



**UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DAS ABELHAS: PERCEPÇÃO DE
ESTUDANTES DE ESCOLAS RURAIS DO BAIXO SÃO FRANCISCO
SERGIPANO**

FELIPE MENDES FONTES

Aracaju
Janeiro – 2019



**UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DAS ABELHAS: PERCEPÇÃO DE
ESTUDANTES DE ESCOLAS RURAIS DO BAIXO SÃO FRANCISCO
SERGIPANO**

Dissertação de mestrado submetido à banca examinadora para a obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente, na área de concentração Ambiente, Desenvolvimento e Saúde.

FELIPE MENDES FONTES

Orientadoras

**Prof^a. Dra. Andressa Sales Coelho
Prof^a. Dra. Maria Nogueira Marques**

Aracaju
Janeiro – 2019

**IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DAS ABELHAS: PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES
DE ESCOLAS RURAIS DO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO**

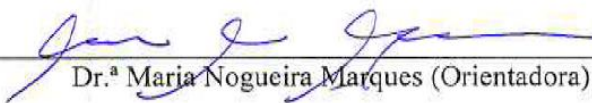
Felipe Mendes Fontes

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDO A BANCA EXAMINADORA PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM SAÚDE E AMBIENTE, NA ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO E SAÚDE.

Aprovada por:



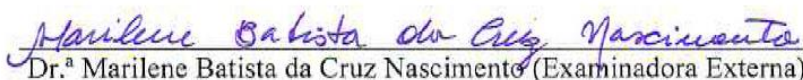
Dr.^a Andressa Sales Coelho (Orientadora)



Dr.^a Maria Nogueira Marques (Orientadora)



Dr. Rubens Riscala Madi (Examinador Interno)



Dr.^a Marilene Batista da Cruz Nascimento (Examinadora Externa)

Aracaju
Janeiro – 2019

DEDICATÓRIA

Dedico a minha avó Noemia Silva, a qual guardo sua memória em meu coração, de onde o amor que sinto por você jamais irá desaparecer (*in memoriam*).

EPÍGRAFE

Se não podemos compreender o mínimo de uma flor ou de um **inseto**, como poderemos compreender o máximo do universo!

(Marquês de Maricá).

AGRADECIMENTOS

Mais um sonho realizado! Tenho certeza que ele se concretizou porque nessa longa caminhada estiveram ao meu lado pessoas especiais e neste momento não poderia deixar de agradecê-las.

Agradeço ao meu maravilhoso **Deus**, que em sua infinita bondade me deu forças e me guiou em seus braços para que eu pudesse trilhar esse caminho e superar os mais difíceis obstáculos.

Agradeço a minha maravilhosa família. Obrigado em especial aos meus pais queridos, João Bosco e Ilná Mendes, pela educação, valores, amor e principalmente ter me ensinado a andar. Obrigado meus pais por acreditarem em mim! Pai, meu amor eterno ao senhor. Minha mãe, amor incondicional! A vocês que muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, partilho com vocês a alegria que sinto nesse momento.

Obrigado meus irmãos Kleber e Erika, por estarem sempre ao meu lado apoiando as minhas decisões (algumas). Vocês são meus mapas e me guiam pelos melhores caminhos, meu cofre, que guardam os meus desabafos e as minhas estórias e histórias. São meus melhores amigos, os melhores presentes que Deus pôde colocar em minha vida. Amo vocês!

Gostaria de agradecer também aos meus cunhados Danilo e Thiana, pelos conselhos dados em momentos de dúvida, por estarem ao meu lado me apoiando nas minhas decisões. Sou grato por terem vocês em minha família.

Não poderia esquecer meus dois anjos mais lindos, o príncipe João Neto (jones) e a princesa Isabela (beloca). Titio ama muito vocês!

Agradeço a minha orientadora, Andressa Sales Coelho, pelos ensinamentos, pela compreensão, pela confiança em mim depositada, por ter acreditado no meu esforço e por ter compartilhado de todo o seu conhecimento durante esses anos. Obrigado, pelos valiosíssimos conselhos, pelas palavras certas ditas nos momentos certos, e por fazer crescer em mim a vontade de aprender ainda mais, exigindo sempre o meu melhor, abrindo as portas para o mundo lá fora. Não posso deixar de agradecer também as nossas “importantes reuniões kkkkk”, onde me esbaldava naquele maravilhoso *mousse de atum* e discutíamos uma diversidade de assuntos que faziam com que meu coração relaxasse nos momentos mais críticos. Obrigado por se tornar minha amiga, ceder seu ombro nos momentos de angústia e pelos maravilhosos momentos de descontração. Valeu também pela bronca do tchuca, nunca mais vou esquecer!

A minha segunda orientadora, Maria Nogueira Marques, assim como Andressa, ter aceitado esse desafio em estudar o mundo das Abelhas, pelos esclarecimentos durante essa caminhada, pelas sabias palavras. Pela sua parceria no início do mestrado a qual conduziu-

me em seu veículo próprio por todo o Baixo São Francisco Sergipano, a base de muita tensão e gargalhadas para descobrirmos onde estavam as escolas que trabalharíamos.

Queria agradecer também a minha abelha rainha Katia Gramacho, que será sempre a minha segunda mãe. Pessoas como você Kathola, sempre marcam nossas vidas, você que despertou dentro de mim todo esse amor pelas abelhas e pelo mundo científico, você que abriu meus olhos de modo irreversível e transformou minha maneira de enxergar o mundo. Seus ensinamentos foram muito além dos conteúdos do Lattes, tive aprendizados importantíssimos na minha vida, sua missão vai muito além de um professor, você é uma verdadeira mãe. Você soube despertar a minha admiração por você, e se tornou uma inspiração para mim. Te amo muito!!

Um agradecimento especial ao Professor Rubens Madi, por todo auxílio durante esse trabalho, pelas conversas e também aconselhamentos. Um obrigado especial também as Professoras Claudia e Veronica, por ter compartilhado experiências e conhecimento durante essa trajetória.

Gostaria de agradecer aos meus amigos que sempre me apoiaram e acreditaram em mim, na minha capacidade. Alice, Silvio (Cabo Silviolo), Lore Mota, Leandro, Vanessinha, Lore Rodrigues, aos amigos da diretoria Matheus Pilas e Alberto Perobo, e as suas ilustríssimas e guerreiras namoradas e futuras esposas Juzoca e Ludmila. Obrigado a todos vocês que nunca revelaram impurezas e falsidades, saibam que são vocês que enchem a minha vida de momentos especiais e felizes!

Não poderia deixar de agradecer também a Tessy, Matheus Papa Capim, Nina, Jeise pelas mais lindas palavras e por estarem ao meu lado em todos os momentos, sejam quais fossem as circunstâncias. Sem vocês essa caminhada teria sido muito mais dolorosa. Vocês estarão para sempre em meu coração. Amo muito vocês!

Um agradecimento especial não poderia faltar também a você Eliane a qual no início dessa trajetória sempre esteve ao meu lado nos melhores e piores momentos. Saiba que você é uma inspiração para que eu possa alcançar meus objetivos. Te amo linda!!

Gostaria de agradecer também a Edgar e Lucas, pela eterna parceria de longa data e por abrirem as portas de suas casas para me receber durante minha estadia em Mossoró.

À Universidade Tiradentes, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, ao Laboratório de Biologia Tropical, ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa, aos Programas Institucionais de Bolsa de Iniciação Científica (PROBIC/PROVIC) e de Extensão (PROBEX/PROVEX) da Unit pelas bolsas de iniciação científica e extensão aprovadas, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da

bolsa de mestrado e a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Sergipe (FAPITEC), pelo apoio financeiro no Projeto de Popularização da Ciência.

As escolas participantes e seus respectivos diretores, coordenadores, professores e alunos e aos pais dos alunos que deram anuência para participação deles nesta pesquisa. Em especial Anna Luiza e Lucas e a diretora da Escola Roberta Ramalho, Dona Maria José, que estiveram envolvidos no Projeto de PIBIC Jr aprovado pela FAPITEC.

Um agradecimento também especial a todos os Funcionários do Núcleo de Educação do Campo da Secretaria de Educação de Sergipe, pelo auxílio durante a pesquisa.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xiv
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Geral.....	15
2.2 Específicos	15
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1 Abelhas.....	16
3.1.1 As Abelhas Sem Ferrão e a Meliponicultura.....	17
3.1.2 Abelha Africanizada (<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758) e a Apicultura	18
3.2 Serviços Ecosistêmicos.....	22
3.2.1 Os serviços prestados pelas abelhas	23
3.3 Declínio dos Polinizadores	24
3.4 Percepção Ambiental	25
3.5 Educação Ambiental	26
3.6 Educação do campo	28
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
4.1 Delineamento do estudo	32
4.2 Área de estudo.....	32
4.3 População de estudo e amostra.....	33
4.4. Coleta de Dados	34
4.5 Aspectos éticos.....	34
4.6 Análise de dados	34
4.7 Projetos aprovados e devolutivas.....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 Caracterização sociodemográfica dos estudantes	36
5.2 Conhecimento sobre abelhas e seus produtos.....	38
5.3 Aprendizado sobre abelhas no contexto escolar	46
5.4 Percepção sobre abelhas no contexto ambiental	50
6 CONCLUSÃO	58
7 REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES E ANEXOS	72

RESUMO

As abelhas são essenciais para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas, pois executam serviços importantes como a polinização de diversas culturas agrícolas de relevância econômica nacional e regional. O objetivo do trabalho foi identificar a percepção de estudantes da zona rural sobre a importância ecossistêmica das abelhas. O trabalho foi realizado em cinco escolas rurais na região do Baixo São Francisco/SE, onde foram aplicados questionários aos alunos do ensino fundamental maior e menor posteriormente à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa. Os dados obtidos foram transcritos e submetidos à análise inicial de frequência de ocorrência e análise de conteúdo segundo Bardin (2006), por meio do software Wordle Advanced onde foram gerados gráficos de assimilação de conteúdo. Foram aplicados 177 questionários e as espécies mais conhecidas são a europeia (56,25%), africana (27,27%) e mandaçaia (6,81%). Quando analisada a percepção de medo, os alunos das escolas de Japoatã (55%) e Neópolis (58%) afirmaram ter medo das abelhas, enquanto os alunos de Santana do São Francisco (60%), disseram não ter medo. No tocante à criação, apenas os estudantes de Brejo Grande (5%) afirmaram que criam abelhas. A importância das abelhas foi citada por 79,54% dos participantes que relacionaram a sua presença a conservação ambiental e manutenção da vida no planeta. Acredita-se que os estudantes apesar de apresentarem conhecimento acerca da importância ecológica das abelhas, possuíram dificuldades de relacionar e interligar esses conhecimentos com outros aspectos (econômicos, ecológicos), o que pode estar associado à pouca dinamização do ensino entomológico nas primeiras séries do ensino básico, bem como o pouco estímulo de inserção da educação ambiental no âmbito escolar, o que contribuiria para um maior aprendizado e, conseqüente, conservação das espécies e do seu habitat.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação; Ecossistema; Educação Ambiental; Estudantes; Insetos.

ABSTRACT

Bees are essential for the maintenance and balance of ecosystems as they perform important services such as pollination of various agricultural crops of national and regional economic relevance. The aim of this work was to identify the perception of students of the rural zone on the ecosystemic importance of the bees. The work was carried out in five rural schools in the Baixo São Francisco/SE zone, where questionnaires were applied to the students of the elementary and middle education after the approval of the Ethics and Research Committee. The data obtained were transcribed and submitted to the initial analysis of frequency of occurrence and content analysis according to Bardin (2006), through Wordle Advanced software where content assimilation graphs were generated. 177 questionnaires were applied and the most known species are europe (56.25%), african (27.27%) and mandaçaia (6.81%). When the perception of fear was analyzed, students from the schools of Japoatã (55%) and Neópolis (58%) said they were afraid of bees, while students from Santana do São Francisco (60%) said they were not afraid. Regarding beekeeping, only students from Brejo Grande (5%) said they breed bees. The importance of bees was cited 79.54% of participants who related their presence to environmental conservation and maintenance of life on the planet. It is believed that students have a moderate knowledge about the ecological importance of bees, which may be associated to the low dynamism of entomological education in the first grades of elementary education, as well as the little stimulus of insertion of environmental education in the school environment, the which would contribute to a better learning and the consequent conservation of the species and their habitat.

KEY WORDS: Conservation; Ecosystem; Environmental education; Students; Insects.

1 INTRODUÇÃO

A Classe Insecta ocupa um lugar de destaque nos processos de interação entre animal-planta, principalmente no que se refere ao processo de polinização, que ocorre por meio da transferência dos grãos de pólen das anteras (aparelho reprodutor masculino) de uma flor para o estigma (aparelho reprodutor feminino) da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie (NASCIMENTO *et al.*, 2012). Essa transferência pode ocorrer pela ação de seres vivos (fatores bióticos), como insetos (entomofilia), aves (ornitofilia), morcegos (quiropterofilia) ou por fatores abióticos como o vento (anemofilia) e a água (hidrofilia) (FAEGRI; van der PIJL, 1979).

Dentre os polinizadores, destacam-se as abelhas como importante agente polinizador, representadas por mais de vinte mil e quatrocentas espécies com os mais variados modos de vida e níveis de organização social, com espécies classificadas desde solitárias até as sociais e aquelas consideradas polinizadores especializados (IMPERATRIZ-FONSECA, DIAS, 2004; MICHENER, 2007; CATALOGUE OF LIFE, 2015).

A participação e eficiência das abelhas no processo de polinização baseia-se em um sistema de dependência recíproca pelos recursos florais (pólen, néctar, resinas e aromas) disponibilizados pelas plantas e que fazem parte de sua dieta e biologia (RIBEIRO *et al.*, 2008), sendo essenciais para a construção de ninhos como também no processo de corte (DRESSLER, 1982; ELTZ *et al.*, 2005). Sabe-se que diversos cultivares são polinizados pelas abelhas e que cerca de 70% da produção de alimentos mundial é devido ao seu trabalho (KERR *et al.*, 2001; KREMEN *et al.*, 2004; PARTAP, 2004).

Desse modo, as abelhas são fundamentais para manutenção e equilíbrio de ecossistemas, bem como, possuem um papel essencial para os sistemas agrícolas, que são beneficiados pela presença desses animais, que fornecem um serviço global (polinização) estimado em bilhões de dólares e que ultrapassa somente as questões relacionadas à segurança alimentar (GOULSON *et al.*, 2015). Além do serviço de polinização as abelhas contribuem ainda com vários serviços ecossistêmicos, dentre estes, o serviço de provisão (produtos da colmeia), serviços de regulação (controle de doenças e pragas), serviços de suporte (polinização de plantas, dispersão de sementes), além de atuarem como bioindicadoras de qualidade ambiental (RICKETTS *et al.*, 2008; ANDRADE; ROMEIRO, 2009; GARIBALDE *et al.*, 2013). Entretanto, atualmente, os efeitos negativos das ações antrópicas, como o desmatamento, o extrativismo, as queimadas, a fragmentação de habitats, a utilização desordenada de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, herbicidas), além do manejo incorreto das colmeias de abelhas, que leva ao aparecimento de doenças e parasitas nos polinizadores manejados, têm resultado numa redução atípica do número de abelhas, o que implica no risco

de desaparecimento de algumas espécies vegetais da floresta nativa, podendo gerar impacto direto nas espécies de abelhas, que dependem dos recursos florais para sua sobrevivência (LOPES *et al.*, 2005; CARVELL *et al.*, 2006; AIZEN *et al.*, 2008; KLEIN *et al.*, 2008; GARIBALDI *et al.*, 2013; GAGLIANONE *et al.*, 2016; BARON *et al.*, 2017).

Esse cenário reforça a necessidade de uma atenção especial para este grupo de polinizadores, pois nas últimas décadas, vem sendo registrado o desaparecimento de colônias de abelhas em um fenômeno chamado de “*Colony Collapse Disorder*” (Distúrbio do Colapso das Colônias ou CCD), onde apicultores de diversos países relatam inúmeras perdas de colônias (VAN ENGELSDORP *et al.*, 2007; GOULSON *et al.*, 2015).

No Brasil, há poucas informações sobre a real causa do desaparecimento de algumas colônias de abelhas, principalmente devido à falta de implementação de programas oficiais de levantamento sistemático de sanidade apícola, associado a pesquisas dos impactos da fragmentação de habitat e das práticas agrícola não confirma a existência do CCD (PIRES *et al.*, 2016). No entanto, sabe-se que o uso indiscriminado de agrotóxicos no país, é um fator que está associado ao aumento da intoxicação das abelhas nativas e africanizada (*Apis mellifera*) com o conseqüente desaparecimento desses polinizadores (VANDAME; PALACIO, 2010; JACOB *et al.*, 2012).

O declínio dos polinizadores, ultrapassa os limites dos problemas ecológicos, uma vez que tem implicações diretas no funcionamento e manutenção de serviços dos quais depende a sociedade. As crises ambientais podem ser influenciadas pela falta de conhecimento e do pensamento antagônico da sociedade, quanto as causas e efeitos das problemáticas ambientais (GREGORI; ARAÚJO, 2013; MOTA *et al.*, 2013).

Na tentativa de prevenir, minimizar ou até mesmo reverter tais problemas, estudos dentro do contexto da Percepção Ambiental (PA), a qual visa abordar a relação que a sociedade tem com seu meio natural e como ela está relacionada com esse meio, auxilia no entendimento à cerca da conscientização e práticas de ações individuais e coletivas atuando como uma ferramenta de abordagem política, social, cultural e ecológica, promovendo e auxiliando a tomada de decisões para transformar positivamente o ambiente comunitário (BERLINCK *et al.*, 2003; REMPEL *et al.*, 2008; TORRES; OLIVEIRA, 2008; GUERRA, 2009; MALAFAIA; RODRIGUES, 2009; BENACHIO, 2011; ESPÍNOLA *et al.*, 2015).

Segundo Guimarães (2002), a prática da educação ambiental nas escolas deve ser um processo contínuo e permanente que ocorra de maneira simultânea com outras atividades dentro do âmbito escolar, o que pode contribuir para a tomada de decisões e ações conservacionistas e educacionais no que se refere à conservação do meio ambiente, incluindo toda a comunidade. Além disso o processo de sensibilização do professor e do aluno para

que construam de maneira coletiva o conhecimento por meio de estratégias pedagógicas de mudança de mentalidade, também favorecem a discussão sobre possíveis soluções que ajudem ao meio ambiente (ALMEIDA *et al.*, 2004). Dentro do contexto escolar, a percepção ambiental atua de maneira estratégica, auxiliando os estudantes a entenderem as ligações cognitivas e afetivas dos indivíduos com o meio ambiente em que vivem e a partir dessa percepção definirem estratégias de aprendizagem visando fortalecer o exercício da cidadania e as relações interpessoais com a natureza, acelerando o desenvolvimento de novas atitudes capazes de produzir ações coerentes com a sustentabilidade ambiental, cultural, econômica, social e espacial (VESTENA; VESTENA, 2003; SANTOS; VASCONCELOS, 2018).

