

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

RICARDO LUÍS CONÇALVES

ABELHAS: CONHECER PARA PRESERVAR

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

RICARDO LUÍS GONÇALVES



ABELHAS: CONHECER PARA PRESERVAR

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências - Polo UAB do Município de Franca - SP Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof^ª.Dra Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

Abelhas: Conhecer para preservar

Por

Ricardo Luís Gonçalves

Esta monografia foi apresentada às 13:30 h do dia 26 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Polo de Franca, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

Prof^a. Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama De Mendonça
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof. Dr. William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso De Mendonça Brandão
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dra. Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico a todos que estão envolvidos, engajados e comprometidos com a preservação das diversas manifestações de vida no planeta que de alguma forma contribuem para transformar esta Eco (casa) no melhor lugar para se viver

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

A minha mãe, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

A minha orientadora professora Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça pelas orientações, conselhos e sobretudo paciência ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências e professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Ao amigo Ronaldo César Barbosa e seu filho Ronaldo César Barbosa Junior pelo incentivo e pela ajuda com manutenção e formatação do computador.

A Marina Guerra pelos conselhos, ideias, sugestões, informações e principalmente pelas palavras de força, motivação, incentivo e ânimo.

Agradeço ao professor Dr. Carlos Alberto Garófalo, pela instrução, pelos materiais (livros, artigos), que muito ajudaram na elaboração deste trabalho.

De igual modo agradeço a contribuição do prezado amigo Pereira Junior do Meliponário Paraitinga pela excelência dos materiais enviados com dicas valiosas sobre o manejo racional das abelhas nativas sem ferrão

Agradeço a Rosane Malusá Gonçalves Peruchi da ONG "*BEE OR NOT TO BE*" pela ajuda na elaboração do pré projeto que serviu de norte para produção desta monografia, pelos conselhos, sugestões e informações de extrema relevância.

A minha filha Sara que sempre me incentivou a continuar estudando.

Agradeço em especial a minha esposa Miriam pela paciência e compreensão e que sempre esteve ao meu lado neste processo.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Chegará o dia em que todo homem conhecerá o íntimo dos animais. Nesse dia, um crime contra um animal será considerado um crime contra a própria humanidade” (LEONARDO DA VINCI).

RESUMO

GONÇALVES, Ricardo Luís. Abelhas: Conhecer para Preservar. 2020. 42 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

A relação entre homens e abelhas é muito antiga, e é grande a curiosidade a respeito do universo destes insetos e seus produtos. Mas o desconhecimento da realidade ainda deixa espaço para o imaginário das pessoas falar mais alto e tornam este assunto um tanto hostil quando abordado, pois desconhecem que abelhas produzem muito mais que mel e apitoxina (veneno), e dentro deste contexto sustentado por toda essa desinformação está o extermínio de dezenas de milhares de abelhas, principalmente por ação antrópica. Este trabalho de Conclusão de Curso, almejou por meio da Revisão Bibliográfica com uma Natureza Básica gerar conhecimentos atuais para ascensão da ciência, envolvendo o tema sobre as abelhas e o serviço ecossistêmico de polinização, procurando propagar este conhecimento entre o ambiente escolar e comunitário. No decorrer desta revisão bibliográfica a proposta, demonstrou-se através de artigos, monografias, teses, anais de eventos, a problemática enfrentada pelas abelhas, como a ação antrópica e a falta de conhecimento sobre estes insetos, bem como, trabalhos sobre as abelhas inseridos no ambiente escolar. Como esta revisão bibliográfica aborda o Ensino de Ciências, sugere-se discussões acerca do Processo de Ensino e Aprendizagem e todo o contexto pertinente a este assunto. De uma forma clara e objetiva deixa evidenciado nos assuntos discorridos através desta revisão bibliográfica, a importância de se conhecer para despertar a consciência de que é urgente a preservação do meio ambiente, respeitando-se as várias formas de vida.

Palavras-chave Polinização. Ensino/Aprendizagem. Interdisciplinaridade. Ciências.

ABSTRACT

GONÇALVES, Ricardo Luís. Bees: Knowing to Preserve. 2020. 42 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

The relationship between men and bees is very old, and there is great curiosity about the universe of these insects and their products. But ignorance of reality still leaves space for people's imagination to speak louder and make this subject somewhat hostile when approached, as they are unaware that bees produce much more than honey and apitoxin (poison), and within this context supported by all this misinformation is the extermination of tens of thousands of bees, mainly by anthropic action. This Course Completion work, through the Bibliographic Review with a Basic Nature, aimed at generating current knowledge for the rise of science, involving the theme about bees and the pollination ecosystem service, seeking to spread this knowledge between the school and community environment. In the course of this bibliographic review, the proposal demonstrated, through articles, monographs, theses, annals of events, the problems faced by bees, such as anthropic action and the lack of knowledge about these insects, as well as works about the bees inserted in the school environment. As this bibliographic review addresses Science Teaching, it suggests discussions about the Teaching and Learning Process and the entire context pertinent to this subject. In a clear and objective way, it is evident in the subjects discussed through this bibliographic review, the importance of knowing to awaken the awareness that the preservation of the environment is urgent, respecting the various forms of life.

Keywords: Pollination. Teaching / Learning. Interdisciplinarity. Sciences.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	11
2.1 NATUREZA DA PESQUISA	11
2.1.2 Objetivos da Pesquisa	11
2.1.3 Procedimentos Técnicos.....	11
3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 ENSINO DE CIÊNCIAS	12
3.1.1 Ensino de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular	13
3.2 USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	14
3.2.1 Contextualização	14
3.2.2 Recursos Didáticos e seu Emprego no Ensino de Ciências	15
3.2.3 Recursos Didáticos Audiovisuais no Ensino de Ciências	16
3.2.4 O Lúdico como Recurso Didático no Ensino de Ciências	17
3.2.5 Abelhas como Recursos Didáticos	18
3.3 O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS	19
3.4 INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	21
3.4.1 A Matemática e as Abelhas	22
3.4.2 Física e as Abelhas	22
3.5 ABELHA NO CONTEXTO GERAL PANORÂMICO.....	23
3.6 POLINIZAÇÃO E SEUS AGENTES	24
3.6.1 Impacto e a Redução de Polinizadores	25
3.7 AÇÃO ANTRÓPICA	26
3.8 PRODUTO DAS ABELHAS	27
3.8.1 Apitoxina	28
3.8.2 Cera.....	28
3.8.3 Geleia Real	28
3.8.4 Mel	29
3.8.5 Pólen	30
3.8.6 Própolis	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As Abelhas são conhecidas pela produção de pólen, própolis, cera, geleia real, mas é o mel e a Apitoxina (popularmente conhecida como veneno) que é lembrado quando o assunto abelhas é abordado. Estas acabam sendo mencionadas por conta do consumo de mel, bem como por medo de sua ferroadada, causando assim uma reputação hostil.

De extrema relevância os produtos das abelhas movimentam milhões em todo mundo, e beneficiam vários setores entre eles: Indústrias Alimentícias (culinária), Cosméticas (hidratante, shampoo), Farmacêuticas (remédios, xaropes) que utilizam a matéria prima e o trabalho das abelhas para comercializar e utilizar os seus produtos.

Entretanto não são os produtos das abelhas que as tornam tão importantes, mas sim o papel fundamental que exercem na polinização da flora. Dentre tantos insetos polinizadores as abelhas são os principais (DESUÓ *et al.*,2010).

A polinização feita por abelhas é significativa, pois estes insetos polinizadores realizam este serviço ecossistêmico com eficácia em cerca de 73% das plantas cultiváveis. Não obstante o fato de contribuir de forma tão eficiente com a polinização destas plantas, este serviço é ainda mais expressivo em relação a flora nativa, cerca de 40 a 90% recebem a polinização por abelhas (KERR *et al.*, 1996, p.13).

Polinização é a transferência do grão de pólen (estrutura masculina) dos órgãos masculinos (antera) de uma flor para os órgãos feminino (estigma) da mesma flor ou de outra, ocorrendo a fecundação do óvulo (estrutura feminina), sem este processo não há geração de frutos, sem os mesmos não haverá alimentos (RECH *et al.*, 2014).

Dado a importância deste serviço prestado pelas abelhas e toda efetiva contribuição aos ecossistemas e sua preservação, é de extrema relevância e urgente conservação destes insetos polinizadores, visto que há um declínio no número das abelhas seja por conta da destruição de seu hábitat, por meio das queimadas e desmatamentos, suprimindo seu território, locais onde nidificam, e o principal que é o uso indiscriminado de defensivos agrícolas (agrotóxicos) lançados na atmosfera principalmente por pulverização aérea deixam um rastro de destruição onde levam consigo não apenas abelhas (BARBOSA *et al.*, 2017), mas também outros insetos, além de prejudicar aves e mamíferos, entretanto as abelhas que são indicadores da saúde da natureza é uma evidência clara de que não haverá também outro polinizador inserido neste bioma outrora modificado (OLIVEIRA ,2017).

Esta problemática é passível de controle com um prognóstico que só tem a piorar se não feito nada. A mudança de paradigma e a conscientização para o problema, viabiliza um grande número de ações efetivas para dirimir esta situação caótica, portanto mostrar e desmistificar o lado hostil inculcado na sociedade de que abelhas só produzem mel e ferroadas, através da sua abordagem em sala de aula, é alertar e informar os alunos sobre a importância de conserva-las para que possa através do serviço ecossistêmico de polinização continuar prestando este papel fundamental a todo ecossistema e conseqüentemente para manutenção da vida no planeta.

