mel que serve para seres humanos.

A última proposição, em que era solicitado um desenho sobre a percepção do papel das abelhas no meio ambiente pelos alunos (Figura 1). Ao fazer a análise dos desenhos, foi percebido um enfoque aos elementos da flora e da fauna, boa parte dos alunos participantes apresenta uma percepção naturalista do meio ambiente, ou seja, há uma predominância de elementos naturais, tais como os elementos bióticos e abiótico (GARRIDO; MEIRELLES, 2014).

Figura 1. Desenhos dos alunos sobre o papel das abelhas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Por outro lado, houve também uma antropocentrização e uma antropomorfização, este ocorreu por meio da representação de olhos e bocas tipicamente humanos (Figura 1E), confirmando que os desenhos, além de trazerem informações sobre o conhecimento prévio dos alunos, também mostram uma dimensão lúdica, possibilitando a expressão de fantasias e da imaginação (ALVES; CAMPOS, 2006). Já o primeiro ficou claro quando os desenhos tratavam apenas do que a abelha pode fornecer ao Homem, sendo enfatizado o mel e até mesmo a sua produção por meio do apicultor (Figura 1B).

Já nos questionários pós-explicações, houve uma preocupação de analisar se os alunos compreenderam o tema e de inseri-los na problemática acerca dos polinizadores, como também de apresentar soluções cabíveis. O número de respostas foi menor, devido à ausência dos estudantes no dia da aplicação do mesmo, totalizando em 47.

Foi iniciado com a indagação da principal importância das abelhas, assim como foi feita no questionário inicial. Entretanto, enquanto no anterior havia tido um imenso número de respostas com mel, nesse, a diferença foi notável, a maior parte dos alunos abordou sobre a polinização.

Aluno 13: Polinização das flores.

Aluno 14: Para o mel, polinização, para as flores, frutas, para nós. [*sic*]

Aluno 15: Ajuda na fabricação de alimento.

Ainda que incluíram o mel como parte da resposta, inserir a polinização e utilizando esse termo, já foi algo bastante positivo uma vez que mudar a mentalidade do aluno, toda a bagagem que ele carrega consigo não é algo simples e de toda forma, como as abelhas produzem o mel, falar desse material não é completamente equivocado.

Vale ressaltar que a polinização é um dos principais mecanismos de manutenção da biodiversidade, compõe o primeiro passo no processo reprodutivo das plantas superiores, sendo essencial para quase todos os sistemas produtivos terrestres, além de a maioria dos agroecossistemas dependerem da diversidade de polinizadores para manter a biodiversidade global (TORRES, 2009).

A segunda e terceira questões funcionaram como complementares por se tratarem das causas que levam ao desaparecimento das abelhas, sendo essa de multirrespostas, e o que pode ser feito para minimizar essa situação, respectivamente. As opções marcadas em praticamente todos os questionários foram: desmatamento, poluição, aquecimento global, queimadas, agrotóxicos, fatores esses que estão ligados à Desordem do Colapso de Colônias (DCC) que é caracterizada como uma rápida diminuição do número de abelhas operárias, evidenciada pelo enfraquecimento ou morte da colônia com excesso de crias, ausência de crias

e abelhas adultas mortas dentro ou fora da colmeia e ausência de invasão por pragas (VANENGELSDORP, 2009).

Não se tem ainda uma conclusão fechada sobre o fator determinante para causar esse problema, mas acredita-se que sejam uma série de razões, dentre elas as ocasionadas pelo homem, como o crescente uso de agrotóxicos, os desmatamentos, as queimadas e a fragmentação do ecossistema (PIRES et al., 2016).

Ademais, o item Homem também apareceu consideravelmente, por provável associação dessas ações prejudiciais ao que ser humano pratica. Posteriormente à apresentação da problemática, foram cobradas as soluções aos alunos, em que alguns fizeram uso das palavras apresentadas na questão anterior, somente levando para negativa e outros utilizando do que foi falado complementaram mais as respostas.

Aluno 16: Não poluir, não desmatar, não fazer queimadas e não colocar agrotóxico.

Aluno 17: Não deixar as florestas ser queimadas e não usar agrotóxico. [*sic*]

Aluno 18: Parar com o uso de agrotóxicos, parar com o desmatamento e ter cuidado com o carregamento de colmeias. [*sic*]

Aluno 19: O uso correto de agrotóxicos.

Aluno 20: Agroecologia.

Em se tratando da aplicação dos agrotóxicos nos cultivos, atinge-se não somente os animais considerados pragas, mas aos polinizadores também e mesmo que os produtos não lhes sejam mortais, podem gerar dificuldades de orientação ou incapacidade de voo para as abelhas e desse modo, enfraquecer sensivelmente a colônia. Deve-se lembrar que são insetos que vivem em íntimo contato com a natureza, necessitando que todas as fontes disponíveis de recursos sejam isentas de contaminantes, sendo expostas à contaminação e risco de morte em áreas onde tenham sido aplicados esses compostos (WOLF et al., 2008).