O trabalho de percepção ecológica sobre as abelhas, com foco nos estudantes permite compreender o conhecimento deste público sobre a importância das abelhas para o equilíbrio ambiental ou como fornecedoras de serviços ecossistêmicos importantes para a conservação do meio ambiente, contribuindo para subsidiar a aplicabilidade dessa temática no âmbito escolar e comunitário.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Diagnosticar a percepção de estudantes de cinco escolas da zona rural do Baixo São Francisco Sergipano sobre a importância ecossistêmica das abelhas.

2.2 Específicos

Compreender o conhecimento de estudantes de escolas rurais do Baixo São Francisco Sergipano sobre as abelhas e os produtos da colmeia;

Identificar a percepção dos estudantes sobre ações de preservação e conservação das abelhas no meio ambiente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Abelhas

Diferentes visitantes florais são atraídos pelos mais variados tipos de flores, as quais oferecem diversas formas de recompensas, como o néctar, que é a principal fonte de carboidratos, o pólen que se destaca como uma importante fonte de proteína e sais minerais, além de óleos florais que constituem a mais importante fonte de lipídeos, recursos esses que podem ser utilizados tanto para a alimentação, reprodução como para a construção de ninhos (SIMPSON; NEFF, 1981; SÁ; PRATO, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2008).

As abelhas formam um grupo monofilético, ou seja, originaram-se, de um ancestral comum que surgiu a cerca de 135 milhões de anos, no período geológico denominado Cretáceo, concomitante ao surgimento das primeiras plantas que produziam flores (SILVEIRA *et al.*, 2002). Com o aparecimento das plantas com flores, vespas esfecídeas (Sphecidae) que existiam na época e se alimentavam de outros insetos, passaram a utilizar basalmente o pólen e o néctar das angiospermas como nova fonte de alimento para suas crias e, respectivamente de proteína e carboidrato, deixando de ingerir proteína animal como principal fonte de alimento (SILVEIRA *et al.*, 2002; MICHENER, 2007; CARDINAL; DANFORTH, 2013).

Pertencentes à ordem Hymenoptera (do grego *hymen* = membrana; *pteron* = asa), subordem Apocrita, superfamília Apoidea, as abelhas estão presentes no planeta há milhares de anos, e já foram descritas aproximadamente vinte mil e quatrocentas espécies nas regiões tropicais e subtropicais (CATALOGUE OF LIFE, 2002; SILVEIRA *et al.*, 2002). As abelhas estão divididas sistemática e taxonomicamente em sete famílias e cinco delas tem ocorrência para a fauna brasileira: Apidae (abelhas nativas sem ferrão e abelhas do gênero *Apis*), Colletidae, Halictidae, Andrenidae, e a Megachilidae (CANE, 1983; SAKAGAMI; MICHENER, 1987; ROIG-ALSINA *et al.*, 1993; SCHIESTL; AYASSE, 2000; NATES-PARRA; GONZALEZ, 2000; SILVEIRA *et al.*, 2002; MELO; GONÇALVES, 2005; CANE *et al.*, 2007; MICHENER, 2007) (Figura 1). No Brasil estima-se que existam mais de 3.000 espécies descritas, sendo as famílias Apidae e Halictidae as mais diversas e abundantes (SILVEIRA *et al.*, 2002; MICHENER, 2007).



Figura 1: Principais representantes das cinco famílias de abelhas com ocorrência na fauna brasileira (1) Família Apidae, (2) Família Colletidae, (3) Família Halictidae, (4) Família Andrenidae (5) Família Megachilidae.

3.1.1 As Abelhas Sem Ferrão e a Meliponicultura

Pertencentes a família Apidae, as abelhas sem ferrão, constituem um grupo específico cujo órgão de defesa é atrofiado, o que levou o grupo a desenvolver diferentes estratégias de defesa, dentre as quais, as mais utilizadas são a liberação de compostos voláteis, mordeduras e enroscamento nos pelos (FRANCKE *et al.*, 2000; RECH *et al.*, 2013).

As abelhas sem ferrão, abrangem cerca de 400 espécies distribuídas em 40 gêneros, e no Brasil já foram descritas mais de 200 espécies, sendo na região Nordeste descritas 6 espécies e para o estado de Sergipe 5 espécies (Tabela 1) (VILLAS-BÔAS, 2012). Apresentam uma ampla distribuição geográfica em regiões de clima tropical, são eussociais, ou seja, apresentam sobreposição de gerações (sociedade composta de indivíduos com idades diferentes), divisão de trabalho e cooperação e cuidado com a prole e suas colônias estão ativas durante todo o ano (perenes) (LIN; MICHENER, 1972; SILVEIRA *et al.*, 2002; MICHENER, 2007; VILLAS-BÔAS, 2012).

Os meliponíneos, são insetos holometábolos, que estão organizados em castas (rainha, operárias e zangões), sendo a rainha responsável pela postura dos ovos, os quais dão origem às fêmeas (rainhas e operárias) e a, pelo menos, parte dos machos, as operárias, são responsáveis pela manutenção da colmeia e os machos, além de realizarem algumas tarefas esporádicas dentro da colônia, fecundam a rainha durante o voo nupcial. ESPÍNOLA *et al.*, 2015

Normalmente, alguns dias após emergirem (quando a abelha, após terminado seu desenvolvimento sai da célula de cria) os machos são expulsos da colônia (CAMPOS; PERUQUETTI, 1999).

Com relação aos ninhos eles são encontrados, de acordo com a espécie, em locais bastante diverso. Existem espécies como: mulatinha-do-chão, mocumba, mandaçaia-do-chão que constroem seus ninhos em cavidades preexistentes no solo, ou em formigueiros abandonados, ou ainda entre raízes de árvores. Outras espécies como a arapuá ou a sanharão, constroem ninhos aéreos, presos a galhos ou em paredes. No entanto a maioria constrói seus ninhos dentro de cavidades existente nos troncos de árvores ou galhos das arvores, como no caso da jataí, a mandaçaia, mandaguari e muitas outras espécies. A maioria dos ninhos, construídos com diversos materiais como barro, resina e cera, ficam estrategicamente localizados em ambiente de difícil acesso, como estratégia de defesa (KERR *et al.*, 1996; CAMPOS, 2003; MICHENER, 2007).

Em relação a sua criação, segundo a Confederação Brasileira de Apicultura (CBA) meliponicultura é a atividade de criação racional de abelhas sem ferrão, terminologia que foi utilizada pela primeira vez em 1953 no Brasil, pelo Dr^o. Paulo Nogueira-Neto (VILLAS-BÔAS,

2013). Embora exista no Brasil mais de 300 espécies de abelhas sem ferrão, as principais utilizadas para a criação racional são a uruçu verdadeira, uruçu amarela, jataí, mandaçaia e tiúba amarela. O mel das abelhas sem ferrão, é diferenciado por sua consistência (menos que o da *Apis*), seu aroma, sua coloração e seu sabor, além de apresentar diversas propriedades funcionais a saúde humana (NOGUEIRA-NETO, 1997; CARVALHO *et al.*, 2003). Além do valor alimentar, o mel dos meliponíneos, como a abelha mandaçaia, é utilizado devido as suas propriedades medicinais, sendo considerado um alimento e medicamento completo e nutritivo (BOBANY *et al.*, 2010).

Como são grandes produtoras de mel e pólen, altamente eficientes como polinizadores (responsáveis por cerca de 90% da polinização das espécies nativas existentes na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica) e devido a sua passividade durante o manejo, os meliponíneos vem despertando o interesse de pesquisadores e de agricultores principalmente para os cursos de capacitação e investimento, o que possibilita o emprego de mão de obra familiar (KERR, 1957; LOPES *et al.*, 2005; MAGALHÃES; VENTURIERI, 2010).

Tabela 1: Principais espécies de abelhas sem ferrão das diferentes regiões do Brasil.

Região	Nome Científico	Nome(s) Popular(es)	Estados
Norte	<i>Melipona compressipes</i>	Jandaíra-preta	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO
	<i>Melipona fasciculata</i>	Tiúba, uruçu-cinzenta	PA, TO
	<i>Melipona seminigra</i>	Uruçu-boca-de-renda,	AM, PA
	<i>Scaptotrigona sp.</i>	Canudo	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO
Nordeste	<i>Melipona asilvai</i>	Monduri, rajada	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE
	<i>Melipona fasciculata</i>	Tiúba	MA, PI PE, PI, RN, SE
	<i>Melipona mandacaia</i>	Mandaçaia	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	Mandaçaia	AL, BA, PB, PE, SE
	<i>Melipona scutellaris</i>	Uruçu, uruçu-nordestina	AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE
	<i>Melipona subnitida</i>	Jandaíra, uruçu	AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, SE
Centro-Oeste	<i>Melipona compressipes</i>	Uruçu, jandaíra	GO, MS, MT
	<i>Melipona rufiventris</i>	Uruçu – amarela	GO, MS, MT
	<i>Melipona seminigra</i>	Uruçu	MT
	<i>Scaptotrigona sp.</i>	Canudo	GO, MS, MT
	<i>Tetragonisca angustula</i>	Jataí	GO, MS, MT
Sudeste	<i>Melipona bicolor</i>	Guarupú, guaraipe	ES, MG, RJ, SP
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	Mandaçaia	ES, MG, RJ, SP
	<i>Melipona rufiventris</i>	Uruçu-amarela	MG, SP
	<i>Tetragonisca angustula</i>	Jataí	ES, MG, RJ, SP
Sul	<i>Melipona bicolor</i>	Guarupú, guaraipe	PR, RS, SC
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	Mandaçaia	PR, RS, SC
	<i>Melipona mondury</i>	Monduri	PR, RS, SC

Fonte: Villas-Bôas, 2012.

3.1.2 Abelha Africanizada (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) e a Apicultura

A abelha africanizada, também conhecida como abelha com ferrão, é um poli-híbrido resultado do cruzamento espontâneo de subespécies de raças europeias que existiam nos Brasil, as quais foram introduzidas pelos imigrantes alemães e italianos entre 1839 (*Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera mellifera*, e a *Apis mellifera carnica*) com as abelhas

africanas (*Apis mellifera scutellata*) que chegaram no país em 1956, trazidas pelo Professor Warwick Estavam Kerr, por meio de um projeto apoiado pelo Ministério da Agricultura, a qual visava comparar as abelhas africanas com as europeias, avaliando a produtividade e resistência para a definição da raça mais adequada para as nossas condições climáticas. (STORT; GONÇALVES, 1994; KERR *et al.*, 1996). Essa abelha possui uma alta variabilidade genética, onde predominam características das abelhas europeias, no Sul do Brasil, enquanto no Norte do Brasil, as abelhas têm predominância de características morfológicas e comportamentais das africanas (RAMOS; CARVALHO, 2007).

As abelhas do gênero *Apis*, são insetos sociais, holometábolos que se organizam em castas (rainha, zangões e as operárias), e caracterizam-se pela cooperação e sobreposição de gerações (VILLAS-BÔAS, 2013). Apresentam alta complexidade no seu padrão organizacional, principalmente no interior da colônia e essa organização tem um elevado componente genético altamente adaptado ao ambiente externo, ou seja, a temperatura externa também ajuda no controle populacional das colmeias (COUTO; COUTO, 2002; NOCELLI, 2003; SALVADOR *et al.*, 2008).

Dentro de uma colmeia vivem em torno de 50 a 80 mil abelhas e a rainha tem como função única e exclusiva ser fecundada, durante o voo nupcial, momento em que pode ser fecundada por vários zangões. Passados cinco, seis dias após a fecundação a rainha inicia a postura dos ovos, somando até 1.000 ovos por dia (GALLO *et al.*, 2002). Os ovos podem ou não ser fecundados, esse processo é feito da seguinte forma: as abelhas constroem alvéolos de dois tamanhos: um menor, destinado a criação de larvas de operárias, e outro maior, onde nascerão os zangões. Antes de ovular, a abelha rainha mede as dimensões do alvéolo com suas patas dianteiras. Constatando ser um alvéolo de operária, a rainha, ao introduzir seu abdômen para realizar a postura, comprime sua espermateca, liberando, assim, espermatozoides que irão fecundar o ovo que será depositado no alvéolo. Caso a rainha verifique que o alvéolo é destinado a zangões, ela simplesmente introduz o abdômen no alvéolo, sem comprimir sua espermateca, depositando assim um ovo não fecundado. (RAMOS; CARVALHO, 2007; CRUZ-LANDIM, 2009). A rainha vive cerca de cinco anos, mas em áreas tropicais, como a brasileira, a longevidade é em torno de dois anos (RAMOS; CARVALHO, 2007).

A determinação do sexo e da casta em abelhas dos gêneros *Apis* se dá pelo tipo de reprodução assexuada denominada Partenogênese, ou seja, os ovos fertilizados darão origem as fêmeas (rainhas ou operárias), e os ovos não fertilizados darão origem aos machos (zangões) (PIRES, 2014). As operárias desenvolvem as atividades para o desenvolvimento das crias e da colmeia como limpeza dos alvéolos e das crias (1^o ao 3^o dia de vida), elaboração da geleia real para alimentar a rainha e as larvas (4^o ao 14^o dia), construção dos favos (14^o

até 21º dia de vida) e forrageamento (21º ao 38º/42º dia). Já os zangões, atingem a maturidade sexual no 12º dia de vida e tem como principal função fecundar a rainha e após a fecundação morrem, pois perdem parte dos órgãos sexuais que ficam presos na genitália da rainha (CRUZ-LANDIM, 2009).

Com relação ao sistema de criação a Apicultura caracteriza-se como a criação racional de abelhas do gênero *Apis* e foi iniciada no Brasil, na primeira metade do século XIX. É uma das atividades que mais se desenvolveu no Brasil nas últimas décadas, graças aos estudos relacionados a biologia das abelhas, manejo e subsídios com vista a seleção genética e ao melhoramento (WIESE, 1985; GONÇALVES; GRAMACHO, 1999; PEREIRA, 2008).

No ano de 1839, a abelha preta alemã, *Apis mellifera mellifera*, foi trazida da Alemanha pelo Padre Antônio José Pinto Carneiro, com a finalidade de utilizar a sua cera para a fabricação de velas e materiais de âmbitos religiosos, pois a cera produzida pelas abelhas nativas, era de coloração marrom, devido a mistura com resina e outros produtos (SAMPAIO *et al.*, 2009). Deste modo, ocorreu a introdução desta espécie exótica e foi no Estado do Rio de Janeiro onde a apicultura teve seu início no Brasil (KERR, 1967; NOGUEIRA-NETO, 1997; FRANCOY, 2007; VILLAS-BÔAS, 2012).

Naquele momento, a apicultura tinha um âmbito exploratório, era praticada de forma irracional o que levava a perdas de colmeias devido à ineficiência do manejo das colônias (STORT; GONÇALVES, 1994; SILVA, 2010).

A partir de 1870, com o aumento do fluxo de imigração no Brasil, principalmente de missionários jesuítas e colonizadores europeus, notadamente de origem alemã e italiana, foram ocorrendo introduções das subespécies *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera carnica* e a *Apis mellifera caucasica*. As duas primeiras subespécies juntamente com a já introduzida *Apis mellifera mellifera*, foram as principais raças europeias introduzidas no Brasil ocorrendo um aumento na produtividade dos produtos das colmeias (KERR, 1967; STORT; GONÇALVES, 1994; SANFORD, 2004; SILVA, 2010).

Apesar desse crescimento, a partir da década de 1950, órgãos governamentais, agências apícolas, cooperativas e os próprios apicultores, demonstraram sua insatisfação com a baixa produtividade das abelhas *Apis mellifera mellifera* (KERR, 1967).

Diante dessa desmotivação, autoridades federais solicitaram ao renomado geneticista brasileiro Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr que sugerisse estratégias para alavancar a apicultura no país e reverter tal situação. Dr. Kerr foi para a África (1950) e trouxe uma nova espécie de abelha para o Brasil, a *Apis mellifera scutellata*, que apresentava características como alta produtividade, alta capacidade adaptativa, alta tendência enxameatória e maior agressividade (KERR, 1957). O pesquisador tinha como objetivo, desenvolver em laboratório, por meio da seleção e melhoramento genético, abelhas que possuíssem traços menos

agressivos, como as abelhas europeias, mas tivessem uma alta produtividade e resistência a doenças, como as abelhas africanas e finalmente, forneceria abelhas rainhas para os apicultores do Brasil (KERR, 1967).

Entretanto, por volta de 1967, em um apiário experimental da Universidade Estadual de São Paulo, no município de Rio Claro, um apicultor visitante retirou acidentalmente as telas excludoras de rainhas, que limita a entrada e saída de abelhas rainhas e zangões e permitem a passagem apenas das abelhas operárias, ocasionando na fuga destas abelhas que se espalharam por todo o país e cruzaram com as subespécies de abelhas europeias aqui já existentes dando origem a um poli-híbrido, posteriormente denominado de abelha africanizada (GONÇALVES, 1974).

Nos poli-híbridos, predominaram características das subespécies africanas, como a alta capacidade produtiva, alta capacidade enxameatória, forte comportamento de defesa e alta adaptabilidade, comportamentos que permitiram a abelha africanizada se estabelecer com sucesso nas regiões neotropicais (LOBO; KRIEGER, 2012; CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2010).

Em decorrência da falta de conhecimento e informação sobre os comportamentos dessas abelhas, uma série de ataques ocorreram e os mesmos foram explorados de maneira sensacionalista pela mídia, gerando aversão pelo grupo tratado como “abelhas assassinas”, e levando ao enfraquecimento da produção e redução considerável das atividades apícolas no país (GONÇALVES; STORT, 1994; SANFORD, 2004; SANFORD, 2005; GONÇALVES, 2006).

Após uma queda brusca nos níveis de produção, a atividade apícola ressurgiu em função da realização de eventos científicos com importante troca de conhecimento sobre a biologia da hibridização das abelhas africanizadas já presentes no meio ambiente e em alguns apiários de distintas regiões do país (GONÇALVES; STORT, 1994). Além das pesquisas científicas, foi importante também a educação da população sobre o caráter defensivo dessas abelhas (CUNHA; GUERRA, 2003; SANFORD, 2005). Como marco dessa recuperação, no ano de 1968 foi fundada a Confederação Brasileira de Apicultura (CBA) e por três anos idealizado o Congresso Brasileiro de Apicultura (ABELHA, 2015).

