

ENTRE FLORES E SABERES: PRÁTICAS EDUCATIVAS SOBRE ABELHAS E POLINIZAÇÃO

Among Flowers and Knowledge: Educational Practices on Bees and Pollination

Entre flores y saberes: prácticas educativas sobre abejas y polinización

Maira dos Santos Silveira* 
 Andréa Inês Goldschmidt** 
 Luciana Richter*** 

Fecha de recepción: 11 de mayo de 2024
 Fecha de aprobación: 19 de noviembre de 2024

Cómo citar:

dos Santos Silveira, M., Goldschmidt, A. I. e Richter, L. (2025). Entre flores e saberes: práticas educativas sobre abelhas e polinização. *Bio-grafia*, 18(34), 32-45. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.18.num34-21499>

Resumo

Este artigo de investigação tem como objetivo desenvolver e validar uma proposta didática relacionada às abelhas e ao processo de polinização, com o intuito de educar sobre a preservação desses insetos e a manutenção da natureza desde os primeiros anos escolares. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi baseada em um estudo de caso que envolveu 89 estudantes do 2º ao 5º ano do ensino fundamental em uma escola pública do interior do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O estudo incluiu a proposta e validação de uma Sequência Didática (SD) sobre a importância das abelhas e sua relação com a polinização, utilizando a análise do diário de campo dos pesquisadores e coleções de desenhos elaborados durante as atividades. Os resultados indicaram que os estudantes que participaram da sequência aproveitaram o uso de diferentes espaços educativos e demonstraram satisfação e aprendizado, especialmente na atividade lúdica do jogo do caminho da polinização. Além disso, os achados revelaram que os alunos do 2º e 3º anos conseguiram, por meio de estratégias didáticas, reconhecer o processo de polinização de maneira mais simples, mas adequada à sua faixa etária. Já os estudantes do 4º e 5º anos foram capazes de explicar satisfatoriamente os processos de polinização, reprodução e frutificação.

Palavras-chave: ensino de ciências; séries iniciais; polinizadores

* Mestre em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação Educação e Ciências. mairasantossilveira@gmail.com

** Doutora em Educação em Ciências. Professora Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria (Brasil). andreainesgold@gmail.com

*** Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Professora Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria (Brasil). luciana.richter@ufsm.br

Abstract

This research article aims to develop and validate a didactic proposal related to bees and the pollination process to educate young students about the preservation of these insects and the maintenance of nature from the early years of schooling. The research, which follows a qualitative approach, was based on a case study involving 89 students from the 2nd to the 5th year of primary education at a public school in the interior of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The study included the proposal and validation of a Didactic Sequence (ds) on the importance of bees and their relationship with pollination, using the analysis of researchers' field journals and collections of drawings developed during activities. The results indicated that students who engaged with the sequence benefited from the use of different educational spaces and expressed satisfaction and learning, particularly in the pollination pathway game. Additionally, the findings revealed that students in the 2nd and 3rd years were able to recognise the pollination process in a simpler yet age-appropriate manner through didactic strategies. Meanwhile, students in the 4th and 5th years successfully explained the processes of pollination, reproduction, and fruit formation.

Keywords: science education; early years; pollinators

Resumen

Este artículo de investigación tiene como objetivo desarrollar y validar una propuesta didáctica relacionada con las abejas y el proceso de polinización, con el fin de educar sobre la preservación de estos insectos y el mantenimiento de la naturaleza, desde los primeros años escolares. La investigación, de enfoque cualitativo, se basó en un estudio de caso que involucró a 89 estudiantes de 2º o 5º año de la Enseñanza Básica, de una escuela pública del interior del Estado de Rio Grande do Sul – Brasil. Incluyó la propuesta y validación de una Secuencia Didáctica (sd) sobre la importancia de las abejas y la relación entre estos insectos y la polinización, utilizando el análisis del diario de campo de los investigadores y colecciones de dibujos desarrollados durante las actividades. Los resultados indicaron que los estudiantes destacados en la secuencia aprovecharon la importancia del uso de diferentes espacios educativos y demostraron satisfacción y aprendizaje en la actividad relacionada con el juego del sendero de polinización. También reveló que los estudiantes de 2º y 3º lograron, a través de estrategias didácticas, reconocer el proceso de polinización de una manera más sencilla, pero apropiada para su grupo de edad, y que los estudiantes de 4º y 5º año lograron explicar satisfactoriamente los procesos de polinización, reproducción y fructificación.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias; primeros años; polinizadores



Introdução

O ensino de Ciências desperta, naturalmente, o interesse nas crianças, pois promove a curiosidade, o questionamento e a percepção sobre o mundo ao seu redor. Nesta etapa do desenvolvimento, o aprendizado é contínuo e intenso, suas indagações são expressões da necessidade de compreender aquilo que é perceptível ao seu olhar. Por esse viés, o ambiente escolar deve ser estimulante e interativo, respaldado em uma proposta de construção de conhecimento que promova a reflexão e a discussão. Não oportunizar o ensino de Ciências para crianças nessa faixa etária significa ignorar seu processo natural de aprendizagem, deixando-as entregues aos próprios pensamentos e privando-as do contato estruturado com a realidade, bem como da oportunidade de engajar-se em diálogos com diferentes perspectivas (Bizzo, 2007).

O cenário ambiental atual evidencia a necessidade de cuidados com as futuras gerações, o que implica diretamente no ensino de Ciências, principalmente ao pensarmos na oportunidade de ampliarmos as discussões em sala de aula, como em assuntos relacionados à superexploração dos recursos naturais. Segundo os estudos de Silveira, Oestreich e Goldschmidt (2020), é essencial estimular reflexões desde os primeiros anos escolares, sobre ações antrópicas têm afetado a biodiversidade, incentivando o diálogo em sala de aula acerca da problemática ambiental, baseadas nas percepções das próprias crianças.

Estudos sobre a mortalidade e o desaparecimento das abelhas têm ganhado destaque mundial, sendo apontados como consequência da destruição dos ambientes naturais. Segundo a Autoridade Europeia para Segurança Alimentar (União Europeia, 2023), os efeitos da agricultura intensiva, o uso de pesticidas, o ataque de patógenos e as alterações ambientais estão entre os fatores relacionados e, se nada for feito, os efeitos poderão ser irreversíveis para o planeta.

