

ABELHAS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: FOCO NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES EM CONTEXTO NÃO FORMAL

BEES AS PEDAGOGICAL TOOL: FOCUS ON SKILL DEVELOPMENT IN NON-FORMAL CONTEXTS

LAS ABEJAS COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA: ENFOQUE EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN CONTEXTOS NO FORMALES

 <https://doi.org/10.56238/arev7n7-057>

Data de submissão: 04/06/2025

Data de publicação: 04/07/2025

Igor Henrique Acioli Silva

Licenciado em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” — Instituto de Biociências Campus do Litoral Paulista
E-mail: igor.henrique@unesp.br

Marcela Elena Fejes

Doutora em Ciências Químicas

Instituição: Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade de Buenos Aires
Endereço: Buenos Aires, Argentina
E-mail: marcelafejes@gmail.com

RESUMO

Este artigo descreve a criação e aplicação de uma atividade investigativa prática sobre a importância das abelhas, realizada no Centro Aprendiz do Pesquisador (CAP) com alunos do Ensino Fundamental II de escolas públicas da Baixada Santista. A atividade foi desenvolvida em um contexto de educação não formal, visando aliar educação ambiental e ensino de ciências, com foco no desenvolvimento de habilidades processuais científicas, utilizando materiais como banners informativos, lupas, amostras de mís e colmeia didática. A proposta de 20–30 minutos combinou a problematização inicial, diálogo introdutório, observação e análise de diversos materiais e análise sensorial de diferentes mís. A metodologia envolveu uma abordagem quântica-quantitativa, caracterizada como estudo de caso. Foram aplicados questionários antes da atividade para avaliar os conhecimentos prévios dos 86 alunos. Os resultados indicaram que a atividade prática despertou interesse e engajamento, promoveu o exercício de habilidades como observar, comparar e comunicar. Conclui-se que a atividade investigativa foi eficaz em promover o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.

Palavras-chave: Educação Não Formal. Habilidades Investigativas. Abelhas. Ensino de Ciências. Educação Ambiental.

ABSTRACT

This article describes the creation and implementation of a hands-on research activity on the importance of bees, carried out at the Researcher Apprentice Center (CAP) with students from the 2nd grade of public schools in Baixada Santista. The activity was developed in a non-formal education context, aiming to combine environmental education and science teaching, with a focus on the development of scientific procedural skills, using materials such as informative banners, magnifying glasses, honey samples and a didactic hive. The 20–30-minute proposal combined initial

problematization, introductory dialogue, observation and analysis of various materials and sensory analysis of different honeys. The methodology involved a qualitative and quantitative approach, characterized as a case study. Questionnaires were applied before the activity to assess the prior knowledge of the 86 students. The results indicated that the practical activity aroused interest and engagement, and promoted the exercise of skills such as observation, comparison and communication. It is concluded that the research activity was effective in promoting learning and the development of skills.

Keywords: Non-Formal Education. Investigative Skills. Bees. Science Education. Environmental Education.

RESUMEN

Este artículo describe la creación e implementación de una actividad de investigación práctica sobre la importancia de las abejas, llevada a cabo en el Centro de Aprendizaje de Investigadores (CAP) con estudiantes de 2.º grado de escuelas públicas de Baixada Santista. La actividad se desarrolló en un contexto de educación no formal, buscando combinar la educación ambiental con la enseñanza de las ciencias, con énfasis en el desarrollo de habilidades procedimentales científicas, utilizando materiales como pancartas informativas, lupas, muestras de miel y una colmena didáctica. La propuesta, de 20 a 30 minutos de duración, combinó la problematización inicial, el diálogo introductorio, la observación y el análisis de diversos materiales, y el análisis sensorial de diferentes mieles. La metodología implicó un enfoque cualitativo y cuantitativo, caracterizado como un estudio de caso. Se aplicaron cuestionarios antes de la actividad para evaluar los conocimientos previos de los 86 estudiantes. Los resultados indicaron que la actividad práctica despertó interés y participación, y promovió el desarrollo de habilidades como la observación, la comparación y la comunicación. Se concluye que la actividad de investigación fue eficaz para promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades.

Palabras clave: Educación No Formal. Habilidades de Investigación. Abejas. Educación Científica. Educación Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Ensinar ciências para a nova geração é um desafio, visto que estudantes pouco se interessam pelas disciplinas da Educação Básica e, sobretudo, Ciências da Natureza (Lima et al. 2021). Com o avanço das tecnologias, o que é atrativo para os alunos se torna distante do que deveria ser aprendido. Os alunos de hoje não se encaixam no perfil para o qual o sistema educacional vigente foi concebido, são todos “nativos” da linguagem digital dos computadores, videogames, Internet e redes sociais (Giraffa, 2013). A juventude contemporânea está permeada e definida pela mídia moderna, que inclui a proliferação dos produtos midiáticos, o uso da mídia para comunicação e participação, e apelos cada vez mais subversivos de boa parte desta nova cultura da mídia (Buckingham, 2010). Diante da percepção de um ambiente escolar com poucos atrativos, torna-se essencial explorar abordagens pedagógicas inovadoras.

