

Ensaio reflexivo sobre abelhas no conteúdo plantas: análise de livros didáticos do ensino fundamental

Reflective essay on bees in plants: analysis of textbooks of elementary school

Ensayo reflexivo sobre las abejas en las plantas: análisis de libros de texto de contenido fundamental

Recebido: 02/05/2022 | Revisado: 11/05/2022 | Aceito: 18/05/2022 | Publicado: 23/05/2022

Alessandra de Araújo Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2635-0677>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: alessandraunir@gmail.com

Ilka de Oliveira Mota

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6637-4310>

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

E-mail: ilka.mota@ufscar.br

Ludimilla Ronqui

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0216-3087>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: ludmilla@unir.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise da unidade plantas: reprodução vegetal, abelhas e preservação ambiental em livros didáticos do segundo ano do ensino Fundamental. Para o estudo foram selecionados quatro obras didáticas de diferentes autores das edições de 2017, aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD-2019), a avaliação qualitativa foi organizada em 4 categorias: conteúdos, recursos visuais, atividades, questões e conhecimentos extras. Na abordagem de conteúdos verificou-se a ausência de informações importantes quanto aos temas de reprodução vegetal, abelha e preservação ambiental, necessitando intervenção pedagógica por parte do educador. O recurso visual em alguns materiais demonstrou haver possíveis erros ou equívocos quanto ao processo de polinização e imagens que não complementam o processo reprodutivo das plantas. A preservação ambiental teve destaque na maioria dos livros, mostrando os cuidados com meio ambiente, preservação das florestas, reciclagem e compostagem do lixo orgânico. Essa análise não se objetiva desclassificar ou desmerecer as obras, mas contribuir com os autores editoriais sobre a necessidade de abordar na unidade planta a importância das abelhas, do processo de polinização, e assuntos contextualizados acerca dos problemas ambientais.

Palavras-chave: Agente polinizador; Educação ambiental; Ensino; Recurso didático.

Abstract

This work presents an analysis of the plant unit: plant reproduction, bees and environmental preservation in textbooks of the second year of elementary school. For the study were selected four didactic works of different authors of the 2017 editions, approved by the National Plan of the Didactic Book (PNLD-2019), the qualitative evaluation was organized in 4 categories: contents, visual resources, extra activities, questions and knowledge. In the content approach, it was verified the absence of important information regarding the themes of plant reproduction, bee and environmental preservation, requiring pedagogical intervention by the educator. The visual resource in some materials showed possible errors or misunderstandings regarding the pollination process and images that do not complement the reproductive process of plants. Environmental preservation was highlighted in most books, showing care for the environment, preservation of forests, recycling and composting of organic waste. This analysis is not intended to declassify or demystify the works, but to contribute to the editorial authors on the need to address in the plant unit the importance of bees, the pollination process, and contextualized issues about environmental problems.

Keywords: Pollinator agent; Environmental education; Teaching; Didactic resource.

Resumen

Este trabajo presenta un análisis de la unidad plantas: reproducción vegetal, abejas y preservación ambiental en libros didáticos del segundo año de la enseñanza primaria. Para el estudio fueron seleccionados cuatro obras didáticas de diferentes autores de las ediciones de 2017, aprobados por el Plan Nacional del Libro Didático (PNLD-2019), la evaluación cualitativa fue organizada en 4 categorías: contenidos, recursos visuales, actividades, preguntas y conocimientos adicionales. En el abordaje de contenidos se verificó la ausencia de informaciones importantes en

cuanto a los temas de reproducción vegetal, abeja y preservación ambiental, necesitando intervención pedagógica por parte del educador. El recurso visual en algunos materiales demostró haber posibles errores o equívocos en cuanto al proceso de polinización e imágenes que no complementan el proceso reproductivo de las plantas. La preservación del medio ambiente se destacó en la mayoría de los libros, mostrando el cuidado del medio ambiente, preservación de los bosques, reciclaje y compostaje de la basura orgánica. Ese análisis no se objetiva desclasificar o desmerecer las obras, sino contribuir con los autores editoriales sobre la necesidad de abordar en la unidad planta la importancia de las abejas, del proceso de polinización, y asuntos contextualizados acerca de los problemas ambientales.

Palabras clave: Agente polinizador; Educación ambiental; Enseñanza; Recurso didáctico.

1. Introdução

A cada século o planeta em que vivemos sofre grandes transformações, com isso, impactos socioambientais são gerados afetando fauna e flora, acarretando desaparecimento de várias espécies vitais para o ecossistema, como os agentes polinizadores, esses mantêm o equilíbrio e conservação das plantas (Ollerton et al., 2011). Inclusive as abelhas insetos importantes para diversas plantas, pois existem vegetais que dependem exclusivamente de sua polinização para reprodução.

As plantas possuem dois tipos diferentes de reprodução; assexuada o desenvolvimento das plantas não depende de outro ser vivo para sua existência (Canhoto, 2016). A reprodução sexuada nos vegetais ocorre à troca de gametas (feminino e masculino) presente nas flores. Nessas plantas 84% dependem da polinização, os visitantes florais dependem dos aspectos físicos de cada agente polinizador para assegurar a eficácia na transferência do pólen e as abelhas se destacam neste serviço (Klein et al., 2007).

Existem cerca de 20 mil espécies de abelhas no mundo, dessas 400 espécies são sociais nativas do Brasil (Da Conceição et al., 2019; Villas-Bôas, 2012; Bertoli et al., 2019). A polinização cruzada desses insetos garante a diversificação de 73% das espécies vegetais essenciais na formação de frutos e sementes, além de assegurar a variabilidade genética e valor nutricional dos alimentos (Rosa et al., 2019; Barbosa et al., 2017).

