

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ABORDAGEM DE ENSINO DOS MELIPONINEOS EM MATERIAIS  
DIDATICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

**PARINTINS – AM  
2021**

**RIZELMA RAMOS MOURÃO**

**ABORDAGEM DE ENSINO DOS MELIPONINEOS EM MATERIAIS  
DIDATICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro De Estudos Superiores de Parintins (CESP) da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas

**ORIENTADOR: PROF. DR. FABIANO GAZZI TADDEI**

**PARINTINS – AM  
2021**

**ABORDAGEM DO ENSINO DOS MELIPONINEOS EM MATERIAIS  
DIDATICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro De Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADOR: PROF. DR. FABIANO GAZZI TADDEI**

**Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ pela Comissão  
Examinadora.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Presidente/Orientador

---

Membro. Titular

---

Membro Titular

## **AGRADECIMENTOS**

Para concluir a trajetória no centro universitário recebia uma rede apoio vinda principalmente da minha família, posteriormente de colegas que se tornaram amigos. Bem, seria justo de minha parte ter gratidão por todos que participaram e vivenciaram lutas, esforços para que tudo desse certo. Nesta corrente estavam meus pais Basílio Nogueira Mourão e Raimunda Ramos Mourão que me ajudaram em diversos momentos que precisei, além do apoio moral para continuar a jornada. Também em especial ao meu Esposo Jander Lopes, meus filhos Marcus Vinicius e Hannah Mourão Lopes. Agradeço também meus irmãos Reinaldo, Rejeane, Bibiane, Ronald e Basílio Filho pelo apoio moral e incentivos nos estudos. Também não poderia esquecer de agradecer minha sogra Maria Laide por ter paciência, ser uma avó dedicada por diversas vezes cuidou dos meus filhos durante minhas aulas. No âmbito acadêmico meu orientador Prof. Dr. Fabiano Taddei por ter aceitado participa da construção do meu Trabalho de Conclusão do Curso, pelas orientações, paciência, da força moral, sempre pedindo para que tivesse calma, concentração, foco, era o mais positivo, principalmente, por estarmos vivendo tempos pandêmicos, onde afetou nossas vidas, mudando trajetórias tanto dos acadêmicos e dos professores. Neste período pensamentos de desistência eram constantes, mas as orientações foram motivadoras a persistir e continuar no curso, mesmo com todas as dificuldades financeira, emocionais que a pandemia trouxe.

Dedico ao trio acadêmico Eu, Eliandra Araujo, Rosa Maria, fomos parceiras, dividimos momentos bons e sofrimento acadêmicos, mesmo com a pandemia não deixamos de dar apoio umas às outras. Paralelo ao trio minhas parceiras Daniele Baraúna e Hortência Viana.

Gratidão a Deus pelas pessoas maravilhosas que tenho na minha vida, as que entraram e contribuem para meu crescimento pessoal!

***“Deus me conceda falar com propriedade e pensar de forma correspondente aos dons que me foram dados, porque ele é o guia e orientador dos sábios” (Sabedoria, 6-15)***

## RESUMO

As abelhas são agentes polinizadores, suas estruturas morfológicas contribuem para terem sucesso no serviço ecossistêmico, mas devido as atividades antrópicas de desmatamento, queimadas, e utilização de defensivos agrícolas estão contribuindo para a dizimação de diversas espécies de abelhas. Portanto, são necessários buscar alternativas para reduzir o processo de extinção, além, de ações que promovam a conservação deste grupo de insetos. O objetivo desta pesquisa. Foi realizar um levantamento Bibliográfico sobre métodos de ensino dos *Meliponineos* que estão começando a serem utilizadas como objeto de estudo na educação básica, buscando por padrões e abordagens utilizadas e com resultado significativo para a aprendizagem. Assim, identificar as metodologias utilizadas atualmente no ensino sobre abelhas do gênero melíponas nas escolas. Analisar metodologias de ensino sobre abelhas do gênero *Meliponas* no ensino fundamental e médio. Entender a assimilação dos alunos, no sentido de importância ambiental das espécies de abelhas, relacionando a função polinizadora no meio ecológico. Com os dados obtidos. Identificamos métodos e metodologias para o ensino das abelhas, como sequencia didática, produção de material didático, como jogos, contextualização dos conteúdos utilizando a matemática e abelhas e métodos de inclusão de alunos com deficiência com tema abelhas.

**Palavras chave:** Abelhas; Aprendizagem; Ensino; Meliponineos.

## ABSTRACT

Bees are pollinating agents, their morphological structures contribute to their success in the ecosystem service, but due to anthropogenic activities of deforestation, burning, and the use of pesticides, they are contributing to the decimation of several species of bees. Therefore, it is necessary to seek alternatives to reduce the extinction process, in addition to actions that promote conservation of this group of insects. In this sense, the objective of this research. Conduct a bibliographic survey on teaching methods of Meliponini that are beginning to be used as an object of study in basic education, looking for patterns and approaches used and with significant results for learning. Thus, to identify the methodologies currently used in teaching about melipona bees in schools. Analyze teaching methodologies about Meliponas bees in elementary and high school. Understand the assimilation of students, in the sense of environmental importance of bee species, relating the pollinator function in the ecological environment. However, the analyzes were carried out with five authors who addressed themes of bees and the pollination service in order to ensure the conservation of bee species.

**Keywords:** Bees; Education; Schooling; Meliponines.

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	9
1 Objetivos.....	11
1.1 Geral.....	11
1.2 Específicos.....	11
2 REVISÃO TEÓRICA.....	12
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ABELHAS.....	12
2.2 ABELHAS DO GÊNERO MELIPONA.....	13
2.3 PERIGO DE EXTINÇÃO.....	14
2.4 ENSINO APRENDIZAGEM: AS ABELHAS COMO OBJETO DE ESTUDO.....	15
2.5 POR QUÊ APRENDER SOBRE ABELHAS?.....	17
3 METODOLOGIA.....	19
3.1 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	19
3.2 Tipo de pesquisa.....	20
3.3 Referencias Analisadas.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 MODELOS DIDÁTICOS PARA ENSINO APRENDIZAGEM COM ABELHAS.....	26
4.2 MÉTODOLOGIAS ADOTADOS PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONTEÚDOS SOBRE ABELHAS.....	28
4.3 ABELHAS COMO MÉTODO DIDÁTICO NO ENSINO INCLUSIVO.....	30
<b>4.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA PARA O ENSINO DE ABELHAS.....</b>	<b>31</b>
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERENCIAS.....	39

## INTRODUÇÃO

As abelhas apresentam um importante valor ecológico na manutenção dos diferentes ecossistemas. Seu nicho possui características fundamentais para essas regiões levando-as a serem as principais colaboradoras no processo de polinização pois, seus métodos de trabalho intraespecífico, em forma de sociedade, apresentam funções determinadas para cada membro determinadas por divisões em castas, favorecendo a manutenção e expansão de diferentes biomas. A divisão em castas possibilita a execução das tarefas altamente produtivas e bem-sucedidas no termo de polinização (GASPARINE; RODRIGUES; FERREIRA, 2012).

Tais fatos fazem com que este grupo animal possuam uma importância grandiosa na natureza. Além da forma organizada em que a sociedade mantém o grupo em prol da existência da espécie, também as formas morfológicas contribuem para a disseminação dos pólenes, assim as variedades de plantas que há no nosso ecossistema são capazes de se reproduzir havendo distribuição por áreas extensas. Devido a esse serviço ecossistêmico, a agricultura vem aumentando a utilização desses animais como polinizadores naturais (MENEZES, 2018). Tais atividades contribuem com a dizimação de diversas espécies de abelhas, pois a cada momento ocorre o aumento das grandes áreas do agronegócio, diminuindo os espaços de construção de ninhos em ambientes naturais e aumentando o uso de agrotóxicos. A perda de uma espécie de abelha polinizadora pode reduzir ou mesmo extinguir espécies vegetais (BARBOSA et al., 2017).

No bioma amazônico, as espécies nativas se destacam no valor de importância econômica e ecológica e, por apresentarem um grau de especificidade, algumas abelhas são polinizadoras de determinadas espécies de vegetais, um exemplo, é a espécie dicotiledônea conhecida, popularmente, como Castanheira-do-Pará ou Castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), espécies de alturas significativas com troncos espessos (SANTOS; ABSY, 2010).