Considerando que tal defasagem no ensino formal claramente existe, dinâmicas de atividades didáticas por investigação podem ser desenvolvidas de variadas formas (Clement, Custódio e de Pinho Alves Filho, 2015), possibilitando o uso de ensino por investigação em variados contextos em um espaço não formal de educação.

Um grupo de pesquisadores criou o Centro Aprendiz do Pesquisador (CAP), inserido no Núcleo de Educação e Divulgação (NED) do Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente (CEPEMA) da Escola Politécnica (POLI) da Universidade de São Paulo (USP). Localizado na cidade de Cubatão, seu propósito foi apoiar o ensino de ciências nas escolas públicas da região, oferecendo a alunos e professores um espaço para participar de atividades investigativas (Fejes et al., 2015).

No ensino de ciências é importante adotar abordagens mais investigativas e contextualizadas, possibilitando aos estudantes compreender e aplicar princípios de forma crítica em seu cotidiano (Macedo, 2024). A ideia de associar ensino de ciências e investigação não é novidade (Gouw, Franzolin, e Fejes, 2013). Essa perspectiva de ensino proporciona ao aluno, além da aprendizagem de conceitos e procedimentos, o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas que facilitam a compreensão da natureza da ciência (Zômpero e Laburú, 2011).

As abelhas são animais que fazem parte do cotidiano do ser humano, na cultura, na alimentação e no ecossistema, são atualmente os principais polinizadores nas culturas agrícolas em diversas regiões do mundo (Brusca, 2018). Contudo, mesmo com tamanha importância, elas estão em declínio populacional em razão das diversas ações antrópicas, principalmente por questões econômicas (Barbosa et al., 2017). Visto que a maior ameaça às abelhas são as ações dos seres humanos, introduzir nas próximas gerações a consciência sobre esses insetos é de suma importância para minimizar os impactos futuros nas populações de abelhas na região.

Portanto, o objetivo deste trabalho é descrever a criação e aplicação de uma atividade prática sobre a importância das abelhas, em um contexto de educação não formal, e avaliar sua eficácia no desenvolvimento de habilidades processuais em ciências nos alunos participantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Nº 9.795/1999) estabelece a educação ambiental como um componente obrigatório em todos os níveis de ensino, tanto formal quanto não formal(BRASIL, 1999). A educação ambiental, segundo a legislação, detém relevância e deve ser implementada em todas as instituições educativas. Na educação ambiental não formal, a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, Art. 13 estabelece: “Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 1999).

Mais recentemente, nas versões do documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de meio ambiente e a educação ambiental perderam destaque quando comparados aos orientadores curriculares anteriores (CRUZ, PAIXÃO e NUNES, 2021). Isso evidencia uma abrangência mais geral em relação aos temas citados. A competência EM13CNT206 é definida por: “Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (BRASIL, 2017), citando questões ambientais de maneira geral e pouco assertivas, relacionadas com disciplinas científicas.

Finalmente, a investigação é definida como uma atividade onde os alunos têm a possibilidade de compreender como os cientistas estudam, entender as ideias científicas e produzir conhecimento (National Research Council, 2000 apud Gouw, Franzolin, e Fejes, 2013). Bybee (2000) menciona que para a aplicação da investigação no ensino de Ciências, diferentes atividades podem ser realizadas, tais como: atividades investigativas propostas pelos alunos fora de laboratórios, experimentos no laboratório direcionados pelo professor, sempre demonstrando a necessidade de diversidade na elaboração de atividades.

Segundo a Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a educação ocorre nas instituições de ensino e pesquisa, sendo valorizada a experiência extra-escolar(BRASIL, 1996). Tais diretrizes evidenciam a importância de centros de pesquisa e experiências fora do meio formal de educação.

A ausência de consenso quanto à definição do que é a educação não formal na literatura demonstra a necessidade de aprofundamento do tema, buscando não só conhecer práticas, mas também propor parâmetros mais objetivos para diferenciar os conceitos (Marandino et al., 2004). Marandino

et al. (2020) caracterizam a educação não formal com: propósitos específicos; organização do conhecimento individualizada e prática; limites de tempo, estrutura flexível, com ausência de currículo e o próprio aprendiz determinando o perfil da atividade e, possivelmente, relacionada com a comunidade e uma intenção centrada no aprendiz.

Gohn (2006) define educação não formal como:

A educação não-formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor.(Gohn, 2006)

Podemos citar os museus e centros de ciência como exemplos de instituições de educação não formal que apresentam caráter de divulgação e contribuem com a alfabetização científica da sociedade, estimulando a curiosidade, o processo de aprendizagem, por meio de experiência concreta, observação reflexiva, compreensão conceitual e experimentação ativa (Freitas, 2018; Gioppo, 2004; Fenichel e Schweingruber, 2010). É comum que atividades educativas em espaços não formais apresentem um viés prático por conta dos moldes em que são estruturados. Atividades práticas favorecem o interesse do aluno pela aprendizagem, estimulando a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico (Da Silva, 2022), permitindo ao aluno vivenciar o método científico e compreender melhor os temas científicos por meio da manipulação e observação de fenômenos (Costa, Nogueira e Cruz, 2020). Assim, surge uma demanda por espaços educativos voltados a atividades práticas.