No Brasil alguns cultivos agrícolas são polinizados pelas abelhas: melancia (Irapuá, *Trigona spinipes*) Alencar et al. (2014); açaí, berinjela, urucum (Uruçu-cinzenta, *Melipona fasciculata*) Foguel, (2019, p. 13); Morango (Jataí, *Tetragonisca angustula*) Silva et al., (2015, p. 24); Abóbora, (Mandaçaia, *Melipona quadrifasciata*), Castanha-do-Brasil (Carpinteiras, *Xylocopa frontalis*) (Silva et al., 2014, p. 29, p. 44). A mamangava desempenha um papel importante na polinização do maracujá-amarelo devido a sua estrutura física que permite visitar a flor com mais eficiência, porém, essa espécie está sumindo das plantações (Vieira et al., 2010). A abelha *Apis mellifera* é apontada como o polinizador de maior importância agrícola no mundo por ser uma espécie generalista, essa mesma espécie foi a mais frequente nas observações realizadas em plantações de café (Peruzzolo et al., 2019).

As possíveis causas do desaparecimento das abelhas podem estar relacionadas com a degradação das florestas para pastagem e manejo inadequado de colmeias (Da Rosa et al., 2017). Outros fatores responsáveis por este fenômeno são os inimigos naturais das abelhas, agentes patogênicos virais, ácaros e fungos (Goulson et al., 2015). Bem como o uso de agrotóxicos, certo estudo demonstra que foram encontrados em grandes níveis nos produtos comercializados como o mel e nas colônias, podendo levar o declínio destes insetos polinizadores (Pettis et al., 2013).

Para os autores, Da Silva et al., (2017, p. 298) “é possível estabelecer paralelos entre os conteúdos a serem ministrados e as ocorrências sociais e políticas contemporâneas”. Desta forma, o conteúdo plantas nos livros didáticos (LD) podem apresentar análogos dos problemas sociais existentes na biodiversidade, para que haja sensibilização na preservação da flora, agentes polinizadores, bem como enfatizar as abelhas como sendo relevante para manutenção do ecossistema.

No conteúdo da unidade plantas, nos livros didáticos do ensino de Ciências da Natureza há pontos relevantes quanto ao processo de reprodução dos vegetais, preservação ambiental e influência de agentes polinizadores. Estudar esses temas

coloca o aluno em contato com o mundo que o cerca, ajuda a desvendar e compreender eventos relevantes para sua sobrevivência.

Na unidade planta destinado às séries iniciais, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs no Brasil (1998, p. 27) “Estuda-se a participação de insetos e pássaros na polinização, a formação dos frutos, sua variedade; condições de germinação e crescimento das sementes [...]”. Na Base Nacional Comum Curricular- BNCC (2017, p.335) habilidade específica (EF02CI06), o aluno ao estudar sobre as plantas precisa “Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos”, portanto, o conteúdo plantas no LD pode abranger pontos significantes relacionados à formação dos vegetais e a participação das abelhas na polinização.

Os livros didáticos são um importante instrumento pedagógico e ferramenta de pesquisa utilizada por professores e alunos, conforme Lajolo (1996) “ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares”. Tais livros apresentam conteúdos com assuntos direcionados há cada fase educacional, dessa forma, facilita o planejamento e estratégia de ensino (De Queiroz & Coutinho, 2016).

Desde 1994 as obras didáticas passam por avaliação pedagógica e metodológica dos conteúdos, ancoradas nos critérios comuns de eliminação contidos no Art.10 do decreto 9099/2017, realizadas por profissionais doutores ou mestres oriundos de diferentes instituições de ensino selecionados por chamadas públicas, (Xavier, Toledo & Cardoso, 2020; Brasil, 2017). Essa avaliação tem por objetivo verificar se o material está adequado e sistematizado nas recomendações para cada ciclo da alfabetização englobadas pela BNCC conforme o Art.20 da resolução CNE/CP Nº2-Conselho Nacional de Educação (Brasil, 2017).

Apesar das avaliações realizadas nos LD, alguns autores observaram erros no conteúdo desses materiais. Conforme Reisb (2017), “o conteúdo de angiospermas em livros didáticos do ensino Fundamental” devem avançar em seus conceitos metodológicos, os autores verificaram que os conteúdos não apresentam aspectos culturais, sociais dos discentes e são repassados de maneira superficial, com ausência de termos técnicos e recursos visuais insuficientes no estudo da angiosperma.

Silva (2016) analisou três coleções didáticas “sobre o reino das plantas nos livros didáticos de ciências” e observou que os recursos visuais presente nos livros eram poucas imagens constitutivas e processuais com baixa eficácia para a aprendizagem. No trabalho, De Carvalho Neto (2015) “O livro didático e as teorias pedagógicas”, a autora notou que as atividades nos LDs são pouco desafiadoras e baseadas na pedagogia tradicional, ambos trabalhos demonstram haver equívocos nos conteúdos didáticos, necessitando uma complementação ou correção por parte do educador.

Estes erros se repetem quando o assunto é “Abelha e polinização” os autores, Tavares et al., (2016) analisaram treze livros de ciências do 7º ano do ensino fundamental, a maioria dos livros apresentam somente a abelha *Apis mellifera* e embora destacando as abelhas como polinizadoras, cada livro apresenta pelo menos um conceito equivocado e incompleto nas informações sobre as abelhas e polinização. O mesmo ocorreu na análise dos autores Vieira et al., (2021) em 10 livros de biologia do ensino médio, estes constataram que é preciso melhorar e ampliar o conteúdo sobre as abelhas, apenas 30% do material destacou a polinização das abelhas, foi apresentada somente a espécie *Apis mellifera*, e 30% dos livros abordaram o “desaparecimento das abelhas”.