Conforme a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization, 2022), mais de 75% das culturas que alimentam o mundo dependem, de alguma forma, da polinização de insetos e outros animais. Portanto, as abelhas desempenham um papel fundamental na natureza, especialmente por sua contribuição ao processo de polinização, base essencial da cadeia alimentar (Macêdo, Flinte & Grenhas, 2005). Essa eficiência das abelhas para a polinização certamente está relacionada à dependência dos recursos florais desde a fase larval até a fase adulta, indicando uma relação harmônica, em que o inseto coleta substâncias

presentes nas flores, como o néctar, pólen, óleos, perfumes ou resinas, e, em contrapartida, transfere pólen entre as flores facilitando a reprodução das plantas (Bertoli et al., 2019).

Nesse sentido, a escola e o professor assumem papéis essenciais ao proporcionarem o acesso ao conhecimento científico, que deve ocorrer de modo gradual ao longo da escolarização, para que os alunos compreendam o mundo e as transformações nele ocorridas.

Considerando que o conhecimento científico é produto de um processo reflexivo que surge não apenas da necessidade de encontrar soluções para problemas de ordem prática da vida diária, mas do desejo de fornecer explicações testáveis e discutíveis com base em provas empíricas (Gomides, 2002), é papel da escola oferecer espaços de diálogo e reflexão sobre as Ciências Naturais, desde os primeiros anos escolares, e em diferentes espaços educativos. Isso contribui para que os alunos desenvolvam uma visão mais ampla da Ciência e, à medida em que adquirem tal percepção, passem a se comprometerem mais com ações responsáveis para com o meio ambiente.

Diante do exposto, este artigo teve como objetivo elaborar, desenvolver e avaliar uma sequência de ensino sobre a importância das abelhas e o processo de polinização, a fim de contribuir para o processo de conscientização nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Trajectoria Metodológica

A pesquisa é de abordagem qualitativa, que segundo Moreira (2003), tem um enfoque interpretativo de significados dados pelos sujeitos e suas ações em uma realidade social estabelecida. Consiste em um estudo de caso (Yin, 2005), experiência pedagógica, sendo desenvolvida no período de agosto a dezembro do ano de 2022 e realizada com 89 (oitenta e nove) alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de um município do interior do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, que assinaram junto com os familiares o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A análise e categorização dos dados ampara-se na Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

As turmas escolhidas foram do 2º, 3º, 4º e 5º anos, sendo as turmas 21, 31, 41, 42, 51 e 52, de idade entre 7 e 13 anos, nos turnos manhã e tarde. Ao considerar o nível de ensino (segundo ao quinto ano do Ensino Fundamental), as idades identificadas eram coerentes, segundo a legislação.

Sequência didática de ensino

A sequência de ensino foi dividida em cinco momentos, todos realizados na mesma semana e descritos abaixo de forma detalhada.

Momento 1: Explanação inicial dialogada expositiva “Abelhas e a polinização”

A atividade introdutória consistiu em uma aula dialogada, ministrada para cada uma das turmas, acompanhada pela professora, com auxílio de recurso multimídia, realizada em uma sala de aula-auditório da escola. Durante uma hora-aula, foram discutidas e apresentadas informações sobre as características anatômicas, morfológicas e ecológicas das abelhas. Também foi abordado o processo de polinização e sua importância para o desenvolvimento de frutos e sementes. A proposta se baseou em questionamentos e diálogo com os estudantes.

Muitas vezes, o ensino de Ciências é conduzido de forma tradicional e memorística, sem convidar os alunos a participarem do processo de construção de conceitos, desconsiderando suas concepções iniciais. De acordo com Almeida (2014), o professor deve estimular a conversação e orientar os alunos através de questionamentos, para que juntos construam conhecimento científico acerca do conceito estudado. A intencionalidade da aula expositiva dialogada foi justamente utilizar o diálogo como estratégia para expor o conteúdo, com a participação dos alunos, considerando o conhecimento prévio dos mesmos, suas dúvidas, e construções.

Momento 2: Aula prática sobre partes das flores, com uso do microscópio e lupa

Os alunos foram levados até o Laboratório da escola, onde inicialmente foi discutido o uso do microscópio e da lupa. Posteriormente, foi realizada a aula prática com o objetivo de apresentar a estrutura da flor, incluindo noções sobre morfologia, partes anatômicas e a associação dessas partes com a sua função na reprodução sexuada e frutificação.

Os alunos foram questionados pelas pesquisadoras sobre “como era uma planta com flor?” e desenvolveram o desenho de duas flores. Essa atividade promoveu melhor compreensão sobre como os agentes polinizadores, ao coletarem alimento, aderem o pólen ao corpo e transferem para outras flores, viabilizando a polinização. No quadro branco, os desenhos foram feitos a partir das respostas dos alunos, além de ter sido retomada a explicação do processo de polinização e formação dos frutos, já trabalhados na aula expositiva.

Como material de observação, utilizou-se a flor *Kananga do Japão* (*Michelia yunnanensis*). Além disso, as crianças solicitaram coletar flores no pátio da escola, para observação no microscópio. Assim, trouxeram Aquilégia (*Aquilegia vulgaris*) e Rosa (*Rosa spp.*). As flores foram organizadas e cada aluno teve a possibilidade de visualizar o pólen, néctar e até mesmo identificar que algumas flores possuíam um “brilho” em suas pétalas, bem como odores característicos. Esses elementos foram fundamentais para discutir sobre pigmentação, aromas e formatos diferenciados, destacando como os agentes polinizadores são atraídos por diversos mecanismos desenvolvidos pelas plantas para garantir sua perpetuação na natureza.

As professoras titulares das turmas participaram das atividades junto com seus alunos e se mostraram impressionadas com a aula prática realizada; algumas inferiram que não haviam visto uma flor no microscópio e que a ausência destes recursos e do próprio conhecimento ao manuseio dos equipamentos, dificulta o desenvolvimento de atividades práticas.

A ausência de materiais nos Laboratórios de Ciências nas escolas públicas, por vezes dificulta o trabalho do professor em relação às disciplinas que envolvem experimentos práticos. A carência de recursos para obtenção do microscópio óptico pode refletir na construção do conhecimento no Ensino de Ciências. Para tanto, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Ministério da Educação, 2018, p.341) orienta: “Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos”.