Entre várias espécies de abelhas nativas estão as conhecidas abelhas sem ferrão que, além de serem polinizadoras, também possuem valor econômico na atividade de meliponicultura (EMBRAPA, 2017):

“As abelhas-sem-ferrão pertencem à tribo Meliponina (Hymenoptera, Apidae). São 52 gêneros e mais de 300 espécies identificadas. A meliponicultura, criação racional das abelhas-sem-ferrão, vem demonstrando ser uma excelente alternativa de geração de renda para populações tradicionais. De fácil manejo e sem interferir no tempo a ser dedicado às demais atividades agropecuárias, a meliponicultura ainda tem a vantagem de ser bem aceita pela população. Parte dessa aceitação se deve ao fato do mel de abelhas-sem-ferrão apresentar grande valor cultural e ser, normalmente, utilizado para fins terapêuticos, pelas características medicinais a ele atribuídas. Além do mel, outros produtos das abelhas-sem-ferrão, como geoprópolis, pólen e cera, apresentam grande potencial como alternativa para auxiliar no sustento em pequenas propriedades rurais”.

Além, desses benefícios financeiros para o homem, leva-se em conta a importância do manejo de produção: respeitando o ciclo de vida, o tempo que leva para produzir o mel e os demais produtos e o local onde estarão inseridas os meliponários.

Nessa grandeza de importância das abelhas sem ferrão, podemos destacar um gênero *Melipona*. Segundo VILLAS-BOAS (2012, p13) o gênero é classificado como: Classe Insecta (Ectognatha), Ordem Hymenoptera, Superfamília Apoidea, Família Apidae, Subfamília Apinae, Tribo Meliponini. O gênero *Melipona* é encontrado na região amazônica, sendo também muito utilizado na produção do mel que, por muitas vezes, tem importância farmacêutica. Mas o valor destacado está no contorno de seu papel na natureza na dispersão dos pólenes na da floresta amazônica.

Visando identificar os estudos que estão sendo realizados sobre o conhecimento do valor ambiental das abelhas, principalmente *Meliponineos*, foi realizada a revisão bibliográfica sobre métodos de ensino utilizados. A partir de cinco autores foi possível compreender a abordagem dos métodos de ensino com temas relacionados as abelhas com foco no gênero *Melipona*.

## 1 OBJETIVOS

### 1.1 GERAL

- Realizar um levantamento Bibliográfico sobre métodos de ensino dos *Meliponineos* utilizadas como objeto de estudo na educação básica, buscando por padrões e abordagens que foram utilizadas e apresentaram resultado significativo para a aprendizagem.

### 1.2 ESPECÍFICOS

- Identificar as metodologias utilizadas atualmente no ensino sobre abelhas do gênero *Meliponas* nas escolas de ensino fundamental e médio;
- Analisar metodologias de ensino sobre abelhas do gênero *Meliponas* no ensino fundamental e médio, apontando vantagens e desvantagens;
- Entender a assimilação dos alunos, por meio das análises das bibliografias avaliadas, no sentido de importância ambiental das espécies de abelhas, relacionando a função polinizadora ao meio ecológico.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ABELHAS

As abelhas, dentre outras espécies de insetos da ordem HYMENOPTERA, são as principais polinizadoras no meio natural. Dentre estas, as abelhas são as únicas que fornecem o mel proveniente da polinização das flores VILLAS-BOAS (2012, p.12) conceitua a polinização como:

Polinização é o ato da transferência de células reprodutivas masculinas – ou seja, grãos de pólen que estão localizados nas anteras de uma flor – para o receptor feminino (ou estigma) de outra flor. Pode-se dizer que a polinização é o ato sexual das plantas. Este processo, em especial o transporte de pólen, é realizado durante as visitas das abelhas às flores para coleta de alimento. Sem polinização, as plantas não produziram sementes e frutos, e não se reproduziam para garantir o crescimento e a sobrevivência da vegetação nativa, ou a produção de alimentos. Se por um lado as abelhas são fundamentais para a sobrevivência das plantas, estas são imprescindíveis para a sobrevivência das abelhas, já que lhes oferecem alimentação e moradia. O pólen e o néctar são os alimentos oferecidos pelas flores. O pólen é a principal fonte de proteínas, lipídios e vitaminas para as abelhas, enquanto o néctar – transformado em mel – é a principal fonte de carboidratos e energia.

Segundo Souza, Evangelista-Rodrigues e Pinto (2007, p.1), “A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes.

Assim, temos a percepção de que as abelhas são importantes agentes polinizadores no meio natural, onde sua preservação garantirá as várias espécies de plantas, principalmente, do grupo angiospermas, para Paz e Silva (2012 p.10) em virtude da dependência dos recursos florais, as abelhas apresentam muitas adaptações a localização e coleta destes recursos e, na visita às flores acabam promovendo, involuntariamente, a polinização. Sendo este um serviço ecológico chave para a manutenção e a conservação dos ecossistemas, podendo atuar como bioindicadores da qualidade ambiental.

## 2.2 ABELHAS DO GÊNERO MELIPONA

O Sistema Integrado de Informações Taxonômicas (ITTS) indica que há 20.446 números de espécies vivas de abelhas (ITIS, 2018). Segundo Silveira et al. (2002) no Brasil encontram-se 207 gêneros reconhecidos totalizando 1576 indivíduos nomes considerado válidos. Entre esses números estão as conhecidas, popularmente, como abelhas sem ferrão, abelhas nativas ou abelhas indígenas. São conhecidas como insetos meliponídeos ou meliponíneos porque, no que se refere à classificação biológica ou taxonomia, formam a tribo Meliponini, pertencentes à subfamília Apinae, da família Apidae (Michener, 2007). Estima-se que há, aproximadamente, 400 espécies descritas distribuídas nos trópicos americanos (WITTER, SILVA, 2014). Sendo que os meliponíneos são agrupados em 59 divisões em gêneros e subgêneros. Destacamos o gênero *Melipona* que são abelhas com estrutura corporal maior que as demais meliponídeos, o tamanho é considerado de médio a grande, chegando a possuir de 7 a 15 mm de comprimento corpóreo (OLIVEIRA et al, 2013).

As espécies dos Meliponíneos possuem o ferrão atrofiado, por isso são conhecidas como abelhas sem ferrão, não tendo como ferroar. Durante sua defesa, diante de um possível ataque de invasores, as abelhas podem “enroscar-se nos cabelos e pêlos, beliscar a pele com suas mandíbulas e ainda penetrar nos ouvidos e narinas” (GASPARINI et al, 2008). São espécies eussociais, que convivem em sociedade constituídas de muitas operárias, a rainha e os machos (zagões), constroem seus ninhos em locais como: ocos de árvores, troncos caídos, bambus, termiteiros, frestas de paredes ou muros, ou ainda, podem construir ninhos subterrâneos ou aéreos. Nogueira (2016) descreve uma das características que define os Meliponíneos na construção dos abrigos nidificação.

A entrada do ninho é bastante variável entre as espécies, podendo ser construída de cera, cerúmen (cera misturada com resina), barro, ou material vegetal, e se assemelhar a um tubo cilíndrico, a uma fresta no tronco de uma árvore ou a um simples orifício com raias e sulcos em torno desse orifício, que se assemelham a um vulcão.

Na sociedade das abelhas sem ferrão as fêmeas dividem os trabalhos, que são determinados por castas, nas quais as operárias são responsáveis pela manutenção

do ninho, as juvenis realizam atividades relacionadas de: incubação, reparo das células de cria, construção dessas células (são os favos que depositam o mel), limpezas do abrigo, são responsáveis em cuidar da alimentação dos membros da colmeia desde os mais jovens, adultos e da rainha. A rainha tem como função de reprodução dos novos membros, assim como o macho (zangões) participam do voo pré-nupcial. (NOGUEIRA, 2016).

As características morfológicas fazem com que os Meliponídeos se tornem polinizadores eficientes, destacando-se dos demais agentes polinizadores. As operárias são encarregadas de tal função. Segundo OLIVEIRA et al., (2013):

Uma operária é facilmente reconhecida pela presença da corbícula, localizada no terceiro par de pernas, a qual é utilizada para o transporte do pólen, resina e outros materiais de construção coletados nas flores, outras partes das plantas ou diferentes materiais como barro. A corbícula é formada por uma depressão na tíbia cercada por cerdas especiais (e às vezes pelos plumosos), que no conjunto ajudam a segurar o pólen e outros materiais durante seu transporte. As operárias ao nascer são quase brancas, mas à medida que vão envelhecendo adquirem uma pigmentação de acordo com sua espécie (OLIVEIRA et al, 2013).

Com o conhecimento dessas características morfológicas, dentre outras, é possível identificar as abelhas segundo suas funções na colmeia. Nas quais as abelhas são organizadas em uma sociedade na qual cada indivíduo tem uma função e obrigação dentro desta sociedade.