Em relação à outra proposta trazida pelos discentes, a agroecologia propõe mais do que tratar sobre o manejo ecologicamente responsável dos recursos naturais, baseia-se em conhecimento científico que pretende contribuir para que as sociedades, partindo de um enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, agreguem às práticas de agricultura questões sociais, políticas, culturais, ambientais, energéticas e éticas (CAPORAL; COSTABEBER, PAULUS, 2006).

Encerrando as perguntas discursivas (Apêndice A), foi indagado diante de tudo que havia sido exposto se as abelhas são importantes para o ser humano e o porquê. Quase todos responderam que sim, somente dois alunos associaram à ferroada e se mostraram contrários.

Aluno 21: Sim, pois ela nos dá os frutos e sem ela não temos isso. [*sic*]

Aluno 22: Sim, por que ela que ajuda com os alimentos e sem elas podem faltar.

[sic]

Aluno 23: Sim, por causa da polinização.

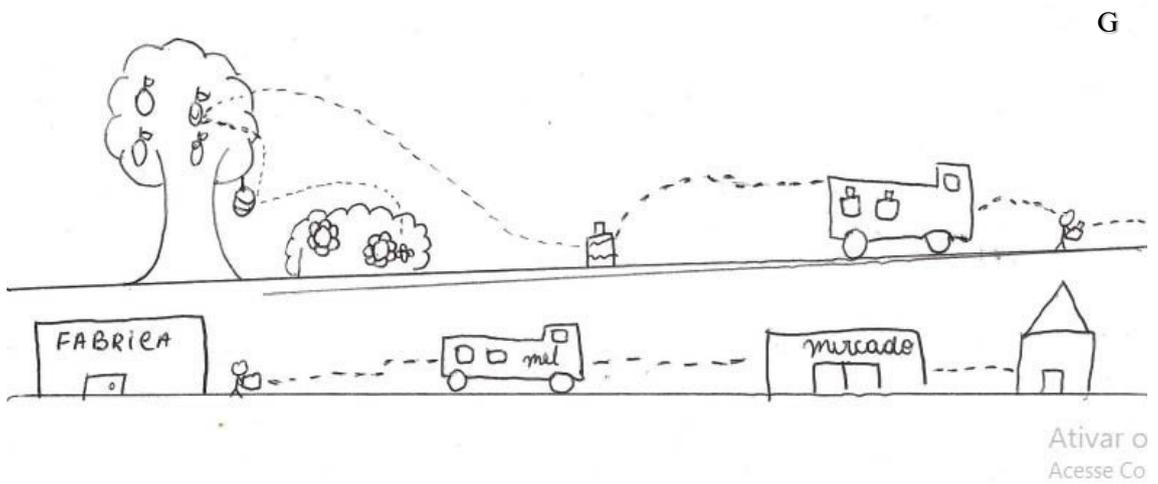
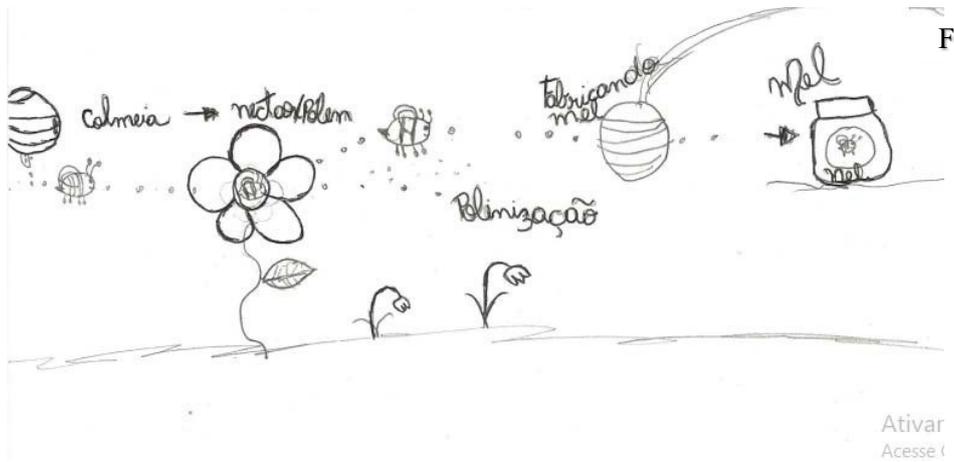
Aluno 24: Eu não acho que elas são importantes, pois ela ferroa a gente. [sic]