Conceituar questões referentes à educação ambiental é relevante, pois abre um viés de temas e assuntos como a temática deste trabalho, com isso, sentiu-se a necessidade de investigar no LD o conteúdo planta observando como são destacados o processo de reprodução dos vegetais, a participação das abelhas, alguns subsídios que contribuam para a preservação das espécies e ecossistema. Tendo como objetivo conhecer o processo de reprodução dos vegetais, identificar a participação das abelhas na formação dos frutos e sementes e analisar aspectos que destaquem a preservação ambiental.

2. Metodologia

O presente estudo procurou realizar uma análise de livros didáticos destinados para o ensino de ciências 2.º ano do Ensino Fundamental, em conformidade com os componentes curriculares (BNCC e PCNs). Foram escolhidos quatro livros edições de 2017, foi analisado no LD a unidade que apresenta o objeto investigativo da pesquisa acerca das plantas (Tabela 1), as coleções aprovadas pelo PNL D para o período de 2019 – 2022.

Tabela 1: Livros didáticos analisados.

Identificação da obra	Livros didáticos	Código do livro	*Unidade Pesquisada
Livro A	Buriti mais Ciências	0155P19031	03. As plantas- p. 79-107
Livro B	Ligamundo	0070P19031	02. Como são as plantas? p.18 – 31
Livro C	Novo Pitangua	0177P19031	01. Observando o que está ao nosso redor- p. 9 – 57
Livro D	Quatro cantos	0249P19031	01. Terra planeta vida- p.11 – 80

Fonte: Autores.

A investigação seguiu alguns critérios de análise dispostos nas categorias inspiradas na proposta de Cunha et al., (2017), adaptados para o tema da pesquisa. Foram observadas no conteúdo plantas das unidades: reprodução, abelhas e preservação do meio ambiente, a presente pesquisa foi organizada em 4 categorias, totalizando, 11 critérios de avaliação conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Critérios de análise dos livros didáticos.

	Critérios	Avaliação do critério
Conteúdos	Coerência Simplificação Clareza conceitual Conceitua a importância da polinização Preservação do meio ambiente Destaca as abelhas como agente polinizador	As informações no conteúdo plantas: reprodução, abelhas polinizadoras e preservação do meio ambiente, estão dispostas nas unidades de forma simplificada e objetiva.
Recursos visuais	Ilustrações Figuras	Imagens ou gravuras contextualizam com o conteúdo.
Atividades	Problematização com pesquisas voltadas a importância da polinização das abelhas e proteção ambiental	As atividades, incentiva a observação das plantas no meio ambiente e estimulam a percepção de abelhas polinizadoras.
Questões e conhecimentos extras	Informações sobre aspecto físico e espécies de abelhas Aborda outras formas de criação de abelhas; (apicultura)	Traz conhecimentos que ajudam os alunos a conhecer as abelhas. Destaca informações sobre outras formas de criação de abelhas (Balbino, 2015).

Fonte: Autores.

Cada livro foi avaliado qualitativamente proporcionando respostas satisfatórias aos problemas da pesquisa levantados na investigação (Gil, 2007). As obras foram classificadas individualmente do seguinte modo: a) Ruim (RU)-ausência do critério avaliado; b) Regular (RE)-critério a ser avaliado está presente, porém de maneira inadequada, necessitando de interferências para ser trabalhado; c) Bom (B)-critério avaliado atende a maior parte das expectativas de forma adequada,

porém com ressalvas; d) Ótimo (O)- critério avaliado atende a todas as expectativas, sem ressalvas; e) Não consta (NC)- critério avaliado ausente na unidade (Cunha et al., 2017).

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise de conteúdo

Os livros A, B, C, e D, utilizaram linguagens distintas para conceituar reprodução dos vegetais, abelhas e a preservação do meio ambiente. Alguns textos foram mais sucintos, outros mais extensos, ou através de histórias narrativas. Todos os critérios avaliados estão resumidos na Tabela 3.

Tabela 3: Critérios analisados nos livros didáticos.

Critérios		Livro a	Livro b	Livro c	Livro d
Conteúdos	Coerência	RE	RE	RE	RE
	Simplificação	BO	B	B	RE
	Clareza conceitual	RE	B	RE	B
	Conceitua a importância da polinização	O	NC	O	NC
	Destaca as abelhas como agente polinizador	O	NC	O	NC
	Preservação do meio ambiente	NC	NC	O	RE
Recursos visuais	Ilustrações	O	O	O	O
	Figuras	O	O	O	O
Atividades	Problematização com pesquisas voltadas a importância da polinização das abelhas e proteção ambiental	RU	NC	NC	NC
Questões e conhecimentos extras	Informações sobre seu aspecto físico, espécies	RE	NC	NC	NC
	Aborda outras formas de criação de abelhas (apicultura)	NC	NC	NC	NC

Fonte: Autores.

No conteúdo reprodução das plantas, ao falar da (flor) órgão reprodutivo na planta, no livro “C” os autores destacaram, de maneira simples e objetiva, a flor como responsável pela formação das sementes e que essas necessitam da polinização das abelhas. “O livro C” apresenta a polinização diretamente na flor do fruto (mangueira), com isso o aluno compreende a importância da visita floral desses insetos nas plantas frutíferas.

A mangueira recebe visitas florais de diferentes insetos polinizadores, o deslocamento ativo da abelha *Tetragonisca angustula* e o coleóptero *Diabrotica speciosa* (besouro) garantem o fluxo de pólen entre as flores possibilitando a existência de frutos mais saudáveis e maior porcentagem de frutificação (Kiill Siqueira, 2012; Malerbo-Souza & Halak, 2009). No livro “A” pág. 89, as flores são associadas com os frutos que produzem, e suas formas variadas, tamanhos, cor e cheiros, nesta ocasião, o capítulo poderia mencionar as diferentes espécies de abelhas, seus aspectos físicos, atração floral que favorece a polinização de certas flores.

Nos livros “B” e “D” o assunto reprodução vegetal foi abordado brevemente. O livro “B” menciona a flor como responsável por formar fruto e semente, porém, neste LD não há menção aos polinizadores.