### 2.3 PERIGO DE EXTINÇÃO

Diante da busca incessante pelos benefícios dos recursos naturais, pelo avanço agronegócio e o aumento populacional, as abelhas encontram-se em grave perigo de extinção, pois tais atividades são responsáveis pelos desmatamentos e, associado à utilização de produtos defensivos agrícolas no combate as pragas, essa atividade acaba resultando de forma secundária em um risco real para populações de abelhas. Os autores KERR, CARVALHO, SILVA e ASSIS. (2001.P.21) relatam que:

Diversas formas que estão contribuindo para o aumento veloz da extirpação das espécies meliponídeos, além do desmatamento que diminuem as áreas

de florestas nativas, pois as abelhas constroem suas colmeias nos ocos das árvores, as grandes queimadas também são fatores, a ação dos meleiros, inclusive os indígenas que possui habilidades de encontrar os ninhos, mas não possuem técnicas para o manejo, as serrarias e lenhadoras buscam árvores idosas que servem como abrigos por possuírem os ocos, o IBAMA tem participação, pois delimita espaços pequenos em reservas ambiental, espaços insuficientes para a propagação das espécie alterando a reprodução das abelhas.

Ressalta-se que a falta de conhecimento dentro da sociedade também contribui na extinção. Entretanto, é necessário averiguar a que ponto a população conhece tal importância das abelhas, através de percepções e conhecimento empírico. Por meio do conhecimento científico torna-se possível buscar as alternativas para a população, modificar seus hábitos, pois entidades de pesquisas, como o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), visa abordar os conhecimentos de elementos que estão inseridos na fauna e flora amazônica, e repassar para a população que não tem acesso ao conhecimento científico. Para KERR, CARVALHO, SILVA, ASSIS (2001, p. 41).

O INPA tem trabalhado em defesa da natureza e da vida, especialmente nas comunidades pobres da Amazônia. O nosso trabalho está voltado para o desenvolvimento de técnicas em conexão de informação científica e prática de gerenciamento de proteção às abelhas. É necessário conhecer mais sobre a biologia e genética das "abelhas sem ferrões" para perpetuarmos essa espécie através das colmeias caseiras.

Segundo os autores o conhecimento da biologia e ecologia das abelhas é essencial para propor medidas que possam ajudar na proteção desses insetos, que estão em perigo de extinção por conta das atividades antrópicas, dentre as quais a utilização de agrotóxicos em plantações que acabam sendo levadas pelo vento, contaminando as abelhas

#### 2.4 ENSINO APRENDIZAGEM: AS ABELHAS COMO OBJETO DE ESTUDO

Para ensinar sobre as características e importância das abelhas é necessário buscar métodos e metodologias alternativas. Uma metodologia que poderá contribuir com a aprendizagem e compreensão dos conceitos relacionados a este grupo de insetos, seriam aulas de campo em um espaço ao ar livre (não formal), onde os alunos

poderiam entrar em contato com a biodiversidade do local, fazendo uma interação das abelhas com o ambiente natural.

Aos espaços de educação não formal, existem alguns aspectos que os tornam fundamentais para a promoção desta proposta educacional. Isto porque o caráter de não formalidade dessas instituições permite uma maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias, o que amplia as possibilidades da interdisciplinaridade e contextualização. (GUIMARÃES; VASCONCELOS, 2006, p.156)

Assim compreenderão não apenas conhecimentos específicos sobre abelhas, mas sua ecologia e importância para o meio ambiente e, como as relações entre seres vivos ocorrem de forma cooperativa no ambiente.

Muitas metodologias, atualmente, voltadas para o ensino de ciências e biologia, são conhecidas e difundidas em instituições de ensino, tais como: aulas práticas experimentais, utilização e produção de materiais didáticos, atividades lúdicas como jogos observacionais dentre outras, podem ser criadas para abordar determinado assunto (BASSOLI, 2014).

O ensino com modelos didáticos são potenciais ferramentas para o ensino de biologia, principalmente, quando os conteúdos são extremamente abstratos, como exemplo as características dos grupos de inseto. Os modelos auxiliam uma melhor visualização e compreensão dos conteúdos, sendo fácil de relacionar o todo com as partes e as partes com o todo (VINHOL HI, jr; GOBARA, 2016, p. 452). Com a construção de modelos didáticos, como: quebra cabeças, jogos didáticos, modelagem, maquetes, e até desenhos ilustrativos contribuem para a assimilação de conceitos científicos de difícil compreensão.

Os recursos didáticos para ensinar conhecimentos científicos são muitos e, precisam serem aplicados como forma de contextualizar os conhecimentos visando levar ao aluno a reflexão para que possam se posicionar diante de questões e assuntos polêmicos. Formando cidadãos que possam ajudar a melhorar a sua comunidade. Para tornar a aula mais dinâmica e atrativa, existem diversos recursos que podem ser utilizados pelos professores, contribuindo para a aprendizagem e motivação dos alunos (NICOLA; PANIZ, 2016, p.357).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), descrevem objetivos claros com relação aos diferentes níveis de ensino, enfatizando a necessidade de concentrar o ensino e aprendizagem no desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno. Com relação às Ciências e Biologia, os objetivos educacionais destacam a importância de os conteúdos serem

apresentados de maneira contextualizada e problematizadora, de modo que, o aluno possa ampliar competências que lhe permitam compreender o mundo em que vive e atuar como indivíduo e cidadão, utilizando esses conhecimentos em situações reais tirando destas situações subsídios para discussão teórica para que possa entender a ciência como patrimônio das sociedades contemporâneas. (THEODORO; COSTA; ALMENIDA, 2015, p.129)

Um ensino contextualizado permite a maior interação dos conteúdos com a realidade na qual o aluno conhece e presencia em sua rotina. A motivação e estímulo para fazer com que os alunos se interessem pelo conhecimento é essencial. Assim é importante que os professores busquem inovar suas metodologias, criando a oportunidade para que os alunos possam participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem.

Ciências e Biologia são disciplinas que muitas vezes não despertam interesse dos alunos, devido à utilização de nomenclatura complexa para as mesmas. Isso exige do professor que faça a transposição didática de forma adequada e também faça uso diversas estratégias e recursos. (NICOLA; PANIZ, 2016, p.358)

Essas estratégias utilizando recursos didáticos proporcionam a interação dos alunos, despertando a sua curiosidade para questões que antes passavam despercebidos e não davam importância. Com a aplicação de estratégias metodologias, como jogos, aplicação de sequência didática, aula de campo e outros permitem o aluno mudar sua percepção sobre algo que não tinha importância, permitindo a reflexão e tomada de atitudes.

## 2.5 POR QUÊ APRENDER SOBRE ABELHAS?

As abelhas são artrópodes (filo Arthropoda) pertencente a classe dos insetos (Insecta) abundantes na natureza. Para a ecologia são muito importantes no processo de polinização de diversas plantas, que sem a ajuda das abelhas não poderiam produzir frutos e se expandir na natureza, dando continuidade ao seu ciclo natural. A ecologia é uma área muito ampla, que estuda as interações entre os vários seres vivos, formando uma relação de mil malhas, beneficiando-as (Raven, 1996). Compreender esses conhecimentos sobre a atividade realizada pelas abelhas, como os conceitos ecológicos que estão baseados nas relações entre seres vivos, são

essenciais para ter consciência em preservar a natureza, pois cada ser vivo realiza uma parte importante nas interações ambientais.

O acelerado impacto das atividades humanas sobre o uso, manejo e conservação dos recursos naturais, principalmente no que se refere à manutenção e conservação dos ecossistemas e habitats originais, tem refletido em processos extintivos, levando a redução ou extinção da diversidade biológica e o comprometimento dos serviços ecológicos prestados pelas mesmas. (LAZZARI, et al, 2017, p. 2)

As atividades antrópicas prejudicam muito as interações intraespecíficas como: queimadas, desmatamentos e poluição, fatores que contribuem para a perda de habitat e a diversidade biológica do local. Com a derrubada da floresta muitos animais e insetos, não tem como buscar sua alimentação e acabam migrando para outras áreas onde possam sobreviver. Um exemplo disso são abelhas que invadem residências em busca de alimento que não encontram na área de mata. Então vão em busca de algo que possam se alimentar e produzir mel. Com isso percebemos a importância da educação ambiental que, precisa ser estudada na escola de forma mais ampla. Para discutir e se engajar como cidadão no enfrentamento dos problemas socioambientais, a população precisa estar cientificamente alfabetizada, politicamente consciente e engajada (GUIMARÃES; VASCONCELOS, 2006, p. 153).

Dessa forma o ensino da educação ambiental para crianças e jovens permite conhecer os fatores que afetam o meio ambiente, causando perturbações também na qualidade de vida das pessoas. Permitindo a conscientização de alunos que, futuramente, se transformarão em cidadão conscientes.