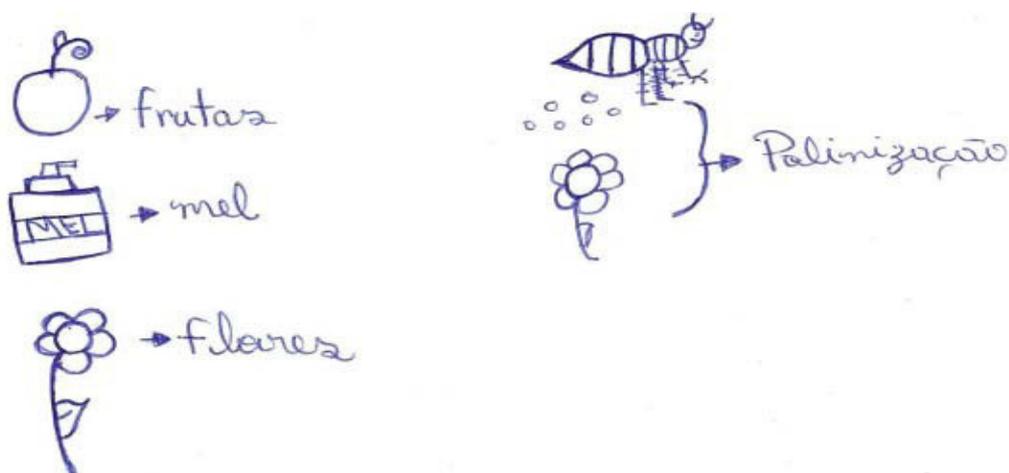
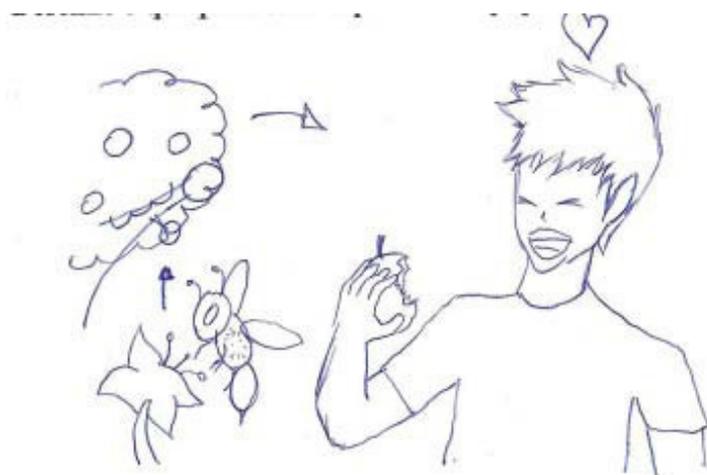
Grande parte dos que foram a favor direcionaram para a alimentação e realmente a polinização é importante para a produção de alimentos. As flores bem polinizadas produzem frutos de melhor qualidade e peso, as abelhas são responsáveis pela produção de alimentos para o homem provenientes de quase todas as espécies vegetais cultivadas no mundo e isso acontece por diversas razões, entre elas estão a sua extrema eficiência e pelos recursos florais serem suas únicas fontes de alimento, obrigando-as a visitarem as flores (RICKETS, 2008; FREITAS, 2006).

No que concerne às ferroadas abordadas pelos alunos, eles estavam fazendo referência à espécie *Apis mellifera* que podem apresentar um comportamento defensivo da colônia, composto por uma complexa sequência de ações que pode resultar na ferroadada (FUNARI et al., 2004). No entanto, essa alusão se deve, provavelmente, a vivências anteriores ou a forte influência das informações que receberam durante suas vidas, já que a todo momento durante as aulas foi falado sobre a existência de diferentes espécies, como as abelhas sem-ferrão.

Na última questão, foi novamente solicitada a confecção de desenhos representando o papel das abelhas (Figura 2). Assim como os desenhados anteriormente, ainda houve bastante a representação do mel, mas dessa vez as flores e o pólen também apareceram consideravelmente. Essas ilustrações possibilitaram a confirmação do entendimento da principal importância desses insetos, corroborando o que foi apontado na primeira questão.

Figura 2- Desenhos dos alunos sobre o papel das abelhas.





Fonte: Elaborado pela autora.

Desse modo, por mais que os desenhos continuem retratando a *Apis mellifera* (Figura 2I e 2J), a relevância foi bem compreendida, os questionários permitiram observar o progresso da primeira aula para a terceira, em que muitos não sabiam o que é a polinização para quase a totalidade dos alunos entendendo o que é e sabendo sua importância (Figura 2) sendo esse fato demonstrado quando souberam conectar a polinização aos alimentos. Além disso, apresentaram boas soluções aos problemas expostos e conseguiram reconhecer os causadores da atual situação desses polinizadores.

Como os recursos de coleta de dados utilizados no estudo foram a elaboração de desenhos, questões de multirrespostas e discursivas, a utilização de mais de uma ferramenta permitiu uma melhor compreensão da realidade a partir de uma análise multidimensional, com o confronto dos dados obtidos por meio de diferentes técnicas, conferindo uma validade maior às informações coletadas (SOUZA; ZIONI, 2003).

Já para a realização do estudo dos materiais didáticos foram montados quadros para uma melhor organização das informações, devido ao total de livros ser um número considerável. Os resultados foram estruturados contendo a identificação e a análise de cada livro, fundamentando-se nos parâmetros anteriormente definidos.

Quadro 2- Análise dos livros didáticos do 6º ano realizada com base nos critérios adotados.