Contudo a partir das décadas 70 e 80, com o surgimento das correntes naturalistas, as quais estimulavam e promoviam um estilo de vida saudável e pregavam o respeito a natureza, foi que os produtos naturais começaram a ser promovidos comercialmente com maior frequência. Dentre estes produtos estavam os produtos da colmeia, principalmente o mel, que em decorrência desse movimento naturalista ganhou muitos adeptos no Brasil e no Mundo (GONÇALVES, 2006; CORREIA-OLIVEIRA, 2010). Desde então, o setor apícola brasileiro obteve um contínuo crescimento em sua produção.

Entre os anos de 2009 e 2013, em decorrência de longos períodos de estiagem em algumas regiões do país, a produção de mel teve uma queda abrupta, levando a um decréscimo de aproximadamente 38% na exportação desse produto (VIDAL, 2013).

Contudo, o Brasil reúne condições ambientais e climáticas que favorecem a manutenção da produtividade apícola o ano inteiro devido a sua variedade ecossistêmica, sendo a região sul do país, seguida das regiões nordestes e sudeste, os maiores produtores nacionais que permitem que o mercado brasileiro de exportação continue em atividade (PAULINO, 2007; SILVA, 2010). Entretanto, mesmo possuindo vastas regiões com variabilidade de pastos apícolas que garantem a riqueza nutricional e uma variação no sabor do mel, o Brasil ainda possui uma baixa produção de mel em relação a outros países, com uma média nacional entre 18 e 20 kg/colmeia ao ano (SILVA, 2010).

3.2 Serviços Ecossistêmicos

Os serviços ecossistêmicos são benefícios diretos ou indiretos que os ecossistemas fornecem para a população humana, contudo as propriedades dos sistemas ecológicos que as pessoas consideram como úteis são passíveis de mudança ao longo do tempo, mesmo que o sistema ecológico em si permaneça em um estado relativamente constante (ANDRADE; ROMEIRO, 2009; THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, 2010; MUNK, 2015).

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2005), classificou os serviços ecossistêmicos em quatro categorias: (1) serviços de provisão, relacionados com a capacidade dos ecossistemas em fornecer bens, como alimentos (frutos, raízes, pescado, caça, mel), matéria prima para geração de energia (lenha, carvão, resíduos, óleos), fibras (madeira, cordas têxteis), fitofármacos, recursos genéticos, além de plantas ornamentais e água; (2) serviços reguladores, são benefícios obtidos da regulação de processos naturais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida no planeta, como a regulação do clima, purificação do ar, purificação e regulação dos ciclos da água, erosão, controle de enchentes, controle de pragas e doenças; (3) serviços culturais, que são aqueles relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos e espirituais e (4) serviços de suporte, que são todos os processos naturais necessários para que todos os outros serviços existam como a ciclagem de nutrientes, a produção primária, a formação dos solos, a polinização e a dispersão de sementes (COSTANZA, 1997; DE GROOT *et al.*, 2002).

Diante do cenário atual de contínua degradação dos ecossistemas, o uso do conceito e os estudos sobre os serviços ecossistêmicos vêm trazer conhecimento sobre os benefícios que o bom funcionamento dos ecossistemas fornece ao homem mostrando a contribuição da

natureza para a sociedade e quanto o ser humano torna-se vulnerável diante das mudanças que podem ocorrer nos ecossistemas (ANDRADE; ROMEIRO, 2009; FISHER *et al.*, 2009). Nesse contexto, a difusão dessas informações promove a educação, estimulam mais pesquisas possibilitando um aumento do interesse pela conservação e interferindo em futuras ações para a manutenção e conservação dos recursos naturais (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESMENT, 2005; FISHER *et al.*, 2008; ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

3.2.1 Os serviços prestados pelas abelhas

As abelhas são consideradas importantes polinizadores nos mais diversos ecossistemas e no Brasil já foram destacadas como polinizadores na Mata Atlântica (BEZERRA; MACHADO, 2002; KAEHLER *et al.*, 2004; PINHEIRO; SAZIMA, 2007; AGUIAR; GAGLIANONE, 2008), no Cerrado (ALBUQUERQUE; MENDONÇA, 1996; ANDENA *et al.*, 2005; VILHENA; AUGUSTO, 2007) e na Floresta Amazônica (MORATO; CAMPOS, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Além da sua importância para a polinização elas também atuam como fornecedoras de produtos como mel, pólen, geleia real, própolis e cera e atuam como bioindicadoras de qualidade ambiental devido a sua sensibilidade às mudanças ecológicas, principalmente mudanças referentes a estrutura de paisagens, à composição da vegetação, contaminação por resíduos de inseticidas, fungicidas e de poluentes presentes em espécies botânicas (SOFIA; SUZUKI, 2004; ZIMMERMANN *et al.*, 2009; SANTOS-JUNIOR *et al.*, 2014).

A polinização é representada pela transferência dos grãos de pólen contido nas anteras, órgão reprodutor masculino da flor, para o estigma, porção receptiva dos órgãos femininos das plantas. No estigma, cada grão de pólen, caso apresente compatibilidade genética, desenvolve o tubo polínico que cresce até alcançar o óvulo presente no ovário, fecundando-o. Deste modo, a fecundação dos óvulos da flor depende do sucesso do processo de polinização e uma vez que a fecundação tenha obtido sucesso, o óvulo transforma-se em semente e o ovário em fruto (DELAPLANE; MAYER, 2000; NASCIMENTO *et al.*, 2012).

A polinização não segue um único padrão, existindo a autopolinização ou polinização direta e a polinização cruzada. Segundo Delaplane e Mayer (2000), a autopolinização geralmente é menos benéfica para as espécies vegetais, pois a fecundação entre parentes próximos reduz a vigorosidade e a saúde da planta gerando um número menor de descendentes. Como estratégia, diversas espécies botânicas desenvolvem um mecanismo, denominado autoincompatibilidade, onde flores férteis são incapacitadas de formar sementes com seu próprio pólen (BREWBAKER, 1957; LUNDQVIST, 1964; SCHIFINO-WITTMANN; AGNOL, 2002).

Por outro lado, a polinização cruzada é o tipo de polinização mais favorecido para impedir a homozigose, tornando as plantas que são organismos fixos, dependentes da atuação de agentes intermediários denominados polinizadores, externos e móveis, para que os grãos de pólen possam chegar ao destino correto (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010; NASCIMENTO *et al.*, 2012). Além disso, o tempo de transferência precisa ser eficaz para que o grão de pólen não perca sua viabilidade e tenha um quantitativo representativo para garantir uma boa seleção natural dos grãos de pólen durante o crescimento do tubo polínico (SEZERINO *et al.*, 2005; AZEVEDO *et al.*, 2013).

Os agentes polinizadores são classificados como agentes abióticos (vento, água, gravidade) e bióticos, como insetos, aves, mamíferos e répteis (FAEGRI; VAN DER PIJL, 1979). Dentre os agentes polinizadores bióticos, as abelhas destacam-se como os principais vetores de pólen das espécies vegetais. Aproximadamente 73% das espécies botânicas cultivadas no mundo tem alguma espécie de abelha como principal agente biótico. Para receber esse serviço ecológico, as plantas produzem substâncias adocicadas que servem como atrativos para as abelhas, que são atraídas e carregam em seus pelos o pólen da respectiva planta, concretizando a polinização (SOUZA, *et al.*, 2007; COUTO; COUTO, 2002).

3.3 Declínio dos Polinizadores

A densidade populacional de diversos polinizadores está sofrendo declínio, que pode levar a perdas de culturas agrícolas com percentuais elevados e a um desequilíbrio ecossistêmico prejudicando a capacidade reprodutiva de plantas silvestres. Essa grave crise que atinge os polinizadores tem sido registrada em várias partes do mundo e gerado grande preocupação internacional (KEARNS *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 2015).

Dentre as possíveis causas do declínio, são destacados o crescimento de ambientes urbanos, o desmatamento, as queimadas e fragmentação de habitats, o aumento desordenado das monoculturas, a utilização irracional e indiscriminada de inseticidas e a introdução de espécies exóticas (LOPES *et al.*, 2005; FREITAS *et al.*, 2009).

A utilização de agrotóxicos principalmente os da classe dos Neonicotinoides, tem gerado grandes preocupações a nível mundial, para a apicultura e para a meliponicultura, pois pesquisas têm apontado e evidenciado que os inseticidas afetam o sistema nervoso das abelhas provocando sérias alterações comportamentais, como desorientação para retornar as suas colônias após sair para forrageamento, devido a perda da memória em consequência a exposição ao veneno (MEDRZYCKI *et al.* 2003; DECOURTYE *et al.* 2004). Além das ações antropogênicas também existe uma redução considerada no controle natural de populações, causados por ataques de aranhas, formigas, vespas e até outras espécies de abelhas de maior porte (FABICHAK, 1989).

Ghazoul (2009), afirma que as alterações climáticas também têm sido apontadas como uma das possíveis causas desse desaparecimento, principalmente das espécies nativas, geralmente mais sensíveis a alterações na estruturação e função do ecossistema. Variações drásticas na temperatura e disponibilidade de água contribuem para alterações no comportamento das abelhas, gerando mudanças na competição intra e interespecíficas, bem como no fornecimento dos seus serviços como a polinização (ROSENBLATT; SCHMITZ, 2014).

3.4 Percepção Ambiental

Com as visíveis mudanças frente aos comportamentos relacionados as ameaças diárias proveniente dos mais diversos aspectos ambientais como o clima do planeta, a crescente demanda energética, os variados tipos de poluição (ar, água), os desmatamento, as queimadas e, diversos impactantes que estão diretamente relacionado a qualidade de vida das pessoas, tornam os estudos de percepção do comportamento humano, frente as questões do meio ambiente importante ferramenta para o desenvolvimento de atitude em prol do meio ambiente (PACHECO, 2009; MOITA NETO; SANTOS, 2011).

Os diversos trabalhos relacionados aos comportamentos pró-ambientais, tiveram início nos estudos psicológicos de Tuan (1980) e destes estudos desenvolvidos dentro do aspecto da psicologia, tiveram destaques as pesquisas apoiadas na preocupação do indivíduo em relação ao ambiente e as respectivas consequências que tinham estas interações (TUAN, 1980; ARAGONÉS; AMÉRIGO, 1991; PACHECO, 2009). Os diversos estudos tiveram para o meio ambiente grande contribuição e colocaram em perspectivas as atitudes pró-ambientalistas (ARAGONÉ; AMÉRIGO, 1991).

Segundo Palma (2005) e Fernandes *et al.* (2004), Percepção Ambiental (PA), é definido como o ato do homem perceber o ambiente no qual ele está inserido e tem como objetivo ajudar a desenvolver uma população preocupada e consciente com o meio ambiente, oferecendo bases informativas para que a mesma possa atuar no desenvolvimento de ações que possam sensibilizar a comunidade acerca de um determinado problema, seja a nível individual ou a nível coletivo (MACEDO *et al.*, 2011).

Desta forma, a compreensão das inter-relações existente entre o ser humano e o meio ambiente é importante ferramenta para direcionar os estudos dos fenômenos comportamentais e as atitudes dos seres humanos sobre o mesmo. Tal interesse é proporcional as suas experiências vividas e baseado no aspecto cultural e ético de cada indivíduo estudado (FERNANDES *et al.*, 2004; PALMA, 2005).

Procura-se desta forma por meio dos estudos de PA, o entendimento sobre a importância das imagens construídas pelos seres humanos com base em suas experiências em relação ao meio ambiente entre outros aspectos ligados a biofilia, que segundo Marin *et*

al. (2003), caracteriza-se nas relações biológicas, mais instintivas e, a topofilia, que caracteriza-se pela introdução das questões culturais como a afetividade, memória e as experiências vivenciadas ao longo da vida.

Diante da amplitude destes estudos, é possível aplicá-los nas mais diversificadas áreas do conhecimento, como por exemplo, a avaliação da degradação de um determinado ambiente, quando interligada às metodologias de educação ambiental, além de auxiliar por meio das suas análises, a traçar estratégias ordenadas a respeito da conservação, da proteção e do uso sustentável dos recursos naturais e dos serviços ecossistêmicos, bem como, propor programas de Educação Ambiental com o intuito de atuar como uma ferramenta de sensibilização junto as comunidades. Essas informações são importantes para o fortalecimento de ações locais, capazes de agregar benefícios ao meio ambiente e de proporcionar uma interrelação entre as comunidades e o meio ambiente (FERNANDES *et al.*, 2004; FRANCO *et al.*, 2012).

3.5 Educação Ambiental

O Art. 1º da Lei 9.795 de Abril de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), define a Educação Ambiental como:

“Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso a informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política” (BRASIL, 1999, p. 1).

O artigo ainda determina que as questões envolvendo a Educação Ambiental (EA) e a temática meio ambiente, precisam ser trabalhadas dentro de um contexto interdisciplinar, com a finalidade de auxiliar na formação de uma consciência crítica e participativa do sujeito, com relação às questões de preservação e manutenção do equilíbrio ecossistêmico, ressaltando a defesa do meio ambiente como um exercício pleno da cidadania (COIMBRA, 2005; SATO, 2004).

A EA e a interdisciplinaridade, buscam através proposições metodológicas, informar e estimular a percepção sejam dos educadores ambientais, docentes e comunidade de modo que venham a sensibiliza-los para participarem de ações das quais, possam encontrar possíveis soluções sustentáveis que assegurem a manutenção e elevando a qualidade de vida e capacidade que o ser humano tem de se integrar (COIMBRA, 2005).

Informar e estimular a percepção dos educadores ambientais, profissionais e pessoas, de modo a sensibilizá-los para participar de ações das quais, num exercício pleno de

cidadania, possam encontrar soluções sustentáveis que assegurem a manutenção e elevação da qualidade de vida e da qualidade que o ser humano tem de se integrar.

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), com base na PNEA, promove e estimula o desenvolvimento de ações educativas voltadas para a melhoria socioambiental e também visa potencializar a função da educação para as mudanças socioculturais (BRASIL, 2005). Segundo Seara-Filho (2000), educar não significa apenas ensinar alguém sobre determinado conteúdo, transmitir conhecimento específico e capacitá-lo para exercer determinada atividade. Educar significa levar o indivíduo a enxergar e demonstrar suas potencialidades, assumir sua condição de sujeito no ato de conhecer e ser solidário com os demais.

A EA mostra para a sociedade atual que a sobrevivência humana e das futuras gerações, depende da conservação dos recursos naturais e da contribuição de todos os atores sociais envolvidos na construção de novos modelos que aspirem melhores condições de vida para todos (MATURANA, 1998; JACOBI, 2003; GONÇALVES *et al.*, 2007 MACEDO *et al.*, 2011).

É importante salientar que a EA deve ser trabalhada de forma integral e continua dentro do contexto escolar, auxiliando na compreensão das mudanças de valores nas questões de âmbito social (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Macedo *et al.* (2011), conceitua a prática da Educação Ambiental como um processo que visa:

“Desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe são associados, em decorrência das atividades antrópicas e que tenham conhecimento, habilidade e competência, além de motivações e compromissos para trabalhar de forma individual, mas também coletiva na busca para solução de problemas existentes e que venham a existir” (MACÊDO *et al.*, 2011, p. 35).

A EA, segundo Jacobi (2005) deve enfatizar a conscientização e a transmissão de conhecimentos, quanto a ascensão de valores e hábitos, o desenvolvimento de habilidades, a orientação por tomadas de decisões, e a busca por soluções de problemas ambientais.

Dentro deste contexto para a conscientização e as mudanças de valores, Chaves e Farias (2005), ressaltam que o ambiente escolar sendo um meio social e espaço físico onde o estudante dará sequência ao seu processo de socialização, já iniciado no ambiente familiar, é um espaço propício ao desenvolvimento de intervenções educativas ou projetos de EA. A EA quando trabalhada no ambiente escolar, estabelece um diálogo com a comunidade a respeito das questões envolvendo a temática ambiental e instiga os alunos a participarem de forma ativa mostrando o seu valor como cidadão (FREITAS; RIBEIRO, 2007; NARCIZO, 2009).

Deste modo, a escola tem um papel fundamental na construção de valores, conceitos e no fortalecimento da cidadania com a finalidade de tornar a comunidade mais responsável pela conservação ambiental local (NAGAGATA, 2006; HAMMES; RACHWAL, 2012).

3.6 Educação do campo

A Educação escolar brasileira pode ser fragmentada em três grandes fases durante o período colonial em 1500: a fase de predomínio dos jesuítas, que tinha como objetivo catequizar o nativos, a fase da reforma pombalina, que objetivou expulsar os jesuítas e elitizar a educação, onde os professores eram pagos pelo estado e não pela Igreja Católica e a fase de mudança da Corte Real portuguesa para o Brasil, quando chegaram propostas de modernização, instituindo o ensino primário, secundário e superior (OLIVEIRA, 2004; SAVIANI, 2008; ROSA; GOMES, 2014).

Mediante a Proclamação da República em 15 de novembro de 1889, o sistema educacional nacional passou por uma reformulação sofrendo grande influência do positivismo francês, o qual estimulava a exaltar a industrialização. Com a expansão da monocultura cafeeira, grandes cifras foram introduzidas na economia, proporcionando o primeiro processo de industrialização do Brasil (ACCÁCIO, 2005; CANO, 2012). No processo de crescimento industrial que o país passava, era necessária uma mão de obra especializada para controle das máquinas importadas, fazendo-se necessário a importação de mão de obra estrangeira (MIZUBUTI, 2001; SCHUELER; MAGALDI, 2008).

Em decorrência da necessidade de mão de obra estrangeira qualificada, veio como consequência o aumento desordenado da malha urbana das grandes cidades, principalmente no estado de São Paulo, diversificando ainda mais a população, no sentido da formação do proletariado, assalariado, com formação advinda dos sindicatos europeus, que passaram a reivindicar melhorias na qualidade de vida e de trabalho (ALVES *et al.*, 1999; CUNHA, 2005)

Graças a formação política desse proletariado urbano, a educação fornecida pelo estado fomentou duas propostas de abertura e aperfeiçoamento das entidades estudantis: o entusiasmo pela educação, que se interessava pela abertura de escolas para populações de baixa classe social, filhos de operários, imigrantes e afrodescendente, e o otimismo pedagógico, que se preocupava com as metodologias e qualidade do ensino que seriam oferecidas pelo estado (RIBEIRO, 2007).

Muito embora no final do século XIX e início do século XX o Brasil já possuísse inúmeros defensores, a educação do campo permaneceu por muitos anos sem atenção do poder público (BREITENBACH, 2011; QUEIROZ, 2011). Entre os anos de 1910 e 1920, a sociedade começou a enxergar a necessidade de fixar o homem no campo, em decorrência

do constante fluxo migratório em direção ao ambiente urbano devido ao processo de industrialização (ALVES *et al.*, 1999; VEDRAMINI, 2004; CUNHA, 2005).