O CAP mantém um foco claro no desenvolvimento de habilidades durante a realização das atividades. Para isso, foram criadas atividades baseadas em investigação, que incentivam a aprendizagem dos alunos por meio de observações, relatos, discussões, coleta de informações e construção do pensamento (Correa-Shinzato, 2016). As atividades do CAP foram planejadas e estruturadas para estimular a investigação e o uso de habilidades, seguindo essa abordagem, mas adaptadas à realidade local (Correa-Shinzato e Franzolin, 2016; Correa-Shinzato, 2015; Fejes et al., 2015; Costa et al., 2014; Gouw et al., 2013; dos Santos, 2015).

A literatura sobre o conceito de 'habilidades' na educação carece de um consenso em sua definição e caracterização. Os autores que determinam as habilidades similarmente à metodologia do CAP são: Padilla (1988); Maia e Justi (2008) e Zompero, Gonçalves e Laburú (2017).

Maia e Justi (2008) inclusive explicitam as habilidades envolvidas no processo de investigação de Schwarz e White (2005): para resolver um problema, é preciso primeiro analisá-lo e comprehendê-

lo, formulando questões específicas. Em seguida, deve-se aplicar conhecimentos prévios e planejar experimentos, identificando variáveis e utilizando instrumentos para coletar dados. Por fim, os resultados devem ser analisados, interpretados e comunicados claramente, relacionando o modelo proposto a um contexto mais amplo e gerando novos conhecimentos.

Padilla (1988) define “habilidades processuais em ciências” como “um conjunto de capacidades largamente transferíveis, apropriadas para muitas disciplinas científicas e peculiares ao comportamento dos cientistas”. São elas: “Observar; Inferir; Medir; Comunicar; Classificar; Predizer; Controlar variáveis; Definir operacionalmente; Formular hipóteses; Interpretar dados; Experimentar; Formular modelos”. Zompero, Gonçalves e Laburú (2017) determinam três habilidades cognitivas, relacionando o ensino-aprendizagem com neurociências, são elas: coletar dados para resolver o problema; associar evidências para elaborar explicações; comunicar procedimentos e resultados de investigações.

As habilidades trabalhadas no CAP, segundo Fejes (2015), são: entender o que se pediu para fazer, observar, medir e usar unidades de medida, classificar e organizar, desenhar ou esquematizar, analisar os dados, comparar, registrar dados, discutir os resultados com os colegas de grupo, levantar hipóteses e Usar o microscópio ou a lupa. Comparando as habilidades trabalhadas no CAP com a literatura, é evidente que muito se aproxima das “habilidades processuais em ciências” conceituadas por Padilla (1988). Tais habilidades processuais são amplamente encontradas na literatura internacional, sendo denominadas como “Science Process Skills” ou somente SPS, segundo Subagja, Rubini, e Kurniasih (2023). O autor ainda denomina que as habilidades processuais em ciências representam um conjunto de capacidades sofisticadas que os cientistas empregam para realizar pesquisas. Essas habilidades, que incluem observar, identificar problemas e fazer previsões, são desenvolvidas ativamente pelos alunos por meio de práticas e atividades no aprendizado de ciências. Hodosyova (2015) comenta que as tarefas que exigem que os alunos descubram, verifiquem e investiguem são fundamentais para demonstrar uma abordagem científica e, além disso, o desenvolvimento de habilidades processuais em ciências é uma questão interdisciplinar.

A criação de atividades no CAP se inicia a partir de uma problematização como, por exemplo: “Você já parou para observar os insetos?”, “Você sabe qual a importância da polinização para o planeta?”. Para Muenchen e Delizoicov (2013), a problematização, como mediadora de práticas educativas, tem orientado várias iniciativas. A partir da pergunta disparadora, a atividade é criada, buscando integrar o conhecimento prévio dos alunos da região com conteúdos de interesse, sempre focando no uso de habilidades, e o aluno como protagonista. A aplicação da atividade é pensada para

ser realizada dentro de 20 a 30 minutos, envolvendo geralmente a problematização e uma dinâmica prática.

Além de oferecer visitas para a comunidade escolar do entorno, o CAP usa os dados e experiências vivenciadas no dia a dia para escrever relatórios e artigos científicos na área da educação. Um dos focos é a formação de professores, na qual foi descrita por Costa et al. (2023). Diversas atividades realizadas no CAP foram documentadas em artigos, como Higino (2023), o trabalho de Carvalho Silva, Fejes e Perpetuo (2025) e Do Nascimento (2022)

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esta pesquisa é quáli-quantitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1988) “a abordagem qualitativa se caracteriza pela coleta de dados a partir do ambiente natural, ou seja, as observações e informações são obtidas diretamente no contexto em que ocorrem.”

Por outro lado, a abordagem metodológica adotada pode ser caracterizada como um “estudo de caso”, conforme definido por Ludke e André (1986). Isso ocorre porque a pesquisa relata uma experiência específica de aplicação de uma atividade que foi criada e implementada em um contexto particular

O Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP-CEPEMA) enfatiza o desenvolvimento das habilidades dos alunos durante sua visita ao local. Para isso cria atividades em que os estudantes devem responder utilizando estas habilidades e começa a partir de uma pergunta problematizadora (Fejes et al. 2015). Durante a criação da atividade com abelhas, foi discutido e decidido junto à equipe, quais habilidades seriam importantes para serem trabalhadas em cada fase da atividade.