Identificação	Análise
L1	Não há referência às abelhas.
L2	Não há referência às abelhas.
L3	Não há referência às abelhas.
L4	Não há referência às abelhas.
L5	Não há referência às abelhas.
L6	Não há referência às abelhas.
L7	Não há referência às abelhas.
L8	No capítulo de relação entre os seres vivos é abordado sobre sociedade, as abelhas mostradas são da espécie <i>Apis mellifera</i> , não há alusão a outras espécies, as informações do texto e das legendas das imagens não apresentam confusões, sendo de fácil entendimento. Entretanto, não há informações sobre a polinização e sua importância.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3- Análise dos livros didáticos do 7º ano realizada com base nos critérios adotados.

Identificação	Análise
L9	No capítulo dedicado aos artrópodes não houve menção às abelhas, assim como não apresenta definição de polinização. Já no de relações ecológicas, no subtópico “Sociedades”, foi apresentado sobre a sociedade delas, mas exemplificando a <i>Apis mellifera</i> . A ilustração presente é de fácil entendimento com explicações claras e legenda correta, porém no texto suporte, há um equívoco quando se refere ao zangão como uma casta.
L10	A seção de artrópodes é iniciada com uma imagem da <i>Apis mellifera</i> e com os assuntos que serão abordados, incluindo a polinização. No tópico referente a isso, não destaca as abelhas como principais polinizadoras, mas apresenta a mamangava, além de citar outro gêneros como o da <i>Centris</i> . Além disso, também é abordado sobre veneno, inclui-se as abelhas e novamente o exemplo é a mamangava. O livro não apresenta definição de polinização, mas de forma geral é coerente em suas explicações.
L11	O capítulo aborda sobre a sociedade das abelhas, sem mencionar a polinização. São apresentados aspectos sobre a organização, além de contemplar assuntos como o que é o mel, alergia e coevolução. A ilustração mais destacada é a da <i>Apis</i> , mas também há uma com a mamangava, ambas as imagens apresentam problemas, a primeira não deixa claro quem são os indivíduos (rainha, zangão e operária),

	quando está abordando sobre esse ponto, na segunda, a visualização do inseto não está de fácil compreensão. No total, as informações encontradas são coerentes e bem diversificadas.
L12	A única alusão às abelhas é sobre as suas asas que é falado que elas possuem dois pares.
L13	O livro retrata sobre esses insetos tanto na seção de artrópodes quanto na de relações ecológicas. Foram abordados sobre a polinização, seu conceito e sua importância, o produto (mel) e a sociedade, mas o exemplo foi novamente utilizando a <i>Apis</i> . As explicações das imagens eram bem simples, mas de fácil entendimento, o texto base não apresenta inadequações.
L14	O capítulo aborda sobre polinização, mas sem citar exemplos de polinizadores no texto, mas na legenda da imagem é apresentada a <i>Apis</i> e sobre o papel das abelhas como polinizadoras. O outro ponto exposto é da variedade de aparelhos bucais em que a abelha é citada no tópico dos lambedores.
L15	No capítulo sobre os artrópodes não há menção a elas, mas no de interações ecológicas é falado sobre a sociedade das abelhas, abrangendo as divisões de tarefas e de função, reprodutora ou não. A imagem é clara, com legenda contendo informações suficientes e é mostrada a <i>Plebeia remota</i> , uma abelha sem-ferrão.
L16	O livro traz o conceito de polinização e cita a abelha como um dos polinizadores existentes, sobre a sociedade é falado que isso já foi estudado no 6º ano.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 4- Análise dos livros didáticos do 8º e 9º ano realizada com base nos critérios adotados.

Identificação	Análise
L17 ao L24	Não foram encontradas referências às abelhas.

Fonte: Elaborado pela autora.

A falta do tema no oitavo e nono ano era previsível, conforme não é estabelecida no PNLD e nem na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o sexto, seria interessante a abordagem nas seções dedicadas à ecologia, mesmo não sendo determinada pela base nacional, assim como foi abordado no L8, que é o livro adotado pela escola onde a pesquisa foi desenvolvida. Todavia, para o sétimo ano, na BNCC, na unidade temática Vida e Evolução é definida nos objetos de conhecimento: diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais.

Assim, a análise pôde ser realizada principalmente nessa série, mas com resquícios no sexto ano. Nos livros analisados que continham o assunto foram bem variados, à medida que alguns apresentavam informações tanto no capítulo sobre artrópodes quanto no de ecologia, ou somente em um dos dois, mas isso quando havia um ponto para ecologia ou para interações.

Novamente, ao observar o quadro 6, é perceptível que todos retratam sobre as abelhas mesmo que de forma mínima, alguns livros como o L12, L14 e L16 exibem o objeto de forma bem simplista e insuficiente, por vezes somente citando características não tão significantes para o aluno, como por exemplo sobre o aparelho bucal. Já no restante dos livros, há uma preocupação maior com a temática e o erro encontrado em L9, onde é falado que zangão representa uma casta, quando na verdade é um indivíduo a parte e só as fêmeas que são definidas dentro de uma, não apresenta tanto efeito sobre o entendimento.

A problemática maior está na maioria dos livros não apresentar as abelhas nativas e quando mostram, continuam dando destaque para a africanizada ou a europeia, sendo muitas vezes só citadas de forma não muito esclarecedora. Como no L10, que apesar de ser um dos mais completos, ao falar das mamangavas, que são abelhas conhecidas como besouro do cão, só as menciona, consegue-se entender que é uma abelha pelo contexto, mas para o aluno que está acostumado a visualizar somente a *Apis* seria interessante explicar um pouco mais.