O educador que busca estratégias para aumentar o interesse dos alunos necessita do apoio escolar para a construção de um ambiente que possibilite ao aluno ver na prática aquilo que até o momento se encontrava apenas nos livros didáticos. Ademais, ao garantir um aprendizado e maior interesse pela matéria, o laboratório proporciona a troca de conhecimento entre professor aluno, bem como aluno com aluno.

No entanto, na ausência de equipamentos como o microscópio óptico, o professor pode recorrer a alternativas como a lupa. Coutinho e colaboradores (2014) realizaram atividades, no Ensino de Ciências, com uso de lupa para uma turma de crianças de cinco anos juntamente com a professora, coletando materiais para investigação de atividade no jardim da escola e com os resultados inferiram o engajamento; o aprendizado de uma nova forma de ver o mundo; o redimensionamento

das identidades das crianças e a chegada de novos elementos que mudaram os padrões da prática na educação infantil.

Momento 3: Visita a um Meliponário e visitação ao Jardim medicinal

Durante a visita ao Laboratório de Estudo e Pesquisa com Abelhas (LEPA), da Universidade Federal de Santa Maria, os alunos foram recebidos pelo técnico administrativo responsável, um zootecnista, que os encaminhou ao Meliponário, que é uma casa que comporta caixas de abelhas sem ferrão. Os alunos foram convidados a se acomodarem em ambiente natural, próximo às árvores do Meliponário, para que iniciasse a atividade.

As pesquisadoras, em conjunto com o zootecnista, questionaram os alunos sobre o que eles sabiam em relação às abelhas, sempre buscando um diálogo. Alguns alunos estavam receosos pois tinham medo de serem picados, tendo sido tranquilizados, por se tratarem de espécies sem ferrão. Foram trabalhados conteúdos relacionados às espécies de abelhas, suas características anatômicas e morfológicas, a importância do grupo, a sua organização social, curiosidades e a produção de produtos por estes animais, bem como a importância da polinização e de que forma estes insetos são fundamentais para o processo de polinização. Também foi demonstrado aos alunos como se faz uma armadilha para abelhas sem ferrão, utilizando garrafa pet, lona preta e própolis como atrativo. As crianças puderam se aproximar das colmeias do Meliponário e degustar o mel produzido pelas abelhas.

Posteriormente, os alunos caminharam pelo *Campus*, em direção ao Jardim Medicinal onde observaram diferentes espécies de plantas e perceberam, *in loco*, que muitas das espécies ali presentes são polinizadas por insetos. Foi discutida a importância da diversidade de cores e aromas das flores para atração dos diferentes polinizadores. No Jardim Medicinal, os alunos reconheceram algumas plantas, como o boldo (*Peumus boldus*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula sp*) e enfatizaram também o uso de algumas plantas, pelas mães, como medicamento. Assim, durante o percurso, dialogou-se sobre a importância na área medicinal e ambiental das espécies vegetais e de que forma os polinizadores contribuem para a perpetuação das mesmas.

A possibilidade dos alunos explorarem espaços distintos de aprendizagem enriquece significativamente o processo educativo e propicia vivências para além dos muros escolares. Jacobucci (2008) sinaliza que os espaços fora do ambiente escolar, conhecidos como espaços não for-

mais, são percebidos como recursos pedagógicos que se complementam à escola e proporcionam uma aprendizagem significativa, pois o aluno tem a possibilidade de ver, tocar e aprender fazendo. Atividades desenvolvidas em espaços não formais possibilitam ampliar a aprendizagem dos alunos, oportunizando lhes um ganho cognitivo (Lorenzetti & Delizoicov, 2001). Segundo Queiroz (2002), o espaço não formal desperta emoções e serve como um motivador da aprendizagem em Ciências.

Momento 4: Jogo Trilha da Polinização

Essa atividade foi desenvolvida na escola, com cada uma das turmas separadamente. Dentro de cada turma, os estudantes foram reorganizados em subgrupos de cerca de dez alunos. Os outros permaneciam em sala aguardando a sua vez. A trilha (Figura 1) objetivou viabilizar ao aluno colocar-se no lugar da abelha e desta forma compreender como as abelhas encontram e sinalizam o local de busca de alimento e de que maneira este processo possibilita a fecundação das flores que por fim geram frutos para os seres vivos.

Para o desenvolvimento da trilha, as pesquisadoras confeccionaram materiais de caracterização para as “abelhas-crianças”: fantasias em tecido TNT, antenas e asas feitas com placas de borracha EVA. Também foram criados elementos representando a colmeia, as flores dispostas nas árvores e os frutos gerados pela polinização. Foram utilizados diversos materiais para a montagem da atividade: cola quente, barbante, elástico, óleo natural, purpurina-glitter e balas doces, fixadas às flores com fita adesiva.

Durante o jogo, os alunos representavam a abelha com suas antenas e asas em busca de flores para coletar o néctar das flores distribuídas. Já as “abelhas-crianças” saíam em busca de alimento. As flores eram coloridas e continham óleo natural para caracterizar o feromônio para atração de polinizadores. Foram inseridos nas flores, glitter nas antenas das flores para representar o pólen, para que assim, os alunos, ao tocarem nas flores para coletarem o néctar (representado pelas balas doces fixadas), tivessem suas mãos aderidas ao óleo com o glitter, simulando o que aconteceria na natureza, nas patinhas e corpo das abelhas, com a fixação do pólen. Toda esta encenação através de um jogo e coletas, representava os momentos de polinização, colaborando assim para fecundação das flores que gerariam frutos. Por fim, as “abelhas-alunos” tinham que ir até a colmeia depositar o néctar (balas) encontradas e sinalizar as demais abelhas onde encontravam alimento.

Após os alunos realizarem a atividade, foi sentado com as crianças em uma roda de conversa, onde se sistematizou

a temática desenvolvida questionando os alunos sobre “O que havia ocorrido? O que era a polinização? Como ela ocorre? Quais as consequências das visitas das abelhas? Se conheciam outros agentes polinizadores? E, qual a importância do processo de

polinização e dos agentes polinizadores?” Tais respostas foram registradas no caderno de notas de campo da pesquisadora, para posterior análise. A colmeia foi trazida até o centro para que as crianças desfrutassem das balas.