Tendo como ferramenta a Educação Ambiental para promover o conhecimento no ambiente escolar melhorando a compreensão, visando alcançar crianças e adolescentes através do assunto abordado gerando assim o sentimento automático de cuidado ao meio ambiente e estes serão agente multiplicadores disseminando o conhecimento adquirido com quem estiverem (pais, avós, amigos) e onde estiverem (casa, mercado, parques), em todo seu contexto social (MUNIZ e CAFÉ., 2019).

Diante deste contexto, este estudo almeja compreender a importância das abelhas no ecossistema, sua relação com a polinização e sua relevância, mediante a revisão de literatura, o ensino de ciências e sua inserção através da interdisciplinaridade, na interação com as áreas da Biologia, Artes e Matemática.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

2.1 NATUREZA DA PESQUISA

Este procedimento quanto a natureza será básica, contribuindo a geração de conhecimentos atuais para ascensão da ciência sem previsibilidade prática, envolvendo o tema sobre as abelhas e o serviço ecossistêmico de polinização, procurando propagar este conhecimento vários ambientes incluindo o escolar e toda comunidade em geral (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

2.1.2 Objetivos da Pesquisa

Quanto aos objetivos será pesquisa exploratória, tencionando levantar hipóteses visando promover o máximo de proximidade com o problema em questão (PRODANOV; FREITAS, 2013).

2.1.3 Procedimentos técnicos

Conforme o objeto será Pesquisa Bibliográfica, foi consultado o tema investigando o problema descrito e pontuado em artigos, livros, dissertações e teses científicas a fim de trabalhar os assuntos abordados (GIL, 2002, p. 44). Como processo de ensino e aprendizagem em Ciências, o serviço das abelhas dispensado ao ecossistema e seus produtos, a ação antrópica, interdisciplinaridade os recursos didáticos empregados para esta finalidade.

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

3.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS

No atual cenário do ensino de Ciências as intensas informações e as crescentes tecnologias influenciam diretamente o ambiente de aprendizado dos discentes, estas informações que estão disponíveis aos cidadãos, outrora assunto restrito aos cientistas e acadêmicos fazem parte do contexto recente do ambiente escolar. Desta forma, o Ensino de Ciências opera no desenvolvimento e na compreensão do relacionamento de cada indivíduo com o ambiente natural que o cerca, para que possa entender qual é a função que exerce na realidade em que está inserido (DA FONSECA, DUSO, 2018).

Conforme os Parâmetros Curriculares de Ensino (BRASIL, 1997).

A formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste contexto, o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo. Os conceitos e procedimentos desta área contribuem para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e o questionamento dos diferentes modos de nela intervir e, ainda, para a compreensão das mais variadas formas de utilizar os recursos naturais. (BRASIL, 1997, p. 15).

É importante frisar a contribuição que o estudo de ciências tem ao integrar o aluno com os temas transversais contemporâneos e da vivência de cada indivíduo cooperando para a instrução, desenvolvimento e formação de cidadãos emancipados e mais conscientes de si e do próximo, capazes de transpor obstáculos e discutir ideias para o bem da sociedade onde vivem. O ensino de Ciências não se restringe ao espaço formal, e nem mesmo ao contexto escolar, mas também no ambiente externo, onde os discentes colocarão em prática diante das circunstâncias o que aprenderam (MULINE; DE SOUSA, 2018).

Este ensino e sua diversidade curricular, nomenclaturas complexas, por vezes causam desinteresses nos alunos deixando-os dispersos, tornando difícil a compreensão do conteúdo, principalmente quando a aula é uma abordagem expositiva (livro didático, giz, lápis e caderno). Quando se apropriam das diversas Ciências os discentes relaciona-as ao

tema proposto, por conseguinte associado à prática, o professor se torna um mediador do ensino, enquanto o aluno aprende e enriquece seu conhecimento multiplicando a transmissão do conhecimento científicos na sociedade. (PETRY, 2017).

3.1.1 Ensino de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular

As Diretrizes Curriculares Nacionais são de competência do Conselho Nacional de Educação (CNE), de acordo com a Resolução CEB Nº 2, de 7 de abril de 1998 que a institui, no seu Art. 2 as definem como sendo (BRASIL, 1998).

Diretrizes Curriculares Nacionais são o conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimento da educação básica, expressas pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, que orientarão as escolas brasileiras dos sistemas de ensino na organização, articulação, desenvolvimento e avaliação de suas propostas pedagógicas (BRASIL, 1998, p. 1).

Citada na Lei de Diretrizes e Bases no Art. 9º da Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, que sinaliza ser incumbência da União “IV - estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum;”(1996).

As Bases Nacionais Curriculares Comum de acordo com Ministério da Educação (2017), estabelecem a seguinte orientação:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE), (BRASIL, 2017, p. 7).

Como o próprio documento estabelece, sua abrangência visa normatizar, organizar, estabelecendo as competências, tornando a educação acessível a todos não de forma isolada, mas de modo igualitário com equidade, respeitando-se cada etapa , visando os

objetivos de aprendizagem, trabalhando as diversas habilidades, mostrando o que os discentes precisam aprender sem que este ensino seja uma imposição. (DINIZ, 2018).

Neste contexto o BNCC trabalha o ser crítico para discernir, compreender os processos e procedimentos das investigações científicas e conseqüentemente o ambiente onde está inserido, viabilizando conclusões, elaborando hipóteses sobre o mundo que o rodeia, conseguindo manipular as diferentes tecnologias com ética (DINIZ, 2018).

Dentro da construção do conhecimento o BNCC incentiva o aluno ser protagonista deste processo, porém mais do que isto saber também cooperar coletivamente, ter segurança que o aprendizado adquirido servirá para transpor os obstáculos que serão propostos ao enfrentar as diferentes circunstâncias que surgirem em todo seu contexto social. (BRASIL, 2017).

3.2 USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

3.2.1 Contextualização

O contexto escolar é ainda regido ministrado e trabalhado sobre a visão tradicional, que tem uma abordagem, onde o docente é o detém o conteúdo e o discente é um mero receptáculo, sendo assim, se torna um ensino mecanizado com exercícios de repetições dos conteúdos outrora ministrados e o aluno se torna refém do medo sob pena de punição é proibido de errar (DIESEL, 2017).

Os recursos didáticos tradicionais por conseguinte são os conhecidos, como o quadro negro/lousa, giz e o livro didático, que na concepção de profissionais de educação deveriam ser atualizados e/ou inovados por outros meios que visam um aprendizado mais eficaz e significativo, pois estes recursos por si não atendem a crescente demanda por novas tecnologias que habitualmente estão sendo inseridas no contexto social. As aulas expositivas com lousa e livro se tornam desinteressantes, maçantes, e não estimula o interesse principalmente dos alunos no ensino fundamental quando estes estão constantemente em contato com novas formas de aprendizado em outros ambientes (NICOLA, PANIZ, 2017, p. 375, 376; CASTOLDI, POLINARSKI, 2009).

Segundo Araújo e Troleis (2015, p.05) “Recursos didáticos podem ser entendidos como ferramentas de aprendizagem utilizadas pelo professor, para facilitar o processo de mediação entre o conhecimento e o aluno”.

Corroborando sobre o assunto Souza (2007) escreve:

Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos. Há uma infinidade de recursos que podem ser utilizados nesse processo, desde o quadro de giz até um data show passando por jogos, passeios para pesquisa de campo e assim por diante (SOUZA, 2007, p. 111).

Neste contexto surgem formas de transmissão de conhecimento, que não se restringem apenas aos recursos didáticos já conhecido como, livro, quadro negro, mas as novas tecnologias a serviço do aprendizado, bem como a capacitação do docente para o uso eficaz destas inovações enriquecendo a interação professor/aluno, aluno/professor, tornado as aulas mais dinâmicas, didáticas e interessante, pois a sociedade em rápido processo de transformação busca o conhecer científico, a escola como transmissora do saber, não pode deixar de se modernizar para que haja cooperação de ambas as partes neste processo de ensino (VELOSO, 2019)

Considerando o atual contexto educacional é passível de menção o fato de que há entre alguns professores a aversão à mudança ou a modernização dos métodos de ensino e aprendizado e em usar recursos didáticos e novos materiais disponíveis. Seja qual for a negativa, o ensino de Ciências, seja por recursos didáticos modernos ou não, sempre fará parte da vida da sociedade, seja na escola, no trabalho, em casa ou no campo (CAMPOS, 2018; FREITAG, 2017).

3.2.2 Recursos Didáticos e seu Emprego em Ciências

Os antepassados usavam os recursos retirados da natureza e feitos artesanalmente (pedras, galhos, cipós) ou até mesmo escritos no chão e rochas para ensinar aos mais jovens sobre as atividades corriqueiras do dia-dia, como caçar, cuidar dos filhos, da lavoura e dos animais, proporcionando eles onde esta aprendizagem e recursos eram transmitidos as outras gerações de forma oral. O ensino evoluiu e com esta evolução as técnicas

pedagógicas aprimoradas são classificadas em recursos visuais (mapas, cartazes, livros), Recursos auditivos (músicas, rádios, sons), e a junção dos dois, Recursos Audiovisuais (filmes, televisão, vídeos, dvd). Existem também os Lúdicos (jogos, brincadeiras), que objetivam o ensinamento, mais prazeroso e dinâmico (FREITAS, 2009).