Por mais que o conteúdo tenha sido apresentado em sua maioria de maneira clara, os livros, em geral, valorizam um ensino altamente teórico, descontextualizado e com raras possibilidades de interdisciplinaridade. Desse modo, acabam não contemplando uma postura reflexiva e investigativa frente aos fenômenos estudados e mais uma vez o conhecimento não se constrói, tornando o estudante um figurante no processo (ROCHA, 2013).

Dessa maneira, na atual conjuntura, o livro didático não pode continuar como fonte de conhecimentos a serem transmitidos pelo professor a fim de serem memorizados e repetidos pelos alunos. Vale ressaltar que por vezes ocorrem equívocos e que estão distantes de serem uma única referência de acesso ao conteúdo disciplinar da escola, mas devem continuar sendo capazes de orientar os processos do desenvolvimento da personalidade das crianças (ALMEIDA; SILVA; BRITO, 2008).

Em vista disso, a indagação acerca da necessidade de se introduzir na escola um suporte de ensino que contemple conhecimentos técnico-científicos articulados com a realidade escolar e social vem expondo a realidade em que se encontram os livros didáticos contemporâneos, que mesmo com diversas mudanças, continuam seguindo padrões ultrapassados quando analisados da perspectiva científica (LAJOLO, 2008).

Nessa perspectiva, a escola e os livros são essenciais na construção dos conhecimentos dos alunos, assim como na desmistificação de concepções errôneas em relação aos insetos. Devem indagar as visões antropocêntricas existentes e apresentar as dimensões ecológicas desse grupo, ou seja, é preciso deslocar a abordagem dos assuntos relacionados ao estudo dos seres vivos de uma visão estritamente voltada ao utilitarismo humano para uma que

considere e aprecie suas relações com o meio ambiente (TRINDADE; JÚNIOR; TEIXEIRA, 2012).

No que se refere à sequência didática proposta (Apêndice B) foi um pouco diferente da realizada, já que não houve o momento de montagem dos pratos, devido às aulas estarem mais reduzidas por problemas no sino da escola e à resistência de alguns alunos da turma B. Para não diferenciar os assuntos tratados nas turmas, foi preferível não realizá-la, no entanto, é uma etapa interessante de ser trabalhada.

A SD permitiu um ensino mais detalhado do tema, auxiliando a suprir a carência de informações demonstrada pelos alunos, o questionário pré-explicações se faz necessário ao passo que é relevante saber o que os alunos entendem para então, adequar a aula. Sugere-se para tornar a aprendizagem ainda mais significativa e o conteúdo mais atrativo incluir uma aula de campo, pois as informações dadas numa sala de aula seriam melhor assimiladas observando na natureza. Salienta-se que essas aulas devem ser planejadas com bastante antecedência pois envolvem custos e a logística apropriada.

No geral, mesmo sem visitas e a montagem de pratos, as aulas trouxeram um retorno positivo, observado pelas respostas dos questionários, mas que para a sequência didática não há necessidade de ser realizado, a compreensão pode ser facilmente visualizada por meio da participação dos estudantes. Assim, sendo uma boa opção a ser realizada nas aulas de Ciências.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da realidade na qual as abelhas são encontradas, trabalhos que visam a sensibilização, especialmente em crianças, são extremamente relevantes. Por meio da educação ambiental realizada no contexto escolar é possível que os alunos percebam a importância não só desse grupo, mas de outros animais polinizadores e das plantas. Assim, foi estimulada uma maior compreensão acerca da manutenção dos recursos naturais, da reflexão da influência da ação humana no desaparecimento desse agente polinizador e das soluções cabíveis.

Desse modo, foi possível a assimilação da conjuntura atual desses animais, perceptível pela comparação das respostas dos estudantes pré e pós-exposição, além de se atentarem à diversidade da fauna local com as abelhas sem-ferrão e a importância que elas possuem sobre a flora da região. A forma como a temática foi trabalhada também foi essencial para isso, à medida que proporcionou a construção dos conhecimentos por meio de uma sequência lógica. A sequência didática mostrou-se efetiva para ser aplicada na série proposta e

possivelmente pode ser adaptada para ser aplicada em diferentes faixas etárias do Ensino Fundamental.