Inicialmente, para a criação da atividade foram idealizadas as perguntas problematizadoras: “Qual é a importância das abelhas? Você sabia que nem todas têm ferrão? Você já viu uma abelha? Já foi picado por uma?”. Essas perguntas serviram como guia para possibilitar interação e também para determinar quais conhecimentos prévios os estudantes possuem. A partir disso foi concebido um guia informativo que consiste em um passo a passo da atividade e vários recursos para a observação, como fotos de diversas abelhas, uma colmeia de abelhas abandonada e amostras de méis de variadas espécies. Para a atividade ser considerada completa, foram criadas perguntas que seriam respondidas pelos alunos ao fim da atividade, a fim de determinar se os conceitos foram entendidos durante o tempo da atividade e avaliar a habilidade de registro dos alunos.

3.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados durante a atividade foram (Figura 1):

- Passo a Passo da Atividade: Um guia para auxiliar os alunos na organização da atividade, especialmente útil em grupos grandes;
- Banner Informativo: Fornecia informações sobre abelhas e mel;
- Lupas: Utilizadas para uma melhor visualização das abelhas e suas características;
- Caixa modelo INPA com colmeia: uma caixa de madeira destinada ao manejo de abelhas-sem-ferrão, permitindo aos alunos observar o funcionamento de uma colmeia dessas abelhas;
- Caixa com méis: contendo seis vidros de méis de diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão, bem como um vidro de mel de abelha-comum para comparação e análise;
- Seringa com prolongador e copo d'água: usados pelos alunos para avaliar o sabor dos diferentes méis;
- Pôsteres sobre abelhas: pôsteres plastificados fornecidos durante a atividade, que continham informações sobre abelhas nativas sem ferrão do Brasil, abelhas relevantes para a produção de alimentos, castas das abelhas, características físicas das abelhas, alimentos dependentes das abelhas e aspectos matemáticos relacionados aos favos de mel;
- Abelhas: Algumas abelhas coletadas pelo Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP-CEPEMA) foram disponibilizadas para observação com as lupas.

Figura 1. Materiais utilizados durante a atividade.



Autoria: Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP-CEPEMA)

3.2 IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE

O tempo aproximado da atividade é de vinte minutos. Nesse tempo os monitores colaboram organizando e conduzindo a atividade para gerar uma discussão adequada em cada grupo de 4 a 6 alunos, entre 9 e 13 anos, principalmente das séries fundamentais II de escolas públicas da Baixada

Santista (Fejes et al., 2015). Todos os alunos estavam acompanhados de seus docentes e em alguns casos da coordenadora pedagógica da unidade escolar. Os professores desempenharam um papel ativo ao conectar o tema da atividade com as aulas relacionadas e ao interagir diretamente com os alunos. Após a aplicação do questionário inicial para verificar os conhecimentos prévios sobre o tema, iniciou-se uma discussão sobre a importância ecológica das abelhas, guiada pelas perguntas iniciais. A continuação, os alunos leram em voz alta os banners informativos e os materiais foram apresentados conforme o interesse do grupo.

Na etapa final da atividade, os alunos tiveram a oportunidade de analisar diferentes tipos de méis de abelhas-sem-ferrão e completar uma tabela com os dados obtidos (Figura 2). Os alunos podiam decidir se degustariam os méis ou não. Ao final da visita, os alunos responderam a uma pesquisa de percepção, autoavaliando a experiência da visita ao CAP-CEPEMA -USP.

Figura 2: Tabela onde os alunos fazem a análise de méis

| | Espécie de origem | Cor | Viscosidade 1 a 5 | Sabor (doce ou amargo) |
|-------|-------------------|-----|-------------------|------------------------|
| Mel 1 | | | | |
| Mel 2 | | | | |
| Mel 3 | | | | |

Autoria: Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP-CEPEMA)

3.3 QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO:

Para Gil (1999), um questionário é “uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanecem invariáveis a todos”, assim como os elaborados nesta pesquisa.

Para coletar dados durante a atividade, foi elaborado um questionário misto. Este questionário incluía tanto perguntas fechadas quanto perguntas abertas, utilizando a ferramenta Formulários do Google. Esse questionário foi aplicado individualmente antes da atividade, visando avaliar o conhecimento prévio dos alunos.

A abordagem, de acordo com Miras e Solé (1996, p. 381), contemplada pela avaliação diagnóstica (ou inicial), é a que proporciona informações acerca das capacidades do aluno antes de iniciar um processo de ensino/aprendizagem. Ou ainda, segundo Bloom, Hastings e Madaus (1975),

busca a determinação da presença ou ausência de habilidades e pré-requisitos, bem como a identificação das causas de repetidas dificuldades na aprendizagem.