Decorrentes o início do século XX, como os patronatos agrícolas, as Escolas de Aprendizado Agrícola dos Pés Descalços, entre outras instituições, revelaram uma concepção de que os camponeses deveriam ter uma alfabetização e o ensino agrícola restrito as necessidades do modelo de desenvolvimento agrário industrial viabilizado na época (CALDART, 2003). Com isso em 1930, notou-se um envolvimento maior da sociedade, dos movimentos em defesa de um projeto educativo para área rural, todavia ainda de forma bastante tímida.

A Educação no meio rural foi citada pela primeira vez na Constituição de 1934, que salientava a partir da Carta Magna de 1934 que 20% da cota destinada pela União à Educação seria direcionada a realização de ensino nas zonas rurais (BRASIL, 2001). Porém foi no ano de 1950 que ações mais concretas relacionadas a Educação no meio rural surgiram, principalmente no que se refere a Educação de Jovens e Adultos (EJA) (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Uma dessas ações foi a Campanha Nacional de Educação Rural iniciada em 1952, instaurada por recomendação de especialistas que participaram do Seminário Internacional de Educação de Jovens e Adultos, realizado no Brasil em 1949, com o objetivo de fixar um ensino de base voltado para a recuperação e o desenvolvimento de comunidade rurais, além de capacitar os professores na preparação dos filhos de agricultores para as respectivas atividades agrárias (MELO, 2000; BARREIRO, 2010).

No início de 1960, diversas iniciativas vinculadas aos Movimentos de Base e aos movimentos relacionados a Educação de caráter popular e conscientizador, referenciados nos ideais educativos de Paulo Freire, foram proibidos em decorrência da implementação do regime de ditadura militar (PANISSET, 1996).

Em 1964 a partir da instauração do regime militar no Brasil, um marco importante durante esse período de repressão, foi a criação das Escolas Familiares Agrícolas (EFA'S) e das Casas Familiares Rurais (CEF), que implementaram no Brasil a Pedagogia de Alternância, caracterizada como metodologia de organização do ensino escolar onde há dois ambientes de formação profissional, com tempos e espaços divididos em uma escola e outra em propriedades de familiares (RIBEIRO, 2008; SILVA, 2009).

No decorrer dos anos de 1980 a 2004, diversos movimentos que permitiram o caminhar e o sucesso das lutas dos movimentos, tais como a formulação do conceito de Educação do Campo, trouxeram uma nova concepção a respeito de Educação para o meio rural brasileiro (CALDART, 2003; ANTONIO; LUCINI, 2007). Como afirmação do marco desse movimento, foi a realização do I Encontro Nacional de Educadores e Educadoras da Reforma

Agrária em 1997 na Universidade de Brasília, articulado a partir do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), a UnB, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Conferencia Nacional de Bispos do Brasil (CNBB) (BARRADAS, 2013).

Como consequência dessas mobilizações e com o irrestrito apoio de um aglomerado de universidades brasileiras, cria-se o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), no Ministério de Desenvolvimento Agrário, cujo principal objetivo seria o desenvolvimento de ações de alfabetização e escolarização de trabalhadores e trabalhadoras de assentamentos rurais (SANTOS; AZEVEDO, 2016). Com essas articulações foram realizadas diversas mobilizações entre movimentos sindicalistas, universidades e entidades governamentais para ao desenvolvimento de um projeto de defesa e afirmação dessa modalidade educacional (ARANHA, 1989).

As mobilizações sociais, conseguem idealizar a I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo em 1998, evento referência nos dias atuais, onde foram organizadas Diretrizes Operacionais (DO) para a Educação Básica nas Escolas do Campo (BRASIL, 2004). Cabe destacar que antes da implementação das DO para a Educação do campo e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a Carta Magna de 1988, já olhava as especificidades das populações identificadas com as zonas rurais (BARRADAS, 2013).

Vale ressaltar que nas constituições estaduais dos diversos Estados brasileiros e nas diversas reformas educacionais que ocorreram no decorrer do século XX, a Educação para os agricultores, que residiam nas áreas rurais do país, era voltada para o treinamento dos trabalhadores rurais, no sentido de instrumentalizá-los a respeito das competências e habilidades necessárias para o uso dos pacotes tecnológicos importados pelo país para o desenvolvimento agropecuário, visando adequar as populações às suas respectivas vocações e tendências naturais, apontando a manutenção da ordem social (JESUS, 2010; BARRADAS, 2013).

Diversos textos constitucionais e legais, estão descritos no Caderno 2 da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação, onde fazem um apanhado da história da Educação Rural no âmbito jurídico brasileiro (BARRADAS, 2013).

Segundo o texto legal, a Constituição de 1934, foi a primeira a destinar os recursos para a Educação Rural e informava também que competia à união a responsabilidade pelo financiamento do ensino (BRASIL, 2007; VICENTE *et al.*, 2015). Já a Constituição de 1937, atrelou a Educação Rural ao mundo do trabalho por meio da obrigatoriedade da oferta do ensino técnico como responsabilidade dos sindicatos e das empresas privadas (BARREIRO, 2010).

A carta de 1946 descentraliza o ensino e coloca maiores responsabilidades para os estados-membros assegurando a sua gratuidade. A obrigação financeira do custeio do Ensino Fundamental seria de responsabilidade das próprias empresas e dos sindicatos, que desde a lei anterior, já tinham como obrigação o oferecimento de ensino aos seus funcionários (SOUZA, 2002; SOUZA; FARIA 2004).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961 (Lei Nº 4.024/61), traz no corpo de seu texto a preocupação em promover a Educação nas áreas rurais, não como forma de emancipação das comunidades e dos povos, mas como forma de reduzir o fluxo migratório campo-cidade, que trazem sérios problemas sociais, desde o crescimento desordenado da malha urbana, como o aumento da pobreza que se acumulava nos grandes centros urbanos (ALVES, 1995; MATOS, 2012).

Outro marco recente, realizada em Luziana (GO), em 2004, a II Conferência Nacional por uma Educação do Campo, foi um marco recente da história desse tipo de Educação, e representou a ampliação do movimento pela educação rural de qualidade, por políticas públicas do campo e pela defesa de um projeto de sociedade que seja justo, democrático e igualitário (SOUZA, 2008; ANHAIA, 2010).

Com o caminhar desse movimento, conduziu-se a criação da Coordenação Geral de Educação do Campo, no Ministério da Educação, que hoje possui importante papel na articulação de ações de Educação do Campo, no âmbito das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e nas Universidades Públicas (BRASIL, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de uma pesquisa de campo analítica com abordagem multimétodos.

4.2 Área de estudo

A pesquisa foi realizada na região do Baixo São Francisco Sergipano que abrange uma área de 1.967 Km² e compreende 28 municípios (CBHSF, 2017). O Baixo São Francisco equivale a 5% da área da Bacia do São Francisco e correspondente à menor proporção dentre as quatro regiões da bacia (Alto São Francisco, Médio São Francisco, Sub-Médio, São Francisco e Baixo São Francisco) (CBHSF, 2017). Esta região foi selecionada para o estudo porque abrange as propriedades agrícolas do Estado dependentes da melissofauna ou fauna de abelhas responsáveis pela visitação floral e ou polinização de espécies botânicas com alto grau de dependência das abelhas (Figura 2).

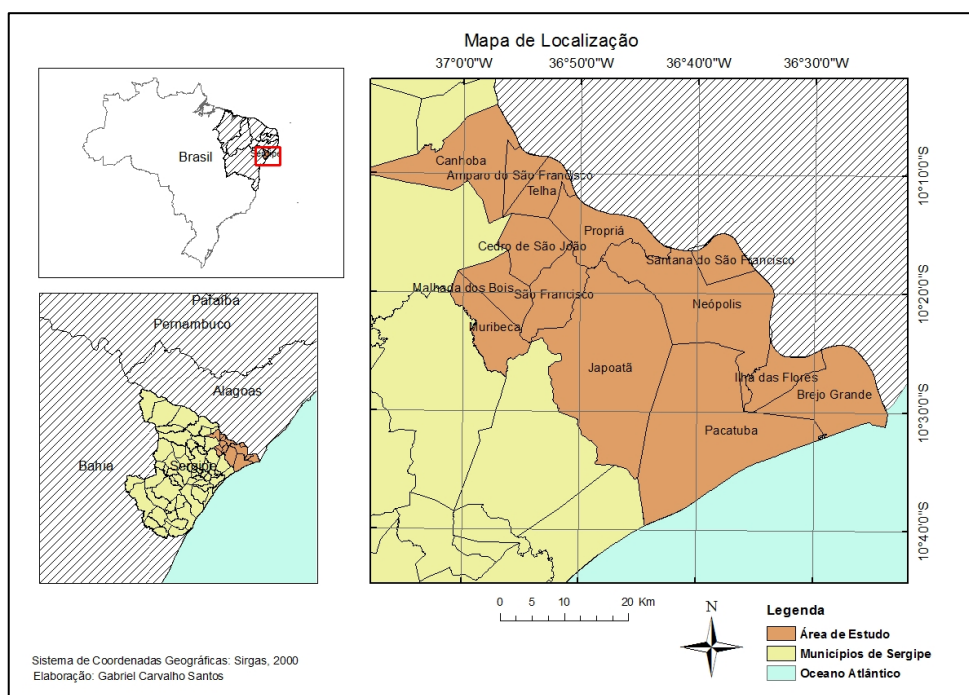


Figura 2: Localização da Região do Baixo São Francisco Sergipano e municípios abrangentes (laranja). Fonte: <http://www.sinage.org.br/2016/trabalhos/6/6-167-1631.html>

A Bacia Hidrográfica do São Francisco contempla fragmentos de diferentes Biomas, dentre os quais destacam-se a Caatinga e a Mata Atlântica na região do Baixo São Francisco. Dentre as culturas agrícolas mais comuns da região destacam-se o coco-da-baía, a cana-de-

açúcar, feijão, milho, mandioca, algodão, sisal, banana, abacaxi, fumo, hortaliças e café (CBHSF, 2017).

Dentro desta região está localizada a Diretoria Regional de Educação - DRE06, que compreende um total de nove escolas rurais da rede Estadual de Ensino distribuídas nos municípios de Brejo Grande (1), Ilha das Flores (1), Japoatã (3), Neópolis (2), Pacatuba (1) e Santana do São Francisco (1) (SEED, 2017).

4.3 População de estudo e amostra

O público alvo foi composto de estudantes de cinco escolas estaduais rurais do Baixo São Francisco Sergipano, matriculados no ensino fundamental. Foram contatados os diretores das escolas para confirmação do número de alunos matriculados no ensino fundamental no ano de 2018 para que fosse realizado o cálculo amostral (Quadro 1).

Quadro1. População e cálculo amostral da população de estudantes do ensino fundamental das cinco escolas estaduais rurais do Baixo São Francisco, Sergipe, Brasil, 2018.

	Povoado	Município	Nº total de alunos	Nº alunos no EF	Amostra calculada
Escola 1	Brejão dos Negros	Brejo Grande	324	136	101
Escola 2	Serrão	Ilha das Flores	95	12	12
Escola 3	Espinheiro	Japoatã	186	98	79
Escola 4	Betume	Neópolis	127	101	81
Escola 5	Saúde	Santana do São Francisco	217	148	108
Total			947	495	381

EF = Ensino Fundamental. Fonte: Diretoria das escolas, 2018.

Para o cálculo da amostra de estudantes, foi utilizada a fórmula de Barbetta (BARBETTA, 2010), onde:

$$n_0 = 1/E_0^2,$$
$$n = N \times n_0 / N + n_0$$

N = tamanho da população, n_0 = primeira aproximação do tamanho amostral, E_0 = Erro amostral tolerável e n = tamanho da amostra.

O cálculo considerou o intervalo de confiança (IC) de 95% para todas as estimativas, tendo como parâmetro o erro amostral de 0,05. A partir da fórmula, o tamanho calculado da amostra foi de 381 estudantes, na qual acrescentou 12% ao cálculo amostral como medida de prevenção totalizando uma amostra de 426 pessoas (Quadro 1).

4.4. Coleta de Dados

Foram realizadas visitas às escolas para apresentação do projeto, coleta de informações gerais e agendamento da coleta de dados. Foi aplicado aos alunos um questionário (Anexo I) adaptado de Oliveira (2011), com 19 questões entre fechadas e abertas. O questionário é constituído de perguntas referentes a: (1) aspectos sociodemográficos (idade, sexo, renda, raça autorreferida, profissão, ocupação atual, escolaridade, turno, município, bairro e/ou povoado onde reside) e (2) conhecimento sobre abelhas, sua importância ecossistêmica e produtos da colmeia.

O turno, município e a escolaridade foram preenchidos pelos pesquisadores em códigos colocados no cabeçalho do questionário no dia e local de aplicação, para que a respectiva identidade do participante fosse preservada. Foi criada uma questão com um item fictício (12b), o qual auxilia o pesquisador a compreender se o participante da pesquisa está realmente lendo e sendo verídico em suas respectivas respostas. Caso o participante selecionasse a referida letra como resposta seu questionário foi automaticamente excluído.

4.5 Aspectos éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Tiradentes, em 17/12/2016 sob o parecer de número 1.872.752 (Anexo II).

4.6 Análise de dados

Após a coleta, todos os dados foram digitalizados para o programa Excel® 2016, e inicialmente analisados segundo sua frequência de ocorrência e média.

Para as questões qualitativas os dados foram transcritos e submetidos à análise de conteúdo, segundo Bardin (2009), a qual permite quantificar o discurso dos indivíduos entrevistados denotando a representatividade das ideias principais. Essa análise foi feita inicialmente por meio da categorização das questões, gerando subcategorias dos discursos e gráficos de nuvens de palavras (*tagclouds*) a partir da frequência desses discursos, por meio do software online *Wordle Advanced* (FEINBERG, 2014).

Após a seleção dos principais termos, foram construídas matrizes binárias (0 para ausência e 1 para presença de resposta), e depois transformadas em matrizes de distâncias, assim as respostas semelhantes ficaram agrupadas em “clados” próximos. A partir dessas matrizes foram confeccionados os dendogramas de aproximação das respostas dos estudantes pelo método UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method using arithmetic*) e

determinados os grupos (clusters). A confecção e as análises dos dendogramas foram realizadas com o auxílio do software RStudio Version 1.1.383 (RStudio, Inc.).

4.7 Projetos aprovados e devolutivas

Vinculados ao projeto de Mestrado, foram aprovados quatro outros projetos: (1) Importância das abelhas: conhecimento ecológico de estudantes de escolas rurais do Baixo São Francisco Sergipano, Edital PIBIC/CNPq Nº1/2018 (um bolsista PIBIC/CNPq e um voluntário); (2) Abelhas: conhecer para conservar, Edital PROBEX/PROVEX Nº1/2018 (um bolsista de extensão e um voluntário); (3) Conhecer para Conservar na Escola do Campo: intervenções educativas sobre a importância ecológica das abelhas, Edital FAPITEC/SE/CNPq Nº6/2017 (dois bolsistas de PIBIC Jr.) e (4) Feira Itinerante em Saúde e Ambiente: “Percorrendo o caminho para a responsabilidade socioambiental”, Edital FAPITEC/SE/FUNTEC/CNPq Nº 7/2017 (um bolsista de Popularização da Ciência). (APÊNDICE A).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados 177 questionários nas cinco escolas participantes da pesquisa distribuídos em: Escola 1- Brejo Grande (19); Escola 2- Ilha das Flores (11); Escola 3- Japoatã (49); Escola 4- Neópolis (68) e Escola 5- Santana do São Francisco (30).

5.1 Caracterização sociodemográfica dos estudantes

Em relação aos aspectos sociodemográficos dos participantes, a idade média foi de 11,98 anos, e em sua maioria foi do sexo masculino (52,3%) sendo o 6º ano a série com maior participação na pesquisa 26,13% (Tabela 2).

Dentro do aspecto etnia, o Colégio localizado no município de Brejo Grande apresentou o maior índice de autodeclarantes negros, o que pode ser resultado da influência da presença de comunidades quilombolas, principalmente no povoado Brejão dos Negros, reduto histórico da negritude desse município (ANDRADE *et al.*, 2016). Outro aspecto relevante é o contexto agrícola, pois o povoado de Brejão dos Negros, apesar da dificuldade de acesso, concentra as maiores fazendas de plantação de coqueiros do Baixo São Francisco Sergipano que são atrativos para as abelhas por fornecerem grandes quantidades de pólen, ajudando a tornar Sergipe o segundo maior produtor de pólen apícola do Nordeste (CORREIA-OLIVEIRA, 2010).

Com relação ao número de estudantes advindos de outras localidades, as escolas dos municípios de Neópolis e Santana do São Francisco apresentaram, respectivamente, alunos provenientes de 11 e 10 municípios diferentes daquele onde estudam. Essa migração, pode estar relacionada a presença do Platô Agrícola, no município de Neópolis, onde estão localizadas as maiores fazendas agrícolas do estado de Sergipe, o que traz oportunidades de trabalho para as famílias. Outro aspecto importante é a forte ligação que o município de Santana do São Francisco tem com a pesca artesanal, que serve como atrativo para as famílias desenvolverem essa atividade tradicional auxiliando como uma fonte de renda (REZENDE; OLIVEIRA, 2015).

Tabela 2. Caracterização sociodemográfica dos estudantes das Escolas Rurais do Baixo São Francisco Sergipano.