Em relação aos livros didáticos, percebe-se que as obras ainda estão distantes dos objetivos propostos que ressaltam a compreensão crítica da biodiversidade animal e sua importância histórica evolutiva. Valendo ressaltar que o ensino questionador pode auxiliar os educandos a refletirem sobre as relações ecológicas estabelecidas e como as sociedades humanas inserem-se nas relações com os diversos animais. Alicerçando-se nesse entendimento, as ações assumirão uma nova ressignificação, embasadas numa compreensão mais discernidas sobre os seres vivos e o ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.V; SILVA, L.S.T; BRITO, R.L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 2008.
- ALVES, G; CAMPOS, L.L. “A borboleta é bonita e colorida”: o que alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental conhecem sobre insetos. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.
- ALVES, L.F.A; BUSARELLO, G.D; GIANOTTI, S. M. Os artrópodes nos materiais didáticos utilizados em escolas da rede particular do Ensino Médio em Cascavel/PR. **Varia Scientia**, v. 6, n. 12, p. 107-120, 2006.
- ANDRADE, M.A.P; SILVA, M. Criação de abelhas sem ferrão no bioma Caatinga. **Anais dos encontros sobre os benefícios das abelhas na agricultura**, p. 53, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Educação Ambiental, 2012.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Meio Ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAPORAL, F.R; COSTABEBER, J.A; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: **3rd Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Florianópolis, Brazil, Anais: CBA. 2006.
- COUTO, R. H. N; COUTO, L. A. Apicultura: manejo e produtos. 2 ed. Jaboticabal: **FUNEP**, 2002. 191 p.

FREITAS, B.M. As abelhas como agentes polinizadores na produção de alimentos e conservação de recursos florais. **Simpósio da 43ª Reunião Anual da SBZ**. Anais[...]. Paraíba, p. 780-788, 2006.

FREITAS, B.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **A importância econômica da polinização**. 2005.

FREITAS, B.M. **The pollination efficiency of foraging bees on apple (*Malus domestica* Borkh) and cashew (*Anacardium occidentale* L.)**. Thesis, University of Wales, Cardiff, UK. 197p, 1995.

FUNARI, S.R.C et al. Influência da fumaça e capim limão (*Cymbopogon citratus*) no comportamento defensivo de abelhas africanizadas e suas híbridas europeias (*Apis mellifera* L). **Boletim da Indústria Animal**, v. 61, n. 2, p. 121-125, 2004.

GARIBALDI, L.A et al. Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. **Ecology Letters**, v.14, p.1062-1072, 2011.

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

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. Os insetos: um resumo de entomologia. 3 ed. São Paulo: **Roca**, 440p, 2008.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L et al. Polinizadores e Polinização: um tema global. **Polinizadores no Brasil**. Edusp, São Paulo, p. 25-45, 2012.

JACOBI, P.R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**. n. 118, p. 189-205, 2003.

JACOBI, P.R. **Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo**. 2005.

KOBASHIGAWA, A.H. et al. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica**. São Paulo, p. 212-217, 2008.

LAGE, V.C; POMPILHO, W.M; SILVA, F.S. A importância dos livros didáticos para o ensino dos insetos. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, 2012.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, v. 16, n. 69, 2008.

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 65, 2007.

MAGALHÃES, A.P.F et al. **Como os insetos são levados às escolas: uma análise de livros didáticos de Ciências**. 2013.

MALASPINA, Osmar et al. Efeitos provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil. **VIII Encontro Sobre Abelhas**. Resumos. Ribeirão Preto: FUNPEC, p. 41-48, 2008.

MATOS, K. S. L. (Org.) **Cultura de paz, educação ambiental e movimentos sociais: ações com sensibilidade**. Fortaleza: Edufc, 2006.

MODRO, A.F.H et al. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. **Biotemas**, v. 22, n. 2, p. 153-159, 2009.

- MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- NARCIZO, K.R.S. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, 2009.
- NASTRI, A.M; CAMPOS, M.J.O. **A escola e as áreas livres em seu entorno como laboratórios para o ensino de ciências, com ênfase em temas relacionados com educação para a biodiversidade**. Departamento de Ecologia do Instituto de Biologia da UNESP, São Paulo, 2004.
- NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.
- PIRES, C. S. S.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; NOCELLI, R. C. F.; MALASPINA, O.; PETTIS, J. S.; TEIXEIRA, E. W. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 422-442, 2016.
- RICKETTS, T.H. et al. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? **Ecology letters**, v. 11, n. 5, p. 499-515, 2008.
- ROCHA, A. L. F. **A possibilidade de uma abordagem crítica de zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- SANTOS, A.B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza on line**, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.
- SANTOS, D.R; BOCCARDO, L; RAZERA, J.C.C. Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 50, n. 7, p. 6, 2009.
- SANTOS, J.C et al. Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.
- SAUVÉ, L. **Educação Ambiental: possibilidades e limitações**. 2005.
- SOUZA, D.L; EVANGELISTA-RODRIGUES, A; CALDAS PINTO, M.S. As abelhas como agentes polinizadores. **REDVET. Revista electrónica de Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2007.
- SOUZA, D. V.; ZIONI, F. Novas perspectivas de análise em investigações sobre meio ambiente: a teoria das representações sociais e a técnica qualitativa da triangulação de dados. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 76-85, 2003.
- TAVARES, V.F.M; SILVA, C.B; GAGLIANONE, M.C. Abelhas e polinização: análise em livros didáticos de ciências e confecção de materiais paradidáticos. **7º Congresso brasileiro de extensão universitária**, 2016.
- TORRES, M.W. **Biologia reprodutiva e polinização de Senna multijuga no Parque Nacional de Itatiaia e na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari**. Dissertação de Mestrado. IPJBRJ, Rio de Janeiro, 2009.
- TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

VANENGELSDORP, D et al. Colony collapse disorder: a descriptive study. **PloS one**, v. 4, n. 8, p. e6481, 2009.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WINK, C et al. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1 p. 60-71.2005.