Então, é muito importante no ensino de Ciências os Recursos Didáticos para a transmissão do conhecimento e representam uma ferramenta eficaz para produzir interesse dos alunos e atrair a atenção no que diz respeito à matérias com dados científicos e nomenclatura de difícil entendimento, é comum a falta de interesse quando as aulas são expositivas, cansativas e metódicas, por isso os Recursos Pedagógicos vem motivar, aguçar e envolve-los cada vez mais ao conteúdo que está sendo contextualizado (NICOLA, PANIZ, 2016).

3.2.3 Recursos Didáticos Audiovisuais no Ensino de Ciências

Vídeos e DVDs em *softwares* ou produzidos em plataforma do *YouTube* ou outros aplicativos, aplicada e mediada pelos professores é de relevante eficácia quando empregado no ambiente escolar, pois prende a atenção dos alunos levando-os a mundos e situações outrora não vivenciados nas ministrações expositivas, exercendo a compreensão e a memória, promove a assimilação dos fatos ali expostos, sem dúvidas deixam as aulas mais atrativas e com isto se evita a distração do assunto proposto mesmo que seja de conteúdo complexo e de difícil compreensão (FREITAS, 2009; SILVA, 2009).

A respeito do assunto declara Freitas (2009, p. 94 - 95):

Compondo o cenário educacional, os recursos audiovisuais são alternativas muito interessantes que apresentam excelentes resultados. Filmes de aventura, animações, documentários, se adequados à faixa etária e coerentes com o conteúdo trabalhado, surtem efeitos surpreendentes, além de proporcionar às crianças momentos de prazer e descontração. [...] O aparelho de som exerce um forte papel nos vínculos necessários entre ensino e aprendizagem, tanto nas apresentações musicais em datas comemorativas quanto na correlação com os conteúdos desenvolvidos em sala (FREITAS, 2009, p. 94-95).

O recurso audiovisual além de instigar a atenção através das imagens e animações, também pode provocar no aluno o senso de querer reproduzir a experiência inovadora vivenciada nas ministrações se tornando assim um agente multiplicador do que aprendeu,

e propagando o aprendizado no contexto escolar estendendo ao seu cenário social, no entanto com esta atitude este transmite conhecimento enquanto fixa aquilo que está comunicando (BERK; ROCHA, 2019).

Conforme a flexibilidade de cada discente e do contexto da região em que vivem, podem ser abordados assuntos pertinentes aquele ambiente, através de vídeos e documentários trazendo para dentro da sala as discussões pertinentes aos assuntos da mídia, esta temática produz nos educandos a contextualização do que foi visto em relação ao seu ambiente corriqueiro, o que normalmente não seria possível transmitir se fosse em ministrações expositivas (GONÇALVES; MACIEL; BARROS, 2016).

Quando usado de forma eficiente com planejamento os audiovisuais proporcionam interação com o que está sendo reproduzido e o resultado que é o aprendizado. Entretanto o conteúdo a ser ministrado merece atenção quanto a didática que será implantada o tempo que este docente dispõe para a execução das mídias, e o monitoramento para que o conteúdo atinja os objetivos propostos não sendo algo muito extenso que tire a atenção dos discentes afastando assim o interesse pelo assunto, por isso para manusear os recursos o professor precisa de habilidade afim de produzir o efeito esperado ((BERK; ROCHA, 2019).

3.2.4 O Lúdico como Recurso Didático no Ensino de Ciências

Quando há brincadeira, quando existem jogos (tabuleiro, cartas), nos passeios, nas competições, no ambiente das recreações, em peças teatrais e entretenimentos, neste ambiente há o que a etimologia chama de Lúdico (KNECHTEL e BRANCALHÃO, 2009).

Como uma das estratégias lúdicas o teatro também beneficia a compreensão do assunto abordado, traz interatividade entre os participantes, contribui para melhorar e desenvolver a criatividade e o professor tendo como finalidade alcançar o resultado proposto é o mediador entre as partes deste processo e direcionando estágios de ensino onde fixam o máximo do conteúdo trabalhado (MENEGAZZO, 2018).

Os jogos também fazem parte da ludicidade, contribuindo para o raciocínio lógico, criatividade, competição, facilitando a absorção dos temas mais complexos, proporcionando prazer e satisfação para o aluno enquanto memoriza o conteúdo sem a obrigação de ter que decorar este se diverte enquanto o professor conduz a aula de uma forma mais dinâmica (NICÁCIO, ALMEIDA e CORREIA, 2017)

E quando o assunto é Atividade de Campo como Recurso Didático, Viveiro e Diniz (2009), fazem a seguinte abordagem.

[...] à ideia de uma estratégia de ensino em que se substitui a sala de aula por outro ambiente, natural ou não, onde existam condições para estudar as relações entre os seres vivos ali presentes, incluindo a interação do homem nesse espaço, explorando aspectos naturais, sociais, históricos, culturais, entre outros. Pode ocorrer em um jardim, uma praça, um museu, uma indústria, uma área de preservação, um bairro, incluindo desde saídas rápidas ao entorno da escola até viagens que ocupam vários dias (VIVEIRO e DINIZ, 2009, p.28).

As aulas de campo também chamadas de aulas práticas, não necessariamente precisam ser fora das escolas, sabendo-se que nem todas as instituições escolares dispõem de recursos em relação à transportes para deslocar os alunos a parques, exposições, zoológicos ou até mesmo carecem de um laboratório que atenda às aulas de Ciências e outras disciplinas. Pensando nisto cada docente pode preparar as aulas práticas trabalhando no pátio da escola ou até mesmo nas salas, onde podem os alunos fazer coleta de materiais e substratos para uma atividade de Botânica, insetos para trabalhos entomológicos, água da chuva tratando de conteúdos conectados ao ciclo da água, muitas atividades como as elencadas podem ser empregadas nas atividades de campo ou práticas (SILVA, 2014).

Estas ferramentas abordadas acima por mais eficazes que sejam, se usadas de forma errada e/ou equivocada podem ter resultados nem sempre tão satisfatórios, portanto o treinamento e a capacitação dos docentes para empregar de forma eficaz o uso destes instrumentos pedagógicos a fim de tirar o máximo rendimento possível de cada recurso empregado é de vital relevância para o processo de ensino e aprendizagem (NICOLA, PANIZ, 2016).

3.2.5 Abelhas como Recurso Didático

Segundo Desuó *et al.*, (2010) e Garófalo (2013), em seu estudo sobre o serviço de polinização prestado pelas abelhas e a sua relevância para a vida e os ecossistemas e a inclusão destes insetos no ensino de educação ambiental, associando a preservação,

proteção dos diferentes ambientes , conservando toda diversidade e a manutenção dos ecossistemas (MUNIZ ; CAFÉ, 2019), contribuem para estimular os alunos do ensino fundamental, mediante a orientação docente, para desenvolverem a consciência ambiental, e de acordo com Barbosa *et al.*, (2017), os discentes desempenhando o papel de agentes multiplicadores destas atitudes de proteção, cooperam para diminuir a desinformação e desconhecimento destes seres vivos.

Neste contexto do ensino de educação ambiental a abordagem sobre as abelhas como conteúdo é um rico recurso didático pode ser usado empregando os trabalhos que se dispõe na literatura infantil, abordando diferentes atividades e recursos didáticos como os pontuados anteriormente, e no que diz respeito a trabalho pedagógico utilizando-se o conteúdo sobre estes insetos merece destaque o Caderno de Atividades para Educação Ambiental produzido por Peruchi e Gonçalves (2015) intitulado Sem Abelha Sem Alimento.

A abordagem didática e significativa e de fácil compreensão voltada ao público infantil, traz uma gama de atividades e recursos didáticos onde a temática sobre a abelha é abordada, não somente na vida da colméia, mas em todo o contexto social. As crianças são incentivadas à prática da observação, pintura, trabalho de raciocínio lógico em ilustrações e atividade de labirinto, palavras cruzadas, caça palavras. Com informações relevantes sobre a vida das abelhas dentro e fora da colmeia contextualizando com as atividades práticas escolares (PERUCHI e GONÇALVES, 2015).

3.3 O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O processo de ensino e aprendizagem, é uma relação de quem ensina e quem quer aprender, e quando estes interesses por ensinar do professor correspondem ao desejo e vontade de aprender do aluno, então o interesse do discente é conectado aos procedimentos aplicados gerando assim o aprendizado. Dentro deste contexto que não acontece em apenas um dia ou em um curto espaço, entretanto é um procedimento formativo gradativo que demanda tempo, ou seja, suscita então um procedimento de ensino e gerando aprendizagem (KUBO; BOTOMÉ, 2001).

Quando o conteúdo de Ciências Naturais é ensinado o processo nem sempre é tarefa fácil e nem mesmo a sua condução em sala se faz de forma que este seja simples e descomplicado sendo acessível a todos e que o entendimento do conteúdo proposto pelo

docente possa ser assimilado. As disciplinas de conteúdos não muito atraentes aos discentes por apresentarem nomenclaturas complexas, com temáticas de difícil compreensão exigem que o professor transmita de forma didática e compreensiva motivando a atenção e interesse dos alunos (NICOLA, 2016).