O foco de uma educação dentro do novo paradigma ambiental, portanto, tenderia a compreender, para além de um ecossistema natural, um espaço de relações socioambientais historicamente configurado e dinamicamente movido pelas tensões e conflitos sociais (MOURA ,2001 p. 45). Neste contexto, a educação ambiental deve ser vista de um novo horizonte epistemológico, na qual o meio ambiente é um sistema complexo de relações, não somente naturais, mas que também envolve a questão social, interesses políticos, apropriação pelas populações deste ambiente (MOURA, 2001). Diante destes fatos, a preservação e conservação do meio ambiente em si, torna se necessário.

Os insetos em geral fazem parte importante para o equilíbrio ecológico, polinizando plantas, servindo de alimentação para outros animais, inclusive outros

insetos e servindo de alimentos para plantas, sendo dessa forma tão importantes para a manutenção da cadeia trófica, já que são os produtores de base da cadeia e essas servem de alimento para os animais.

Além dessas questões ecológicas e ambientais, o conhecimento econômico faz se necessário. As abelhas além de fazer o trabalho de polinização de plantas, produzem mel, própolis, cera, geleia real e veneno utilizados na indústria de alimento e farmacêutica<sup>1</sup>. O mel das abelhas é muito apreciado para diversos fins, tais como utilizados na alimentação, como remédio caseiro ou industrial. Muitos agricultores começam a trabalhar com apicultura devido a facilidade em criar as espécies produtoras de mel com alta produtividade e rentabilidade. O apicultor é a pessoa que se encarrega de cultivar os produtos proporcionados pelas abelhas. As colmeias artificiais que o homem fornece as abelhas são as mais variadas e tem evoluído com o tempo. O apicultor sabe quando é o momento de colher o mel sem prejudicar as abelhas, tira apenas os favos que contém o mel maduro e os coloca em uma máquina de centrifugação que extrairá o mel sem quebrar os favos. Para depois engarrafar<sup>2</sup>.

Além de fornecer matérias primas para produção de alimentos e medicamentos, as abelhas são uma fonte de renda para pessoas que querem começar a trabalhar na área. Em comunidades rurais muitos agricultores começam a se especializar na área. Assim as compressões dessas atividades no ensino básico permitem a disseminação de informações, contribuindo para estabelecer uma visão ecológica, econômica e social da importância das abelhas para no meio ambiente e também como um recurso econômico sustentável.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Para o levantamento de informações sobre metodologias para o ensino de abelhas do gênero *meliponas*, recorreu-se a sites de pesquisas acadêmicas, como

---

<sup>1</sup> . Portalapicola.com.br

<sup>2</sup> . Apicola.com.br

google acadêmico e periódicos de instituições brasileiras, scielo, capes, artigos científicos, livros na área de estudo, dentre outros. As palavras chaves utilizadas para a pesquisa, foram “abelhas”, “metodologias de ensino- aprendizagem”, “meliponas”, “educação ambiental”. Tal pesquisa possibilitou acesso a autores com pensamentos, propostas e ideias diversas, as quais contribuiram para o desenvolvimento do trabalho proposto.

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

A proposta da pesquisa foi desenvolvida sobre a metodologia qualitativa que, requer uma averiguação da problemática sem fins estatísticos, pois o pesquisador procura compreender através de análise, o comportamento de um determinado grupo da sociedade, com o objeto alvo da investigação, Ribeiro (2008, p.129-148) diz que:

“O estudo qualitativo se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto, se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”.

O levantamento bibliográfico buscou compreender as metodologias e suas abordagens de ensino sobre abelhas nas escolas públicas, de ensino fundamental e médio. Verificando a eficiência para aprender conceitos biológicos e ecológicos sobre as abelhas, assim como sua importância para o meio ambiente.

### 3.3 REFERENCIAS ANALISADAS

Foram encontradas as seguintes referências bibliográficas em artigos científicos de metodologias utilizando as abelhas como objeto de estudo na Educação Básica.

**Tabela 1:** Referências Bibliográficas e Metodologias.

Autores	Tema do Trabalho	Métodos de Ensino
<b>PAIVA, Leticia Ferreira (2019)</b>	As heroínas desconhecidas: construindo conhecimento científico sobre abelhas por meio da educação ambiental	<p>Paiva (2019), faz uma abordagem nos livros didáticos distribuídos nas escolas pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) como objetivo de averiguar os conteúdos relacionados aos insetos principalmente o grupo onde está inserido as abelhas.</p> <p>Aplicou sequência didática (SD). Com elaboração de questionário: sendo três discursivas, uma de multirresposta e uma solicitação de desenhos. Esses questionários foram aplicados em duas etapas: o primeiro foi caracterizado como um pré-diagnóstico; o segundo que ocorreu após as explicações.</p> <p>No primeiro momento houve a introdução do assunto, debateu a resolução do primeiro questionário e amostragem do filme Bee Movie, instrumento que aborda a vida e sociedade das abelhas.</p> <p>No segundo momento foram debatidas as observações dos alunos em respeito ao filme e a partir destas observações foi inserido assuntos como a polinização, desmitificação do senso comum e curiosidade dos alunos em relação as abelhas. Neste mesmo momento foram apresentados outros vídeos com temas aprofundados discutindo temas de preservação das abelhas, os perigos dos agrotóxicos.</p> <p>No terceiro momento, foi apresentado aos alunos as abelhas sem ferrão destacando a sua relação com o meio</p>

		<p>ambiente, após a apresentação aplicou-se o segundo questionário. Neste último, ocorreu a aplicação de um questionário que serviu para comparar o conhecimento dos estudantes, antes e depois da exposição dos conteúdos sobre abelhas</p>
<p><b>TAVARES, Mara Garcia;</b>  <b>ARAUJO, João Marcos de;</b>  <b>SANTANA, Weyder Cristiano;</b>  <b>ELISEU, Arthur Mayrink;</b>  <b>SILVA, Lucas de Amaral;</b>  <b>LADEIRA, Josimar dos Santos;</b>  <b>RUBINGER, Mayura Marques Magalhães;</b>  <b>CAMPOS, Lúcio Antônio de Oliveira;</b>  <b>LINO-NETO, José.</b></p>	<p>Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação Interação Ensino-Pesquisa Extensão voltada para o Ensino Fundamental.</p>	<p>Trilha no campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O intuito foi de os alunos conhecerem os abrigos de espécies de abelhas sem ferrão presentes no espaço universitário. Cada estudante recebeu folder informativo com mapa e guia de diferentes espécies de abelhas sem ferrão.</p> <p>Durante o percurso, sob orientação dos acadêmicos, tanto os alunos como os professores da rede pública obtiveram conhecimento que foram desde o histórico da ocupação da região, o comportamento das abelhas no seu habitat e ainda foram identificando as rainhas, operárias e a estrutura dos ninhos. A trilha também propiciou a observação dos hábitos nutricionais referentes às relações inseto-planta e polinização, além da importância com o meio e o homem.</p> <p>Oficinas e palestras abordando assuntos relevantes de aspectos bioquímicos e ecológico das abelhas como: o feromônios, comportamento em grupo, polinização, néctar, mel e pólen.</p> <p>Minicurso, a manutenção das caixas de abrigos das abelhas sem ferrão. Ao</p>

		final do projeto mais um questionário para avaliação do projeto.
<b>ZIMERMANN, Priscila; PACHECO, Waleska S; PADOVANI, Sterphania</b>	Design participativo de jogo de tabuleiro com crianças do ensino fundamental	<p>Para o jogo pedagógico foi construindo o “Tabuleiro” com informações relacionadas com as abelhas sem ferrão, o meio onde estão inseridas e a relação com as plantas e outros seres. Por terem uma relação espécie específica com <i>Tetragonisca angustula</i>, o jataí, foram selecionadas plantas que são polinizadas por essa espécie de abelha o manjerição, vidélia, esponjinha vermelha, quaresmeiras, jabuticabeira, suinã, pitangueira e ipê amarelo. Todas as plantas foram identificadas por suas características distinguidas por meio de fotos e escritas: o nome das plantas, aspecto e o que elas fornecem para as abelhas.</p> <p>No primeiro momento foi a criação dos personagens, etapa na qual os alunos teriam que desenhar em um adesivo a parte do tabuleiro. Não foi estabelecido um personagem específico, porém foram mostradas fotos das abelhas Jataí de vários ângulos para inspiração dos alunos.</p> <p>O segundo procedimento foi a montagem do tabuleiro, cada equipe colou os adesivos com as informações condizentes com as abelhas formando assim as trilhas da pista do tabuleiro. No espaço ao redor da trilha a sugestão eram que as equipes desenhasssem o cenário onde estão</p>