Diferente dos demais LD analisados, no livro “D” a flor foi destacada na germinação da semente, porém o enfoque ficou entorno da semente, por meio da história “semeando a vida” os autores mencionam os agentes polinizadores aves e morcegos como responsáveis pelo transporte das sementes, não houve abordagem sobre as abelhas ou a importância do processo de polinização para a formação de sementes. Ambos os livros (C e D) se mostraram insatisfatórios, ofuscando algumas informações importantes para compreensão do aluno sobre o surgimento das sementes, gerando dúvidas sobre a formação das sementes, o processo de fecundação, e a necessidade de polinizadores para a produção em algumas plantas.

Quanto ao tema preservação ambiental, os quatro livros analisados abordaram de formas distintas, o livro “C” explorou de maneira clara algumas atitudes que favorecem a preservação do meio ambiente, as atitudes para cuidar do ambiente que vivemos, regar as plantas, fazer o descarte correto do lixo dentro e fora de casa, compostagem orgânica e reciclagem. Ainda na unidade os autores empregaram o poema “mata e desmata” e história “vida de passarinho” para gerar reflexão sobre o desmatamento. Segundo Nascimento et al. (2019) através do tema desmatamento podemos sensibilizar sobre a preservação do habitat das abelhas e outras de outras espécies.

As autoras Ronqui e Sousa (2022) analisando a coleção de livros *Buritis de Ciências* sobre o tema poluição, observaram o conteúdo de forma fragmentada, e pouco articulada. Essas autoras afirmam que os livros didáticos de ciências precisam atender as necessidades tanto do aluno como do professor, devendo apresentar informações detalhadas, de qualidade, conhecimentos científicos e atualizados, com conceitos adequados para uma apropriação mais profunda e permanente, para, assim, de forma a promover comportamentos e ações ambientais sustentáveis.

Os livros “A” e “D” não foram objetivos no aprofundamento dos assuntos que apresentaram nos textos na unidade, o livro “A” apresenta o paisagismo para deixar o ambiente bonito equilibrado, porém, não menciona a importância da conservação das espécies. No “D” pág. 14 e 15, apresentam modificações provocadas pelo homem no meio ambiente como construção de estrada, represas, casas e agricultura, mas não leva o aluno a refletir ou compreender os efeitos nocivos que algumas atividades humanas podem provocar no meio ambiente, nos textos destacam o modo de viver de cada ser vivo e seu habitat, porém não há menção quanto a necessidade da preservação do ambiente.

A preservação ambiental no livro “B” é brevemente realizada no texto “árvores”, onde é abordado o tempo de vida da árvore, sua estrutura e informação geográfica pág. 24, dessa forma, o estudo ambiental nas séries iniciais pode despertar a cidadania formadora de cidadão crítico a fim de, criar soluções sustentáveis que melhore a qualidade de vida e mantenha em equilíbrio homem e natureza (Da Silva Viana *et al.*, 2019). Segundo esses autores, na pág. 623 “A educação constitui-se na mais poderosa de todas as ferramentas de intervenção no mundo para a construção de novos conceitos e consequente mudança de hábitos”.

Na simplificação e objetividade, ao abordar os temas analisados na unidade plantas houve informações incompletas quanto ao processo de germinação das plantas, dificultando o entendimento e familiarização do aluno com o contexto da reprodução vegetal e seres polinizadores. Outro fator, pertinente a ser destacado é a ausência de termos científicos, importante nessa fase do aprendizado, para que o aluno possa conhecer outra forma linguística além da tradicional (Krul; Emmel, 2016).

3.2 Análises dos recursos visuais nos livros didáticos

A utilização dos recursos visuais permite que o aluno associe as imagens do LD com o ambiente à sua volta. Os livros analisados apresentaram imagens e ilustrações com cores vivas, atrativas que contrastam com a realidade às quais estão associados, nesse requisito todos os LD foram avaliados como “ótimo”. As imagens exercem um papel enriquecedor na aprendizagem, completa ou acompanha alguma informação textual gerando vida à leitura, por meio delas os alunos poderão comparar o visual com a realidade (De Souza; Rego, 2018).

Algumas considerações podem ser feitas sobre a análise do recurso visual nos LD “A” “B” “C” e “D”. Livro Buriti mais ciências (Figura 1A), livro Ligamundo (Figura 1B) livro Novo pintangá (Figura 1C), livro Quatro cantos (Figura 1D).

Nos livros “A” e “C” a associação da flor com a formação de fruto e semente foram bem representadas, a ilustração denota que algumas plantas possuem flores e que necessitam da polinização para a reprodução (Figura 1A e 1C). No livro “A” a flor é associada ao fruto, a ilustração retrata as plantações frutíferas que podem ser encontradas no dia-a-dia e de fácil identificação, com essas representações em ambos dos livros o aluno ao ver uma flor poderá refletir sobre o processo de reprodução e formação do fruto.

A imagem das sementes nos livros “B” e “D” destacada a reprodução vegetal, as (Figuras 1B e 1D) não apresentam a formação das sementes dos frutos mencionados. Na legenda do livro “B”, contém uma pequena explicação, porém, a ilustração não acompanha o raciocínio proposto, ao mencionar “os frutos das plantas” nenhuma imagem foi apresentada para representar a planta que gera os frutos.

Figura 1: Reprodução vegetal nos livros didáticos.



Fonte: 1A- Yamamoto, (2017, p.89); 1B-Júnior et al. (2017, p.24); 1C- Pêssoa & Favalli (2017, p. 41); 1D – Porto, Ramos & Goulart, (2017, p.67).