Faz se necessário a percepção do docente frente esta situação de desinteresse lançando mão dos recursos pedagógicos essenciais capacitando-se para fazer uso de forma eficiente aproveitando e extraíndo o máximo possível de cada método para lecionar com clareza e habilidade fazendo da aula um ambiente propício para o progresso do processo de ensino/aprendizagem (SILVA *et al.*, 2012; VELOSO,2019).

Neste contexto há uma estreita relação entre professor e aluno, pois é de extremo significado para o processo esta interação, e o docente conhece melhor o educando, conseguindo elaborar estratégias pedagógicas, monitorando as dificuldades e potencialidades respeitando a individualidade e experiências dos alunos, conhecendo o temperamento de cada um. O aluno, por conseguinte, aproveita as vivências particulares que possam ser compartilhadas com os demais colegas, tornando a ambiente escolar mais interativo proporcionando maior aprendizado (ARAÚJO, 2019).

A afetividade proporcionado no contexto escolar também é parte do bom andamento do processo de ensino/aprendizagem, que não pode ser confundida com anuência ou aprovação do professor para que o aluno possa fazer o que quiser, é na verdade o respeito mútuo, não sendo imposto, mas que nasce de uma convivência cordial e ordeira onde predomina o diálogo e a relação de harmonia entre as partes para o bom andamento relacional dentro e fora do espaço social da escola (FERNANDES, 2017).

Um fator importante no processo de ensino de Ciências é a interação aluno/aluno, onde há troca de experiência significativa fortalecendo a socialização entre o grupo, lançando mão dos recursos didáticos disponibilizados. Este convívio transmite ao aluno segurança na hora da realização das atividades propostas em sala pelo professor, proporcionando completude, satisfação, e o sentimento de estar aprendendo e não mais sendo forçado a aprender (SILVA *et al.*, 2012).

3.4 INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Quando na esfera Mundial surge uma problemática em torno de assuntos como; Prevenção, proteção, conservação e até um desastre ambiental, são geradas discussões em todo ramo da sociedade que acarreta a participação de diversas áreas do conhecimento, inúmeros profissionais, envolvidos lançam mão de ferramentas e mecanismos para se concentrarem no problema proposto para solucionar ou mesmo a iniciativa de abordagem para refletir sobre o problema. Isto dito, no contexto escolar a proposta interdisciplinar mostra que há muito em comum entre o que foi dito e o ambiente educacional (AVILA, *et al.*, 2017).

Portanto a interdisciplinaridade é uma ferramenta capaz de unir outras áreas do saber como descreve Paviani;

A unidade e a multiplicidade estão igualmente presentes nas interações entre as ciências e suas múltiplas disciplinas. O objetivo da interdisciplinaridade não é o de diminuir ou retirar a especificidade das ciências ou disciplinas, mas de possibilitar elos comuns no intercâmbio entre os conhecimentos e a realidade. O ato de superar e conservar as diferenças na identidade do conhecimento significa a própria vida do saber científico (PAVIANI, 2008, p.41).

Empenhando para contextualizar o ensino que tende a ser demasiadamente fragmentado nos dias de hoje, a interdisciplinaridade visa integrar as disciplinas escolares neste contexto também contribui para compreender sistemas outrora complexo (AVILA *et al.*, 2017).

A Educação Ambiental é um recurso significativo para a conscientização, sensibilizando principalmente crianças através de atividades escolares para estarem ativos e compreendem o valor dos animais e plantas no seu contexto levando-os a compreender que também estão inseridos nos mesmos ambientes e que conhecendo necessitam preservar. Portanto a escola como parte integrante e envolvida neste cenário; contribui para o desenvolvimento do olhar sustentável e proporciona a formação de futuros cidadãos responsáveis. (LEITE *et al.*, 2016).

É neste sentido que este trabalho visa abordar as diferentes disciplinas sobre o contexto da preservação das abelhas mostrando que há uma intrínseca relação destes insetos com as áreas do conhecimento.

3.4.1 A Matemática e as Abelhas.

Os favos que são construídos pelas abelhas tem a forma de um polígono hexagonal, no entanto no momento que são arquitetados pelas operárias os alvéolos tem o formato circular só depois estes se fundem aos alvéolos adjacentes por conta do aquecimento desta matéria prima que é usada na construção dos favos pelas abelhas para, só depois são transformados tomando a forma de hexágono como é conhecido (KARIHALOO *et al.*, 2013).

Ao usar os polígonos regulares congruentes em número de lados, percebe um ladrilhamento do plano, que são polígonos que cobrem um espaço sem se sobrepor e sem deixar espaços entre si. Os polígonos que tem estas características são; hexâgonos, quadrados, e triângulo (SANTANA; NERVIS, 2013).

Desta forma fica uma indagação, porque as abelhas usam os polígonos hexagonais em detrimento de outros, qual seria a vantagem deste formato?

Na natureza a forma hexagonal se faz presente, e em várias situações, como em cristais, flocos de neve, moléculas, e no trabalho das abelhas em criações matemáticas que merece destaque como é o caso dos favos, desta forma pode-se confrontar o volume e capacidade dos prismas aqui relacionados (SANTANA; NERVIS, 2013).

Ao comparar a áreas dos polígonos o que encontra a maior área entre os prismas são os hexagonais, portanto não é sem fundamento que as abelhas escolhem estas formas geométricas. Conclui-se que o emprego hexagonal dos alvéolos tem por objetivo aproveitar o máximo de espaço possível, armazenando a maior quantidade de suprimentos para a colmeia, utilizando a menor quantidade de cera, matéria prima secretada de seus próprios corpos (CAMARGO; PEREIRA ;LOPES, 2002 ; SANTANA ; NERVIS, 2013; SILVA, *et al.*, 2016).

3.4.2 Física e as abelhas.

Dentro da colmeia a temperatura é controlada pelas abelhas que varia de 34 °C a 35 °C, estes insetos percebem a menor variação para mais, ou para menos e se organizam para proporcionar controle térmico interno, uma vez que se esta temperatura for alterada drasticamente, nascituros e abelhas recém nascidas que são mais vulnerável podem

sofrer danos e alterações físicas, aumentando assim o índice de mortalidade. (CAMARGO; PEREIRA ; LOPES, 2002; RAMOS ; CARVALHO, 2007).

Portanto quando a temperatura ultrapassa a máxima de 35 °C as abelhas operárias coletam gotículas de água e distribuem internamente e se posicionam na entrada da colmeia batendo suas asas direcionando a corrente de ar de forma a ser resfriado todo ambiente, este mecanismo não é apenas usado para resfriar o interior da colmeia, mas também para desidratar, retirando o excesso de umidade controlando o teor de água no néctar transformando-o em mel. No entanto se a temperatura abaixar, as abelhas se juntam formando um cacho onde aumentando seus metabolismos vibram os músculos tarácicos aumentando assim a temperatura, neste ponto trocam de lugares uma com as outras, afim de que todas permaneçam aquecidas (CAMARGO; PEREIRA ; LOPES, 2002).

3.5 ABELHAS NO CONTEXTO GERAL PANORÂMICO

As abelhas apresentam uma grande variedade e atividade, como a produção da apitoxina (popular veneno), cera, geleia real, mel, própolis, e o transporte do pólen, que contribuem para a reprodução de plantas, e entre outras funções que são fundamentais para funcionamento do ambiente como um todo. Contudo, quase nada se menciona sobre a importância desses insetos de grande relevância para a conservação dos ecossistemas (WITTER, *et al.*, 2014, p.11).

Estima-se que 90% das pessoas não tem conhecimento das interações entre abelhas, flores e frutos e que cerca de 73% das plantas cultiváveis dependem do trabalho sistêmico de polinização feito por abelhas (FREITAS e PEREIRA, 2004), bem como ignoram as relações obrigatórias entre abelhas especializadas e reprodução de espécies da flora em paisagens diversas e complexas.

As pessoas desconhecem que existem um número aproximado de mais de 20 mil espécies diferentes de abelhas no mundo, além de desconhecerem sua mega diversidade (PERUCHI e GONÇALVES, 2015).

As pessoas também não possuem informação de que nem todas as abelhas são insetos sociais. Na verdade, desconhecem que desse amplo universo, 85% das espécies de abelhas, são abelhas solitárias (FONSECA, *et al.*, 2005).

Além disso, imaginam as abelhas do gênero *Apis*, uma abelha híbrida aculeada, resultante do cruzamento de espécies europeias e africanas. A exemplo disto, sabe-se que o brasileiro desconhece as abelhas-indígenas-sem-ferrão, naturais da região brasileira (NARVAES, 2009 p. 20). Constata-se que entre as abelhas do mundo, mais de 300 espécies nativas do Brasil não têm ferrão, então chamadas meliponíneos (abelhas da tribo Meliponini), que apresentam ferrão atrofiado e não são usados (BARBOSA *et al.*, 2017).

A fauna apícola brasileira é, portanto, desconhecida: de um lado, são ignoradas as centenas de espécies de abelhas solitárias e, de outro, poucos acreditam na existência de abelhas sociais sem ferrão. Há o desconhecimento do seu papel maior principal na natureza: o serviço de polinização. A diversidade da fauna apícola, como aponta Kerr *et al.*, (1996), responde pela polinização e reprodução de 40 a 90% das árvores nativas, contribuindo para geração de frutos e para a conservação da biodiversidade existente neste país.

Existe ainda um triste contexto sustentado por toda essa desinformação que contribuem para o extermínio de dezenas de milhares de abelhas, as queimadas o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, reagentes, usados nas lavouras (por pulverização aérea), e pelo desmatamento, ora nítidos (CASTILHOS, 2018).