Figura 1 – Jogo trilha da polinização

Fonte: Acervo próprio (2022)

Momento 5: Avaliação da sequência de ensino

Para validação da sequência didática desenvolvida, foram analisados os dados provenientes do caderno de notas de campo das pesquisadoras, bem como os desenhos, solicitados em sala de aula, um dia posterior à trilha da polinização. As pesquisadoras fizeram uso de um diário de campo (Vasconcelos, 2016), no qual registraram o desenvolvimento das atividades e as percepções durante as rodas de conversa com os alunos. Foi solicitado às crianças “Um desenho e/ou texto associado sobre o que você mais gostou e o que você aprendeu”. Os desenhos foram analisados de modo a identificar quais os elementos foram representados pelas crianças participantes. Almeida (2003) argumenta que, para os alunos, os desenhos e escrita são maneiras de demonstrar coisas, sendo estas um modo de expressar algo, representando a realidade dos elementos que observam e com isso ampliando seu domínio sobre o ambiente.

Resultados e discussão

A análise das fichas de avaliação, que continham a proposta: “Um desenho e/ou texto associado sobre o que você mais gostou e o que você aprendeu”, possibilitou identificar quais momentos da sequência didática foram de maior relevância, assim como os conhecimentos dos alunos que foram mais representativos. A análise

dos resultados foi realizada a partir da frequência percentual das respostas e os desenhos foram organizados em três categorias de análise: (1) estratégias de ensino, (2) processo de polinização e (3) agentes polinizadores. Os resultados foram organizados em tabelas e figuras, discutidos a seguir.

A categoria “estratégias de ensino”, representada na Tabela 1, agrupa as estratégias didáticas que foram relevantes para os alunos, em síntese: o jogo, a aula prática, a visita e a aula expositiva. A que mais se destacou foi o Jogo Trilha da Polinização (32,2%) (Figura 2A) que contemplou o lado lúdico dos alunos e proporcionou que os mesmos fossem protagonistas da aprendizagem ao vivenciar a experiência como polinizadores realizando atividades vitais para a sobrevivência das abelhas, bem como a polinização que é fundamental para a reprodução das plantas.

Em roda de conversa, os alunos apontaram que nunca tinham participado de atividades no bosque da escola e o quanto foi significativo. Assim, o espaço além de articular o conhecimento científico também assume importância em revelar a importância no uso deste para a escola e às professoras. A aproximação dos alunos em espaços naturais aliado ao lúdico, possibilita que ao brincarem os alunos se apropriem de conceitos. Sendo assim, é imprescindível que os professores compreendam e valorizem a importância do ato de brincar.

Tabela 1. Representação da categoria “Estratégias de Ensino” pelos alunos de Anos Iniciais

Categoria	2º ano	3º ano	4ºs ano	5ºs ano	Total
Jogo Trilha da Polinização	31,3	35,5	28,8	33	32,2
Aula prática Flor ao Microscópio e Lupa	31,3	32,2	28,8	32	31,2
Visita ao Meliponário e ao Jardim Medicinal	27,4	19,3	27,3	21,2	23,4
Aula Expositiva dialogada	10	13	15,1	13,8	13,2
Subtotal	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

O lúdico deve permear a prática escolar, fluindo e manifestando-se na criatividade. Portanto, é necessário que os adultos, pais e educadores tenham convicção e levem a sério a importância do brincar, pois a criança em idade pré-escolar começa a experimentar necessidades, em que os desejos não realizáveis podem ser realizados por meio do brinquedo, como um mundo imaginário, no qual a criança cria e imagina, e ao imaginar ela brinca, pois o brinquedo proporciona a mediação entre o real e o imaginário. (Vygotsky, 1998).

Os espaços escolares devem ser vistos como espaços para além da sala de aula. Durante o período de alfabetização, os espaços diversificados possibilitam estimular o

interesse e engajamento do aluno frente a temática que o professor está trabalhando no processo de aprendizado. Assim, o professor deve buscar um planejamento prévio, identificando o local; a disponibilidade de recursos; o tempo disponível e como definirá os grupos a serem trabalhados; planejar para que a realidade dos alunos esteja inserida nas aulas e para que eles se sintam como atores centrais nelas, efetuando uma aprendizagem tão significativa quanto lhes permitam suas possibilidades e necessidades (Moschetta, 2015).

Quanto às estratégias de ensino, 31,2% dos alunos apontaram a aula prática de observação da flor (Figura 2B) como a atividade que mais gostaram.



Figura 2 – A. Desenhos dos alunos de anos iniciais referentes ao “Jogo Trilha da Polinização” e B. Aula prática de visualização da flor

Fonte: Acervo próprio (2022)

A aula prática, com utilização de microscópio e lupa, permitiu aos alunos identificarem as partes de uma flor, além de participarem ativamente dos desenhos no quadro, sugerirem a coleta de flores no pátio da escola e observarem as estruturas florais na lupa e microscópio. De acordo com a BNCC (Ministério da Educação, 2018, p. 335), “o Ensino Fundamental propõe aos alunos descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem”. A partir da análise morfológica de uma flor, buscou-se ensinar a diversidade e as

estruturas das flores, por meio de conceitos científicos básicos já que a literatura da área aponta para certas dificuldades de aprendizagem pelos alunos (Machado, Polleto & Alves, 2019). Evidenciou-se com os alunos que existem várias espécies e que cada uma delas atraem um tipo de polinizador.

Abreu (2016) destaca o potencial do microscópio óptico como ferramenta motivadora no Ensino de Ciências Naturais, tornando o conteúdo mais acessível e encantador, além de envolver os alunos na construção de um conhecimento mais aprofundado da realidade. Silva,

Vieira e Oliveira (2009) destacam os benefícios do uso do microscópio como recurso tecnológico no aprimoramento do ensino, aprendizagem e desempenho dos estudantes, além de sua contribuição na superação de dificuldades relacionadas aos estudos de ciências, especialmente quando envolvem a compreensão de estruturas microscópicas.