Na análise de outra imagem do livro “A” a imagem apresenta o pé de mangueira e rosas no ambiente, porém, a abelha está presente somente nas roseiras, sendo que poderia ser destacada na mangueira como agente polinizador. Nesta imagem podemos observar o pássaro se alimentando do fruto da mangueira, uma ótima oportunidade para elencar essas espécies como agentes polinizadoras (Figura 2A). Em relação a preservação ambiental, a ilustração retratada no Livro “D” pág. 14 (Figura 2D), podemos notar na imagem fatores que prejudicam o meio ambiente, relacionadas aos problemas provocadas pelo homem, porém não foram aprofundadas pelos autores, talvez seja pelo fato da obra estar direcionada ao público infantil.

A ilustração faz uma compilação entre área urbana, rural e floresta, o aumento populacional, e busca por território pode gerar modificações ambientais associadas ao sistema econômico, político e ciência, podemos observar na imagem que as

florestas, vem perdendo espaço para construções de estradas, agricultura e hidrelétricas. Sobre esses avanços da humanidade, os autores, Hupffer et al., (2020) indagam que as ações humanas para futuro é incerto e imprevisível, chamando de sociedade de risco, ainda para os autores a população deve ter ciência dos malefícios e benéficos desses avanços oriundos da ciência.

Figura 2: Análise do recurso visual.



Fonte: 2A - Yamamoto (2017, p.79); 2D – Porto, Ramos & Goulart, (2017, p.14).

Ambos dos livros poderiam ter explorado mais as imagens para que as crianças compreendam a importância da polinização prestada pelas abelhas e questões sócio-políticas. Para Martins (2013, p. 3) a imagem é “uma metáfora, porque aproxima duas coisas diferentes; e uma descrição, visto que revela uma visão do mundo, real ou não real, representável ou irrepresentável pela racionalidade”, a imagem é um recurso que permite ser interpretada de várias maneiras dependendo da análise do sujeito. Sendo assim, as ilustrações contidas nos materiais didáticos são importantes para apresentação do conteúdo, colocando o aluno em conexão com o ambiente que o cerca.

3.3 análise das atividades didáticas

As atividades nos livros didáticos de ciências corroboram para os primeiros contatos com o conhecimento científico, que proporciona ao aluno adquirir as seguintes habilidades descritas pelos autores Moura et al., (2019, p.155) “investigar, experimentar, discutir e gerar resultados”. Sendo assim, o ensino de ciências consiste em propiciar uma educação problematizadora e sistemática levando o aluno a refletir a fim de gerar conceitos que possibilitem ser o mentor do seu ensino e aprendizado.

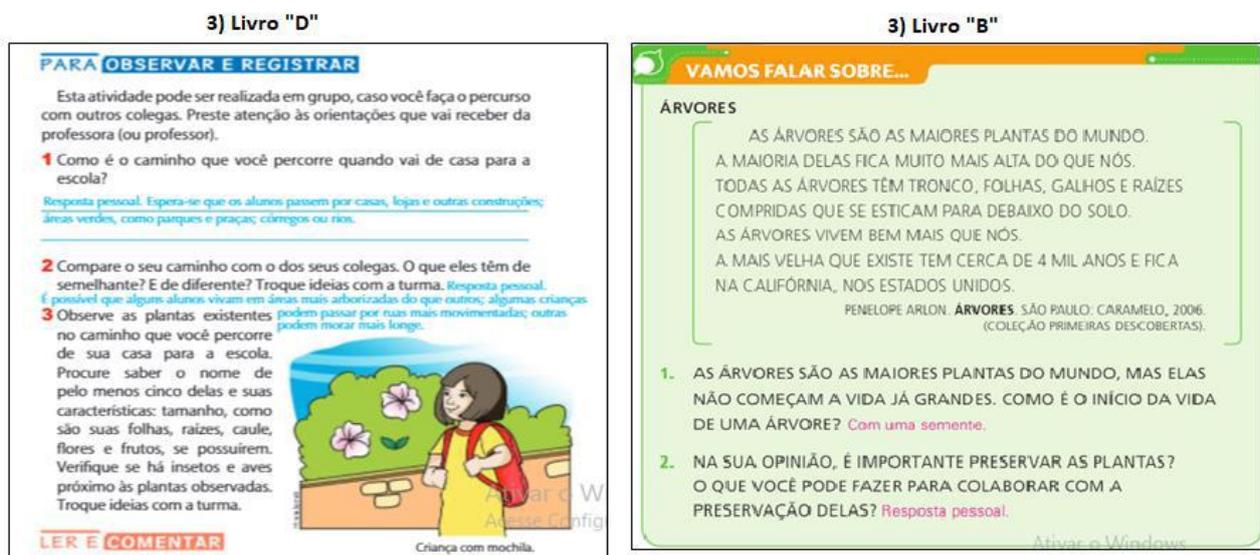
As atividades no livro “A” não contém atividades exploratórias, fora da sala de aula que pudessem levar os alunos a observar a interação entre as plantas e os polinizadores. Neste livro, após a leitura do texto “Polinização” pág. 92, as atividades 1, 2, e 3 seguem de maneira interpretativa, com esquemas para demonstrar a sequência correta do conteúdo lido, ficando assim, como uma atividade de cópia ao assunto explícito no texto, porém segundo os autores Silva e Araujo (2018) ao encontrar as respostas no texto o aluno demonstra o conhecimento, e não necessariamente o saber sobre a polinização.

Enquanto que no livro “D” a atividade proposta como na pág. 75 “observar registrar” (Figura 3D) os alunos são convidados a realizar uma pesquisa exploratória de campo, montando uma ficha das observações sobre as plantas: se possuem raízes, caule, flores e frutos; e se há insetos ou aves próximos às plantas. O livro “B” no decorrer da unidade págs. 18 a 22 leva o aluno a refletir sobre sua relação com o meio ambiente através de uma roda de conversa e observações das plantas, sua

relação com os animais, porém, o livro “B” se prende somente as ilustrações contidas no livro não incentiva a observação da natureza fora da sala de aula.