		<p>inseridas as abelhas, assim surgiram jardins, hortas, temas relacionados a natureza</p>
<p><b>LIMA, Danieli Morales de;</b> <b>ANGELO, Claudia Laus.</b></p>	<p>A Matemática das Abelhas.</p>	<p>Oficina com questionamento sobre a utilidade da Matemática no cotidiano, salientando que surpreendentemente a natureza nos apresenta criações que são modelos matemáticos, exemplos como os flocos de neve, as moléculas, os cristais, as formas marinhas e, em especial, os favos de mel que apresentam a forma hexagonal.</p> <p>Confecção em papel cartão dos prismas hexagonais baseados em cálculos matemáticos para demonstração da geometria dos alvéolos dos favos de mel e resolução dos seguintes questionamentos: O que são os alvéolos? Qual a finalidade e a forma geométrica dos alvéolos? Por que as abelhas utilizam essa forma? Vocês sabem como é o nome dessa forma?</p>

<b>GUNTZEL, Fabiana Gomes; COELHO, Franciele Braz de Oliveira.</b>	Sequência didática para o ensino inclusivo de estudantes com deficiência visual: abordagem do tema abelhas.	A SD parte de uma introdução sobre a atividade de apicultura e a produção de mel no município pesquisado, logo, são discutidos os conceitos sobre a sociedade dessa espécie na colmeia para a produção de mel, destacando as características morfológicas das abelhas e as características do favo de mel. São abordados também conceitos referentes ao processo de polinização destacando a importância da espécie para o meio ambiente, bem como o risco de extinção dela devido ao uso de agrotóxicos. Diferentes materiais didáticos foram utilizados para a abordagem dos conceitos: álbum seriado, jogo didático e maquetes táteis. Para que o material fosse acessível a todos os estudantes, a letra foi ampliada em fonte arial tamanho 24, conforme orientações da professora especialista da sala de atendimento educacional especializado (AEE) da escola participante da pesquisa
--	---	--

Fonte: MOURÃO, 2021.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 MODELOS DIDÁTICOS PARA ENSINO E APRENDIZAGEM COM ABELHAS

Os modelos didáticos são importantes para o ensino e aprendizagem, tais como jogos didáticos, que estimulam os estudantes a participarem integralmente das atividades, devido ao ensino lúdico que os jogos pedagógicos proporcionam. São mecanismos bastante diversificados em contraponto com as aulas teóricas, podendo ser desenvolvidas para explicar conceitos bastantes abstratos e de difícil compreensão. (SILVA e BARROS, 2020, p.1,2). Jogos didáticos são ferramentas úteis para explicar e chamar a atenção dos alunos por sua forma lúdica e divertida. (NICOLA; PANIZ, 2016)

O Jogo Didático analisado na pesquisa “Design participativo de jogo de tabuleiro com crianças do ensino fundamental” desenvolvido por ZIMERMANN et al (2018), apresenta a conciliação do conhecimento com brincadeiras e jogos. Chamado EdaDE- Educação através do Design. A EdaDE pode inserir a criança, ou jovem, em situações reais, práticas e cotidianas em que serão incentivados e, por meio de atividades de design, utilizar seu próprio repertório e construir novos conhecimentos de forma ativa e global (ZIMERMANN et al., 2018). O formato foi projetado baseado nas ações do “Projeto Colmeias Urbanas”, que está voltado para a sensibilização da proteção das abelhas sem ferrão nativas. Diante da problematização do tema, criam aparatos digitais (impressora 3D) para ensinar a importância das abelhas com função de polinização e ainda mostrar soluções para mantê-las preservadas. A construção entre educação e educação ambiental somente é possível analisando as variáveis das castas na sociedade, contextualizando para as questões socioambientais (MOURA, 2001).

Zimmermann et al (2018) selecionaram alguns alunos que receberam orientações e instruções para a construção do tabuleiro. A formação da estrutura do jogo foi desenvolvida com o conhecimento prévio dos alunos pois, a escola selecionada, estava aplicando conhecimento com referência as estruturas físicas das plantas e, no mesmo tempo, abordando conceitos de sustentabilidade e ecossistema. Assim dispõe o tabuleiro e as regras para o jogo.

O jogo é composto por um tabuleiro, uma peça de indicação de início do jogo, um dado, um personagem para cada jogador, ou equipe, e três tipos de peças bônus diferentes representando néctar, pólen e lugares possíveis para nidificação. A premissa é jogar o dado, percorrer os números de casas apontadas e realizar a ação proposta da casa. Ações essas que envolvem ganhar peças, pular ou voltar casas, ficar sem jogar uma rodada ou sair do jogo. O tabuleiro foi pensado de forma que o trajeto da abelha possa começar no lugar em que os jogadores decidirem, portanto, o ganhador não é aquele que chegar primeiro ao final do jogo, mas sim aquele que acumular mais peças quando os jogadores decidirem que o jogo acabou. Entendendo que o ganho de peças se dá ao parar em uma casa que represente situações favoráveis às abelhas como: encontrar plantas fornecedoras de néctar ou pólen, ou ainda, encontrar pontos de nidificação. Uma partida dura o tempo que os jogadores se mantiverem interessados pelo jogo ou o tempo que tenham disponível para jogar. (ZIMERMANN et al, 2018, p.1075).

Jogos didáticos são potenciais para o ensino em si, tratando de conhecimentos científicos em ciências e biologia. Tais recursos pedagógicos proporcionam uma aprendizagem ativa, na qual os alunos sentem prazer em participar e se envolver nesta atividade, além de aprenderem conhecimentos brincando (BASSOLI, 2014).

Na montagem das quatro partes do tabuleiro, as equipes se uniram formando um grande tabuleiro (96x80cm). Porém, o design do tabuleiro foi projetado para montar de diversas formas e, inicialmente, a montagem foi circular para melhor visualização e interação dos estudantes.

A proposta pedagógica desenvolvida por Zimermann et al (2018), o jogo de tabuleiro, chamou bastante atenção dos alunos pelo aspecto lúdico e por muitos já conhecerem as regras dessa modalidade de jogo, tanto que os mediadores não tiveram dificuldades nas instruções durante a construção, além, da possibilidade que o jogo trouxe de adaptação para conteúdo da grade curricular de ensino.

A prática lúdica tem como finalidade propor ao aluno pensar e raciocinar, a fim de construir o seu conhecimento. Uma vez que por meio do desenvolvimento cognitivo, físico, social e psicomotor o que o leva a recordar mais naturalmente o assunto abordado, proporcionando o aperfeiçoamento a sagacidade indispensável às práticas educacionais da atualidade. (SILVA; BARROS, 2020, p.3)

Assim, o jogo de tabuleiro trabalhou conteúdos que abordaram as abelhas como o objeto de estudo, com o tema proposto: colmeia urbana, foi possível introduzir dentro da estrutura do jogo os principais conceitos relacionados com as abelhas,

facilitando o aprendizado, pois, além dos próprios estudantes construir o tabuleiro, e a formulação das etapas do jogo, utilizaram os conhecimentos prévios, buscando valorizar as opiniões dos discentes. Levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos é uma parte importante, pois permite o aluno a fazer parte do processo de ensino-aprendizagem, segundo Ausubel (2003) o professor tem que partir dos conhecimentos prévios dos alunos para iniciar o processo de Ensino- Aprendizagem.

#### 4.2 MÉTODOLOGIAS ADOTADAS PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONTEÚDOS SOBRE ABELHAS

As abelhas também servem para desenvolver temáticas para contextualizar assuntos de várias áreas da educação. Com relação a matemática SILVA (2018) considera importante desenvolver mecanismo para contextualizar os conteúdos matemáticos, pois muitos professores acabam desestimulando os alunos com excesso de cálculos e conteúdos pragmáticos.

O estudo desenvolvido por Lima e Ângelo (2017) “A Matemática das Abelhas”, teve como objetivo mostrar que a matemática está presente em diversas situações do cotidiano e que modelos matemáticos podem ser desenvolvidos em outras áreas de conhecimento. Os autores citam exemplos: os flocos de neve, as moléculas, os cristais, as formas marinhas e, em especial, os favos de mel que apresentam a forma hexagonal. Tais exemplos utilizam modelos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem. Os modelos didáticos contribuem para que os alunos desenvolvam habilidades e utilizem sua criatividade.

As utilizações desses recursos no processo de ensino podem possibilitar a aprendizagem dos alunos de forma mais significativa, ou seja, no intuito de tornar os conteúdos apresentados pelo professor mais contextualizados propiciando aos alunos a ampliação de conhecimentos já existentes ou a construção de novos conhecimentos. (NICOLA; PANIZ, 2016, p.359)

Portanto, com a temática “a matemática das abelhas” os pesquisadores Lima e Ângelo (2017) apresentaram o formato geométrico Hexagonal que as abelhas realizam na formação dos seus favos de mel (estrutura formada por cera ou alvéolos).