WOLFF, L.F et al. Abelhas melíferas: bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. **Embrapa Clima Temperado- Documentos (INFOTECA-E)**, 2008.

APÊNDICE A- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**QUESTIONÁRIO (Pré-explicações)**

1) Escreva os insetos que você conhece.

2) Escreva o que é a polinização.

3) Circule as palavras que você acha que estão relacionadas às abelhas.

Mel	Fofura	Picada	Flor	Remédio	Mesa
Colmeia	Alimento	Medo	Dia	Noite	Frutas
Arroz	Voo	Grande	Chinela	Cidade	Ferroada

4) Qual a principal importância das abelhas?

5) Desenhe o que para você representa o papel das abelhas.

QUESTIONÁRIO (Pós-explicações)

1) Qual a principal importância das abelhas?

2) Circule as palavras que você acha que são as causas que podem levar ao desaparecimento das abelhas.

Desmatamento	Homem	Poluição	Aquecimento global
Árvores	Queimadas	Agrotóxico	Água

3) O que pode ser feito para minimizar as causas do desaparecimento das abelhas?

4) Com tudo que foi apresentado, você acha que as abelhas são importantes para o ser humano? Por quê?

5) Desenhe o que para você representa o papel das abelhas.

APÊNDICE B

ROTEIRO NORTEADOR PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Introdução

As abelhas são os principais agentes polinizadores, sua interação com as plantas assegurou o êxito na polinização cruzada, importante adaptação evolutiva das plantas, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO; COUTO, 2002).

Desse modo, é perceptível que o homem também beneficiado por essa interação, já que foi desenvolvendo métodos que lhe permitissem usufruir do trabalho de polinização realizado pelas abelhas (SOUZA; RODRIGUES; PINTO, 2007). Mas é necessário salientar que diversas atividades antrópicas, como o crescimento da agricultura, têm ameaçado a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, incluindo a polinização (GARIBALDI et al., 2011).

Assim, faz-se necessária a reflexão sobre as práticas sociais e abordar um tema tão presente no nosso cotidiano, à medida que utilizamos produtos das abelhas, como mel e própolis, e de suas interações, polinização, em séries iniciais é de extrema importância. Quanto mais cedo forem trabalhadas as questões ambientais maiores são as chances de desenvolver cidadãos verdadeiramente conscientes.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

TEMA: Abelhas e o meio ambiente.

Autora: Letícia Ferreira Paiva.

Nível de Ensino: 6º ano.

Tempo previsto: 6 aulas de 50 minutos.

Conteúdos estruturantes: Conhecimento da biodiversidade, polinização.

Conteúdo básico: Ecologia.

Conteúdos específicos: Vida das abelhas, características desses invertebrados.

Objetivo: Compreender a importância das abelhas para o meio ambiente.

Objetivo específico: Conhecer sobre as abelhas, a polinização e a interação delas com o ser humano.

Desenvolvimento do trabalho

Os momentos de trabalho, a seguir, representam um modo de aprender sobre as abelhas e suas interações durante as aulas de Ciências, visto que não é um tema abordado no sexto ano, mas que apresenta relevância para todos.

Primeiro Momento Pedagógico – Problematização Inicial (1ª e 2ª aulas)

1ª e 2ª aulas

Objetivos: Apresentar as abelhas para os alunos e verificar o nível de conhecimento acerca delas.

Metodologia:

Apresente o que será trabalhado e faça um questionário com perguntas sobre o tema para avaliar o grau de conhecimento da turma, oriente a turma como deve ser respondido e sobre a realização dos desenhos. Posteriormente, passe o filme Bee Movie para os alunos assistirem.

Para concluir esse momento, pergunte se os alunos gostaram do filme e quais cenas mais lhes chamaram atenção, deixe esse momento para uma breve discussão.

Recursos:

- Datashow
- Computador ou notebook
- Filme Bee Movie

Segundo Momento Pedagógico – Problematização (3ª e 4ª aulas)

3ª e 4ª aulas

Objetivos: Desmistificar conceitos, explicar sobre a polinização e agentes polinizadores.

Metodologia:

Essa etapa é dedicada a discutir sobre os mitos apresentados durante o filme que também são os recorrentes no cotidiano dos estudantes. Faça uma apresentação de slides, para os alunos poderem observar bem o que está sendo falado, já que alguns podem nunca ter visto abelhas. Abaixo estão os pontos para serem discutidos, é preferível que essa ordem seja seguida, já que acorda bem com o filme e os vídeos complementares do site A.B.E.L.H.A passados durante a aula contemplam os assuntos abordados anteriormente a ele:

- Trabalham na mesma coisa pelo resto da vida?;
- Nunca descansam?;
- Machos que realizam a polinização?;
- Cor das abelhas sempre amarela e preta? (Passar vídeo do site A.B.E.L.H.A, episódio um das animações, link: <https://abelha.org.br/as-abelhas-e-sua-relacao-com-a-agricultura-e-o-meio-ambiente/>);
- Tamanho e função de cada indivíduo (operária, rainha e zangão);
- Saem para coletar todas juntas como se fosse um enxame?;
- Dança para avisar a localização do alimento (Passar vídeo disponível no Youtube, link de acesso: https://www.youtube.com/watch?v=PA_8tAI0IyI);
- Voam na chuva?;
- Agressividade e o que fazer durante um ataque;
- Formato das colmeias;
- Produtoras de mel?;
- Todas são sociais?;
- No filme é retratado a coleta do pólen para alimentação, mas também salpicam uma parte nas outras flores, como duas tarefas distintas.