A atratividade do microscópio foi igualmente destacada pelas professoras, que reconheceram a carência de recursos nas escolas públicas para planejar aulas diferenciadas. Embora a BNCC (Ministério da Educação, 2018) contemple o uso do microscópio apenas a partir do quinto ano, Silva, Vieira e Oliveira (2009) afirmam que o uso do microscópio proporciona a dinamização das aulas, aproxima teoria e prática, tornando visível a percepção das estruturas microscópicas, visíveis até então somente através de fotos e imagens dos livros didáticos. Tal situação, já pode contribuir nos anos iniciais, e ser até mesmo um atrativo ao Ensino de Ciências.

A visita ao meliponário e ao jardim medicinal foi apontada como a terceira atividade preferida pelos alunos (23,4%). Ficou evidente que uma das percepções dos alunos referentes às abelhas era o medo por elas picarem, logo o espaço do Meliponário é de suma importância, pois é um local de criação de abelhas sem ferrão, desmistificando também medos das crianças. No jardim medicinal, os estudantes puderam observar várias espécies de plantas e ainda, observar polinizadores. Neste âmbito, pode-se esclarecer sobre a importância da polinização e valorizar o plantio de espécies melíferas.

De modo geral, os espaços não formais permitem um maior envolvimento dos estudantes, viabilizando uma aprendizagem mais articulada dos conteúdos. Para Jacobucci (2008), o espaço não formal pode ser qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa, ou seja, que pode ser orientada por qualquer indivíduo capacitado no assunto que busca a eficiência em promover o ensino fora da escola ou quaisquer âmbitos educacionais. Neste contexto, as aulas de Ciências desenvolvidas em ambientes naturais transformaram-se em uma prática educativa que engaja crianças e jovens, pois representam uma ferramenta para superar a fragmentação do conhecimento, capaz de promover transformações significativas em termos de valores e posturas relacionadas à natureza.

A explanação inicial sobre “Abelhas e polinização” (13,2%) foi pouco mencionada pelos estudantes nas avaliações, embora tenha sido realizada de forma a permitir comentários e questionamentos às pesquisadoras. Ainda assim, estes momentos se tornam importantes, pois visam

proporcionar aos alunos o esclarecimento de possíveis visões simplistas, reducionistas e até mesmo equivocadas em suas concepções, a fim de contribuir para ampliação de terminologias ou conceitos, de maneira que o conhecimento fragmentado tivesse um sentido e fosse sistematizado de forma científica respeitando os anos escolares dos alunos. Os resultados demonstraram que o uso de atividades diversificadas e lúdicas, em diferentes espaços educativos, colaboram como um atrativo, para o Ensino de Ciências, em todos os níveis dos Anos Iniciais. Quando o estudante está devidamente motivado, seu interesse, criatividade e anseio por aprender florescem e isso o ajuda a compreender com maior facilidade as situações do cotidiano.

Neste sentido, Knechtell e Brancalhão (2009) afirmam que o Ensino de Ciências frequentemente envolve conteúdos extensos e complexos, que exigem a memorização de nomes e conceitos, o que pode diminuir a motivação dos alunos. Assim, envolver os alunos com aulas mais atraentes, podem ser um estímulo à aprendizagem.

Castro e Goldschmidt (2016) em seus estudos, analisaram a relevância em desenvolver estratégias e alternativas para simplificar a linguagem utilizada em sala de aula, tornando-a mais acessível e lógica e destacam a realização de aulas práticas, tem sido uma das alternativas para maior dinâmica das aulas, interação e a participação dos alunos. Igualmente, Maluf (2012) destaca a inserção da ludicidade, jogos e brincadeiras, na prática pedagógica, afirmando que estas colaboram no desenvolvimento de diferentes capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos para as crianças.

Os resultados evidenciam que todas as atividades propostas foram bem aceitas pelos alunos, além de proporcionarem momentos de diversão e engajamento. O jogo “Trilha da Polinização” destacou-se como a atividade preferida: o fato das crianças se caracterizarem como abelhas, participarem de uma atividade que tinha como meta encontrar o “néctar” e levar até a colmeia, tornou a atividade extremamente atrativa. Ainda, ter sido desenvolvida em um ambiente externo à sala de aula, também propiciou interesse e momentos de sistematização do conhecimento, nas rodas de conversa, brincadeiras ao ar livre e a possibilidade de comerem pitangas com a professora e até subirem em árvores, no bosque.

Fica evidente que o processo de ensino e aprendizagem ao ar livre é benéfico para os alunos, não apenas ao trabalhar aos conteúdos, mas para o desenvolvimento integral do educando. Tiriba (2018), ressalta que se deve ter uma visão alargada em relação à crença de que a

aprendizagem só ocorre dentro da sala de aula e engrandecer quaisquer espaços que sejam livres. A autora afirma que muitas vezes a criança é institucionalizada e privada dos benefícios de interagir e relacionar-se com a natureza, separando ambas. Desta forma, espaços não formais e que contemplem a natureza, auxiliam também como facilitadores na aprendizagem.

Goldschmidt, Lucas Gonsales e Bernardi (2024) afirmam que a distância dos alunos em relação aos ambientes naturais pode levar à desvalorização ambiental, sendo importante propostas de atividades e reforcem no con-

texto escolar a educação ambiental integrada aos conteúdos abordados, de modo a combaterem a desinformação e promovendo a desmistificação de concepções negativas sobre os animais.

A categoria “processo de polinização” envolve aspectos específicos do processo de polinização, bem como particularidades e os resultados do mesmo e pode ser observada na Tabela 2. Os resultados indicam as subcategorias que emergiram a partir desta categoria (Figura 3) ao serem analisados os desenhos dos alunos participantes.