Em outra atividade do livro “B” pág. 24 do livro “B” apresenta atividade sobre a preservação do meio ambiente, no texto “árvores” (Figura 3B) após a leitura surge pergunta reflexiva, Júnior et al. (2017, p.24) atividade: vamos falar sobre “na sua opinião, é importante preservar as plantas? O que você pode fazer para colaborar com a preservação delas?”. As perguntas crítico-refletivas podem despertar gatilhos mentais que levem o aluno a atitudes e ações tornando-se um aprendiz ativo capaz de intervir no meio em que vive (Freire & Faundez, 2011).

Figura 3: Análise de atividade.



Fonte: 3D – Porto, Ramos & Goulart, (2017, p.75); 3B-Júnior et al. (2017, p.24).

O método de observação na natureza foi empregado na atividade do livro “C” pág. 22, nesta obra não foi solicitado pesquisa complementar que pudesse relacionar às plantas e aos agentes polinizadores. Nas atividades sobre meio ambiente o livro “C” em contraste com as cenas relacionam perguntas que colaboram com os cuidados ambientais dentro e fora de casa Pessoa e Favalli (2017, p.15) atividade: cuidando do ambiente em que vivemos “o que você faz para manter o ambiente de sua casa limpo e organizado? Que cuidados você tem com o ambiente quando realiza passeios em praças, parques e outros locais”.

O ensino e aprendizagem requerem métodos inovadores, apresentados gradativamente na construção científica uma somando a outra, as atividades interativas e expositoras de ideias contribuem para este processo formador (Sedano & Carvalho, 2017, p.203). Para a autora Lajolo (1996, p. 08) “Muitas vezes, o livro didático é inadequado pela irrelevância do que diz, pela monotonia dos exercícios que propõe, pela falta de sentido das atividades que sugere”.

Embora, a reflexão da autora sobre o livro didático se passa em outra década, notamos que as atividades didáticas seguem notórias, como se estivessem congeladas no tempo. Dessa forma, cabe os professores substituírem alguns exercícios e atividades, aderindo métodos de pesquisas inovadoras que vá ao encontro do conteúdo proposto.

3.4 Questões e conhecimentos extras

3.4.1 Informações sobre aspecto físico e espécies de abelhas

A apifauna é caracterizada por uma ampla diversidade de cores e formatos diferentes, algumas abelhas possuem listras e manchas pelo corpo de várias tonalidades entre negro e amarelo, há abelhas que medem 5 centímetros, outras

pequenas de 2 milímetros que possuem relação com as plantas através no processo de polinização, algumas espécies são sociais (sem ferrão) outras espécies apresentam ferrão (Foguel, 2019). O Livro “A” foi o único que dispôs de informações nesse aspecto.

Os autores do livro “A” apresentam a espécie de abelha nativa (Figura 4) pág. 92 com a seguinte descrição “mamangava com corpo coberto de pólen. Ela mede cerca de 3 centímetros”. Apresentar essas informações e imagens das abelhas no LD facilita a identificação dessas espécies, que muitas vezes podem ser confundidas pelo aluno com outros insetos e besouros.

Figura 4: Espécie de abelha.



Fonte: Yamamoto (2017, p.92)

3.4.2 Criação de abelhas

Embora não mencionadas nos materiais didáticos, existem medidas que colaboram com a preservação das abelhas, a apicultura (criação de abelhas com ferrão) conserva a flora nativa sem haver a necessidade de desmatamentos na área rural (Rosa, 2019). Os apiários fornecem condições seguras para as abelhas, fica instalado em local plano, limpo, possui proteção contra o vento e contém uma variedade de plantas, essa atividade também serve de fator econômico para apicultores com a extração do mel e a geleia real (Barbosa *et al.*, 2007).

O Brasil é um país que contribui para o cultivo e exploração da apicultura por possuir um clima tropical e diferentes vegetações (De Freitas Barbosa; Pinheiro De Sousa, 2012). A apicultura é considerada uma atividade sustentável, pois sua instalação tanto a fixa quanto as migratórias, permite ao produtor deslocar seus apiários em busca de condições favoráveis para a produção, preserva o meio ambiente, não causa poluição e preserva as abelhas (Sousa *et al.*, 2016).

Nas escolas as formas de realizar a criação de abelhas é através da meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão), essas ações são desenvolvidas em sua grande parte através de projetos nas escolas. No Paraná é desenvolvido o projeto de extensão pelo Instituto Federal do Paraná "Quintais de Mel" a fim de promover uma educação ambiental nas escolas e comunidade apresentando técnicas de manejo das abelhas sem ferrão, o projeto promove a possibilidade de adquirir uma colônia de abelha nativa (Felippsen *et al.*, 2021). Já o projeto intitulado “Meliponário didático”, do Estado do Piauí, permitem a visita de alunos para conhecer as colmeias (meliponário), são dadas instruções de conservação e manejo das abelhas sem ferrão (Bendini *et al.*, 2020).

4. Conclusão

As análises dos resultados demonstraram ausência de informações importantes quanto à reprodução vegetal, às abelhas e à preservação ambiental, sendo necessário complemento de informações desses aspectos por parte do professor. Ao estudar a unidade plantas, é importante que o educador busque assuntos inovadores e problemas socioambientais para poder interligar o aluno ao meio em que vive.

O recurso visual analisado em alguns materiais demonstrou haver possíveis erros ou equívocos quanto ao processo de polinização e imagens que não complementam o processo reprodutivo das plantas. Entretanto, as atividades desenvolvidas estimularam a percepção das plantas na natureza e a presença de agentes polinizadores nas plantações.

A preservação ambiental teve destaque na maioria dos livros, mostrando os cuidados com meio ambiente, preservação das florestas, reciclagem e compostagem do lixo orgânico. Esses assuntos são pertinentes e podem ser trabalhados desde os anos iniciais na alfabetização, podendo promover uma sensibilização e mudanças de hábitos que favoreçam o meio ambiente e as espécies ameaçadas.