Município	Sexo (%)		Idade (Média)	Etnia (%)		Naturalidade (%)		Bairro/Povoado que reside (%)		Série (%)	
Brejo Grande	Masculino	52,3	12,86	Indígena	0	Aracaju	21,05	Brejão	73,7	6º ano	47,4
	Feminino	47,7		Negro	47,3	Brejão	5,26	Oitizeiro	5,3	7º ano	52,6
				Pardo	42,1	Brejo Grande	5,26	Praúna	5,0		
				Amarelo	5,3	Capela	10,53	Saramém	15,7		
				Branco	5,3	Neópolis	31,58				
						Penedo	15,79				
						Propriá	5,26				
						Município não identificado	5,26				
Ilha das Flores	Masculino	100	10,82	Indígena	0	Ilha das Flores	10,00	Serrão	100	7º ano	100,0
	Feminino	0		Negro	18,1	Neópolis	20,00				
				Pardo	72,8	Penedo	10,00				
				Amarelo	0	Município não identificado	60,00				
				Branco	9,1						
Japoatã	Masculino	61,0	13,12	Indígena	2,0	Aracaju	8,16	Espinheiro	89,9	6º ano	31,0
	Feminino	39,0		Negro	20,5	Capela	26,53	Aroeira	6,1	7º ano	29,0
				Pardo	53,1	Neópolis	12,24	Pororoca	2,0	8º ano	22,0
				Amarelo	8,2	Nossa Senhora do Socorro	2,04	Japoatã	2,0	9º ano	18,0
				Branco	16,2	Penedo	6,12				
						Propriá	8,16				
						São Paulo	6,12				
						Município não identificado	30,61				
Neópolis	Masculino	49,0	11,74	Indígena	1,0	Aracaju	13,24	Betume	93,0	1º ano	1,5
	Feminino	51,0		Negro	39,9	Arapiraca	1,47	Tapera	4,0	2º ano	1,5
				Pardo	41,3	Betume	2,94	Baia	1,5	3º ano	11,8
				Amarelo	4,4	Capela	5,88	São Bento*	1,5	5º ano	26,47
				Branco	13,4	Neópolis	61,76			6º ano	30,8
						Penedo	4,41			8º ano	27,7
						Propriá	4,41				
						Riachuelo	1,47				
						São Paulo	1,47				
						Valença	1,47				
				Município não identificado	1,47						
Santana do São Francisco	Masculino	50,0	10,47	Indígena	3,3	Aracaju	23,33	Saúde	93,0	3º ano	13,0
	Feminino	50,0		Negro	33,3	Capela	3,33	Morada do Sol	7,0	4º ano	30,0
				Pardo	33,3	Neópolis	26,67			5º ano	57,0
				Amarelo	3,3	Nossa Senhora do Socorro	3,33				
				Branco	26,8	Penedo	3,33				
						Propriá	3,33				
						Santana	13,33				
						São Paulo	6,67				
						Município não identificado	16,67				

5.2 Conhecimento sobre abelhas e seus produtos

Quando perguntado aos participantes o local onde podem encontrar as abelhas, a maioria (73,29%) dos estudantes, afirmou encontrá-las em “plantação”, seguido de “sítio” (67,04%), sendo que nas escolas de Neópolis, Japoatã e Santana do São Francisco, a percepção dos estudantes acerca dessas localidades mostraram-se mais evidentes (Figura 3).

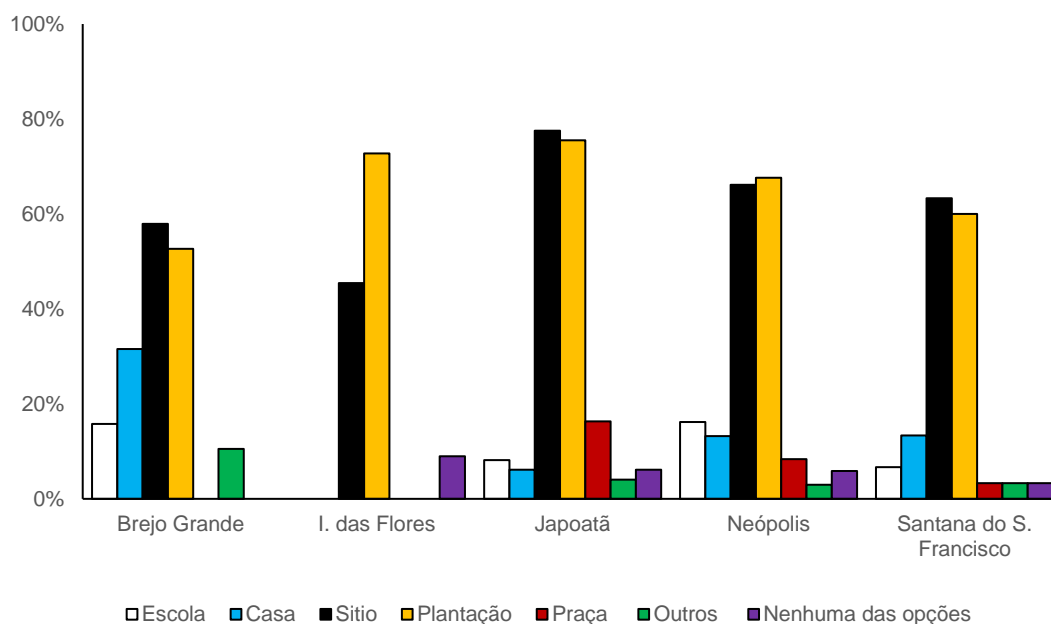


Figura 3. Frequência das respostas dos alunos para a questão “Onde você pode encontrar as abelhas?” nos municípios estudados.

Dentro desse aspecto acredita-se que a percepção apontada refere-se ao fato de muitos estudantes, ajudarem seus familiares nas atividades agrícolas, possibilitando o contato direto com esses animais, via lavoura, onde as abelhas são vistas rotineiramente, tanto como visitantes florais e ou polinizadores de culturas agrícolas.

Segundo a literatura mundial, as abelhas são os principais polinizadores das culturas agrícolas e 75% das espécies vegetais são polinizadas por estes insetos que alcançam uma grande distribuição em todo território global, desde que haja oferta alimentícia para manutenção da colmeia, sendo sítios e plantações locais propícios para a ocorrência desses polinizadores (RICKETTS *et al.*, 2008; IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010; BACAXIXI *et al.*, 2011).

Outro aspecto que pode estar relacionado a esta visibilidade, é a localização das respectivas escolas que tem em seu entorno propriedades agrícolas. A escola rural de Neópolis, localizada no interior do povoado Betume, fica no perímetro irrigado da região, onde encontram-se diversas culturas agrícolas de base familiar e extensas monoculturas, o que

possibilita a presença dessas abelhas dentro desses ambientes e no seu entorno. Outro aspecto são as plantas herbáceas que circundam a escola e que são grandes fornecedoras de pólen.

De acordo com Rolim (2015), Neópolis, Japoatã e Santana do São Francisco estão entre os municípios com a maior flora apícola da Região do Baixo São Francisco e Leste Sergipano, nelas concentram-se plantações de caju, coco, laranja, manga as quais apresentam um alto grau de dependência das abelhas melíponas e do gênero *Apis*.

As escolas de Japoatã e Santana do São Francisco, apesar de estarem localizadas no ambiente mais urbanizado dos respectivos municípios/povoados, também possuem plantas herbáceas no seu entorno e até interior com destaque para a escola de Japoatã, onde encontra-se uma área muito florida e arborizada em seu interior.

Com relação à presença desses animais em casas e escolas, pode-se dizer que devido à alta capacidade de voo das abelhas, tanto o gênero *Apis* como as abelhas nativas, as mesmas podem ser vistas com facilidade nessas localidades. A ausência de matas nativas bem preservadas nessas localidades, também contribuem para o deslocamento das abelhas para áreas antropizadas.

A maioria dos estudantes (64, 8%) afirmou que as abelhas não são insetos perigosos aos seres humanos e 35, 2%, disseram que as abelhas são perigosas, sendo nos municípios de Santana do São Francisco e Ilha das Flores as maiores frequências, 100% respectivamente (Figura 4).

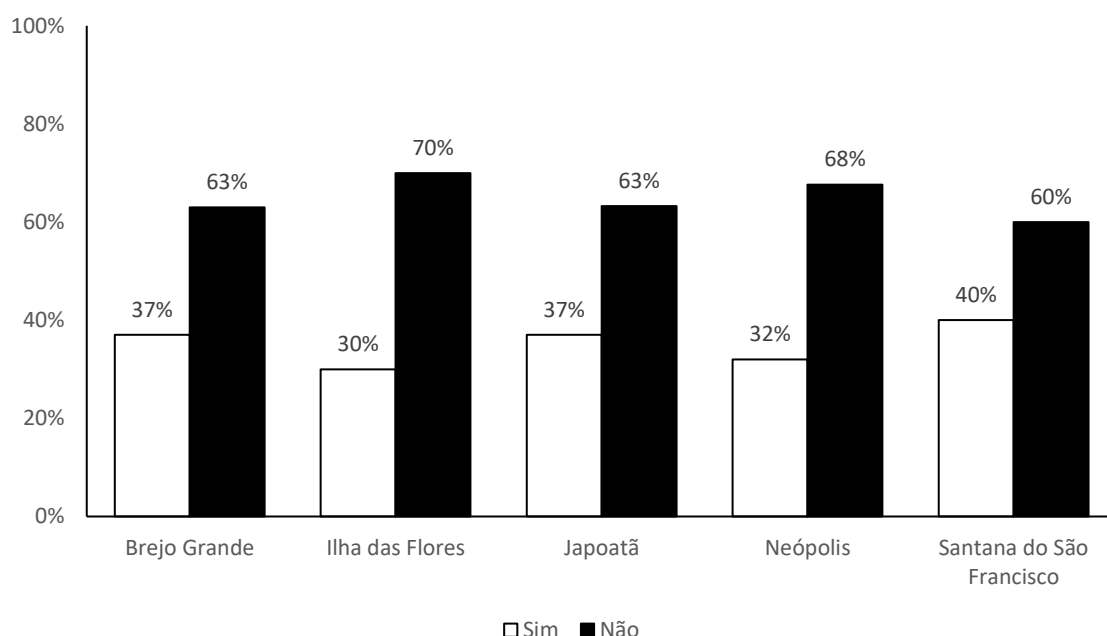


Figura 4. Percepção dos estudantes quanto a periculosidade das abelhas entre municípios analisados.

Algumas abelhas, especialmente as africanizadas (*Apis mellifera*), são popularmente conhecidas por sua autodefesa em situações de estresse, principalmente, com seres humanos, podendo ocasionar acidentes, inclusive letais (GONÇALVES, 1974). Por outro lado, apesar da popularidade das abelhas africanizadas ou europeias, o Brasil possui uma maior diversidade de espécies de abelhas nativas, onde já foram descritas mais de 300 espécies e dentre elas as mais conhecidas para a região são: Jataí, Arapuá, Mandaçaia, Uruçu (VILLAS-BÔAS, 2013). Essas abelhas possuem como característica principal o ferrão atrofiado ou a sua ausência por completo, por tanto essas abelhas não possuem a capacidade de ferroar e não trazendo periculosidade para os seres humanos (KERR *et al.*, 1996).

A desinformação da população a respeito do comportamento social seja da abelha africanizada ou das abelhas nativas, proporciona uma percepção errônea de que todas as abelhas são perigosas e podem ferroar, justificando os pensamentos de que esses animais devem ser mortos ou podem causar graves acidentes (SANFORD, 2005; GONÇALVES, 2006).

Na análise de cluster para as respostas em relação ao “*Por que?*” os alunos acham as abelhas perigosas foram determinadas sete categorias de acordo com a predominância dos termos utilizados. Os alunos vincularam a periculosidade das abelhas à ideia de que estas picam, podem matar, se as abelhas picaram podemos adoecer, as abelhas mordem e elas são perigosas, todos os discursos remetem à alusão de “ataque”, como é possível perceber na (Figura 5).

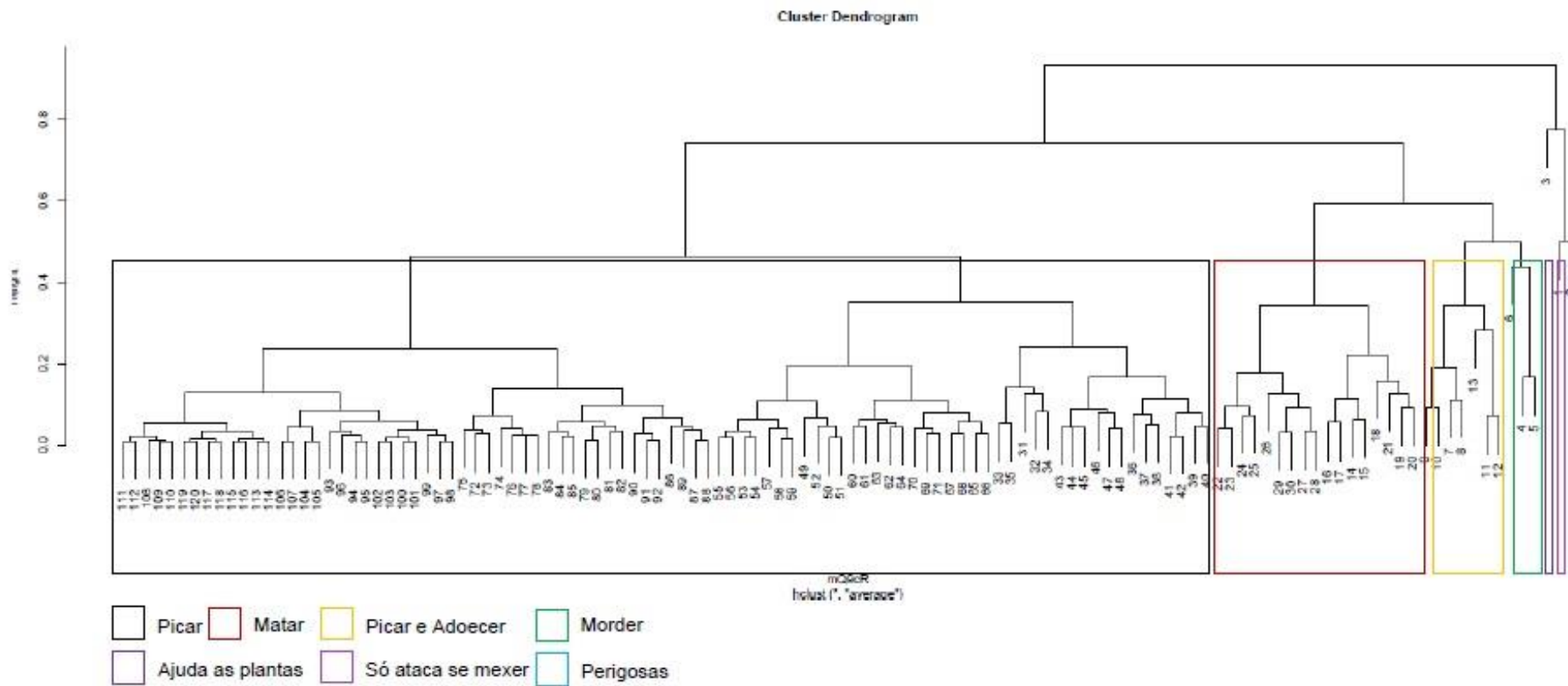


Figura 5. Dendrograma de aproximação (UPGMA) das respostas dos alunos das 5 escolas do Baixo São Francisco Sergipano sobre a percepção dos estudantes sobre o “Por que?” consideram as abelhas perigosas.

Os discursos remetem ao medo e reforçam a necessidade e importância de um processo de sensibilização que favoreça o conhecimento no que diz respeito às abelhas e ao universo entomológico geral, mais especificamente os polinizadores, agregando o conteúdo às realidades locais vivenciadas, já que nelas existem atividades altamente dependentes desses insetos. O conteúdo teórico ministrado em sala de aula deve ser acompanhado da atividade prática onde podem ser agregadas aulas de campo e de laboratório, visitas em culturas agrícolas, apiários, meliponários e coleções zoológicas.

O conhecimento biológico e ecológico auxilia na compreensão da função dos insetos no meio ambiente e sua contribuição para os serviços ecossistêmicos que trazem benefícios diretos e indiretos para o homem, como por exemplo o serviço de provisão de alimentos vinculado ao fornecimento dos produtos da colmeia e os serviços de regulação, onde a polinização está inserida (ANDRADE; ROMEIRO, 2009; MODRO *et al.*, 2009; MEDEIROS *et al.*, 2013; CAJAIBA; SILVA, 2015).

No que diz respeito ao medo das abelhas (“*Você tem medo de abelhas?*”), somente para a escola de Santana do São Francisco, os participantes disseram em sua maioria não ter medo das abelhas. Para as outras quatro escolas, as frequências de resposta foram iguais para Ilha das Flores e equivalentes entre as demais escolas, com mais de 50% dos alunos confirmando ter medo de abelhas (Figura 6).

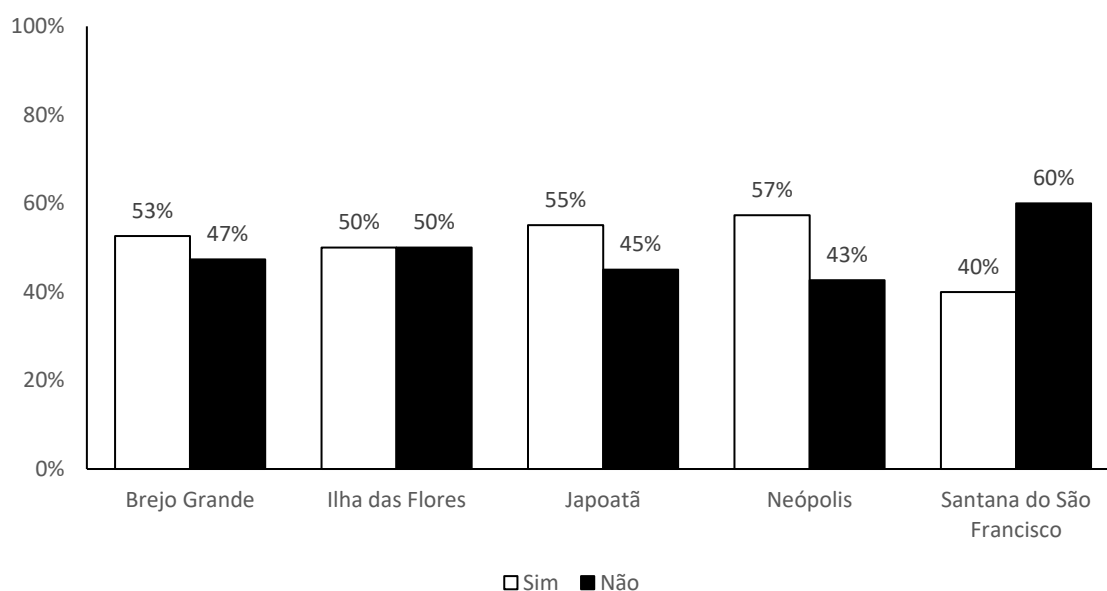


Figura 6. Frequência de respostas dos estudantes acerca do medo relativo às abelhas nos municípios analisados.

É comum que as pessoas associem insetos a animais indesejados, considerando-os como animais negativos que despertam sensações de medo, nojo, agonia e irritação, e que,

sabidamente, ocasionam algum problema relacionado a doenças no ser humano e ou às pragas agrícolas, resultando em uma percepção negativa destes (MARCZWSKI, 2006; ULYSSÉA *et al.*,2010; SOUZA *et al.*, 2013).

Adicionalmente, trabalhos rotulam estes animais como não importantes ao meio ambiente, já que muitos só conseguem associar às abelhas os aspectos ruins e a produção de mel (MARCZWSKI, 2006; ULYSSÉA *et al.*,2010; SOUZA *et al.*, 2013).

Os tipos de abelhas mais conhecidas pelos alunos nas cinco escolas foram Europa (56,25%), Africana (27,27%) e Mandaçaia (6,81%) (Figura 7).