Nessa apresentação os autores demonstraram as estruturas hexagonais montando com papel cartão. Posteriormente, questionaram os alunos com as seguintes perguntas: O que são os alvéolos? Qual a finalidade e a forma geométrica dos alvéolos? Por que as abelhas utilizam essa forma? Vocês sabem como é o nome dessa forma? Durante a oficina os mediadores deram orientações respondendo estes argumentos.

Ressaltamos que a finalidade da abelha construir os seus curiosos alvéolos de cera é para neles depositar o mel que fabrica. Levadas por um instinto admirável, as abelhas procuram obter para seus alvéolos uma forma que seja a mais econômica, isto é, que apresente maior volume ou maior capacidade, para a menor porção de cera empregada. Portanto, é preciso que a parede de um alvéolo sirva também ao alvéolo vizinho. Logo, o alvéolo não pode ter forma cilíndrica, pois, do contrário, não haveria paredes comuns e o desperdício de material seria enorme. (LIMA; ANGELO, 2017, p.3).

Além desses conhecimentos, Lima e Ângelo (2017) também abordaram outros conteúdos, demonstrando outros formatos geométricos como: o cilindro, prisma triangular, prismas quadrangulares, prisma pentagonal e o hexagonal, no intuito dos alunos assimilassem a questão do porquê os alvéolos das paredes dos favos de mel tem a simetria hexagonal. Os alunos também foram mediados a formarem os polígonos com medidas e cálculos de cada área chegando as conclusões da adoção do prisma hexagonal pelas abelhas, teriam custo benefício, por serem mais econômicos com o gasto de material, garantia de bom volume ou capacidade de armazenamento.

Silva (2018) cita que a geometria geralmente é aplicada de forma descontextualizada, os alunos apenas reproduzem as fórmulas mecanizada sem contextualizar com sua realidade. Ressalta que a geometria está presente nosso dia a dia, seja na natureza, ou nas construções.

Embora, a abordagem desta pesquisa destoe das questões da preservação e importância ambiental das abelhas, colocam esses insetos como protagonistas do ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos, aproximando elementos da natureza ao ensino. Isso, torna-se relevante, pois, os alunos compreendem com mais clareza conteúdos que estão no âmbito teórico distante da sua realidade. URSI et al, (2018)

diz que a contextualização de conhecimento técnico-científico torna interessante ao aprendiz, pois o objeto estudado ganha sentido.

Neste sentido, a proposta de Lima e Ângelo (2017) “A matemática das abelhas” propulsionou aos estudantes, compreender na prática elementos matemáticos que por vezes, são ensinados distantes da realidade sem assimilação. Contudo, despertou olhares investigativos para as espécies de abelhas, como fala no texto as abelhas são “ótimas matemáticas” sendo fontes de diversos ensinamentos, em diferentes áreas de estudos.

#### 4.3 ABELHAS COMO MÉTODO DIDÁTICO NO ENSINO INCLUSIVO

Visando assegurar direitos inclusivos, as autoras Guntzel e Coelho (2021) desenvolveram a Sequência didática para o ensino inclusivo de estudantes com deficiência visual: abordando o tema abelhas.

O processo de formulação da Sequência Didática baseou-se na atividade de apicultura e produção de mel. Com as referências conceituais da interação social entre as abelhas, polinização, morfologia, importância no ecossistema e o risco de extinção devido ao excesso de uso dos agrotóxicos. Os conceitos aplicados foram “álbum seriado, jogo didático e maquetes táteis”, os recursos didáticos todos adaptáveis, acessíveis para todos os alunos da escola, com letras bem legíveis fonte 24, o álbum seriado todo escrito em braile.

A sequência didática percorrida foi:

Para distinguir as castas montou-se o jogo didático “Associação das abelhas”. O jogo continha ilustrações imagens distintas, tamanho diferenciado das abelhas, uma representava a Rainha, outra a Operária e o Zangão, nas fichas haviam informações da função de cada indivíduo na colmeia (letras legíveis e em braile).

Para explicação dos conceitos morfológicos, foi necessária a criação de uma maquete tátil projetando a imagem ampla da abelha, para a identificação dos tagmata das abelhas marcados com fichas de informações escrita letras legíveis e braile, bastante acessível fácil entendimento. Como o assunto engloba de maneira geral a apicultura, confeccionou o mapa tátil, para identificar a distribuição de produção de mel nas regiões do País, utilizou-se diferentes texturas para diferenciar os Estados regionais.

Por fim, o Jogo Caminho das abelhas, no formato de tabuleiro, com casas numéricas contendo perguntas referentes aos conceitos: organização social das abelhas, polinização, produção de mel, impacto por meio do uso de agrotóxicos e o desmatamento como causador da diminuição de indivíduos desse grupo (GUNTZEL; COELHO, 202, p.869). Partindo da linha de saída, o jogador lança o dado com numeração das casas do tabuleiro, para prosseguir no jogo os alunos respondem as questões e avançam uma casa. O tabuleiro bem acessível as casas com as numerações em relevo e informações em braile.

Todo o processo para desenvolver a sequência didática, partiu dos interesses dos alunos pela temática envolvendo as abelhas, pois primeiro buscou-se informações e conhecimento prévio a respeito do tema (Ausubel 2003,1980), e através de questionários as respostas eram inseridas no aplicativo Word Cloud, onde, foram destacadas as palavras mais mencionadas que se relacionavam as abelhas. Percebemos, a importância de o mediador vincular interesses e conhecimento dos estudantes no processo ensino-aprendizagem, além, de estimular o protagonismo dos estudantes, preparando-os para uma postura autônoma, utilizando seus saberes prévios e conhecimento técnico-científico, que tornam o ensino contextualizado havendo aproveitamento e compreensão do objeto estudado, assim, possibilitando ao professor construir a didática- pedagógica para o ensino e avaliação (URSI, et al, 2018, p.14).

Embora, a sequência didática tenha sido elaborada para atender um público específico: deficiência visual (baixa visão ou cegueira), este método pode ser adaptado para ser utilizado por todos os públicos, no qual nenhum indivíduo fica a margem, possibilitando a interação e inclusão, além de ser fácil a compreensão e sendo um instrumento relevante no processo ensino-aprendizagem, pois a sequência didática, estimula os estudantes a se interessar por questões envolvendo conhecimentos das abelhas.

#### **4.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA PARA O ENSINO DE ABELHAS**

As abelhas contribuem, significativamente, na disseminação de milhares de espécies vegetais participando da polinização da maioria das plantas frutíferas que, conseqüentemente, são fonte de alimentos abastecendo toda uma cadeia alimentar direta e indiretamente. No contexto de preservação do sistema florestal, que vem

sofrendo com atividades antrópicas como os desmatamentos, queimadas de áreas extensas de mata, além da cegueira botânica, teoria de Wandersee e Schussler (2002) que sinalizam a desvalorização das pessoas em relação as plantas não dando importância e reconhecimento das mesmas na biosfera e ainda, achar que as plantas são seres inferiores que os animais. Tais condutas negligentes com a botânica dão sinal de alerta para entender a relação e percepção do homem com essa problemática ambiental, pois, assim como a mata, as abelhas também estão em risco com ação desordenada de desmatamento e uso indiscriminado de agrotóxico no cultivo agrícola.

Diante deste contexto, Paiva (2019) visou sensibilizar estudantes, apontando as atividades ecossistêmicas de polinização realizadas pelas abelhas na relação cotidiana com o homem. Propôs ações da Educação Ambiental dentro do contexto escolar porque ensina o respeito ao meio ambiente. Os alunos assimilam a responsabilidade socioambientais desde o início da sua vida escolar, contribuindo assim, com a preservação desses animais com consequências benéficas para o ambiente. Esse tipo de trabalho é uma das principais ferramentas para o processo de sensibilização da sociedade, além de envolver educador e aluno no processo ensino-aprendizagem (LEITE et al, 2016).