As análises não têm intenção de criticar ou eleger o melhor livro, mas, sim, contribuir com os futuros autores editoriais, chamando a atenção para a necessidade de abordar na unidade planta, a reprodução vegetal de maneira mais aprofundada, destacando a importância da polinização realizada pelas abelhas como fator crucial para perpetuação das plantas e contextualizar com problemas ambientais atuais.

Com base neste estudo podemos sugerir que sejam realizadas avaliações em outras áreas e livros didáticos, visando trazer contribuições para o ensino em diferentes níveis da educação. No que se refere às abelhas e sua importância é essencial que os autores apresentem diferentes espécies de abelhas e os frutos que estas polinizam. Conscientizar sobre a importância de preservar as florestas, evitar queimadas e o desmatamento, para preservar os agentes polinizadores.

Referências

- Alencar, L. C. et al. (2014). Comportamento de pastejo e eficiência da polinização das abelhas africanizada e irapua em flores de melancia. In: Embrapa Meio-Norte-Resumo em anais de congresso (ALICE). Sustentabilidade, tecnologia e mercados: Belém, PA: CBA. p. 105. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1010148/comportamento-de-pastejo-e-eficiencia-da-polinizacao-das-abelhas-africanizada-e-irapua-em-flores-de-melancia>.
- Balbino, V. A., Bnotto, E. & Siqueira, E. S. (2015). Apicultura e responsabilidade social: desafios da produção e dificuldades em adotar práticas social e ambientalmente responsáveis. *Revista Eletrônica de administração*. 21(2), 348-77. 10.1590/1413-2311.0442013.44185
- Barbosa, A. L. et al. (2007). ABC da agricultura familiar: Criação de abelhas (apicultura). Brasília - Df: *Embrapa Informação Tecnológica*, p.24. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11943/2/00081610.pdf>
- Barbosa, D. B. et al. (2017). As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*. 3 (4), p. 694-703. 10.21674/2448-0479.34.694-703
- Bendini, J. Do N. et al. (2020) Meliponário didático: a extensão universitária como uma estratégia para a conservação das abelhas sem ferrão no semiárido piauiense. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*. 11 (3), p. 277-288. 10.36661/2358-0399.2020v11i3.11554
- Bertoli, J. F. et al. (2019). *Cartilha Agroecológica das Abelhas Solitárias*. Santo André – SP, Universidade Federal do ABC, Brasil. <https://docs.ufpr.br/~rbg/assets/files/2019%20Bertoli%20et%20al%20CARTILHA.pdf>
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular* (Lei n. 9.394, de 20 de dez. de 1996). Ciências Naturais. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Brasil. (2017). Decreto nº 9.099, de 18 de julho De 2017, PNDL. (2017). Dispõe Sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Brasília, DF, 19 jul.
- Brasil. (2017). Ministério Da Educação Conselho Nacional De Educação Conselho Pleno. Art.20 Da Resolução CNE/Cp Nº2. *Implantação Da Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Canhoto, J. M. (2016). A clonagem de plantas, *Revista Ciência Elementar*. 4 (01). 10.24927/rce2016.002
- Cunha, N. C., Resende, J. L. P. & Saraiva, I. S. (2017) Análise do conteúdo de Botânica nos livros didáticos do Ensino Fundamental. *Argumentos Pró-Educação, Pouso Alegre*. 2 (6), 493 - 513. 10.24280/ape.v2i6.237