Tabela 2. Representação da categoria “Processo de Polinização” pelos alunos de Anos Iniciais

Subcategoria	2º ano	3º ano	4ºs ano	5ºs ano	Total
Processo de polinização, reprodução e formação de frutos	0	11,1	52,6	77,4	41,6
Relaciona parte do processo de polinização	75	69,5	21,1	6,5	38,2
Processo de polinização e frutificação	25	17,4	26,3	16,1	20,2
Subtotal	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Os alunos do 2º ano (75%) e do 3º ano (69,5%) demonstram reconhecer o processo de Polinização de forma mais simples, porém adequada à faixa etária, relacionando partes do processo de polinização, pois entende-se que a aprendizagem deve ocorrer de forma gradativa. As pesquisadoras, durante a roda de conversa, após a “Trilha da Polinização”, dialogaram sobre a temática e uma das alunas, do 2º ano, comentou que: “a abelha busca néctar para fazer mel e vai em uma flor pega o pólen e leva para outra flor”. Outro, do 3º ano, afirmou: “a abelha quando vai pegar o néctar ela se suja de pólen e quando vai em outra flor se meche e larga o pólen e começa a polinização”. Os alunos, como suas participações orais se complementavam durante a conversação e expressavam pontuações, que elencaram uma terceira subcategoria da Tabela 2, o processo de polinização e conhecimento da formação de frutos (201,2%), pois salientaram que “quando o pólen cai na flor vai nascer um fruto”.

Os alunos do 4º e 5º ano, mostraram de forma mais significativa a compreensão do processo de Polinização, reprodução e frutificação (41,6%). Um dos participantes do 4º ano argumentou que: “as abelhas vão para as flores para pegar néctar e pólen e elas ficam com o pólen grudado no corpo que é a parte masculina da flor e quando a abelha vai na outra flor o pólen cai na parte feminina e as

pétalas caem da flor e assim vira um fruto”. Para outro, do 5º ano: “para a formação de sementes e frutos os grãos de pólen precisam fecundar os óvulos, a abelha vai de flor em flor se alimentando e grudando grão de pólen e deixando na parte feminina da flor”; e ainda na fala do aluno do 5º ano: “aprendemos que algumas abelhas têm ferrão e outras não tem, a abelha vai na flor e gruda o pólen, na parte feminina da planta. Para formação das sementes e frutos os grãos de pólen precisam fecundar os óvulos. Fomos conhecer as colmeias onde tinham abelhas sem ferrão, precisamos cuidar das abelhas.

Segundo Raven; Evert e Eichhorn (2014), o processo de Polinização possibilita a perpetuação da espécie de vegetais, particularmente no grupo das Angiospermas, realizando a reprodução de forma sexuada. A Polinização ocorre pela transferência do gameta masculino – grão de pólen – de uma flor, para uma outra flor da mesma espécie; conseqüentemente a fecundação poderá ocorrer após o contato com a oosfera, o gameta feminino (Taiz & Zeiger, 2013). Para tanto, o transporte de pólen é realizado por agentes polinizadores.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNS, voltados para o ensino de Ciências nos anos iniciais, já se indicava que: “Estuda-se a participação de insetos e pássaros na

polinização, a formação dos frutos, sua variedade; condições de germinação e crescimento das sementes [...]” (Secretaria de Educação Fundamental, 1998, p. 27). Com a BNCC, que substitui os PCNs, essa abordagem é mantida, agora como habilidade específica (EF02CI06), segundo o qual o aluno deve: “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” (Ministério da educação, 2018, p. 335).

Portanto, cabe ao professor abranger pontos significantes relacionados à formação dos vegetais e a par-

ticipação de agentes polinizadores. Neste sentido, ao trabalhar com alunos de Anos Iniciais o professor deve pensar na importância de se trabalhar com pequenos grupos, pois tais conteúdos de Ciências podem ser complexos e necessitar de mais atenção durante o desenvolvimento das atividades. Para além disso, é necessário que o professor foque em atividades práticas que favoreçam com que os alunos consigam visualizar o que está sendo trabalhado. Tanto, que os resultados já discutidos na Tabela 1, evidenciaram a importância da diversificação das atividades e o uso de espaços de aprendizagem variados, como atrativos e significativos na concepção dos alunos.

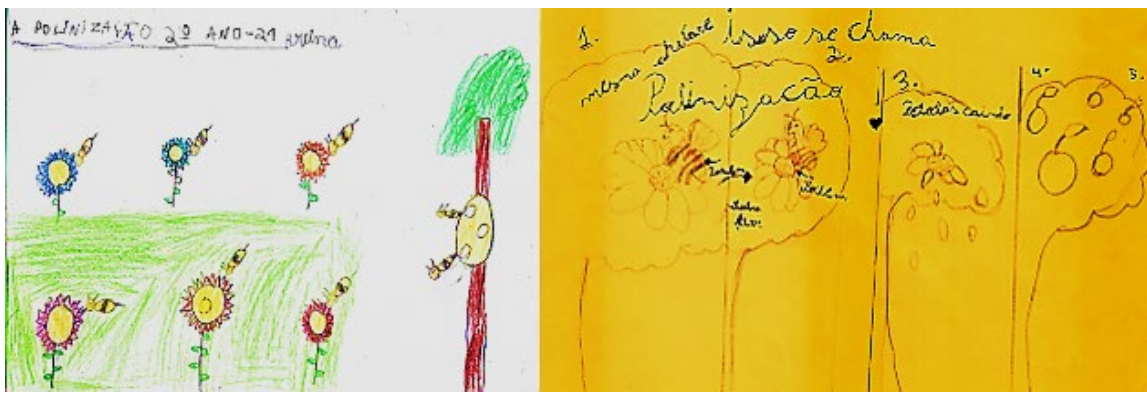


Figura 3 - Desenho dos alunos de anos iniciais sobre o processo de Polinização

Fonte: Acervo próprio (2022)

Após a realização de estratégias de ensino, o professor deve buscar a sistematização do conhecimento, e uma possibilidade é a roda de conversa que, entre outras finalidades, busca socializar os saberes, realizar trocas de experiências, de conversação, divulgação do conhecimento entre professor-aluno, aluno-aluno, na perspectiva de construção e reconstrução de novos conhecimentos de temáticas propostas (Moura & Lima, 2014). Estas, se mos-

traram importantes, pois os alunos participaram demasiadamente, podendo dialogar, expor suas concussões, ideias, e ainda tirar dúvidas.

Já a categoria “agentes polinizadores e abelhas”, representada na Tabela 3, agrupa a identificação dos polinizadores e sua importância, também destacando a importância específica das abelhas.