No período analisado, segundo semestre de 2023, entre 20/09/2023 a 17/10/2023, um total de 86 alunos dos municípios de Guarujá, Cubatão e São Vicente, entre as faixas de 11 a 15 anos de EF II, participaram da atividade.

A aplicação dos questionários apontaram diversos resultados que foram tabulados e através da ferramenta Google Forms. As perguntas do questionário foram elaboradas pensando nos conceitos abordados durante a atividade

4 RESULTADOS

A atividade aconteceu com um diálogo dinâmico e os alunos expressaram até seus sentimentos em relação às abelhas. Muitos alegavam medo das ferroadas, e memórias muito vívidas de quando foram picados, alguns alunos comentavam de reações alérgicas à picada de abelhas. Quando um assunto gera curiosidade por parte dos alunos, o monitor pode direcionar interações acerca do tema de interesse. Foi observado grande interesse em como os méis são produzidos pelas abelhas, como a abelha rainha é coroada, sobre a questão da abelha morrer após a ferroada, e por que méis apresentavam colorações diferentes.

Os educadores observaram que além do trabalho em grupo, a solidariedade aparece quando alguns colegas possuem dificuldades para responder à folha de perguntas e no compartilhamento de materiais e equipamentos. Também foi possível detectar que alunos com diversas dificuldades funcionais (paralisia cerebral, transtorno do espectro autista) conseguiram participar da atividade tanto no manuseio dos materiais como na observação através da lupa. Nos momentos de observação foi percebido o interesse sobre as abelhas e suas características, o momento de análise dos méis é o momento onde ocorreu mais entusiasmo, muitos alunos demonstravam vontade de experimentar os méis, entretanto nem todos se sentiam à vontade. As respostas em relação ao sabor eram variadas entre os alunos, com alunos gostando dos méis e outros expressando desaprovação em relação ao gosto.

Ao analisar o decorrer da atividade, foi notado que os alunos exerceram algumas habilidades. De acordo com Fejes & Gouw (2012), uma abordagem eficaz para trabalhar a ciência com alunos do Ensino Fundamental é priorizar o desenvolvimento de suas habilidades científicas. As habilidades que os alunos exercitam durante a atividade foram listadas na tabela 1 abaixo. A definição das habilidades foram definidas com base no referencial teórico e com a metodologia do CAP.

Tabela 1: Habilidades trabalhadas na atividade e o momento em que são exercitadas

| HABILIDADE | DESCRÍÇÃO DA HABILIDADE | MOMENTO |
|-----------------------------------|--|--|
| Observar. | Uso dos sentidos para coletar informações sobre um objeto ou um evento. | Observação dos materiais disponíveis na mesa. |
| Medir e usar unidades de medidas. | Usar tanto medições padronizadas como não padronizadas ou estimativas para descrever as dimensões de um objeto ou evento. | Usam unidades de medida para terem noção da dimensão das abelhas. |
| Classificar ou organizar. | Agrupar e ordenar objetos, ou eventos em categorias com base em propriedades, ou critérios. | Classificar abelhas entre com e sem ferrão. |
| Comparar. | Descrever diferenças e semelhanças entre objetos ou eventos. | Comparar méis de diferentes espécies, quanto ao sabor, cor e textura. |
| Comunicar. | Pode ser realizado por meio de escrita, desenho, leitura e fala, usando palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, objeto ou evento. | Ao início e ao final da atividade, os alunos são instruídos a registrar as informações em uma folha com perguntas relacionadas aos temas e ao responderem à folha de atividade, os alunos frequentemente dialogam para alcançar a melhor resposta. |
| Levantar hipóteses. | Enunciar o resultado esperado de um experimento. | Quando questões são trazidas e não se tem uma resposta clara, hipóteses são costumeiramente elaboradas. |
| Experimentar. | Utilização de ferramentas e/ou materiais e a compreensão das razões para a sua utilização. | A lupa é ferramenta essencial para a observação das características das abelhas. |

Fonte: (Fejes et al., 2015);(Subagja, Rubini e Kurniasih, 2023); (Tannenbaum., 1971);(Padilla, 1988); (Wilujeng e Kuswanto, 2019).

Os estudantes demonstraram interesse nas atividades com esse tipo de metodologia, como demonstrado por Gouw et al. (2013) com estudantes dessa idade. Os autores enfatizam a importância de se trabalhar na faixa etária apontada, ao anteceder o ensino médio, onde muitos alunos iniciam a direcionar seus caminhos profissionais e os dados de evasão escolar aumentam (IBGE PNADC, 2018).

Em relação aos conhecimentos prévios à visita ao CAP, 65,1% dos alunos sabiam que as abelhas são importantes e 34,9% desconheciam alguma das suas importâncias.

Quando questionados sobre a importância reconhecida, houve respostas variadas num total de 51 respostas abertas. As mais recorrentes eram relacionadas com o mel e sua produção (51%), seguidas por respostas associadas com o processo de polinização (21%), respostas relativas ao pólen (14%), respostas ligadas com produção de alimentos (8%) e por fim respostas alusivas ao meio ambiente que totalizaram 6%. Por outro lado, grande parte das respostas apresentavam erros ortográficos ou conceituais.