- Da Conceição, V., Dos Santos, A. M. & Da Conceição, C. A. (2019). Polinizadores que visitam a espécie arbórea *Myracrodruon urundeuwa* (Anacardiaceae) na borda oeste do pantanal, Assentamento Taquaral em Corumbá-MS. *Realização*. 6(12), 128-140. 10.30612 / re-ufgd.v6i12.10782
- Da Rosa, J. M. et al. (2017). Polinizadores em perigo: por que nossas abelhas estão desaparecendo? In: *Embrapa Uva e Vinho-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território. Anais. Alimentos seguros, nutritivos e suficientes. Lages, SC: UNIPLAC. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1071594/polinizadores-em-perigo-por-que-nossas-abelhas-estao-desaparecendo>
- Da Silva Viana, E. C. da. et al. (2019). A Educação Ambiental nos anos Iniciais do Ensino Fundamental. *ID on line Revista de Psicologia*. 13 (44), 620-634. <http://idonline.emnuvens.com.br/id>
- Da Silva, A. F. Da., Ferreira, J. H. & Viera, C. A. (2017). O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio: Reflexões e Perspectivas sobre a Educação Transformadora. *Revista Exitus*. 7(2), 283-304. 10.24065/2237-9460.2017v7n2ID314
- De Carvalho Neto, E. R. G. (2015). O livro didático e as teorias pedagógicas. *Holos*. 6, 402-414, 2015.
- De Freitas Barbosa, W. & Pinheiro De Sousa, E. (2012). Desempenho competitivo dos apicultores fixos e migratórios da microrregião do Cariri, Ceará. *Revista de Economia e Administração*. 11(1), 5-27.
- De Queiroz, C. & Coutinho, S. (2016). O Livro Didático e a Abordagem da Estatística: o Olhar do Professor. *VIDYA*. 36 (2), 257-274.
- De Souza, L. H. P. & Rego, S. C. R. (2018). Imagens Em Livros Didáticos De Ciências E As Orientações Do Programa Nacional Do Livro Didático. *Revista Ensaios Pedagógicos*. 2 (3), 5-15.
- Felippsen, T. A. et al. (2021). O “quintais de mel”: a criação de abelhas sem ferrão como ferramenta de educação ambiental. *Revista Extensão & Cidadania*. 9 (15), 187-198. 10.22481/recuesb.v9i15.8714
- Foguel, i. (2019). *O Mundo Das Abelhas: o milagre da natureza*. Yolbook.
- Freire, P. & Faundez, A. (2011). *Por uma pedagogia da Pergunta*. Paz e Terra.
- Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Goulson, d. et al. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*. 347(6229), 1435-1445. 10.1126 / science.1255957
- Hupffer, H. M., Figueiredo, J. A. S. & Weyermüller, A. R. (2020). Conflito e Construção de Riscos na Sociedade Complexa e Globalizada: o Caso da Deriva do Herbicida 2, 4-D. *Revista de Direito Brasileira*. 25 (10), p. 120-14.
- Júnior, C. S. et al. (2017). *Ligamundo*. Ensino Fundamental. São Paulo: Saraiva.
- Kiill, L. H. P. & De Siqueira, K. M. M. (2012). Polinização da mangueira (*Mangifera indica*). In: *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Semana Dos Polinizadores, 3, 2012, Petrolina. Palestras e resumos. Petrolina: Embrapa Semiárido. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69233/1/Kiill.pdf>
- Klein, A. M. et al. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London*. 274, 303-313. 10.1098/rspb.2006.3721.
- Krul, A. J. & Emmel, R. (2016). O livro didático de história nos anos iniciais: usos, limites e possibilidades. *Revista labirinto, ano XVI*. 24 (1), 9-33, 2016.
- Lajolo, M. (1996). Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em aberto*. 16(69), 03-09.
- Malerbo-Souza, D. T. & Halak, A. L. (2009). Comportamento de forrageamento de abelhas e outros insetos nas panículas da mangueira (*Mangifera indica* L.) e produção de frutos. *Acta Scientiarum Animal Sciences*. 31 (3), 335-341. 10.4025/actascianimsci.v31i3.6678
- Martins, C. (2013). A imagem fotográfica como uma forma de comunicação e construção estética: Apontamentos sobre a fotografia vencedora do World Press Photo 2010. *Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação (BOCC)*, 1-21. <http://www.bocc.ubi.pt/pag/martins-celia-2013-imagem-fotografica-como-uma-forma-de-comunicacao.pdf>
- Moura, A. R. M., Valois, R. S. & Sedano, L. (2019). Análise do enfoque investigativo em atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*. 9 (3), 139-159.
- Nascimento, J. S. et al. (2019). Monitoramento ambiental Impactos ambientais movidos pelo desmatamento sucessivo da Amazônia legal. *Brazilian Journal of Development*. 5 (12), p. 33157-33167. 10.34117/bjdv5n12-368
- Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*. 120 (3), 321–326. 10.1111 / j.1600-0706.2010.18644.x
- Peruzzolo, M. C., Cruz, B. C. F. Da & Ronqui, L. (2019). Polinização e produtividade do café no Brasil. *PUBVET (LONDRINA)*.14, p. 1-6.
- Pêssoa, K.; Favalli, L. (2017). *Novo Pitangüá*. Ensino Fundamental. Moderna.
- Pettis, J. S. et al. (2013). Crop pollination exposes honeybees to pesticides which alters their susceptibility to the gut pathogen *Nosema ceranae*. *PLoS one*. 8 (7). 10.1371/journal.pone.0070182
- Porto, A. P. B., Ramos, L. M. P. & Goulart, S. M. G. (2017). *Coleção quatro cantos*. Ensino Fundamental. Dimensão.

- Rosa, J. M. et al. (2019). Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? *Revista de Ciências Agroveterinárias*. 18(1), 154-162. 10.5965/223811711812019154
- Ronqui, L. & Sousa, Q. B. de. (2022). Poluição ambiental: conteúdo dos livros didáticos de ciências. *Cadernos UniFOA*, Volta Redonda (RJ), Ahead of Print. <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/3782>
- Sedano, L. & Carvalho, A. M. P. De. (2017). Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de Interação Social e sua Importância para a Construção da Autonomia Moral. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. 10(1), 199-220. 10.5007/1982-5153.2017v10n1p199
- Silva, C. I. Da. et al. (2014). *Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil*. USP.
- Silva, C. I. Da., Filho, A. J. De S. P. & Freitas, B. M. (2015). *Polinizadores manejados no Brasil e sua disponibilidade para a agricultura*. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A. Agricultura e Polinizadores, São Paulo - SP.
- Silva, M. S. N. & Araujo, A. S. (2018). Leitura no livro didático: uma análise das atividades de compreensão/interpretação textual. *Anais Eletrônicos do IV SEFELI*. 4. <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/10038>
- Sousa, E. F. de. et al. (2016). Comparativo Bibliográfico Sobre A Sustentabilidade De Empreendimentos Apícolas Do Sertão Paraibano. *Acta Apícola Brasileira*. 4(2), 01 - 07.
- Tavares, V. De F. M., Da Silva, C. B. & Gaglianone, M.C. (2016). Abelhas e Polinização: Análise em Livros Didáticos de Ciências e Confecção de Materiais Paradidáticos. *7º congresso Brasileiro de Extensão Universitária*.
- Vieira, M. M., Bendini, J. & Borges, K. M. L. (2012). Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de biologia? *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*. 16(3), 404-414.
- Vieira, P. F. D. S. P. et al. (2010). Valor econômico da polinização por abelhas mamangavas no cultivo do maracujá-amarelo. *Revista Ibero-americana de Economia Ecológica*, 15, 43-53.
- Villas-Bôas, J. (2012). *Manual Tecnológico: Mel de abelha sem ferrão*. ISPN.
- Xavier, F. R., Toledo, S. M. A. & Cardoso, Z. S. (2020). Programa Nacional do Livro e do Material didático (PNLD): caminhos percorridos. *Revista Educação em Debate*, 42(82), 186-202.
- Yamamoto, A. C de A. (2017). *Buriti mais Ciências*. Moderna.