Esta é uma relevante abordagem, considerando que, uma vez sem tal serviço, não há polinização efetiva, conseqüentemente inexistência de frutos, sementes, acarretando o desabastecimento de alimentos disponíveis em matas, campos, florestas para prover sustento para a fauna desses ambientes, bem como desabastecimentos destes recursos providos a existência humana.

3.6 POLINIZAÇÃO E SEUS AGENTE

A relação flor e visitantes florais estão muito além de simplesmente coletas de substâncias adocicadas, energéticas para provisão de crias ou como fonte de alimento chamado de néctar (SANTOS *et al.*, 2016). No entanto esta interação extrapola apenas o benefício disponível de néctar é uma tática um método estratégico das flores para receber polinizadores e serem polinizadas, desta forma o processo de polinização acontece como aborda; (SANTOS *et al.*, 2016).

A polinização ocorre de duas formas: cruzada ou autopolinização, sendo que na última as flores recebem o seu próprio pólen ou mesmo de flor diferente da mesma planta, portanto na primeira, a polinização é de forma diferente da autopolinização, a flor recebe o pólen de outra planta da mesma espécie sendo esta forma a mais eficiente (WITTER *et al.*, 2014, p. 20).

Dentre os polinizadores existentes se destacam as abelhas que com milhares de espécies espalhadas por todo mundo contribuem com a biodiversidade em todo planeta e este serviço propiciam elementos indispensável para o aumento de muitas espécies vegetais, aumentando assim também a variabilidade genética que resulta na maior quantidade e melhor qualidade de frutos e sementes (GARÓFALO, 2013).

3.6.1 Impacto e a Redução de Polinizadores

A redução na polinização devido a vários fatores, quase sempre por ação antrópica (realizada pelo homem) modificando e destruindo o habitat de milhares de animais e plantas alterando assim todo o ecossistema e causando o declínio dos agentes polinizadores (DA COSTA *et al.*, 2015).

Somando a ação antrópica que altera o habitat destes agentes, adensando o desregrado uso de agrotóxico nos cultivos (sabe-se que estes agentes são essenciais para o funcionamento de todo ecossistema) contribui para a redução populacional de polinizadores resultando também como consequência o comprometimento do serviço ecossistêmico de polinização (SILVA *et al.*, 2016).

Todo este contexto que contribuem para redução de polinizadores resultando assim no desaparecimento de um dos principais, as abelhas, Dayson (2018), onde apresenta os dados registrados no aplicativo BEE ALERT disponibilizados aos cientistas pesquisadores e todos interessados nas áreas da Apicultura e Meliponicultura que podem fazer os registro e compartilhar a morte em seus locais de manejos e evidenciar esta grave situação enfrentada em todo mundo.

O impacto do desaparecimento de polinizadores como consequência desta abordagem produzem eminentes danos em muitas áreas incluindo a econômica como bem descreve o Relatório Temático Sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimento no Brasil (BPBS).

O valor de produção anual está disponível para 67 plantas, o que permite estimar que o valor do serviço ecossistêmico de polinização para a produção de alimentos no país gira em torno de R\$ 43 bilhões anuais (cálculo feito para 2018). Quatro cultivos de grande importância agrícola, detentores dos maiores valores anuais de produção – soja (*G. max*), café (*C. arabica*), laranja (*C. sinensis*) e maçã (*M. domestica*) –, representam 80% desta quantia [...] (WOLOWSKI, *et al.*, 2019, p. 22).

A ação antrópica deixa evidente que em função das alterações de habitats, o excesso do uso de agrotóxico tem contribuído para a redução e até o desaparecimento em massa dos polinizadores. Medidas precisam ser tomadas com urgência com a finalidade de mitigar todo este agravo, e a primeira atitude a ser tomada é conhecer as abelhas, e desmistificar a já instalada, situação e desta forma, só o conhecimento e a conscientização para o problema poderá salvar, conservar e proteger do extermínio estes insetos (BARBOSA *et al.*, 2017).

3.7 AÇÃO ANTRÓPICA

O ser humano sempre interagiu com a natureza, aliás é deste ambiente que retira e se aprovisiona com todo tipo de suprimento para sua subsistência, seja alimentação, vestuário, saúde, moradia, lazer, portanto com o passar dos tempos, o homem começa a não mais interagir de forma sustentável,

No entanto por conta do consumo desenfreado, crescimento populacional começa a interferir, modificar e a destruir, produzindo com isso mais resíduos descartando o que outrora era aproveitado, gerando no mesmo compasso inconvenientes contratempos ambientais (MOLINARI, 2015).

Com estas intervenções degradantes é gerado vários estágios que culminam em impactos negativos em todo ecossistema. Como a retirada da vegetação nativa e a remoção da vegetação, gera assim uma falta da transpiração e o fluxo das chuvas sem contar que sem a vegetação para proteger a terra há uma gradual erosão do solo e também sua compactação (BACELLAR, 2005).

No decorrer deste processo há a construção maciça de casas, edifícios e com isto, aumenta a poluição de rios e lagos pelo esgoto não tratado ou tratado inadequadamente,

contribuindo assim para o crescimento substancial da mortalidade dos peixes e aparecimento de várias doenças (FAGUNDES *et al.*, 2019)

E quando o assunto é o tratado nesta monografia (a preservação das abelhas), a ação antrópica deixa sua marca no mal uso da terra danificando o *habitat* de insetos polinizadores, na introdução de monocultura, manejo inadequado de enxames onde expõe as abelhas aos riscos de agentes naturais pois ficam vulneráveis e o excessivo uso de agrotóxico.

Neste contexto práticas de ação de conservação da mata nativa, curso de apicultura e meliponicultura para o manejo correto das colmeias e o controle e redução do uso de agrotóxico (sobretudo na época de floração) são práticas que favorecem para atenuar os danos causados a estes insetos tão importantes ao ecossistema (ROSA, ARIOLI, *et al.*, 2017). No enquanto cabe mencionar que o manejo de abelhas do gênero *Apis* (abelhas com ferrão ou Europeia Africanizada), recebe o nome de a Apicultura, e a prática da Meliponicultura é o manejo racional de abelhas nativas da Tribo Meliponini (abelhas indígenas sem ferrão), (BORGES, 2011).

O ser humano pelo desejo desenfreado de sempre lucrar e seu apego aos aspectos materiais, atraído por sua arrogância e a ambição de consumir, cada vez mais gera impactos ambientais e multiplica as ações antrópicas pelo mundo colocando em risco todo planeta (GIACOMETTI; DOMINSCHEK, 2018).

3.8 PRODUTOS DAS ABELHAS

As abelhas produzem vários produtos de origens florais, entre eles estão o conhecido e tão apreciado mel, a própolis, pólen, e óleos, estes produtos são usados como alimento para a colônia entre outras utilidades que incluem a construção e limpeza do ninho (PEREIRA *et al.*, 2017).

Existem outros produtos que não são florais e que faz parte de processos glandulares e enzimáticos, como é o caso da geleia real (alimento da rainha), a cera e a apitoxina (conhecido como veneno). Lista a seguir descrição de cada produto e sua aplicação.

3.8.1 Apitoxina

A apitoxina ou veneno como é popularmente conhecida, fica em uma bolsa no abdome da abelha ligado ao ferrão, este quando usado, sempre como ferramenta de defesa, é necessária sua remoção, pois ao ser inoculado permanece sendo injetado.

É possível extrair o veneno com técnicas adequadas, onde pode ser comercializado por farmácias e drogarias para ser utilizado no combate a doenças reumáticas (PEREIRA *et al.*, 2016).

3.8.2 Cera

Localizado no abdome na parte ventral das operarias existem glândulas cerígenas que produz a cera usado pelas abelhas para a construção de favos e alvéolos. É um composto de ácidos graxos, maleável e macio quando calor e quebradiça às temperaturas mais baixas.

Uma matéria prima versátil tendo grande utilidade em componentes eletrônicos, velas de alta qualidade entre outros. Indústrias que fornecem materiais para igrejas oficinas moveleiras, fabricas de cosméticos e farmacêuticas (FREITAS *et al.*, 2015).

3.8.3 Geleia real

Secretada por abelhas jovens, pelas glândulas mandibulares hipofaríngeas é uma substância de odor aguçado bem característico, sua coloração vai do branco-amarelado ao branco-acinzentado, servindo como alimentação das larvas e da rainha por isso é um produto de extrema importância, produzido quando há disponível água, pólen, mel e temperatura adequada (FREITAS, GOMES, *et al.*, 2015; AMOEDO, 1999).

É um produto de elevado potencial nutritivo e medicinal com sua atividade farmacológica, complementando isso ao seu valor proteico e a elevada atividade fisiológica mais ácidos hidroxílicos como o 10-HDA, todas estas características fazem da geleia real

um alimento tão especial para as abelhas e consumo humano, de alto valor comercial, e dado a tamanha relevância ainda é pouco comercializada e difundida, visto que apenas 17% da população tem conhecimento deste produto (EUZÉBIO, MORAIS e BARROS, 2018; LOPES, 2014).

3.8.4 Mel

Entre os produtos, com certeza é o mais conhecido e o mais citado quando o assunto é abelha (WITTER *et al.*, 2014, p. 11).