A questão “Você sabia que nem todas as abelhas possuem o ferrão?” Demonstrou que 64,7% apresentaram conhecimento sobre abelhas que não apresentam o ferrão e 35,3% não sabiam da existência de espécies sem ferrão.

A pergunta “Você já viu uma abelha?” evidenciou que 98,8% já viram uma abelha em suas experiências prévias e que somente 1,2% nunca observou uma abelha.

A última pergunta do questionário prévio foi “Já foi picado por uma abelha?” que atestou que 53,6% passaram pela experiência de serem picados por abelhas, e 46,4% nunca foram ferroados por abelhas.

Após a atividade, foi solicitado para que o aluno “Cite um problema ambiental que cause o desaparecimento das abelhas” apresentando variadas respostas totalizando 57 respostas abertas, por se tratar de uma questão dissertativa alguns tópicos apareceram mais de uma vez em respostas, os principais problemas ambientais citados foram “desmatamento” (42%), “uso de agrotóxicos” (28%) e “queimadas” (24%).

Do ponto de vista dos conteúdos, através das observações dos monitores ao final da atividade muitos alunos demonstraram conhecimentos relacionados aos conteúdos trabalhados durante a atividade.

5 DISCUSSÃO

Leite et al. (2016) realizaram a sensibilização de alunos de ensino fundamental com relação à importância biológica das abelhas e sua relação com o homem por meio de uma aula de campo para a trilha dos polinizadores na UFERSA e utilizaram o filme de animação “Bee Movie — A história de uma abelha” apresentando uma metodologia mais diversa. Seus resultados evidenciaram que inicialmente a maioria dos sujeitos investigados desconheciam a importância das abelhas, diferente do observado neste trabalho, onde 65,1% alegavam conhecer alguma importância das abelhas. Por outro lado, foi observado que a categoria “produção de mel” obteve maior destaque entre os itens classificados nas respostas iniciais. Finalmente, os alunos listaram que em relação às diferentes maneiras de minimizar as causas do desaparecimento das abelhas, a maioria destacou que seria fundamental a diminuição do desmatamento e o uso de agrotóxicos (Leite, 2016), resultados próximos dos obtidos neste projeto.

Medeiros et al. (2023) realizou uma sensibilização de alunos do 7º do município de Patos-PB sobre abelhas-sem-ferrão. Utilizando rodas de conversa, discussões dialogadas e visitas ao laboratório e meliponário didático. Observou-se que grande parte dos alunos desconheciam esse tipo de abelhas, citando somente a abelha africanizada, *Apis mellifera*, como exemplo, sendo ela uma espécie exótica,

diferentemente do que foi evidenciado nos questionários realizados neste trabalho, onde 64,7% alegaram saber que existiam abelhas-sem-ferrão. Em relação à visita ao laboratório, seus alunos demonstraram um grande entusiasmo em observar as abelhas de perto por meio do estereomicroscópio e, também, ao visitar as colônias que se encontram no meliponário didático, evidenciando que práticas mais profundas despertam grande interesse dos alunos.

De acordo com Oliveira et al. (2016) a realização de projetos educativos ligados à educação ambiental com temas relacionados a abelhas nativas, contribui no aprendizado, garantindo uma visão positiva a favor da importância desses artrópodes para o meio ambiente. Na sua experiência, alunos (43) de 6º ao 8º ano de uma escola da rede pública foram sensibilizados a conservar e preservar abelhas nativas existentes na região. Por meio de questionários foi analisado maior grau de complexidade nas respostas finais dos alunos em relação às respostas iniciais, evidenciando ampliação dos conhecimentos.

Gusmão filho et al. (2020) visou divulgar a importância destes insetos como agentes polinizadores por meio de apresentações, atividades lúdicas e demonstração de materiais apícolas, além de uma colmeia com abelhas-sem-ferrão. As apresentações permitiram avaliar e observar o interesse dos alunos pelos assuntos abordados através das interações com os participantes do projeto. As crianças responderam algumas perguntas sobre quais atitudes elas achavam que contribuem com o meio ambiente. A maioria respondeu com ações genéricas que não eram relacionadas com as abelhas, porém após as apresentações, as mesmas perguntas foram refeitas, sendo observado que as crianças entenderam as informações repassadas e perceberam a importância da criação de abelhas e proteção do meio ambiente. Claramente incentivar o aluno a trabalhar ativa e significativamente em conteúdos que podem ser interpretados experimentalmente em lugar de incorporados teoricamente, favorece sua aprendizagem.

Do Nascimento (2019) analisou a possibilidade de inserção da Educação Ambiental como tema transversal no Ensino da Geografia com a utilização de conhecimentos das abelhas nativas, demonstrando a relevância delas nos seus habitats. Os alunos foram sensibilizados por meio de um filme chamado “Bee Movie: a história de uma abelha”, palestra acerca do tema e contato com uma caixa didática com abelhas nativas. Mediante questionários prévios aplicados a 26 alunos dos 8º e 9º, anos foram evidenciados, dados divergentes em relação ao conhecimento das abelhas-sem-ferrão, pois 96% dos alunos não sabiam da existência de abelhas-sem-ferrão (do Nascimento, 2019). Na questão em que foi perguntado se as abelhas são importantes para outros seres vivos. Nas respostas iniciais obtidas, 35% dos alunos informaram conhecerem e 65% marcaram que não, dado inverso ao obtido nesta pesquisa. Foi verificado que após todas as etapas realizadas em sala de aula, muito do que se

discutiu foi acrescido aos conhecimentos e à compreensão dos alunos e que esses insetos passaram a ser percebidos de outra forma.