Desta maneira, verificou-se os resultados das ações realizadas na Educação Ambiental com temas “Abelhas” desenvolvidos por Paiva (2019) que, primeiramente, analisou nos livros didáticos distribuídos nas escolas pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) com o objetivo de averiguar os conteúdos relacionados aos insetos, principalmente, em relação ao grupo onde está inserido as abelhas. Verificou-se se esses livros abordam assuntos que possibilite a contextualização com o cotidiano do aluno. A realização dessa busca também contribuiu para comparação dos conhecimentos prévios dos estudantes no questionário pré-diagnóstico:

“Ao atentar-se para os livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, são observadas uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. Com abordagens tradicionais de seleção de conteúdo, esses materiais se fundamentam em atividades de memorização, sem contemplar a realidade dos alunos, perpetuando o distanciamento da associação ao seu cotidiano e a formação de estudantes treinados para repetir conceitos. (PAIVA, 2019, p.20 e 21) ”

Conciliar conhecimento teórico ao saber cotidiano do aluno, além de aproximar o ensino da sua realidade, é importante para consolidar os conhecimentos prévios adquiridos no meio social, assim enriquece a educação com novas possibilidades de ensinar (XAVIER; FLOR, 2015).

Paiva (2019) dispõe que, perceptivelmente, torna-se importante desenvolver atividades transversais de ações ambientais, diante da lacuna existentes dentro do material didático há distância do saber cotidiano do público envolvido. Os livros didáticos contêm assuntos relevantes sobre o grupo dos Insetos, porém, quando se abordam as abelhas, os livros destacam mais os aspectos utilitário da produção de mel, cera, e outros derivados. Segundo o autor é preciso deslocar a abordagem dos assuntos relacionados ao estudo dos seres vivos de uma visão estritamente voltada ao utilitarismo humano para uma que considere e aprecie suas relações com o meio ambiente (PAIVA, 2019).

O autor argumenta ainda nas suas observações que, na maioria dos livros didáticos, comumente, nos exemplares analisados, havia citações da espécie *Apis mellifera*, referenciando a interação da sociedade e divisão entre casta, o termo polinização da espécie africanizada conhecida no Brasil. Porém, referências de abelhas nativas não foram encontradas em nenhum exemplar. Além disso, há supervalorização do ensino teórico, distanciando do ensino contextualizado. Desenvolver a práxis educativa das ciências no currículo escolar com novos olhares é primordial, pois a Ciência constitui a linguagem utilizada para entender o mundo natural, suas transformações e comportamentos explicáveis” (CEOLIN; CHASSOT; NOGARO, 2015, p.17). Na visão da autora supracitada, seria interessante que o suporte dos livros didáticos possibilitasse o ensino, no qual o conhecimento técnico-científico se alinhasse com o cotidiano do alunado. A experiência pessoal do aluno, ao ser trabalhada pedagogicamente, se amplia e favorece a construção de novos conhecimentos e experiências de vida (SILVA; MOREIRA, 2010, p.14).

Para coletar conhecimento prévio dos estudantes sobre as abelhas, Paiva (2019) realizou um questionário pré-diagnóstico, perguntando de forma abrangente **“quais os insetos os alunos mais conheciam”**. No total 53 responderam, surgiram 32 animais diferentes alguns, particularmente, não participam da classe dos insetos, mesmo assim, foram tabulados. Paiva, (2019) destaca as respostas “Os cinco mais

citados como “insetos” foram: barata (94,3%), mosca (67,9%), formiga (64,1%), abelha (49%) e escorpião (26,4%)”. A autora relata que as inúmeras repetições de determinados insetos poderiam ocorrer pelo fato de serem mais presentes no dia a dia dos alunos, as abelhas serem mencionadas diversas vezes, provavelmente, ocorreu devido a intervenção de informações do professor efetivo com os alunos antes da pesquisa ser aplicada. O segundo questionamento foi “**O que é polinização**”? Para esse termo o número de resposta diminuiu, pois, 37 questionários retornaram sem respostas por não saberem opinar sobre o tema, já os demais responderam conforme suas próprias concepções sobre o assunto. Portanto, verificou-se repostas nas quais algumas faziam sentido, outras nem tanto, tais como: o processo de transferência de pólen; as abelhas tiram pó amarelo das flores, relação entre pássaros e insetos e quem transportam pólen para as flores. Das respostas destoantes do assunto mencionada pela autora foi:

É quando um produto químico é colocado num local que tem muito insetos para mata-los. [sic]: Eu acho que é uma poluição de insetos; é quando a abelha pega o néctar e coloca em outro lugar. A polinização é quando uma abelha pega o néctar de uma flor e acaba derrubando no chão e reproduzindo as flores. (PAIVA, 2019, p.28)

Paiva (2019) descreve a discordância na falta do não conhecimento da maioria dos alunos nas respostas para o **termo polinização**, pois o país possui diversas espécies de abelhas totalizando no mundo mais de vinte mil espécies na qual são importantes polinizadores.

Ainda sobre as observações do primeiro questionário, Paiva (2019) propôs destacar no emaranhado de vocabulários, palavras que estariam relacionadas às abelhas. Neste sentido o resultado foi esperado, pois as palavras: mel, picada, flor, colmeia, voo e ferroadada foram destacados por grande parte dos alunos. Segundo as observações da autora, tais respostas foram dadas pelo fato de as referências serem bastante utilizadas na mídia como descrição das abelhas, os alunos instintivamente associam abelhas e flores. Os meios de comunicação influenciam na moldagem e tendências comportamentais da sociedade, além de atuarem como fonte de informação científicas (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p.190). Na questão “qual

importância das abelhas”, basicamente, as respostas dos alunos foram relacionadas com a produção de mel sendo o humano o beneficiado. Já nos desenhos os alunos teriam que desenhar a relação das abelhas com o meio ambiente. Sendo assim observados, que na maioria dos desenhos havia relação de elementos da natureza com destaque flora, além da representação de abelhas e a produção de mel.

Paiva (2019) propôs questionamentos para os alunos sobre o que levaria o desaparecimento das abelhas e que providências poderiam ser tomadas para minimizar o problema. Entre as respostas mais frequentes que contribuem para a extinção das abelhas apareceram: desmatamento, poluição, aquecimento global, queimadas, agrotóxicos. Como soluções os alunos propuseram, utilizando dos mesmos argumentos anterior, não desmatar, não poluir, não haver queimadas, utilizar menos agrotóxico e a pratica da agroecologia. No encerramento das questões do segundo questionário pós explicações, no qual os alunos responderam se as abelhas são importantes para o ser humano e o porquê. A maioria respondeu, sucintamente, que sim, respaldando-se da importância da polinização. Novamente, solicitou desenhos com representação da importância do papel das abelhas. Assim como os desenhados anteriormente, ainda houve bastante a representação do mel, mas dessa vez, as flores e o pólen também apareceram consideravelmente.

Diante da aplicação da temática de educação ambiental realizada na pesquisa de Paiva (2019), percebe-se que os conhecimentos prévios dos estudantes relacionado as abelhas são limitados a informações obtidos da mídia, sendo no contexto imaginário e nos livros de apoio didáticos, o alunado ainda relaciona majoritariamente as *Apis mellifera*, mesmo com a diversidade de abelhas nativas, caracterizando certo distanciamento do cotidiano do aluno. Kuster, (2019) descreve a importância da valorização dos saberes locais na sala de aula, pois é possível estabelecer conhecimento entre os dois pontos, o científico e do cotidiano.

Contudo mesmo não realizando toda Sequência Didática, a temática teve bom desempenho nos âmbitos da Educação Ambiental, os participantes obtiveram conhecimento sobre as abelhas sem ferrão, sua diversidade, importância no meio ecológico e econômico. Assim, a sequência didática (SD) mostrou ser favorável na disseminação do conhecimento sobre os polinizadores (abelhas) obtendo retorno significativo, podendo ser aplicado em diferentes faixas etárias do ensino fundamental.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ações antrópicas vêm contribuindo para o desaparecimento de organismos essenciais para a manutenção da flora. Com destaque, as abelhas correm risco de serem dizimadas pelos fatores crescente de desmatamento, queimada e uso de agrotóxico em grande escala na agricultura, fatos que fazem da sensibilização sobre o assunto, importante já nos primeiros anos escolares. As características morfológicas e os comportamentos em grupo com divisões de tarefas por castas, fazem que as abelhas sejam especializadas na polinização cruzada das plantas. Ademais, são responsáveis por manterem espécies botânicas, como por exemplo: as castanheiras do Brasil (*Bertholletia excelsa*) e outras do bioma Amazônico. Diante das problemáticas apresentadas nesse estudo, a busca por recursos para propagar conhecimento da importância ambiental das abelhas como: adequação de livros didáticos e ações de educação ambiental nas escolas, são fundamentais para desenvolver e aperfeiçoar o ensino sobre esses animais.

O levantamento Bibliográfico sobre métodos de ensino dos Meliponíneos, especificamente, os cinco métodos com propostas diferenciadas abordados, demonstraram as variações e diversidades dos formatos de aplicação de temas centrais que podem ser abordados sobre abelhas. Nota-se que a educação ambiental trazendo os principais conceitos relacionados com as abelhas como: o processo de polinização e uso do nicho ecológico, permite ao alunado um melhor entendimento desses animais como fundamentais para o meio onde vivem e atitudes que devem ser tomadas para evitar sua extinção.