As abelhas ao forragear coletam nas flores uma substância adocicada conhecido como néctar, depois de um processo enzimático estes insetos fazem a transformação deste líquido, onde são depositados em potes, favos ou cachos e recebem depois disso o processo de operculação (vedação) neste estágio o que outrora era chamado de nectar passa a ser chamado de mel e estará pronto para o consumo. É portanto um alimento altamente nutritivo e energético pelos açúcares existentes na sua formulação, contendo também água, sais minerais, vitaminas e demais nutrientes (PEREIRA *et al.*, 2016).

Existem duas formas de manejo e produção de mel no Brasil, a apicultura (manejo racional de abelhas com ferrão exóticas) e a meliponicultura (manejo racional de abelhas sem ferrão nativas), são atividades sustentáveis gerando desenvolvimento para economia (industrias farmacéuticas, alimentícias e cosmética), social (cursos e interação e oportunidades para agricultura familiar), e também por ser um alimento natural gera a consciência de conservação e proteção ambiental. (CUNHA, MACHADO e COSTA, 2014).

Como todo produto natural este também tem suas particularidades como, sabor, odor, consistência e cor, sendo estas características alteradas conforme o pasto apícola (florada) ou fatores que podem influenciar diretamente estas propriedades como manejo do mel pelo meliponicultor ou apicultor, e também a variação bruscas de temperaturas contribuem para estas mudanças (PEREIRA *et al.*, 2016).

3.8.5 Pólen

É o gameta masculino, chamado também de micrósporos, diminutos grãos que podem ser vistos nas estruturas masculinas (anteras) onde ficam localizados nos estames da flor. Existe também o pólen apícola que diferente do anterior, é um aglutinado de pólen das flores onde as abelhas operárias misturam substâncias salivares, néctar e, transportam nas corbículas em uma espécie de bolsas localizado na tíbia das pernas traseiras e levam para o interior da colméia onde são depositados em potes, favos ou cachos. (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Este aglutinado coletado tem por objetivo alimentar as larvas em estágios nascentes e abelhas jovens, é um alimento com nutrientes e micronutrientes, sendo uma rica fonte de proteínas, permitindo assim uma melhor qualidade nutricional fortalecendo o desenvolvimento das abelhas na colméia se tornado mais ativas com melhores índices de rendimento na coleta de néctar e demais produtos (ANJOS; CAMPOS ESTEVINHO, 2017).

Por ser um alimento natural existem variantes quanto a sua composição, dependendo da região onde este produto é coletado, do clima (temperatura) estação do ano, e das espécies de flores visitadas, mas de acordo com Nascimento (2018, p.02) "[...] o pólen apícola é um poderoso complexo de nutrientes, tais como: carboidratos, aminoácidos, lipídeos, vitaminas A, C, D, E, K e as do complexo B, minerais, fibras, além de carotenoides, flavonoides, enzimas e fitoesteróis.

Também se destacam as proteínas De acordo com o mesmo autor:

A proteína é indispensável ao nosso organismo, pois atua como parte da estrutura biológica de todo corpo. Poucos alimentos naturais possuem todos os aminoácidos essenciais, sendo esses responsáveis pela formação dos músculos, tecidos, cabelo, unha, hormônios, anticorpos e outras estruturas celulares. Além A proteína é indispensável ao nosso organismo, pois atua como parte da estrutura biológica de todo corpo. Poucos alimentos naturais possuem todos os aminoácidos essenciais, sendo esses responsáveis pela formação dos músculos, tecidos, cabelo, unha, hormônios, anticorpos e outras estruturas celulares (NASCIMENTO *et al.*, 2018, p.02-03).

Através da Palinologia (Ciência que estuda os grãos polén), o polén também tem aplicação na Ciência Forense, desvendando crimes através da análise do pólen se

identifica qual é a espécie botânica do possível local e sua correlação com o crime cometido (DAMAS *et al.*, 2016).

3.8.6 Própolis

Quando uma abelha operária visita as plantas extrai da mesma uma substância resinosa gosmenta que ao ser misturada com enzimas da saliva das abelha é chamado de própolis, esta resina pode ser encontrada nas cascas de arvores, nas brotações ou gemas e também pode ser retiradas botões florais (NARVAES 2012, p. 275).

Esta resina retirada das plantas que tem várias utilidades e aplicações para as abelhas como, a proteção interna e externa da colméia, por ter propriedades antibacterianas é comumente usadas para vedação e como proteção contra microorganismos patogênicos, e também para humanos que aproveitam seus benefícios farmacológicos para prevenir e tratar doenças (PEREIRA *et al.*, 2016).

É usado por indústrias farmacéuticas e cosméticas por suas propriedades cicatrizantes e como mencionado no paragrafo anterior a própolis com efeitos antibacterianos é também um eficaz antibiótico natural (PEREIRA *et al.*, 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho que teve como temática a preservação das abelhas, proporcionou discorrer sobre um assunto pertinente na atualidade, visto que pode influenciar todo o contexto da vida no planeta, levando em consideração que todo ser vivo, elementos bióticos e abióticos estão interrelacionados e dependentes e que sobretudo sofrerão danos irreversíveis, se ações não forem tomadas para mudar o paradigma que hoje se vislumbra

Com o objetivo de atingir uma compreensão desta realidade, foram elencados tópicos sobre este tão importante serviço de polinização, principal atividade das abelhas, os seus produtos e aplicações, procurou-se conscientizar os alunos e docentes, bem como a comunidade em geral, para o perigo da ação antrópica que polui, desmata e envenena os vários ecossistemas, alterando os *habitats*, visando o bem estar humano de consumo, contribuindo para o eminente extermínio em massa destes insetos, e as inevitáveis e implacáveis consequências para o meio ambiente, resultado destas ações.

Por meio deste estudo bibliográfico, chamou-se a atenção para a relevância do Ensino de Ciências, através da capacitação dos professores, engajando-os a lecionar com criatividade, através de recursos didáticos disponíveis e da interdisciplinaridade, a fim de se transmitir o conhecimento. Trabalhando-se a questão do afeto, promovendo a interatividade entre as partes envolvidas no ensino e aprendizagem, construindo um processo de forma que uma educação eficaz, é promovida através do convívio, do diálogo, do contato e da relação entre educador e educando.

Este trabalho com o intuito de levar o conhecimento ao ambiente escolar através da educação ambiental, tenciona mostrar a importância de se conhecer e—esta rica biodiversidade do Brasil, contemplada na sua fauna e flora, e que pode ser passível de descoberta e apreciação através de uma simples aula no jardim, nas arvores plantadas no entorno de uma praça, ou até mesmo no laboratório da escola. Desta maneira, este estudo propôs motivar o interesse da comunidade pelas abelhas, e desmistificar a ideia errônea de que são agressivas e responsáveis por doloridas ferroadas, e que não fazem mais que produzir mel.

Sabe-se que há muito por fazer, e este estudo não esgotará todo o conhecimento sobre o tema, portanto ao ler este trabalho, debruçando nos assuntos aqui pontuados, espera-se que este material proporcione acesso as informações relevantes aos

professores, pesquisadores estudantes, fomentando o interesse de novas pesquisas, multiplicando o sentimento de preservação não apenas das abelhas, mas de todo ser vivo, incluindo seres humanos, o que conseqüentemente gera consciência cidadã, e o sentimento de proteção ao meio ambiente e da responsabilidade uns pelos outros.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, O.; CAMPOS, M. G.; ESTEVINHO, M. L. Poderá o pólen ser considerado um superalimento? *In: Revista do Instituto Politécnico de Castelo Branco*, v. 7, p. 20-26, 2017. ISSN 1647-9335. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/6020/1/Poder%C3%A1%20o%20P%C3%B3len%20ser%20considerado%20um%20superalimento.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2020.
- ARAÚJO, Francisca Aldecir Mendes Costa de. **A relação professor-aluno e o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com dificuldades de aprendizagem**. 2019. 39 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó. Departamento de Educação, Caicó (RN), 2019. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/9371/1/ARela%c3%a7%c3%a3oProfessorAluno_Ara%c3%baixo_2019.pdf. Acesso em: 29 maio 2020.
- ARAUJO, E. C. D.; TROLEIS, A. L. Recursos didáticos, formação inicial docente e o processo de ensino e aprendizagem no Pibid geografia UFRN: Confins **Revista Franco-Brasileira de Geografia**, Brasil, n. 25, p. 1-15, nov. 2015. DOI: 10.4000/confins.10605. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/10605>. Acesso em: 04 maio 2020.
- AVILA, L. A. B.; MATOS, D. V.; THIELE, A. L. P.; RAMOS, M. G. A Interdisciplinaridade na Escola: Dificuldades e Desafios no Ensino de Ciências e Matemática. *In: Revista Signos*, v. 38, n.1, p. 9-23, jul. 2017. ISSN 1983-0378. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v38i1a2017.1176>. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1176/1136>. Acesso em: 22 maio 2020.
- BACELLAR, Luiz de A. P. O papel das florestas no regime hidrológico de bacias hidrográficas. **Geografia Brasil**, Ouro Preto. v. 1, p. 1-39, 2005. ISSN1519-5708 Disponível em: <http://jararaca.ufsm.br/websites/deaer/download/VIVIEN/Texto06/exartigorevisao.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- BARBOSA, D.B.; CRUPINSKI, E. F.; SILVEIRA, R. N.; LIMBERGER, D. C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. *In: Revista Eletrônica Científica da UERGS*, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Tapes, v. 3, n. 4, p. 694-703, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.34.694-703>. Disponível em: <http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1068>. Acesso em: 18 mar. 2020.
- BERK, A; Rocha, M. O Uso de Recursos Audiovisuais no Ensino de Ciências: Uma Análise em Periódicos da Área. *In: Revista Contexto & Educação*, v.34, n.107, p. 72-87, 28 mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.72-87>. Acesso em: 30 maio 2020.
- BORGES, Luciane Chedid Melo. **Os termos da meliponicultura: uma abordagem socioterminológica**. 2011. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal

do Pará, Belém, PA. 2011. Disponível em:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/899537>. Acesso em: 23 maio 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução CEB Nº 2, de 7 de Abril de 1998**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Diário Oficial da União de 15/4/98 - Seção I – p. 31. Alterada pela Resolução CNE/CEB n.º 1, de 31 de janeiro de 2006. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb02_98.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**; Educação é a Base. Brasília, DF, 2017. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases**. Lei nº 9.394/96, de 20 dez.1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 21 maio 2020

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental: ciências naturais**. Rio de Janeiro: DP&A, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M.T. R. **Produção de Mel**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 138 p. ISBN ISSN 0104-866X . Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>. Acesso em: 26 abr. 2020.