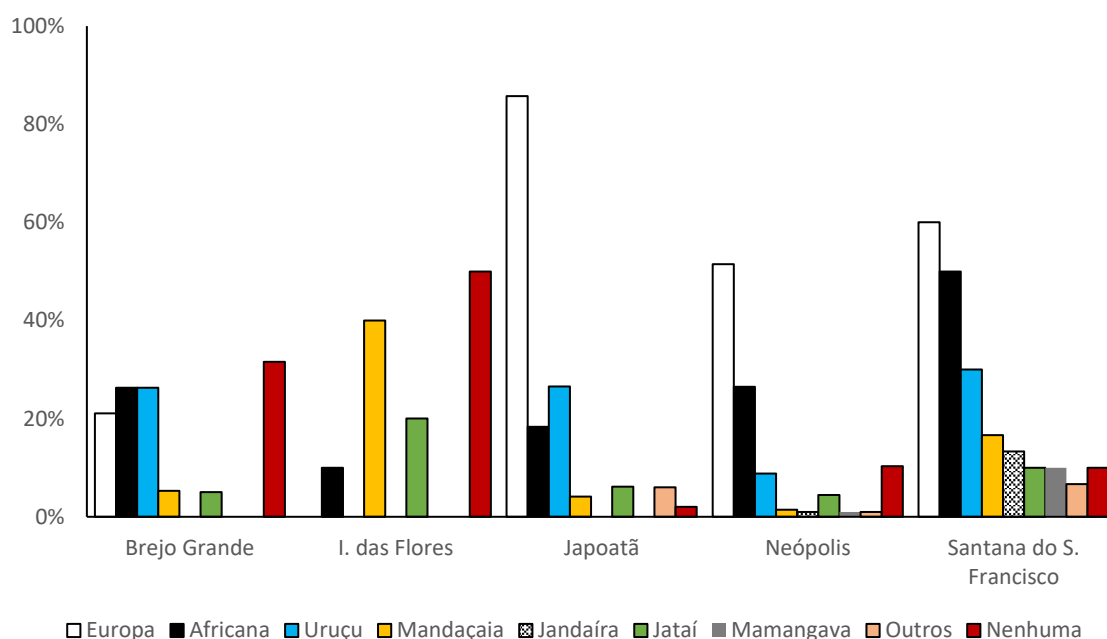


Figura 7. Percepção dos estudantes sobre os principais tipos de abelhas conhecidas por eles nas cinco escolas dos municípios trabalhados.

As abelhas do gênero *Apis*, são mais conhecidas pela população em geral, devido a sua abundância no meio ambiente e de sua importância econômica em virtude de práticas associadas à apicultura (PAIXÃO; MARTINEZ, 2018). Embora as abelhas sem ferrão, como a Jataí, Mamangava e Uruçu, também sejam socioambientalmente e economicamente importantes estas são popularmente menos conhecidas (BRAGA, 2012; PAIXÃO; MARTINEZ, 2018).

Em decorrência das ações antrópicas, como a utilização irracional de agrotóxicos, queimadas, desmatamento e fragmentação de habitats, observa-se um aumento no desaparecimento de abelhas no ambiente natural, e conseqüentemente, seu deslocamento para áreas urbanas faz com que esses insetos, especificamente, as abelhas do gênero *Apis*, nidifiquem em diferentes ambientes devido a variada influência antrópica e assim sejam

facilmente reconhecidas pela população (WERNECK; MUCCI, 2014; SANTOS; DUARTE, 2018).

O conhecimento dos alunos sobre as espécies de abelhas apresentadas no questionário apresentou diversificação na escola de Santana do São Francisco, onde foram citadas todas as abelhas (Europa, Africana, Uruçu, Mandaçaia, Jandaíra, Jataí, Mamangava). Uma informação a ser destacada é o conhecimento dos alunos acerca da abelha europeia, espécie de grande importância econômica local, uma vez que diversas culturas agrícolas locais como a laranja, o abacaxi, a pimenta, e o coco, são altamente dependentes das mesmas, além da apicultura que é uma atividade de destaque para a região do Baixo São Francisco Sergipano.

Os resultados mostram que os alunos não criam abelhas em quatro das cinco escolas participantes. Somente em Brejo Grande, 5% dos alunos mencionaram criar abelhas.

Os resultados mostram que o cenário da área de estudo está mais associado a outras atividades agrícolas, como culturas de cana, milho, pimenta, abacaxi e coco na região por exemplo, além da criação de outros animais, como gado, e de outras atividades não vinculadas à agricultura, como pescaria artesanal, e comércio, como ocorre em Brejo Grande, Santana do São Francisco e em Ilha das Flores (ZAMBRANA; TEIXEIRA, 2012). Contudo, o município de Brejo Grande desenvolve a atividade de apicultura e meliponicultura, com destaque para criação de abelhas Jataí e Mandaçaia (VILLAS-BÔAS, 2013).

Apesar da atividade apícola estar incluída como Arranjo Produtivo Local de Apicultura de Sergipe (APL/SE), caracterizado como uma estratégia que utiliza aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, que enfocam atividades econômicas relacionadas entre si, a mesma ainda é pouco difundida entre os agricultores familiares sergipanos, embora este tipo de atividade possa contribuir com a renda familiar, além dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas (CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2010; ALVES *et al.*, 2016). Entretanto a criação de abelhas sem ferrão foi a mais citada entre os alunos de Ilhas das Flores e Neópolis, devido a facilidade de manejo e à menor autodefesa deste grupo de abelhas (VILLAS-BÔAS, 2012).

A ausência de políticas públicas que estimulem a atividade apícola por parte dos órgãos de gestão (secretarias estaduais, prefeituras, secretarias municipais), além da necessidade de instrução e capacitação técnica de pequenos produtores rurais sobre a importância ambiental e socioeconômica da criação de abelhas com e sem ferrão corroboram para a não criação destes insetos. Além disso, a dificuldade da comercialização dos produtos provenientes da colmeia, em consequência do baixo consumo dos insumos apícolas pela população também acarretam no desestímulo por parte do produtor em iniciar ou expandir a atividade (ALVES *et al.*, 2016).

O mel ainda é o mais popular produto da colmeia consumido e comercializado. Adicionalmente, a colmeia produz além do mel, a geleia real, cera, pólen apícola, própolis, produtos naturais, e que podem ser introduzidos na dieta alimentar, por possuir diversos nutrientes importantes para o bem estar humano, além de serem bastante utilizados na indústria farmacêutica, cosmética e de outras utilidades (cera automotiva, confecção de velas) (ARAÚJO *et al.*, 2006; VIEIRA; RESENDE, 2007; PEREIRA; DONADIO, 2010).

Contudo, vale ressaltar que a criação racional de abelhas gera outros produtos essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico como o serviço ecossistêmico da polinização, primordial também para diversas culturas agrícolas, inclusive no estado de Sergipe como laranja, coco, pimenta, maracujá, caju, manga, tomate, pimentão e a sua atuação como bioindicadores de qualidade ambiental.

Apesar dos resultados revelarem pouca relação dos participantes com a criação de abelhas, foi investigado o conhecimento destes sobre os produtos da colmeia e em geral 94,2% afirmaram conhecer o mel, 37,4% responderam conhecer o pólen apícola, e 23,4% afirmaram conhecer a geleia real, a própolis foi o produto da colmeia menos citado entre os estudantes, com 6 %, o que chama atenção, principalmente no município de Brejo Grande, onde a própolis verde, é produzida e destinada para as pesquisas na produção de fármacos, fitoterápicos, entre outros (Figura 8).

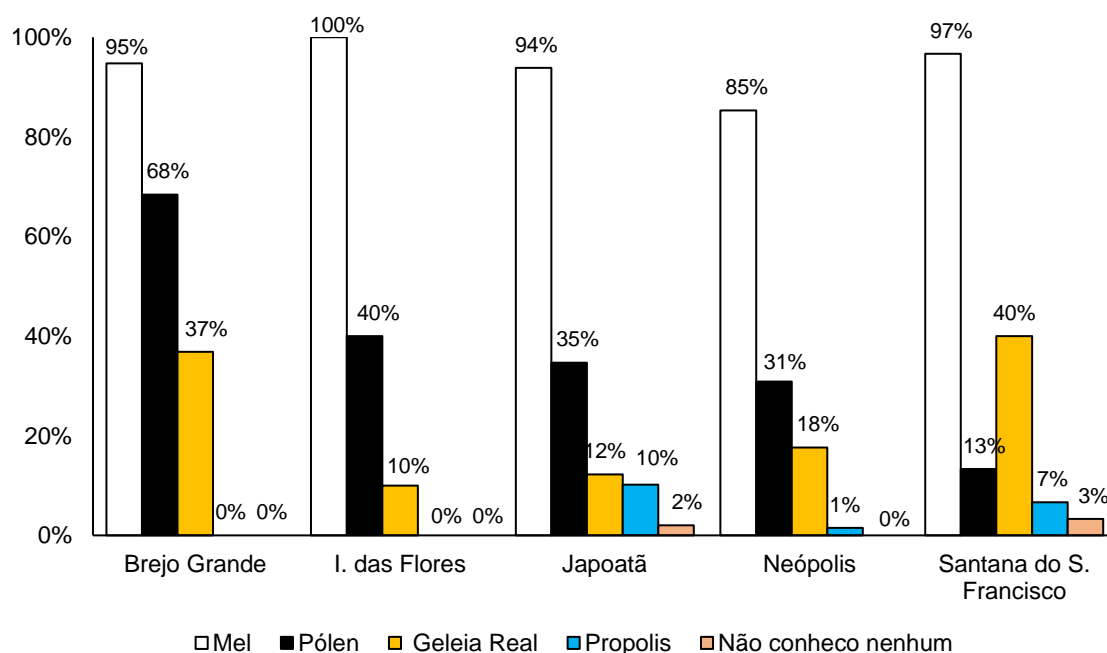


Figura 8. Frequência da percepção dos alunos acerca dos produtos da colmeia.

Atualmente, com a inclusão de hábitos saudáveis para a promoção do bem viver e bem estar, os produtos da colmeia ganharam mais espaço, tanto em sua forma *in natura*, quanto processada ou beneficiada em forma de fármacos, suplementos nutricionais,

cosméticos, ou itens como cera de embelezamento automotivo e velas, além de essências, e extratos (ARAÚJO *et al.*, 2006; VIEIRA; RESENDE, 2007).

Apesar da disponibilidade de matéria-prima apícola brasileira ser farta, estima-se que menos de 20% do potencial do pasto apícola nacional seja explorado, tendo seu pouco percentual explorado em suma pela produção de méis, havendo contudo pouca produção, extração e comercialização de outros produtos da colmeia, como própolis, pólen apícola e geleia real, por exemplo (ARAÚJO *et al.*, 2006; VIEIRA; RESENDE, 2007; PEREIRA; DONADIO, 2010).

Entretanto, contrapondo-se à mais comum produção (méis), o município de Brejo Grande, além da própolis verde, destaca-se como o maior produtor de pólen apícola do estado de Sergipe, o que pode justificar o maior conhecimento dos alunos do município (68%) sobre este produto, uma vez que o pólen é produzido e comercializado dentro da vivência cotidiana destes alunos (ARAÚJO-NETO *et al.*, 2014; CODEVASF, 2017).

5.3 Aprendizado sobre abelhas no contexto escolar

Ao questionar sobre a inserção da temática abelhas no contexto escolar 71,2% responderam que não aprenderam sobre abelhas na escola, enquanto 28,8% afirmaram ter aprendido. Essa resposta negativa, reflete a não compreensão por estes estudantes em perguntas sobre suas percepções em relação a importância socioambiental das abelhas.

Dentre as escolas, as dos municípios de Brejo Grande e Ilha das Flores, apresentaram frequências equivalentes com relação aos estudantes obterem aprendizado sobre abelhas na escola (Figura 9). Isso é demonstrado no gráfico abaixo em que 47% dos alunos de Brejo Grande afirmaram que aprenderam sobre as abelhas na escola, enquanto que 40% dos alunos da escola do município de Ilha das Flores afirmaram que aprenderam sobre as abelhas.

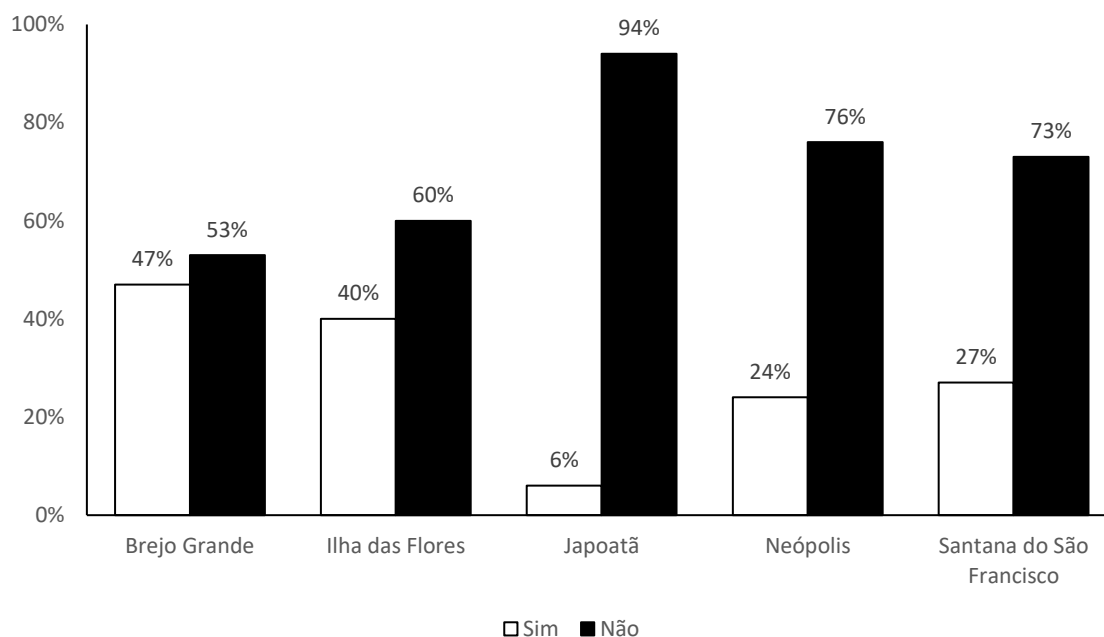


Figura 9. Percepção dos alunos acerca do conhecimento aprendido sobre as abelhas nas escolas.

Na análise de cluster para as respostas em relação ao “*Por que?*” os alunos acham as abelhas perigosas foram determinadas sete categorias de acordo com a predominância dos termos utilizados. Os alunos vincularam a periculosidade das abelhas à ideia de que estas picam, podem matar, se as abelhas picaram podemos adoecer, as abelhas mordem e elas são perigosas, todos os discursos remetem à alusão de “ataque”, como é possível perceber na (Figura 10).

Quando respondido sim para a abordagem da temática na escola, foram determinadas quatro categorias que estão relacionadas com a predominância dos termos utilizados, dentre estas categorias foram elencadas: produção de mel, pólen e geleia e a outra categoria foi que o mel é bom para a saúde. Quando analisadas a maior parte dos alunos das escolas disseram que os alimentos produzidos pelas abelhas foi a temática mais abordada em sala de aula com 18,75%.

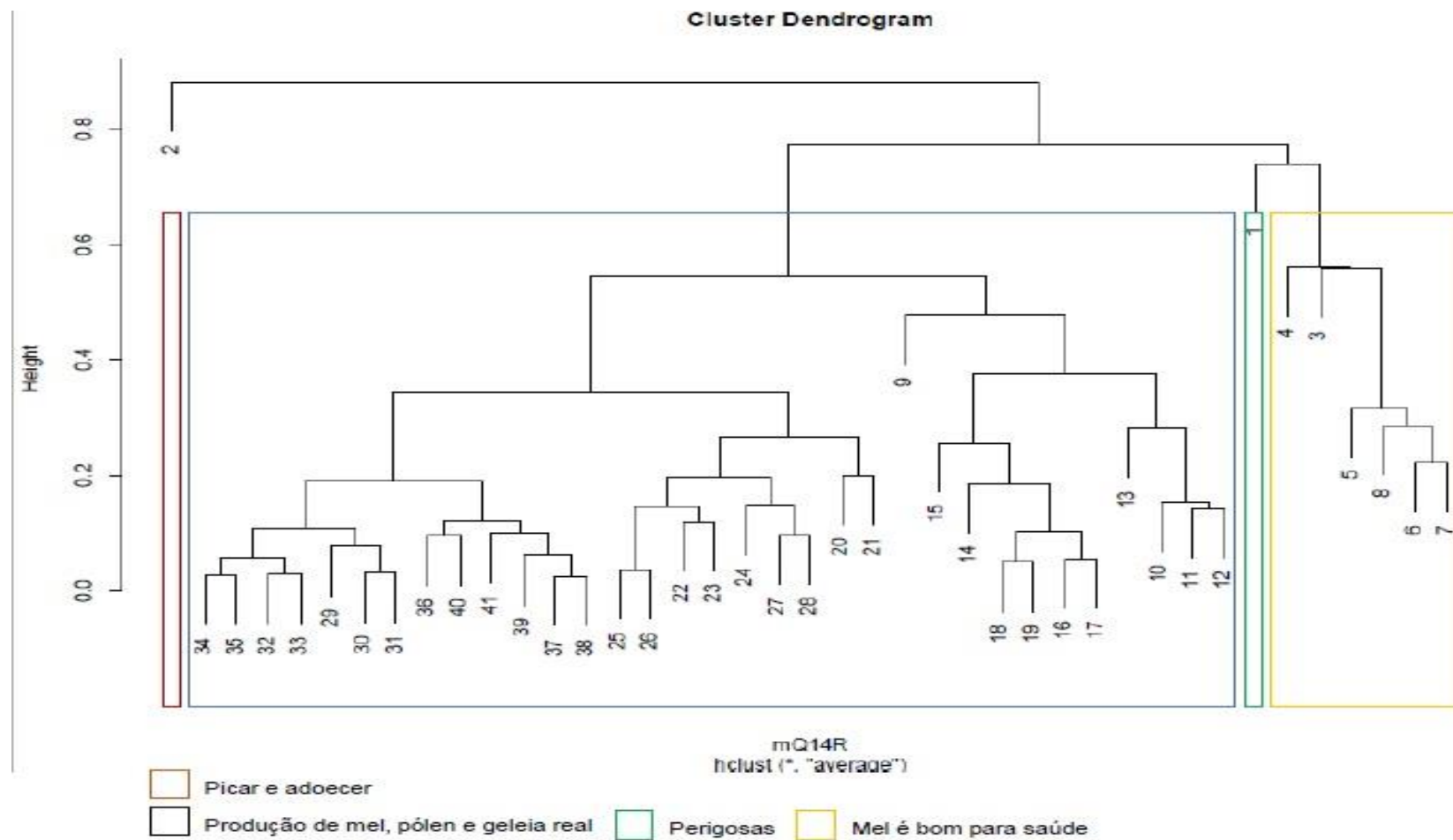


Figura 10. Dendrograma de aproximação (UPGMA) das respostas dos alunos das 5 escolas do Baixo São Francisco Sergipano sobre o que eles aprenderam sobre as abelhas na escola.