Aulas com sequências didáticas e estratégias singulares, tais como: em espaços não formais, são fundamentais para disseminar o conhecimento sobre as abelhas, propiciando os participantes em contato direto com o objeto de estudo e impactando-os para despertar a importância para sua conservação. Além disso, o uso de jogos didáticos (tabuleiro) estimula os estudantes, coletivamente, para o aprendizado da importância das abelhas no formato lúdico e divertido

Os métodos didáticos analisados nesse estudo mostraram-se eficientes e podem ser extrapolados para outros grupos de animais, além disso, permitiram aos alunos reconhecerem as abelhas como seres importantes para a manutenção da diversidade

das plantas, ressaltando que, a falta do serviço ecossistêmico exercido por esse grupo de animais, coloca em risco os ecossistemas e todo o equilíbrio ecológico.

## REFERENCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva.** Platano edições técnicas: Lisboa, 2003
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BASSOLI, F. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções.** *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014
- CARVALHO, Rodrigo. **A expansão urbana de Parintins: produção do espaço, agentes e processos socioespaciais.** 2017. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br//handle/riuea/590>
- CEOLIN, Izauro; CHASSOT, Attico Inácio; NOGARO, Arnaldo. **Ampliando a Alfabetização Científica por Meio do Diálogo entre Saberes Acadêmicos, Escolares e Primevos.** Revista Fórum Identidades, ISSN: 1982-3916 ITABAIANA: GEPIADDE, Ano 9, Volume 18 | mai. ago. de 2015
- DURÉ, Davi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona Com o seu Cotidiano.** Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.1, 2018
- FISCHER, Marta Luciane; PAROLIN, Lays. C; VIEIRA, Thalita; GABARDO, Flávia. R. **Bioética Ambiental e Educação Ambiental: Levantando a Reflexão a Partir da Percepção.** Revbea, São Paulo, v.12, nº1:58-84,2017.
- GASPARINI TF, Rodrigues TB, Nogueira-Ferreira FH. **Correlação entre aspectos da organização social das abelhas sem ferrão (Meliponinae) e da espécie humana utilizada em educação ambiental.** Arq Mudi. 2008;12(1):15-22.
- GUIMARÃES, M; VASCONCELO, M.M.N. **Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação.** *Educar, Curitiba*, n. 27, p. 147-162, 2006. Editora UFPR
- GUNTZEL, Fabiana Gomes; COELHO, Franciele Braz de Oliveira. **Sequência didática para o ensino inclusivo de estudantes com deficiência visual: abordagem do tema abelhas.** RBECM, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 858-881, 2021.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/parintins.html>>. Acesso em: 07 out de 2020
- KERR, W; CARVALHO, G.; SILVA, A. ASSIS.M. **Aspectos poucos mencionados da biodiversidade amazônica.** Parcerias Estratégicas-número 12. 2001.
- KUSTER, Joziani. **Saberes Populares e Conhecimento Científico: Construindo uma Unidade de Aprendizagem.** Programa de Pós-graduação em Educação em

Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

LAZZARI, G; GONZATTI, F; SCOPEL, J.M; SCUR, L. **Trilha Ecológica: Um Recurso Pedagógico para o Ensino de Botânica**. Scientia Cum Industria, v. 5, n. 3, pp. 161 — 167, 2017.

LIMA, Danieli Morales de; ANGELO, Claudia Laus. **A Matemática das Abelhas**. Anais do 9º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO SIEPE Universidade Federal do Pampa | Santana do Livramento, 21 a 23 de novembro de 2017.

MOURA, C.I.C. **Qual a Educação Ambiental? Elementos para Um Debate Sobre Educação Ambiental e Extensão Rural**. Agroecole Desenv.Rur. Sustent. Porto Alegre, v.2, n.2, abr./jun.2001

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2000.

NETO, José. **Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação Interação Ensino-Pesquisa Extensão voltada para o Ensino Fundamental**. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 7, n. 2, p. 113-120 jul. dez. 2016 e-ISSN 2358-0399

NICOLA, J.A; PANIZ, C.M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia**. Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

PAIVA, Leticia Ferreira. **As heroínas desconhecidas: construindo conhecimento científico sobre abelhas por meio da educação ambiental**. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019.

PEREIRA, Fábila de Mello; SOUZA, Bruno de Almeida; LOPES, Maria Teresa. **Rêgo Criação de Abelhas- sem- Ferrão**. 2017. Disponível >[www.embrapa.br/fale-conosco.http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166288/1/CriacaoAbelhaSemFerrao.pdf](http://www.embrapa.br/fale-conosco.http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166288/1/CriacaoAbelhaSemFerrao.pdf).

Raven, P. H.; Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. 1996. **Biologia Vegetal**. 5ª ed. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro

RIBEIRO, Elisa Antônia. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidências, Araxá, n4, p.129-148,2008

SALATINO, Antônio, BUCKERIDGE, Marcos. **Mas de que te Serve Saber Botânica?** Estudo avançado 30 (87), 2016

SANTOS, Charles, F; ABSY, Maria F. **Polinizadores de Bertholletia excelsa (Lecythidales: Lecythidaceae): Interações com Abelhas sem Ferrão (Apidae: Meliponini) e Nicho Trófico**. Edited by Paulo R Pereira – EMBRAPA Neotropical Entomology 39(6):854-861 (2010)

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. **Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental**. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SERRAO, A.M, ANDRADE, F.A. **Sistematização e Caracterização de Agricultoras Sustentáveis em Comunidades Tradicionais na Região do Lago do Máximo-Parintins –AM, Brasil**. Delos Revista Desarrollo Local Sostenible. Vol6. Nº18, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. Ed. rev. e. Atual. São Paulo: Cortez, 2007

SILVA, Alex Eudes. **Modelagem Matemática: uma sequência didática utilizando a geometria do favo de mel para o estudo de Prismas na 3º série do Ensino Médio**. Universidade Federal da Paraíba. Rio Tinto,2018.

SILVA, Jeane Pereira; BARROS, Joelia Martins. **Os Jogos Didáticos como Estratégia de Ensino**. RCEF: Rev. Cien. Foco Unicamp, Campinas, SP, v. 13, e020003, 1-9, 2020.

SILVA, Jefferson Ildfonso da; MOUREIRA, Elizete Maria da Silva. **Saber cotidiano e saber escolar: uma análise epistemológica e didática**. R. Educ. Públ. Cuiabá v. 19 n. 39 p. 13-28 jan. /abr. 2010.

SILVA, Wagner P.; PAZ.J.R. **Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica**. Natureza on line ISSN 1806-7409, 2012.

SOUZA, Darklê Luiza; EVANGELISTA-RODRIGUES, Adriana; CALDAS PINTO, Maria do Socorro **As Abelhas Como Agentes Polinizadores** REDVET. Revista Electrónica de Veterinária, vol. VIII, núm. 3, marzo, 2007, pp. 1-7 Veterinaria Organización Málaga, España.

TAVARES, Mara Garcia; ARAUJO, João Marcos de; SANTANA, Weyder Cristiano; ELISEU, Arthur Mayrink; SILVA, Lucas de Amaral; LADEIRA, Josimar dos Santos; RUBINGER, Mayura Marques Magalhães; CAMPOS, Lúcio Antônio de Oliveira; LINO-

THEODOR.F.C.M; COSTA.J.B.S; ALMEIDA.L.M. **Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia**. v. 5, n. 1, p. 127-139, jan. /jun. Macapá,2015. Disponível em > <http://periodicos.unifap.br/index.php/estacao>

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto De Souza. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos Avançados, 32 (94), 2018

VILLA-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico Mel de Abelhas sem Ferrão**. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012.

VINHOLI.JR; GOBARA. S.T. **Ensino em modelos como instrumento facilitador da aprendizagem em Biologia Celular**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 15, Nº 3, 450-475 (2016)*

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. **Toward a theory of plant blindness.** *Plant. Science Bulletin*, v.47, p.2-9, 2002

XAVIER, Patrícia Maria Azevedo; FLÔR, Cristhiane Carneiro Cunha. **Saberes Populares e Educação Científica: Um Olhar a Partir da Literatura na Área de Ensino de Ciências.** *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 308-328, maio-ago, 2015.

ZIMERMANN, Priscila; PACHECO, Waleska S; PADOVANI, Sterphania. **Design participativo de jogo de tabuleiro com crianças do ensino fundamental.** PPGDesign, Universidade Federal do Paraná, Brasil, 2018.