Esse último ponto pode ser esclarecido e já ser feita uma conexão com a segunda parte da aula, a polinização. Passe o episódio seis da série de animações (link: <https://abelha.org.br/as-abelhas-e-sua-relacao-com-a-agricultura-e-o-meio-ambiente-ep-6/>) e posteriormente, explique novamente o que é a polinização, apresente os mais diversos tipos de flores, com tamanhos, cores e cheiros variados, leve para sala de aula alguns exemplares. Aborde sobre agentes polinizadores e então divida-os em bióticos e abióticos, apresente exemplos e explique cada um (COSTA; OLIVEIRA, 2013). Por exemplo: Besouros- as flores visitadas por besouros apresentam cores pouco vistosas e geralmente um odor muito forte, ou seja, olfato altamente desenvolvido, diferentemente da visão; dois pares de asas, mas uma são mais rígidas, exemplos de besouros, joaninha, escaravelho, vaga-lume. Isso deve estar disposto em tópicos nos slides.

É importante o uso de várias imagens para ilustrar o que está sendo falado, outros exemplos de animais são aves, mamíferos e insetos. Já para os abióticos discorra sobre água e vento.

Recursos:

- Datashow
- Computador ou notebook
- Slides

Terceiro Momento Pedagógico – Problematização (5ª e 6ª aulas)

5ª e 6ª aulas

Objetivos: Expor a situação desses insetos, mostrar as causas, apresentar soluções e evidenciar a existência das abelhas nativas.

Metodologia:

Relembre brevemente o que foi discutido na aula anterior, então inicie a problematização sobre a extinção dos principais polinizadores, síndrome do colapso das colônias e destaque a importância da polinização, faça a conexão com a necessidade que os alimentos têm dos polinizadores. Explane sobre as causas do desequilíbrio, passe o episódio sete das animações (link: <https://abelha.org.br/as-abelhas-e-sua-relacao-com-a-agricultura-e-o-meio-ambiente-ep-7/>), com base no vídeo e no que foi falado discorra mais sobre os causadores, dê ênfase aos agrotóxicos e como o governo brasileiro liberou mais de 100 agrotóxicos altamente ou extremamente tóxicos. Finalize essa discussão com propostas de solução para os problemas apresentados.

Exponha que as abelhas nativas sofrem também com esse desequilíbrio e então, apresente-as. Busque sobre as abelhas da sua região, leve exemplares para mostrar a variedade existente, frise a importância desses insetos para a flora do local. Para encerrar, proponha aos alunos uma montagem de pratos com alimentos que precisam das abelhas e aqueles que não precisam, comente com eles como a alimentação não seria tão sortida sem a polinização, elucide quais disfunções ocorreriam com o déficit de nutrientes.

Assim, deixe que os alunos reflitam sobre tudo o que foi falado e pergunte a opinião deles acerca da temática.

Recursos:

- Datashow
- Computador ou notebook
- Slides
- Pratos
- Frutas
- Coleção entomológica

Comentário Norteador:

Por meio dessas atividades uma situação cotidiana relacionada ao tema trabalhado é apresentada aos estudantes. É importante que durante todas as aulas a problematização seja realizada, levando os alunos a participarem ativamente, por meio dessas ações o estudante também poderá compreender a importância do estudo sobre abelhas já que quando apresentado, torna mais fácil a visualização de sua utilidade em situações práticas e de sua dependência desses animais.

Conclusão

Essa sequência didática apresenta-se como uma forma simples de inserir uma temática interessante nas aulas de Ciências, de estimular a participação e curiosidade dos alunos por se tratar de um tema novo para eles. Além disso, a SD apresenta uma plataforma que contém muitas informações expostas de maneira didática e de fácil compreensão, o site A.B.E.L.H.A.

Referências

As abelhas e sua relação com a agricultura e o meio ambiente. 2017. Disponível em: <https://abelha.org.br/tv-abelha-1/animacoes/>. Acesso em: 18/10/2019.

COSTA, C. C.A; OLIVEIRA, F. L. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. *Revista Verde (Mossoró–RN–BRASIL)*, v. 8 n.3, 1-10, 2013.

COUTO, R. H. N; COUTO, L. A. Apicultura: manejo e produtos. 2 ed. Jaboticabal: **FUNEP**, 2002. 191 p.

SOUZA, D.L; RODRIGUES, A. E; PINTO, M.S.C. As abelhas como agentes polinizadores. **REDVET. Revista electrónica de Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2007.