CASTILHOS, Dayson. **Desaparecimento e Morte de Abelhas no Brasil, Registrados no Aplicativo BEE ALERT**. p.163. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 17/06/2018. Disponível em:
<http://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/1061> . Acesso em: 01 abr. 2020.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. In: Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia, 1., 2009. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. p. 684-692. Disponível em:
http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias_Artigo2.pdf. Acesso em: 03 maio 2020.

DA FONSECA, E. M.; DUSO, L. Reflexões no Ensino de Ciências: Elaboração e Análise de Materiais Didáticos. In: **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 23-44, 2018. ISSN: 2526-9542. Disponível em:
<http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1375/669>. Acesso em: 17 maio 2020

DINIZ, José Lucas de Almeida. **Base nacional comum curricular: perspectivas dos docentes de ciências da natureza para o ensino aprendizagem**. 2018 Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB. 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/11056/1/JLAD30072018.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CONEDU, 3., 2016 Campina Grande. O Despertar para as Abelhas: Educação Ambiental e Contexto Escolar. **CONEDU**, 3., p. 01-12, out. 2016. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA10_ID8774_15082016113727.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

CUNHA, A. C. C. P.; MACHADO, A. V.; COSTA, R. O. Processamento, Conservação, Transporte e Comercialização do Mel no Brasil. *In: Revista Brasileira de Agrotecnologia*, v.4. n1. p. 24-29. Garanhuns, 2014. ISSN 23173114. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/2923/a9694b2ec48b79d3711ef7f40276654da880.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

DA COSTA, C. C. F.; KRUPPEK, R. A.; KRAWCZYK, A. C. D. B. Diversidade de visitantes florais e biologia reprodutiva do Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) em fragmento de mata e área urbana: subtítulo do artigo. *In: Revista Bioikos*: Campinas, v. 29, n. 02, p. 11-18, jul. 2015. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/article/view/3151>. Acesso em: 02 mar. 2020.

DAMAS, M. A.; JAMAR, J. A.; BARBOSA, A. P.; CASTELLAR, A. A Botânica Forense e a Ciência Farmacêutica no Auxílio à Resolução de Crimes. *In: Revista Brasileira de Criminalística*, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 27-34, abr. 2016. ISSN 2237-9223. DOI: <http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v5i1.112>. Disponível em: <http://rbc.org.br/ojs/index.php/rbc/article/view/112>. Acesso em: 10 jun. 2020.

DESUÓ, I. C.; MURAKAMI, A. S. N.; GOMES, G.; GOMES, L. **Insetos e suas relações com o homem**. Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais. *In: Technical Books* Editora, v 2, p. 87-121, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Guilherme_Gomes3/publication/323878660_Insetos_e_suas_relacoes_com_o_homem/links/5ab0fe63aca2721710febcc4/Insetos-e-suas-relacoes-com-o-homem.pdf. Acesso em: 03 maio 2020.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *In: Revista Thema*, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 268-288, fev. 2017. ISSN 2177-2894. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 16 maio 2020.

EUZÉBIO, N. G. V.; MORAIS, M. V. M.; BARROS, L. F. **Caracterização do Perfil dos Consumidores de Produtos Apícolas Paralelo a um Diagnóstico de Mercado**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 55., Congresso Brasileiro de Zootecnia, 28., Goiânia-GO. p. 27-30, ago. 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-2175.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

FAGUNDES, D. F. V.; GONZALES, N. N.; RINALDI, P.; OLIVEIRA, R. F.; SILVA, Silvio R.; DIAS, T. S.; AMARANTE, M. S. 09 dez. 2019, Estudo Hidrológico do Córrego Lavapés em Mogi das Cruzes. **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v. 8, n. 7, p.1-12. Disponível

em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/article/view/773>. Acesso em: 25 maio 2020.

FERNANDES, Morgana. de Medeiros. **Contribuições da Afetividade para o Processo de Ensino-Aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da relação professor-aluno**. 2017. 64f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia), Departamento de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2017. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/4119/1/ContribuicoesDaAfetividade_Fernandes_2017.pdf. Acesso em: 29 maio 2020.

FREITAG, Isabela Hrecek. **A importância dos recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem**. In: Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, v. 21, n. 2, p. 20-31, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/38176>. Acesso em: 05 maio 2020.

FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. P. **Solitary Bees: conservation, rearing and management for pollination**. Fortaleza, CE Brasil, Imprensa Universitária. 2004, p.285, ISBN 85-7485-049-7.

FREITAS, C. E. S.; GOMES, E.; SILVA, M. M. A. P. M.; FREITAS, A. A. M. **Apicultor**. 1. ed. Montes Claros: [s.n.], Cead. 2015. 85 p. Disponível em: <http://ead.ifnmg.edu.br/uploads/documentos/vusRSPkkoP.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FREITAS, Olga. **Equipamentos e materiais didáticos**. / Olga Freitas. – Brasília: Universidade de Brasília, 2009. 132 p. ISBN: 978-85-230-0979-3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equipamentos.pdf> Acesso em: 02 maio 2020.

GARCIA-AMOEDO, Luis Henrique. **Geléia real: análises físico-químicas e químicas úteis para a caracterização e detecção da autenticidade ou adulteração do produto**. 1999. 69 f. Dissertação (Mestrado em Bromatologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. DOI: 10.11606/D.9.2017.tde-08062017-124034. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-08062017-124034/publico/Luis_Henrique_Garcia_Amoedo_Mestrado.pdf. Acesso em: 27 abr. 2020.

GARÓFALO, Carlos Arlberto. **As abelhas e a sustentabilidade dos serviços de polinização**. Universidade de São Paulo Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto Departamento de Biologia. Ribeirão Preto: [s.n.], 2013. Disponível em: <http://www.sga.usp.br/wp-content/uploads/sites/103/2017/06/13-As-abelhas-e-a-sustentabilidade-dos-servi%C3%A7os-de-poliniza%C3%A7%C3%A3o3.pdf>. Acesso em: 21/03/2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. SÃO PAULO: Atlas, 2002. p. 1-176.

GIACOMETTI, K.; DOMINSCHEK, D. L. Ações Antrópicas e Impactos Ambientais: Industrialização e Globalização. In: **Revista Caderno Intersaberes**, v. 07 n. 10, p. 141-156, 2018. Disponível em:

<https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/intersaberes/article/view/1078/878>. Acesso em: 05 abr. 2020.

GONÇALVES, P. B.; MACIEL, M. M.; BARROS, J. D. S. recursos Audiovisuais: Uma Modalidade Didática Inovadora no Ensino de Biologia. *In: Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, [S.l.], Cajazeiras, Edição Especial, v. 1, fev. 2016. p. 430-436. ISSN 2526-3560. DOI: <http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v1iEsp.107>. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/107>. Acesso em: 30 abr. 2020

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GONÇALVES, L. S.; JONG, D.; FREITAS, B. M.; CASTRO, M. S.; SANTOS, I. A.; VENTURIERI, G. C. Abelhas e Desenvolvimento Rural no Brasil. *In: Revista Mensagem Doce*. São Paulo, v. 80, n. 3, p. 3-18, mar./2005. Disponível em: <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/abelhas1.htm>. Acesso em: 06 abr. 2020.

KARIHALOO, B.L; ZHANG, K; WANG, J2013 *Honeybee combs: how the circular cells transform into rounded hexagons*. *Journal of the Royal Society Interface*. 10: 20130299. p. 04. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2013.0299>. Acesso em: 23 maio 2020.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: Biologia, Manejo e Conservação** (Coleção Manejo da Vida Silvestre: 2). Belo Horizonte, MG: Fundação Acangaú, 1996. 157 p.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. **Secretaria de Estado da Educação-Superintendência da Educação, Diretoria de Políticas e Programas Educacionais - Programa de Desenvolvimento Educacional**, 31 f. 2009.

Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 5, dez. 2001. ISSN 1981-8076. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v5i1.3321>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321/2665>. Acesso em: 28 maio 2020.

LOPES, Catarina Leonor Afonso do Vale. **Otimização das condições de produção da Geleia Real e avaliação de parâmetros da qualidade do produto final**. 2014. Tese de Doutorado. (Mestrado em Tecnologia da Ciência Animal) - Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2014. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11580/1/Catarina%20Leonor%20Lopes.pdf> Acesso em: 18 abr. 2020.