6 CONCLUSÃO

A dinâmica foi bem-recebida pelos estudantes de todas as faixas etárias que participaram e estimulou a participação ativa e a troca de experiências, favorecendo uma aprendizagem significativa. A implementação demonstrou que a abordagem investigativa prática gerou engajamento, curiosidade e discussões relevantes entre eles. Observou-se o desenvolvimento de diversas habilidades nos estudantes, como observação, comparação, classificação e comunicação, além do trabalho em equipe, corroborando a literatura sobre a eficácia de atividades práticas e investigativas no ensino de ciências. Porem é evidente a necessidade de replicar a atividade em outras faixas etárias e contextos educativos para validar sua aplicabilidade e identificar possíveis adaptações.

Conclui-se que a atividade investigativa prática sobre abelhas se mostrou uma ferramenta valiosa no contexto da educação não formal, promovendo não somente a aprendizagem de conceitos de ciências e educação ambiental, mas também o desenvolvimento de habilidades. A experiência reforça a importância de espaços não formais de educação como o CAP e implementação de metodologias ativas que colocam o aluno como protagonista do seu aprendizado. A atividade descrita não ensina somente biologia; ela forma cidadãos mais conscientes e potencialmente mais engajados na defesa do meio ambiente, promovendo valores de sustentabilidade e conservação

AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos à Secretaria de Meio Ambiente, Segurança Climática e Bem-estar animal de Cubatão pelo apoio a pesquisa apresentada e à Secretaria de Educação de Cubatão que permitiu a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Deise Barbosa; CRUPINSKI, Eliane Fátima; SILVEIRA, Rosangela Nunes; LIMBERGER, Daniela Cristina Hass. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. Revista Eletrônica Científica da UERGS, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017. Disponível em: <https://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1068>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. A. Evolução da aprendizagem. Buenos Aires: Troquel, 1975.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Qualitative research for education: an introduction for theory and methods. 3. ed. Boston: Allyn and Bacon, 1988.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 4 fev. 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.
- BRUSCA, Richard C.; MOORE, Wendy; SHUSTER, Stephen M. Invertebrados. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- BUCKINGHAM, David. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3172/317227078004.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2025.
- BYBEE, Roger W. Teaching science as inquiry. In: Inquiring into inquiry learning and teaching in science., 2000. p. 20-46.
- CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; ALVES FILHO, José de Pinho. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 1, p. 101-129, 2015.
- CORREA-SHINZATO, D. S.; FRANZOLIN, Fernanda. Facilidades e desafios no desenvolvimento de habilidades por alunos de Ensino Fundamental em um Centro de Ciências. Revista da SBEnBIO, v. 9, p. 4865-4877, 2016.
- CORREA-SHINZATO, Danielle Samagaia et al. O uso de habilidades em um centro de ciências para alunos de ensino fundamental: suas autoavaliações. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 12., 2015, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: PUCPR, 2015. p. 34618-34627.

COSTA, C. C. B. et al. Formação de Professores da Rede Pública Municipal de Cubatão para a utilização do Centro Aprendiz de Pesquisador com seus alunos. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*: TED, 2014.

COSTA, I. R. V. da et al. Continuing training in non-formal space applied to teachers to develop scientific skills in elementary education. *International Journal of Human Sciences Research*, 2023.

COSTA, Tayse Pereira Alves; NOGUEIRA, Cristiane Silveira Mendes; CRUZ, Alenice Ferreira. As atividades práticas no ensino de ciências: limites e possibilidades sobre o uso desse recurso didático no processo de ensino-aprendizagem. *Revista Macambira*, v. 4, n. 2, p. e042006, 2020.

CRUZ, E. L. da S. M.; PAIXÃO, J. F. da; NUNES, Fábio Carvalho. A abordagem de temáticas ambientais por meio do ensino por investigação. In: PAIXÃO, J. F. da et al. (Org.). ****., 2021. p. 88-103.

FEJES, M.; GOUW, M. S. Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP). *Metáfora Educacional*, v. 13, p. 140-154, 2012.

FEJES, M. E. et al. Un espacio para formar investigadores: Aportes de la Universidad a la escuela pública. *Novedades Educativas*, 2015.

FREITAS, Luísa Tavares Faria et al. O processo de mediação em um museu itinerante de biologia marinha. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 119-142, 2018.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIOPPO, Christiane. Designing and testing modules on non-formal education for teacher education candidates: a brazilian experience. 2004. Tese (Doutorado) – North Carolina State University, Raleigh, 2004.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. *Jornada nas Escol@s: A nova geração de professores e alunos. Tecnologias, sociedade e conhecimento*, 2013.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal na pedagogia social. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0000000920060001&lng=en&nrm=abn. Acesso em: 30 jun. 2025.