A maior parte dos discursos dos estudantes representou um senso comum destes em relação à temática de abelhas, o que pode ser enfatizado desinformação aos alunos sobre o tema em questão. Essas lacunas ocorrem em decorrência de um processo de aprendizagem mecânica que os alunos recebem em sala de aula, geralmente pontual e fragmentado sem mostrar as relações entre os assuntos e focar mais profundamente naqueles importantes para a realidade local, dificultando a absorção do conhecimento (MODRO *et al.*, 2009).

Em relação as escolas trabalhadas, pode-se destacar que a escola de Ilha das Flores, foi a única em que o professor realizava aulas práticas em um laboratório construído pelo mesmo na área externa da escola, onde trabalhava com os estudantes diversas temáticas ambientais, relacionadas a preservação da fauna e da flora.

A lei de Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999), institui que temas como sistemas ecológicos, relações ecológicas, serviços sistêmicos, desmatamento, queimadas, e preservação de habitats, biotas e espécies animais e vegetais, sejam abordados no ambiente escolar (rural ou urbana) e na comunidade, em espaços não formais, visando melhor interação do homem com o ambiente (BRASIL, 1999; AZAMBUJA, 2010).

Contudo, muitas vezes os conteúdos pertinentes a essas temáticas, quando são trabalhados nas escolas dos municípios estudados, são expostos através de aulas expositivas de base apenas teórica, o que não estimula a interatividade dos alunos em relação à temática, como por exemplo, a dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas, e a importância desses insetos para o meio ambiente, ou mesmo situações cotidianas das áreas nos entornos das escolas rurais incluídas nesse estudo.

As escolas rurais são unidades de ensino voltadas às populações do campo (os agricultores familiares, os extrativistas, os pescadores artesanais, os ribeirinhos, os assentados e acampados da reforma agrária, os trabalhadores assalariados rurais, os quilombolas, as caiçaras, os povos da floresta, os caboclos e outros), e tem por objetivo proporcionar conhecimento científico a estas populações, integrando suas realidades ao processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2010).

A falta de dinâmicas didáticas que proporcionem a interatividade entre os alunos sobre a temática ambiental nas ciências, ocasiona uma estagnação dos discentes em relação aos estímulos científicos e à incitação da curiosidade por parte dos estudantes dos temas abordados (LABINAS *et al.*, 2010; MOURA *et al.*, 2018).

5.4 Percepção sobre abelhas no contexto ambiental

A importância das abelhas para a conservação ambiental e manutenção da vida no planeta foi afirmada pela maioria dos alunos (77,2%). Somente em Brejo Grande, 53% dos alunos responderam não considerar as abelhas importantes para o meio ambiente (Figura 11).

Os motivos para explicar a importância das abelhas para a conservação do ambiente e da vida, estiveram relacionados principalmente a produção de alimentos (16,47%), sobretudo de mel (9,09%), e a geração de fármacos derivados dos produtos da colmeia (1,70%), o que demonstrou pouca afinidade dos alunos em relação a temática (Figura 12).

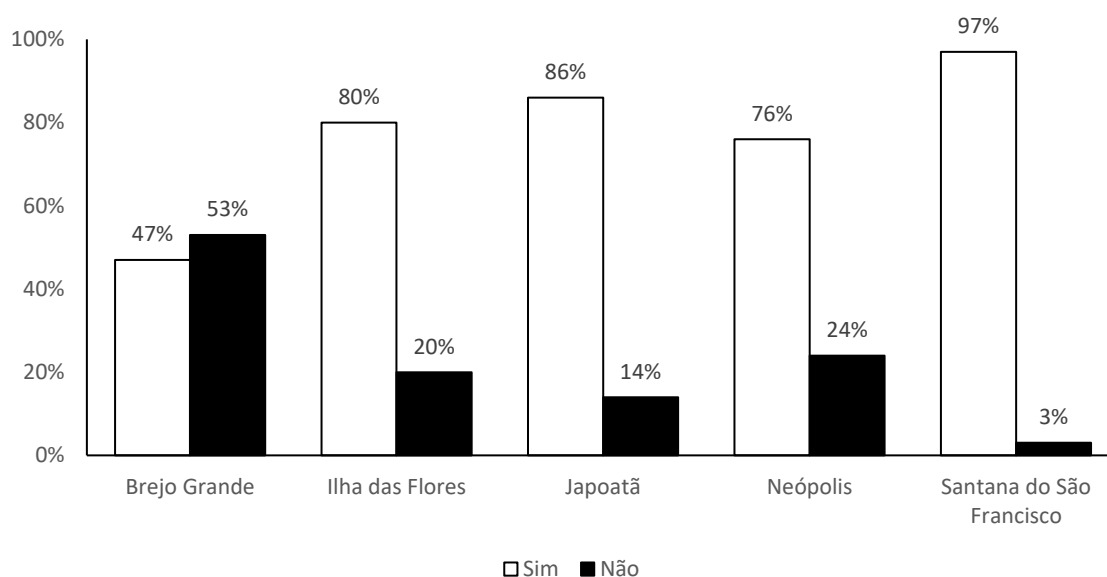


Figura 11. Gráfico sobre a percepção dos alunos acerca da importância das abelhas para a preservação do ambiente e a manutenção da vida.

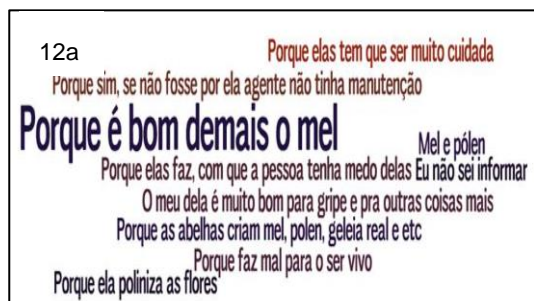




Figura 12. Tagclouds sobre a percepção dos alunos analisados acerca da importância das abelhas para a preservação do meio ambiente e manutenção da vida (12a, 12b, 12c, 12d, 12e).

No transcorrer da pesquisa, foi possível observar as mais diferenciadas percepções que os alunos das escolas rurais têm sobre as abelhas, conhecimento esse que foi informado pelos alunos que não é aprendido em sala de aula. Essa percepção que os estudantes têm sobre a importância das abelhas para a preservação do ambiente, remete possivelmente ao conhecimento informal, aprendido pelos alunos no transcorrer do cotidiano.

Esse aprendizado pode estar diretamente ligado a localização das escolas rurais, já que as mesmas estão inseridas na região (Baixo São Francisco Sergipano), onde concentram-se as maiores produções de cultura agrícola dependentes de abelhas do estado e as práticas da apicultura e meliponicultura. Esse aprendizado informal, como citado por muitos (diálogos informais entre pesquisador e aluno), é efetivado no transcorrer das gerações (conhecimento passado de pai para filho), já que a apicultura e a agricultura são atividades milenares e que muito dos seus produtores baseiam-se em técnicas não formais para a criação e manejo das abelhas, além da produção e colheita dos alimentos.

A importância das abelhas foi citada principalmente para o fornecimento de produtos (88,06%) e polinização (29,54%) (Figura 13) e o seu desaparecimento vinculado especialmente a falta de alimento (11,79%) e desequilíbrio ambiental (48,86% geral) (Figura 14).

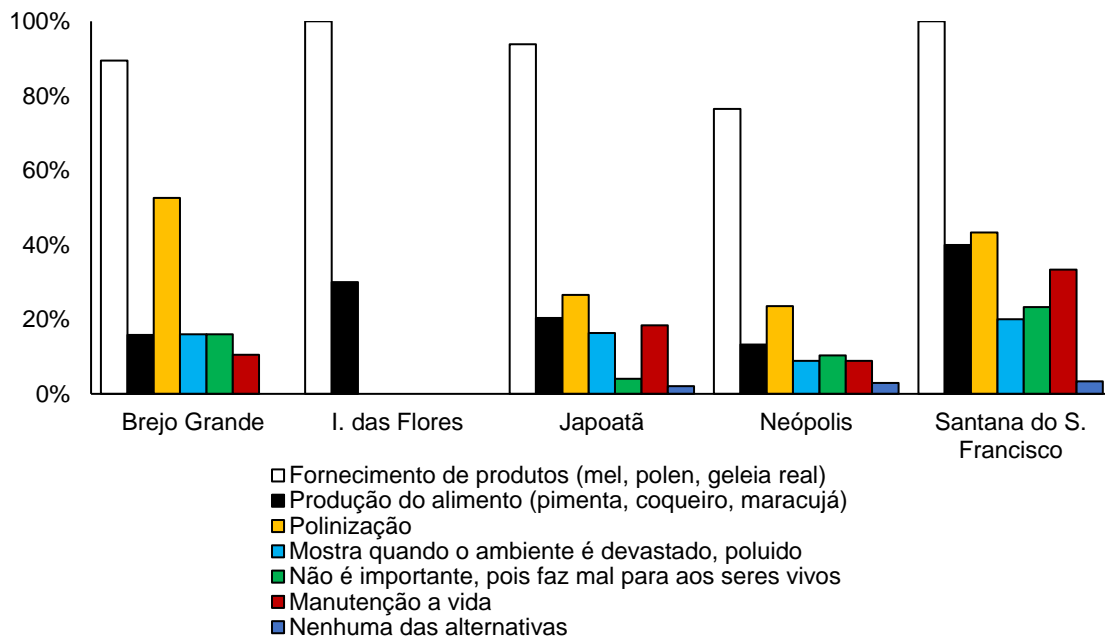


Figura 13. Gráfico sobre a percepção dos alunos acerca da importância das abelhas.

Corroborando com os estudos de Souza *et al.*, (2009) e Nascimento *et al.*, (2016), que também observaram a produção de mel (48%) e a polinização (24%) como principais ações que remetem à ideia de importância das abelhas para o meio ambiente, em todas as escolas o fornecimento de produtos foi mais citado seguido de polinização para quatro das cinco escolas participantes.

Apesar do fornecimento ter sido citado com maior frequência pelos alunos em todas as escolas, a importância das abelhas também está relacionada ao serviço ecológico da polinização, o qual é responsável pela produção de mais de 90% das plantas com flores. Esse processo animal-plantas, tem relação direta para a agricultura. No aspecto do contexto agrícola, foram identificados polinizadores de mais de 75 culturas agrícolas brasileiras. Dentre as 250 espécies de polinizadores descritos, 87% são abelhas (GIANNINI *et al.*, 2015).

Dentre essas espécies descritas, diversas são consideradas polinizadores exclusivos para as mais diferentes culturas agrícolas locais, como o maracujá que tem a mamangava como seu polinizador principal e é uma cultura agrícola altamente dependente das abelhas para produção do fruto (GIANNINI *et al.*, 2015). Outras culturas agrícolas importantes para a produção agrícola de Sergipe são a cultura da pimenta e do coqueiro (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010), sendo a pimenta uma espécie agrícola que necessita de abelhas da família Halictidae para a produção do fruto (FONTES *et al.*, 2018). A cultura agrícola do coqueiro é importante para a produção agrícola regional e importante fornecedora de pólen apícola o que torna importantes a realização de ações para a conservação desses polinizadores (CONCEIÇÃO *et al.*, 2004).

Outro fator não percebido pelos alunos, é o fato deles não observarem que as abelhas atuam também como bioindicadores de qualidade ambiental, atuação importante para o contexto tanto agrícola, quanto do meio ambiente, pois sua sensibilidade às mais sensíveis alterações ambientais, podem desestruturar uma comunidade de abelhas, alterando todo um ciclo e influenciando na sua atuação como polinizador (SOFIA; SUZUKI, 2004).

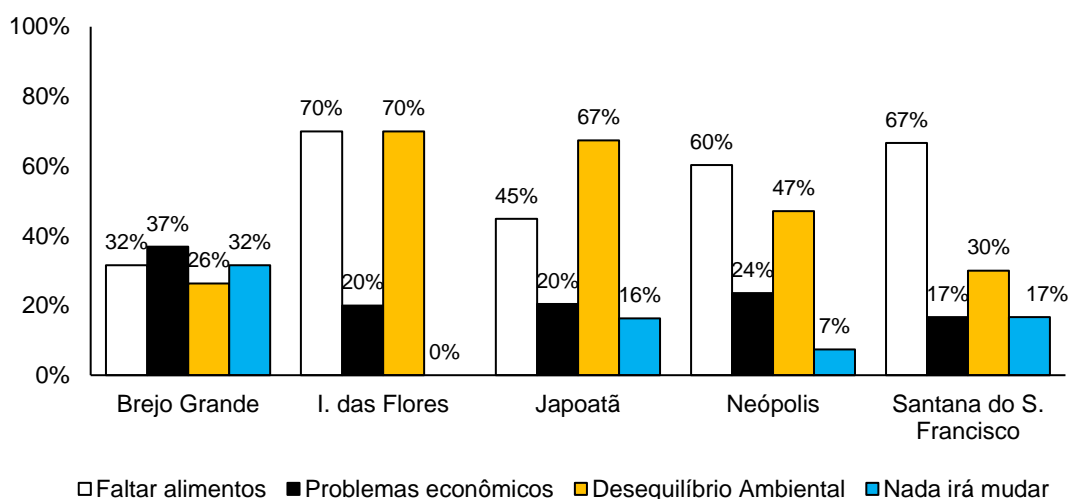


Figura 14. Percepção dos alunos das escolas analisadas acerca das consequências do desaparecimento das abelhas.

Foi observado que os alunos tiveram uma boa percepção para a falta de alimentos e para o desequilíbrio ambiental, mas por outro lado os mesmos não mencionaram problemas econômicos, o que mostra que os estudantes não conseguem fazer relações importantes dentro do contexto econômico que as abelhas prestam para a sociedade. Hoje se estima que 10% do Produto Interno Bruto Agrícola (PIB), estejam representados pelos serviços ecossistêmicos da polinização. Outro impacto de grande escala, seria para a indústria alimentícia as quais dependem dos alimentos polinizados pelas abelhas.

Com relação aos aspectos mencionados pelos alunos de Brejo Grande de que “nada vai mudar”, percebe-se que os alunos têm a percepção de que as abelhas são única e exclusivamente produtoras de mel, não associando o fator da polinização, com a produção de alimento como um agravante para a manutenção da vida na terra.

Dentre as possíveis causas do desaparecimento das abelhas, o desmatamento de florestas nativas, o crescimento desorganizado de ambientes urbanos, expansão de monoculturas, queimadas, fragmentação de habitat, utilização irracional e indiscriminada defensivos agrícolas, destacam-se como ações que corroboram para colapso destas espécies (LOPES *et al.*, 2005; FREITAS *et al.*, 2009;). Além disso, a predação de outros animais como aranhas, formigas e vespas, também propiciam o declínio das abelhas (FABICHAK, 1989).

Ghazoul (2009), afirma em seu estudo sobre declínio de polinizadores, que os efeitos colaterais das alterações climáticas mundial podem estar contribuindo para o colapso das abelhas, que por sua vez, são animais sensíveis e mais suscetíveis às mudanças na temperatura e na oferta de alimentos, o que pode gerar uma reação em cadeia dentro do ecossistema, uma vez que se as abelhas desaparecerem, a polinização será afetada, e conseqüentemente, a produção de alimentos também sofrerá impactos sociais, e inclusive econômicos (ROSENBLATT; SCHMITZ, 2014).

Essas informações são importantes para os alunos, pois os mesmos além de estudarem, também trabalham com seus pais, ou conhecem outras pessoas que cultivam plantas de importância econômica que dependem exclusivamente das abelhas para a polinização. A partir desse conhecimento eles passam a informação de que se as abelhas desaparecem, os alimentos conseqüentemente também não vão ser produzidos. Além de entenderem que a utilização indiscriminada de defensivos agrícolas os quais são constantes nessas culturas, também levaram ao extermínio essas abelhas.

Ao perguntar sobre a contribuição de cada participante para a conservação das abelhas, em geral 60, 8% responderam que não contribuem para essa conservação (Figura 15). Foi realizada uma análise de cluster e através da predominância de termos utilizados, foram criados quatro grupos os quais trouxeram por aproximação (UPGMA), discursos que remetiam a forma como os estudantes contribuiriam para conservação das abelhas (Figura 16):

“Não desmatando as flores e evitar as queimadas” (BG-01)

“Por que não tenho nada no meu quintal e se eu tivesse contribuía” (IF-03; IF-04).

“Não deixa mata-las e manter ela no lugar dela para ela não machucar ninguém” (JP-36; JP-37; JP-38).

“Plantando Árvores” (NE-22; NE-27; NE-29; NE- 47; NE-57).

“Não desmatar as florestas” (SF-09; SF-20).

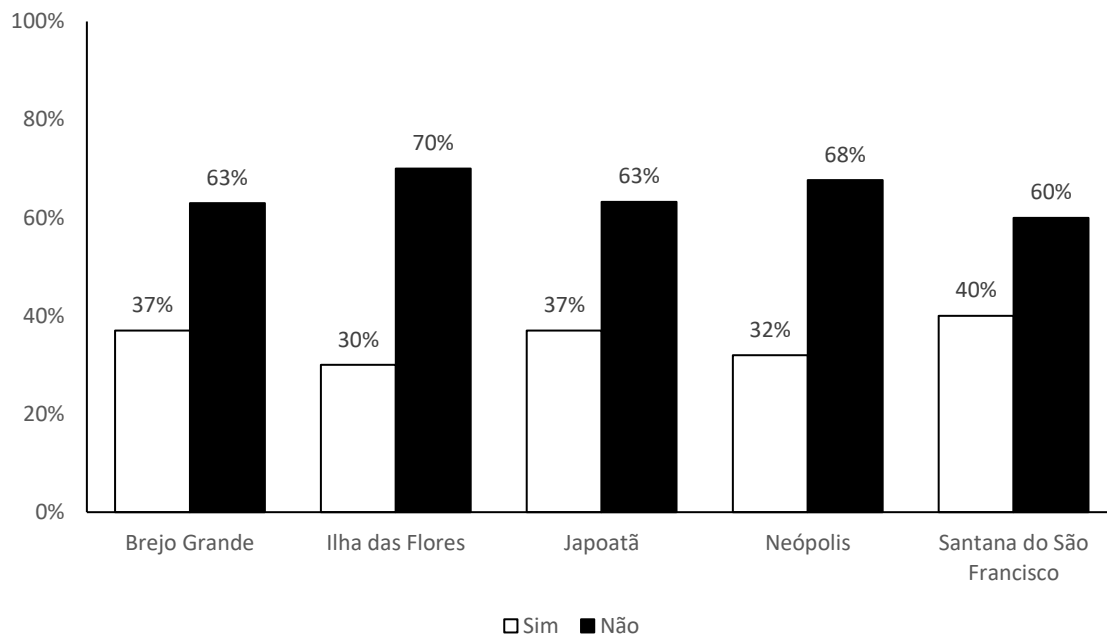


Figura 15. Frequência dos alunos acerca de suas contribuições para a preservação das abelhas.