MENEGAZZO, Renato Fernando. Teatro em Biologia Contribui para a Aprendizagem e pode Ser Utilizado em outras Disciplinas. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 5, n. 2, 09 out. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1500>. Acesso em: 31 abr. 2020

MOLINARI, Daniela da Rosa. **Entre o luxo e o lixo: desafios da sociedade de consumo na gestão dos resíduos sólidos**. Ijuí, 2015. Dissertação (Mestrado em

Direitos Humanos) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Direitos Humanos. Ijuí, 2015. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/4362/Daniela%20da%20Rosa%20Molinari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 abr. 2020.

MULINE, L. S.; SOUSA, I. C. F. Disciplina de Ciências Naturais no Contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In: Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, [S.l.], v. 7, n. 03, p 4 – 25. 2018. ISSN 2236-2150. Disponível em: <https://ojs2.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/746/579>. Acesso em: 17 jun. 2020.

MUNIZ, M. A.; CAFÉ, L. J. Educação ambiental como estratégias pedagógicas: a criança como agente multiplicador. *In: Intercursos Revista Científica*, Ituiutaba, MG, 2019. Vol.18, n. 2, p. 238-251. ISSN 2179-9059. Disponível em: <http://revista.uemg.br/index.php/intercursosrevistacientifica/article/viewFile/4264/2356>. Acesso em: 25 mar. 2020.

NARVAES, PATRICIA. **Dicionário Ilustrado de Meio Ambiente**. 2. ed. São Caetano do Sul: YENDIS, 2012. 368 p. ISBN ISBN 978-85-7728-248-7.

NASCIMENTO, J. M. T. S.; CAMPOS, F. L. A importância da utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de genética em escolas públicas no Município de Parnaíba – PI (Brasil). *In: Revista Espacios*, Parnaíba, v. 39, n. 25, p. 30-41, mar. 2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/18392530.html>. Acesso em: 17 maio 2020.

NASCIMENTO, J. E. M.; JÚNIOR, C. G. S.; SOUZA, T. H. S.; TOLEDO, V. A. A. O Pólen Apícola e seus Benefícios à Saúde Humana. *In: Revista Mensagem Doce*, Maringá, n.147, 2018. Disponível em: Disponível em: <http://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-147-julho-de-2018/> Acesso em: 25 abr. 2020.

NICÁCIO, S. V.; ALMEIDA, A. G.; CORREIA, M. D. Uso de jogo educacional no ensino de Ciências: uma proposta para estimular a visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11.*, 2017. Anais [...]. Florianópolis, p. 1-10. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2483-1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

NICOLA, A. J.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *In: Revista InFor: Informação e Formação*. São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, maio 2017. ISSN 2525-3476. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em: 16 maio 2020.

OLIVEIRA, Fernanda Ataíde de. **Elementos químicos determinados em mel e pólen de abelha nativa brasileira como bioindicador de origem natural e de poluição ambiental no Quadrilátero Ferrífero - MG, Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/9344> Acesso em: 29 fev. 2020.

PACÍFICO-da-SILVA. I.; MELO, M. M.; BLANCO, B. S. Efeitos tóxicos dos praguicidas para abelhas. *In: Revista brasileira de higiene e sanidade animal*, v. 10, n. 1, p. 142-

157, 2016. ISSN: 19812965. Disponível em:
http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/296/1412_
 Acesso em: 20 mar. 2020.

PAVIANI, Jayme. **Interdisciplinaridade: Conceitos e Distinções**. Caxias do Sul, 2. ed. EDUCS- Editora da Universidade de Caxias do Sul. 2008. 128 p. ISBN 978-85-7061-469-8

Disponível em: <https://vdocuments.mx/livro-jayme-paviani-interdisciplinaridade-conceitos-e-distincoes2008131p.html>. Acesso em: 27 abr. 2020.

PEREIRA, F. M.; MENEZES, C.; RIBEIRO, M. F.; LOPES, M. T. R.; REIS, V. D. Ac. **Conservação, inovação e uso sustentável das abelhas**. Embrapa, 2017, 19 p.
 Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1079112>.
 Acesso em: 21 abr. 2020.

PEREIRA, F. M. ; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R. ; NETO, J. M. V.; MACHADO, J. G. S.R.; BARBOSA, A. L. ; SOUZA, B. A. **Criação de abelhas: (apicultura)** . Brasília: [s.n.], 2016. 138 p. ISBN 978-85-7035-650-5. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/126300/1/00081610.pdf>.
 Acesso em: 21 abr. 2020.

PERUCHI, R.M. G.; GONÇALVES, L. S. **Sem Abelhas Sem Alimento**. Caderno de Atividades para Educação Ambiental. Rio de Janeiro: Funbio, 2015. 56 p. ISBN 978-8589368-17-9.

PETRY, Ana Paula. **Metodologias de ensino no ensino das ciências da natureza**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. 2017. Disponível em:
<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2480>. Acesso em: 18 maio 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. *E-book*. ISBN 978-85-7717-158-3. Disponível em:
<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 31 maio 20 20.

RAMOS, J. M.; CARVALHO, NC. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. **Revista científica eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 6, n. 10, p. 1-21, 2007. Disponível em:
http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/h4KxXMNL19aDCab_2013-4-26-15-37-3.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO I. I C. **Biologia da polinização**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. p.527. ISBN 978-85-68126-01-1. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Fabio_Pinheiro3/publication/276279278_Polinizacao_por_engodo/links/555558c208ae980ca60ae899.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.

ROSA, J. M.; ARIOLI, C. J.; ABATTI, R.; A., L.; BOTTON, M. **Polinizadores em Perigo: Por que Nossas Abelhas estão Desaparecendo?** Simpósio Internacional Ciências, Saúde

e Território. "Alimentos Seguros, Nutritivos e Suficientes", 4., Lages: [s.n.]. 2017. 7. p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161124/1/Trabalho-completo-Simposio-Internacional-Ciencia-Saude-e-Territ-1.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2020.

SANTANA, S. M.; N. J. J. **Modelagem Matemática: Uma Proposta Metodológica para o Ensino da Geometria**. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, Paraná, jan. 2013. 19p. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_artigo_selma_maria_santana.pdf. Acesso em: 03 maio 2020.

SANTOS, I. A.; SILVA, C. I.; PINHEIRO, M.; KLEINERT, A. M. Peixoto. Quando um visitante floral é um polinizador? *In: Rodriguésia*, v. 67, n.2, p. 295-307, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602016000200295&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 01 abr. 2020.

SILVA, G. R.; SANTANA E SILVA C. E.; MOURA, G. M.; ZUBIETA, L. M. V.; FILHO, R. S. S.; TUDURY, E. A.; POTIER, G. M. A; BARROS, M. L. G.; PELUSO, Emília Miranda; ESPÍNDOLA, Cláudio Roberto Soares. **Utilização de vídeos para otimização do processo ensino-aprendizagem nas aulas teóricas da disciplina técnica cirúrgica veterinária**. Recife, 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0201-1.pdf>. Acesso em: 12 maio 2020.

SILVA, M. A. S; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. B. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí**. *In: CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Ciências Tecnologia e Inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional. 7., Palmas, 2012.* Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>. Acesso em: 29 maio 2020.

SILVA, Milca Ester Neri Leite da. **O uso de práticas de pesquisa de campo no ensino de ciências no ensino público**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, p. 1 – 2, 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4356/1/MD_ENSCIE_II_2014_63.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

SILVA, R. A.; BARROS, A. P. A.; DELMIRO, E. A.; COSTA, J. R. S.; DIAS, R. K. P.; SILVA, T. B. **A Matemática na Vida das Abelhas: Explorando o Tema na Educação Básica**. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática São Paulo, 7., 2016. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades, 13-16 de jul. São Paulo. p. 01-08. ISSN 2178-034X.* Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/4788_3785_ID.pdf. Acesso em: 01 maio 2020.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. *In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). Métodos de pesquisa* Porto Alegre: UFRGS, 2009. p. 31-42. Disponível em: https://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11315818082016Pratica_de_Pesquisa_I_Aula_2.pdf. Acesso em: 31 maio 2020.

SOUZA, Salete Eduardo de. **O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar**: *In*: Encontro de Pesquisa em Educação, 1., Jornada de Prática de Ensino, 4., Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, 8., Arq Mudi. Nov.2007. (Supl.2), Maringá, p. 110-114, nov./2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 06 maio 2020.

VELOSO, Caio. Prática docente em Ciências naturais no EF: caracterização e recursos didáticos. *In*: **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 27, p. 783-789, set. 2019. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/928/pdf#>. Acesso em: 17 maio 2020.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico**: Mel de Abelhas sem Ferrão. 1. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012. 96 p. ISBN: 978-85-63288-08-0. Disponível em: <http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Manual-Tecnico-Mel-de-Abelhas-sem-Ferrao.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. **As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores**. *In*: Ensino de ciências e matemática 1: Temas sobre a formação de professores. São Paulo: Editora UNESP e Cultura Acadêmica, v. 2, p. 27- 42, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf#page=29>. Acesso em: 07 maio 2020.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B.; LISBOA, B. B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **As abelhas e a agricultura**. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2014. 143 p. ISBN 978-85-397-06587.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M.; SILVA, C. I. **Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**. BPBES/REBIPP. 2019, São Carlos, p. 184, ISBN 978-85-60064-83-0. Disponível em: https://www.bpb.es.net/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf. Acesso em: 01 maio 2020.