Tabela 3. Representação da categoria “Agentes polinizadores e as abelhas” pelos alunos

Subcategorias	2º ano	3º ano	4ºs ano	5ºs ano	Total
Identificam polinizadores	25	38,2	34,6	39	35,1
Importância dos polinizadores	35	19,2	30,8	33,3	29,8
Importância das abelhas	40	42,5	34,6	27,7	35,1
Subtotal	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Verificou-se que 35,1% dos alunos reconheceram diferentes tipos de polinizadores, como beija-flor, borboleta, vespa, morcego e abelhas. Também destacaram a importância desses agentes, coma na citação de uma aluna do 5º ano: *“os polinizadores são essenciais para a natureza porque sem eles as plantas não conseguem se reproduzir e formar frutos”*.

Os agentes polinizadores são essenciais para a reprodução e manutenção das plantas com flores. Em decorrência da imobilidade das plantas, o processo de Polinização necessita de um vetor para carrear o pólen, que passa por três fases: remoção do pólen das anteras, transporte deste gameta masculino e depósito do pólen no estigma da planta (Santos, 1998). De acordo com Gullan et al. (2007), os agentes polinizadores mais abundantes em Angiospermas são os insetos. Os autores ainda afirmam que ocorre nessa interação uma relação mutualística, onde há benefício para ambas as espécies. Entre estes benefícios, os autores discorrem que enquanto os insetos polinizadores retiram dos vegetais o seu alimento, o néctar e o pólen; para as plantas, há um aumento na eficiência da Polinização, incluindo a redução de desperdício de pólen; e, maximização do número de espécies de plantas em uma dada área (já que mesmo plantas raras podem receber polens da mesma espécie, carregados por insetos dentro de uma área).

Apesar da aula expositiva ter sido pouco apontada como atividade mais relevante, as citações realizadas por eles indicam que esta foi extremamente importante neste *enculturação* científico sobre a temática. Os estudantes enfatizaram ainda a importância das abelhas (35,1%), demonstrando compreender a importância desses insetos para o ecossistema. Conforme uma aluna do 2º ano: *“a abelha faz mel, a minha mãe come mel quando tá com dor de garganta”*; e outra também do 2º ano: *“eu tinha medo das abelhas porque elas picam, mas eu aprendi que não precisa porque elas se defendem e que tem umas que não tem ferrão”*. Alguns estudos demonstram que o mel das abelhas possui atividade antibacteriana e facilita a cicatrização de feridas, queimaduras, atuando como barreira viscosa, impedindo a entrada de substâncias e a perda de fluido para o meio externo (Alves et al., 2008). Um participante do 3º ano citou: *“abelhas moram na colmeia e elas pegam pólen das flores e vão em outra flor e depois vira fruto que as pessoas comem ou animais comem, e as pessoas podem plantar as sementes”*; outro do 4º ano argumentou que: *“a abelha é importante para acontecer a polinização sem ela não tem flor e fruto, e daí não vai ter alimento para nós e outros animais, vamos morrer se matarem as abelhas”*.

Os ecossistemas mundiais apresentam as abelhas como os principais polinizadores (Biesmeijer & Slaa, 2006). Muitas espécies de insetos adaptaram-se à alimentação de néctar, mas as abelhas são consideradas os visitantes florais mais especializados e constantes, tendo inclusive influência direta na evolução das flores. Além disso, visitam diariamente grande quantidade de flores para satisfazer suas necessidades nutricionais o que facilita o sucesso da polinização cruzada (Freitas, 1998). Por conta disso, estudos sobre a ação das abelhas no meio ambiente evidenciam a extraordinária contribuição desses insetos na preservação da vida vegetal e também na manutenção da variabilidade genética (Nogueira-Couto, 1998).

Esta compreensão acerca da importância destes polinizadores para o meio fica evidenciada na fala de uma aluna do 5º ano: *“uma das coisas que eu entendi foi como elas produzem mel, elas precisam do néctar que vem das flores, as abelhas vão nas flores coletam pólen e levam para outra flor, o pólen meio que gruda no corpo delas, quando elas ficam em outra flor pegando néctar o pólen desgruda e a flor reproduz, elas levam o néctar para o favo e assim formando o mel, existe abelhas com ferrão e sem ferrão, o meu tipo de mel favorito é da abelha com ferrão, o da abelha sem ferrão que provei é mais fraco não é tão doce, com as abelhas a natureza é incrível! As pessoas pensão que as abelhas não tem importância, mas elas têm e muita importância”*.

Normalmente, as abelhas são conhecidas apenas pela sua produção de mel, para tanto as estratégias didáticas desenvolvidas, envolvendo diferentes práticas auxiliaram para que os alunos tivessem uma percepção maior em relação as mesmas, como compreender que não há necessidade de matá-las pois não atacam por serem “ruins” apenas defendem a colmeia e ao buscar alimento colaboram para o processo de polinização do qual promove a manutenção do ecossistema. As crianças, quando têm a oportunidade de observar, manipular o objeto de sua investigação, podem aprimorar a compreensão do assunto, despertando maior interesse e tornando o material concreto para o entendimento. Desse modo, ao vivenciar a experiência concreta, o raciocínio se desenvolve e ocorre mais facilmente a compreensão dos conceitos.

Considerações finais

Os resultados da pesquisa apontaram que, a partir do uso de estratégias didáticas em diferentes espaços educativos, essas atuaram como promotoras de aprendizagem nas práticas escolares, bem como aproximaram os

conhecimentos fragmentados dos alunos aos conhecimentos científicos conseguindo formular conceitos mais aprofundados, referente à polinização e a importância das abelhas.

O desenvolvimento deste trabalho permitiu a participação dos professores, no desenvolvimento das estratégias, promovendo uma troca de saberes e experiências com os pesquisadores evidenciando a importância do trabalho colaborativo entre a universidade e a escola.

A sequência didática, ao incorporar ambientes educativos variados, oportunizou aos alunos a motivação e o prazer no processo de aprendizagem. Além disso, possibilitou aos alunos vivências em espaços não escolares, contribuindo para a sistematização dos conhecimentos de forma sequencial e progressiva, de modo que os conteúdos se integrassem e fossem ampliados ao longo das aulas.

A sequência didática atendeu ao nível de ensino a que se propôs, uma vez que foram utilizadas atividades adequadas ao nível cognitivo da turma, buscando estabelecer conexões com o tema da aula anterior como ponto de partida da seguinte e sempre relacionando o conteúdo com a realidade dos alunos e possibilitado o conhecimento para além da sala de aula.