GOUW, Ana Maria Santos; FRANZOLIN, Fernanda; FEJES, Marcela Elena. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 439-454, 2013.

GUSMÃO FILHO, José Dantas et al. Criação de abelhas como ferramenta de educação ambiental. *Cadernos de Agroecologia*, v. 15, n. 2, 2020. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/download/3410/4560/27763>. Acesso em: 1 jul. 2025.

HIGINO, Thatiane Cristina da Silva et al. A utilização de um minhocário para incorporar a concepção de sustentabilidade com alunos do ensino fundamental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 9., 2023, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/99188>. Acesso em: 28 jun. 2025.

HODOSYOVA, Martina et al. The Development of Science Process Skills in Physics Education. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 186, p. 982-989, 2015. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.184. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281502129X>. Acesso em: 1 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Educação 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101657_informativo.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.

LEITE, Raíssa Vitória Vieira et al. O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 3., 2016, Natal. Anais [...]. Natal: Realize Editora, 2016. p. 1-12.

LIMA, Luana Paula de et al. Fatores motivacionais e o desinteresse pelas aulas de ciências sob o ponto de vista dos alunos dos anos finais do ensino fundamental em uma escola no município de Beberibe, Ceará. Conexão ComCiência, v. 1, n. 3, 2021.

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, Bruno Tardelli da Costa. O ensino por investigação e o protagonismo estudantil no ensino de biologia: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas. 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

MAIA, Poliana Flávia; JUSTI, Rosária. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. Ciência & Educação, Bauru, v. 14, n. 3, p. 431-450, 2008.

MARANDINO, Martha (org.). Educação em museus: a mediação em foco. São Paulo: GEENF/FEUSP, 2008.

MARANDINO, Martha et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2004, Bauru. Anais [...]. Bauru: ABRAPEC, 2004.

MEDEIROS, Alisson Monteiro et al. Educação ambiental por meio das abelhas sem ferrão. Caderno Impacto em Extensão, Campina Grande, v. 3, n. 1, 2023.

MIRAS, Mariana; SOLÉ, Isabel. A evolução da aprendizagem e a evolução do processo de ensino e aprendizagem. In: COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Álvaro (org.). Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre problematização na educação em ciências. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. extra, p. 2447-2451, 2013.

MUTAMMIMAH et al. Developing learning instruments using tracker in measuring students' science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, v. 1233, p. 012053, 2019.

NASCIMENTO, Marcone Severino do; COUTINHO, Solange Fernandes Soares. A inserção da educação ambiental no ensino da geografia a partir do reconhecimento dos serviços ecossistêmicos prestados por abelhas nativas. *Cadernos de Estudos Sociais*, v. 34, n. 2, 2019.

NASCIMENTO, Nicholy Virginia Pereira do; SANTOS, Vanessa Alvares dos; FEJES, Marcela Elena. Curiosidades investigativas olhando para o meio ambiente costeiro de transição: o manguezal. In: *CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)*, 8., 2022, Maceió. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2022.

OLIVEIRA, Natália Lúcia de et al. Educação ambiental: conservação e preservação de abelhas nativas em defesa do meio ambiente e da biodiversidade., 2016.

PADILLA, Michael J. Matérias de pesquisa em ensino de Física: habilidades processuais em ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 5, n. 3, p. 162-167, 1988.

SANTOS, Vanessa et al. Intervenção docente desenvolvendo habilidades em ciências com alunos de inclusão em um espaço universitário de ciências. In: *Ciências humanas: uma abordagem pluralista*. v. 2., 2015. p. 56-71.

SCHWARZ, C. V.; WHITE, B. Y. Metamodelling knowledge: developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and Instruction*, Connecticut, v. 23, n. 2, p. 165-203, 2005.

SCHWEINGRUBER, Heidi A.; FENICHEL, Marilyn (org.). *Surrounded by science: Learning science in informal environments*. Washington, DC: National Academies Press, 2010.

SHINZATO, Danielle Samagaia Corrêa. Estudo sobre o desenvolvimento de habilidades investigativas a partir da experimentação e interatividade no Centro Aprendiz de Pesquisador para alunos de Ensino Fundamental. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=102693. Acesso em: 20 jan. 2025.

SILVA, Iranilma Assis da et al. A importância de atividades práticas no ensino de ciências como estratégia no processo de aprendizagem. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e342111032778, 2022.

SILVA, Lucas Monteiro de Carvalho; FEJES, Marcela Elena; PERPETUO, Elen Aquino. Developing investigative skills addressing the theme of coastal environmental problems. *ARACÊ*, v. 7, n. 3, p. 10375-10389, 2025. DOI: 10.56238/arev7n3-016. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3650>. Acesso em: 1 jul. 2025.

SUBAGJA, Sigit; RUBINI, Bibin; KURNIASIH, Surti. Development and validation of a test of science process skills for secondary students on cellular living system organization matter: rasch model analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, v. 9, n. 10, p. 9056-9062, 2023.

TANNENBAUM, R. S. The development of the test of science processes. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 8, n. 2, p. 123-136, 1971.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; GONÇALVES, Carlos Eduardo de Souza; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 2, p. 419-436, 2017.