Ao consolidar os resultados obtidos, verifica-se que a sequência didática sobre Polinização e a importância das abelhas possibilitou que os alunos compreendessem a relevância do processo de polinização, a importância e reconhecimento dos agentes polinizadores e a importância especial das abelhas para a manutenção do ecossistema. Os estudantes motivados a buscar seu próprio conhecimento interagiram de maneira intensa com as professoras pesquisadoras, permitindo a integração da teoria com a prática, com o apoio de recursos alternativos, e estimulando a participação além de ter tornado o conteúdo mais atrativo e dinâmico.

Referências

- Abreu, C. L. (2016). *O uso do microscópio como ferramenta motivacional para aprendizagem das Ciências Naturais*. Relatório final de prática de ensino supervisionada, Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal.
- Almeida, A. G. F. (2014). *As ideias balizadoras necessárias para o professor planejar e avaliar a aplicação de uma sequência de Ensino Investigativa*, 2014. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).
- Almeida, R. D. (2003). *Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola*. 2. Ed. São Paulo: Contexto.
- Alves, D. et al. (2008). Efeitos da aplicação tópica do mel de *Melipona* submetida em feridas infectadas de ratos *Rev. Col. Bras. Cir* 35 (3), mai/jun.
- Bardin, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- Bertoli, J. F. et al. (2019). *Cartilha Agroecológica das Abelhas Solitárias*. Santo André – SP, Universidade Federal do ABC, Brasil.
- Biesmeijer, J. C.; SLAA, E. J. (2006). The structure of eusocial bee assemblages in Brazil. *Apidologie*, 37 (1), 240-258.
- Bizzo, N. (2007). *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Editora Ática.
- Coutinho, F. A.; Goulart, M. I.M.; Munford, D.; Ribeiro, N. A. (2014). Seguindo uma lupa em uma aula de ciências para a educação infantil. *Investigações em Ensino de Ciências*. 19 (2), 381-402.
- Castro, T.; Goldschmidt, A. I. (2016). Aulas práticas em ciências: concepções de estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. *Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemática*. 13 (25), 116-134.
- Food and Agriculture Organization. (2022). Busca proteger insetos polinizadores na América Latina e no Caribe. *FAO no Brasil*.
- Freitas, B. M. A. (1998). Importância relativa de *Apis mellifera* e outras espécies de abelhas na polinização de culturas agrícolas. *Anais...In: Encontro sobre abelhas*, Ribeirão Preto.
- Goldschmidt, A. I., Lucas Gonsales, E. M.; Bernardi, G. (2024). Importância da educação ambiental e as percepções acerca dos anos entre alunos de anos iniciais de ambientes escolares urbano e rural. *Bio-grafia*, 17(32).
- Gomides, J.E. (2002). A definição do problema de pesquisa a chave para o sucesso do projeto de pesquisa. *Revista do Centro de Ensino Superior de Catalão*, 6 (6).
- Gullan, P. J. et al. (2007). *Os insetos: um resumo de entomologia*. São Paulo: Roca, p.440.
- Jacobucci, D. F. (2008). Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista em Extensão*, 7 (1), 55-66.

- Knechtel, C.; Brancalhão, R. (2009) Estratégias lúdicas no ensino de ciências. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>. Acesso em: 28 de fev. de 2024.
- Lorenzetti, L.; Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais do Ensino Fundamental. *Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências*, Belo Horizonte, 3 (1), 5-15.
- Machado, T.; Polleto, R.; Alves, D. (2019). Ensino de botânica e atualização de conhecimentos científicos para o ensino superior: uma revisão sistemática da literatura. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*. 9 (2). Mâcedo, M., Flinte, V.; Grenhas, V. (2005). *Insetos na Educação*. v. único. Fundação CECIERJ.
- Moreira, M. A. (2003). Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. *Actas del PIDEDEC: textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos*. Porto Alegre, 5 (1), 01-136.
- Maluf, A. C. *Brincar: prazer e aprendizado*. 8. Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Moschetta, J. B. (2015). *O Planejamento como necessidade na prática do professor*. 67 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Ciências Biológicas, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Moura, A.; Lima, M. G. (2014). A roda de conversa: um instrumento metodológico possível. *Revista Temas em Educação*, João Pessoa, 23 (1), 99-105, jan-jul.
- Nogueira-Couto, R. H. (1998). As abelhas na manutenção da biodiversidade e geração de rendas. *Anais...* In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 12, Salvador, BA. p. 101.
- Queiroz, G. et al. (2002). Construindo saberes da mediação na educação em museus de Ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e Ciências afins/ Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 2 (2), 77-88.
- Raven, P., Evert, R.; Eichhorn, S. (2014). *Biologia Vegetal*, 8ª ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.
- Santos, I. A. (1998). A importância da polinização e manutenção da diversidade dos recursos vegetais. In: *Anais...* do 3º Encontro sobre abelhas. Ribeirão Preto.
- Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental.
- Silva, D. R. M.; Vieira, N. P.; Oliveira, A. M. (2009). O ensino de biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede estadual de Sanclerlândia – GO. *Anais...* In: III EDIPE Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino.
- Silveira, M.; Goldschmidt, A. I.; Oestreich, L. (2020) Qual o entendimento que crianças têm sobre as abelhas? Conhecer para preservar. In: Barreto, S; Veloso, L.; Garcia, J. (Org.). *O sagrado na educação: a busca de caminhos inovadores*. 25ed. Cachoeira do Sul: In Books, 2020, 1 (1), 333-342.
- Taíz, L.; Zieger, E. (2013). *Fisiologia Vegetal*, 5ª ed. Artmed, Rio de Janeiro.
- Tiriba, L. (2018). *Desemparedamento da infância: a escola como lugar de encontro com a natureza*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Criança e Natureza/Alana.
- União Européia. (2002). *Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos*. Disponível em: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodiearchrch-all-eu-institutions-and-bodies/european-food-safety-authority-efsa_pt. Acesso em: 14 set. 2023
- Vasconcelos, T. M. *Aonde pensas tu que vais?* investigação etnográfica e estudos de caso. Portugal: Porto Editora, 2016.
- Vygotsky, L.S. (1998). *A Formação Social da Mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda.
- Yin, Robert K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3.ed. Porto Alegre: Bookman.