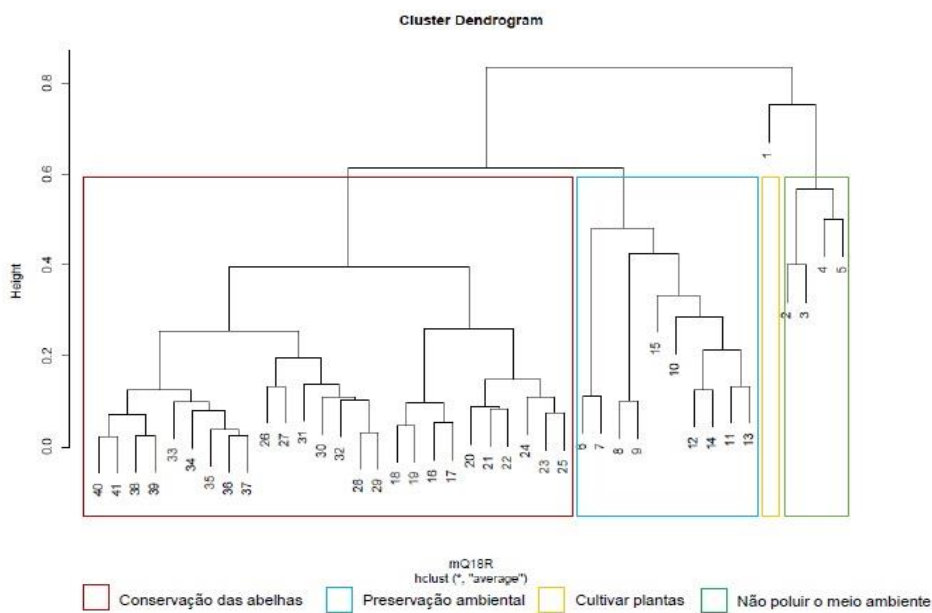


Figura 16. Dendrograma de aproximação (UPGMA) das respostas dos alunos das 5 escolas do Baixo São Francisco Sergipano acerca de suas contribuições para a preservação das abelhas.

Através dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas, bem como a presença destas no meio ambiente, é possível perceber o quanto um ambiente está ecologicamente saudável ou não, portanto, a ausência desses insetos no ambiente pode indicar má qualidade ambiental (ANDRADE; ROMEIRO, 2009). Todavia, a falta de conhecimento sobre as abelhas pode acarretar em ações antrópicas que favoreçam o desaparecimento destes e outros insetos responsáveis pela polinização de diversas plantas (BARBOSA *et al.*, 2017).

Por isso, é importante ações de incentivo de conhecimento aos estudantes e à população em geral, através da sensibilização acerca da responsabilidade ambiental da comunidade em relação à preservação das abelhas e outros animais para a manutenção do equilíbrio ambiental e da vida.

No âmbito escolar, as atividades de Educação possibilitam debater a importância que as abelhas têm, não só para a produção de mel, mas também, para a manutenção dos recursos naturais, além da influência que a ação humana tem no desaparecimento desse agente polinizador (LEITE *et al.*, 2016). A partir desses debates os alunos adquirem o conhecimento e os mesmo disseminam esse aprendizado dentro do ambiente não só familiar, mas também pela comunidade, tornando-se multiplicadores de conhecimento

Finalmente, os alunos responderam que poderiam ajudar a reduzir o desaparecimento das abelhas por meio de ações como *Não desmatar as florestas* (entre 60% e 93%) ; *Evitar queimadas* (entre 53% e 80%); e, *Não poluir o meio ambiente* (entre 47% e 80%), as quais foram as opções mais assinaladas pelos estudantes (Figura 17).

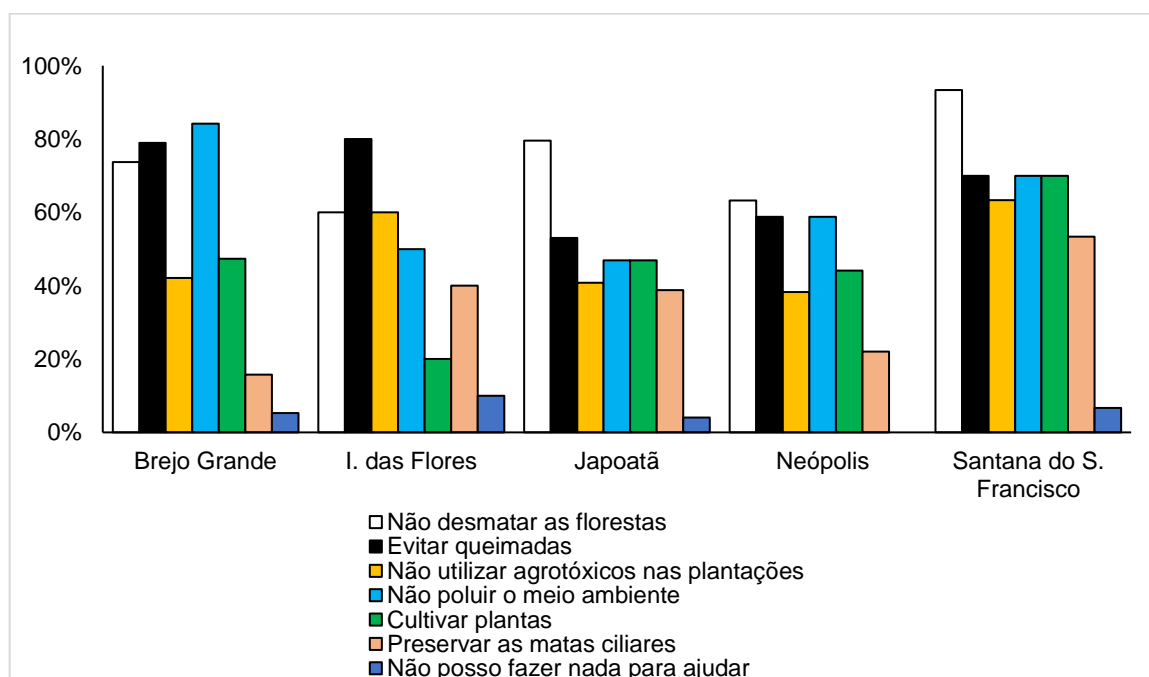


Figura 17. Percepção dos alunos sobre as ações que poderiam reduzir o desaparecimento das abelhas.

De acordo com Imperatriz- Fonseca; Nunes-silva (2010); Oliveira, (2015) e Barbosa *et al.*, (2017) as ações antrópicas, como queimadas, utilização irracional de agrotóxicos e fragmentação de habitats comprometem a existência das abelhas no meio ambiente interferindo dessa forma nos serviços ecossistêmicos realizados por esses animais, e, portanto, evitar essas ações podem auxiliar na mitigação do desaparecimento das abelhas.

6 CONCLUSÃO

Nota-se que os estudantes das 05 escolas rurais analisadas, apesar de conhecerem a importância ecológica das abelhas para o meio ambiente, os mesmos apresentaram dificuldades em interligar e relacionar essa importância com outros aspectos, como: a importância que as abelhas tem para a economia, no que diz respeito a produção de alimento, já que inúmeras espécies vegetais dependem das abelhas para a produção de seus frutos. Outro fator que os alunos, não conseguem relacionar é a capacidade que as abelhas possuem em atuar como bioindicadores de qualidade ambiental.

Foi possível observar, que em relação à questão que tratou dos conhecimentos dos alunos aprendido em sala de aula sobre as abelhas, houve um relativo equilíbrio de respostas entre dois municípios (Brejo Grande e Ilha das Flores), isso pode estar relacionado ao fato dessas duas localidades serem destaques no estado, nas atividades de apicultura e meliponicultura, fazendo com que os alunos aprendam dentro do contexto familiar a respeito desses animais. Já em relação as escolas dos municípios de Japoatã, Neópolis e Santana do São Francisco, as escolas carecem de mais ações que estimulem o contato dos estudantes com o meio ambiente natural, a preservação da fauna e flora, especificamente a melissofauna e o flora apícola.

Diante disso, foi possível analisar que os alunos precisam associar os conhecimentos aprendidos no cotidiano sobre as abelhas, com o conhecimento científico. Essa associação deve ser intermediada pelo docente afim de direcionar o aluno ao conhecimento da melhor forma possível. Mediante isso, sugere-se a aplicabilidade de didáticas mais efetivas para a fixação do conteúdo possivelmente apresentado em sala de aula. Sugere-se ainda, novas habilidades e competências, por parte do planejamento das escolas no que tange à educação ambiental, de maneira interdisciplinar, associada aos estudos etnobiológicos, pois os mesmos trazem uma atenção especial aos processos de percepção, conhecimento e uso de maneira racional desses animais.

7 REFERÊNCIAS

- ACCÁCIO, L. O. Os anos 1920 e os novos caminhos da educação. *Revista HISTEDBR*, 2005; 19: 111-116.
- AGUIAR, W. M.; GAGLIANONE, M. C. Comunidade de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em remanescentes de mata estacional semidecidual sobre tabuleiro no estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Entomology* 2008; 37(2): 118-125.
- AIZEN, M. A., GARIBALDI, L. A., CUNNINGHAM, S. A., KLEIN, A. Long – term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. *Current Biology* 2008; 18(20): 1572 – 1575.
- ALBUQUERQUE, P. D.; MENDONÇA, J. A. C. Anthophoridae (Hymenoptera; Apoidea) e flora associada em uma formação de cerrado no município de Barreirinhas, MA, Brasil. *Acta Amazônica* 1996; 26(112): 45-54.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha LVFC. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Pernambuco: NUPEEA; 2010. p. 2010a.
- ALMEIDA, L. F. R.; BICUDO, L. R. H.; BORGES, G. L. A. Educação ambiental em praça pública: relato de experiência com oficinas Pedagógicas. *Ciência e Educação* 2004; 10(1): 121-132.
- ALVES, E.; LOPES, M.; CONTINI, E. O empobrecimento da agricultura brasileira. *Revista de Política Agrícola* 1999; 8(3): 1-33.
- ALVES, T. I. P.; GRAMACHO, K. P.; TEIXEIRA, F. M. Aspectos históricos da apicultura em Sergipe: modelo de gerenciamento e aplicação de Arranjo Produtivo Local de Apicultura. In: XIV SEMANA DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE TIRADENTES, 16., 2012, Aracaju.
- ANDENA, S. R.; BEGO, L. R.; MECCHI, M. R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. *Revista Brasileira de Zoociências* 2009; 7(1): 55-91.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. *Campinas: IE/UNICAMP* 2009; 155: 1-43.
- ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental* 2000; 4: 1-5.
- ANDRADE, R. S.; ALVES, N. M. S.; FARIAS, M. C. V.; SANTANA, B. L. P. Aspectos e conservação da biodiversidade na comunidade Quilombola Santa Cruz – Brejo Grande/SE. *REGNE* 2016; 2: 1-9.
- ANHAIA, E. M. *Constituição do movimento de educação do campo na luta por políticas de educação* [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2010.
- ANTONIO, C. A.; LUCINI, M. Ensinar e aprender na educação do campo: processos históricos e pedagógicos em relação. *Caderno Cedes* 2007; 27(72): 177-195.
- ARAGONÉS, J. I.; AMÉRIGO, M. Un estudio empírico sobre las actitudes ambientales. *Revista de Psicología Social* 1991; 6(2): 223-240.
- ARANHA, M. L. A. *História da Educação*. São Paulo: Moderna; 1989.
- ARAÚJO, D. R., SILVA, R. H., SOUSA, J. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 2006; 6(1): 51- 55.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. [on line]. 2015 [acessado em 19 abr 2017]. Disponível em: <http://abelha.org.br/apicultura-no-brasil>

AZAMBUJA, L. A. S. Ensino fundamental e ciências naturais analogias e percepções importantes. In: Anais do IV Fórum de educação e diversidades diferentes (des)iguais e desconectados, 2010.

AZEVEDO, F. A.; DE SÁ BORGES, R.; FÁVERO, M. A. B.; NETO, R. O. G.; SCHINOR, E. H.; BASTIANEL, M. (2013). A polinização cruzada determina a formação de sementes em frutos de *Clementina nules*. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 2013; 43(1): 88-92.

BACAXIXI, P.; BUENO, C. E. M.; RICARDO, H. A. EPIPHANIO, P. D. SILVA, D. P.; BARROS, B. M. C. *et al.* A importância da apicultura no Brasil. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia* 2011; 10(20).

BAILEY, K. *Methods of Social Research*. Nova York: Free Press; 1994.

BARBETTA, P. A. *Estatística para Cursos de Engenharia*. Ed. UFSC. 2010.

BARBOSA, D. B.; CRUPINSKI, E. F.; SILVEIRA, R. N.; LIMBERGER, C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. *Rev. Elet. Cient.* 2017; 3 (4): 694-703.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Trad. L. de A. Rego; A. Pinheiro Lisboa: Edições 70. 2006.

BARON, L. G., JANSEN, V. A. A., BROWN, M. J. F., RAINE, N. E. Pesticides reduce bumblebee colony initiation and increases probability of population extinction. *Nature Ecology & Evolution* 2017; 1(9): 1308.

BARRADAS, C. J. C. *Educação do campo: Formação continuada de professores do programa Escola ativa em Buriti (MA)* [Dissertação]. Taubaté: Universidade de Taubaté; 2013.

BARREIRO, I. M. F. *Política de educação no campo para além da alfabetização (1952-1963)*. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2010.

BENACHIO, M. V., COLESANTI, M. T. M. Educação Ambiental & Elementos para uma escola pública participativa. *Revista Geográfica de América Central* 2011; 2(47): 1-12.

BERLINCK, C. N., CALDAS, A. L. R., MONTEIRO, A. H. R. R., SAITO, C. H. Contribuição da educação ambiental na explicitação e resolução de conflitos em torno dos recursos hídricos. *Ambiente e Educação* 2003; 8: p.117-129.

BEZERRA, E. D. S.; MACHADO, I. C. Biologia floral e sistema de polinização de *Solanum stramonifolium* Jacq.(Solanaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* 2003; 17(2): 247-257.

BOBANY, D. M.; PIMENTEL, M. A. P.; MARTINS, R. R. C.; NETTO, B. A. S.; TOLLA, M. S. Atividade antimicrobiana do mel de abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) em cultivo de microrganismos do conduto auditivo de caninos domésticos (*Canis familiaris*). *Ciência Animal Brasileira* 2010; 11(2): 441-446.

BRAGA, P. E. T. A concepção sobre as abelhas *Apis mellifera* e Mamangavas *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Apoidea) por estudantes do ensino médio na região noroeste cearense. In: Anais do 64º SBPC. São Luiz, MA, 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política da Educação Ambiental e das outras providências. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**. MEC. 2007; 81 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação. **Programa nacional de educação ambiental – ProNEA**. 3. ed - Brasília 2005; 102 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Referências para uma política de educação do campo**. Brasília. 2004; 48 p.

BREITENBACH, F. V. A. Educação do Campo no Brasil: uma história que se escreve entre avanços e retrocessos. *Revista Espaço Acadêmico* 2011; 11(121): 116-123.

BREWBAKER, J. L. (1957). Pollen cytology and self-incompatibility systems in plants. *Journal of Heredity* 1957; 48(6): 271-277.

CAJAIBA, R. L.; SILVA, W. B. Percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos antes e após aulas práticas: um caso de estudo no município de Uruará-Pará, Brasil. *Revista Lugares de Educação* 2015; 5(11): 118-132.

CALDART, R. S. A escola do campo em movimento. *Currículo sem fronteiras* 2003; 3(1): 60-81.

CALDART, R. S. Educação do Campo: notas para uma análise de percurso. *Revista Trabalho, Educação e Saúde* 2009; 7(1): 35-37.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas Psicologia*, 2013: 511-539.

CAMPOS, L. A. O. A criação de abelhas indígenas sem ferrão. *Informe Técnico* 2003; 67: 1-38.

CAMPOS, L. A. O.; PERUQUETTI, R. C. Biologia e criação de abelhas sem ferrão. *Informe Técnico* 1999; 82: 1-36.

CANE, J. H. Chemical evolution and chemosystematics of the dufour's gland secretions of the lactone-producing bees (Hymenoptera: Colletidae, Halictidae, and Oxaeidae). *Evolution* 1983; 37(4): 657-674.

CANE, J. H.; GRISWOLD, T.; PARKER, F. D. Substrates and materials used for nesting by North American *Osmia* bees (Hymenoptera: Apiformes: Megachilidae). *Annals of the Entomological Society of America* 2007; 100(3): 350-358.

CANO, W. Da década de 1920 à de 1930: transição rumo à crise e à industrialização no Brasil. *Revista de Políticas Públicas* 2012; 16(1): 79-90.

CARDINAL S.; DANFORTH B.N. Bees diversified in the age of eudicots. *Proceedings of the royal society* 2013; 280: 1-9.

CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O.; SOUZA, B. A. *Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos*. Cruz das Almas: SEAGRI; 2003.

CARVEL, C., ROY, D. B., SMART, S. M., PYWELL, R. F., PRESTON, C. D., GOULSON, D. Declines in forage availability for bumblebees at a national scale. *Biological Conservation* 2006; 132 (4): 481 - 489.

CBHSF (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO) [on line]. 2017 [acessado em 21 mai 2017]. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>

CHAVES, A. L.; FARIAS, M. E. Meio Ambiente, Escola e a Formação dos Professores. *Ciência & Educação* 2005; 11(1): 63-71.

COIMBRA, A. S. Interdisciplinaridade e educação ambiental: integrando seus princípios necessários. *Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental* 2005; 14: 115-121.

COLETTI-SILVA, A. Captura de enxames de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) sem destruição de árvores. *Acta Amazonica* 2005; 35(3): 383-388.

CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PODEROSO, J. C. M.; FERREIRA, A. F.; RIBEIRO, G. T.; ARAÚJO, E. D. Apicultores do Estado de Sergipe, Brasil. *Scientia Plena* 2010; 6(1): 1-7.

- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 1997; 1: 3-15.
- COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. *Apicultura: manejo e produtos*. Jaboticabal: FUNEP; 2002.
- CRUZ-LANDIM, C. D. *Abelhas: morfologia e função de sistemas*. São Paulo: UNESP. 2009.
- CUNHA, J. M. P. Migração e urbanização no Brasil alguns desafios metodológicos para análise. *São Paulo em Perspectiva* 2005; 19(4): 3-20.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. *A questão ambiental – diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2003.
- DA SILVA, T. A. A. Educação Ambiental No Semiárido Nordeste: Apontamento De Pesquisa E Notas Sobre Prática Educativa. *Cadernos de Estudos Sociais* 2007; 27(1): 1-20.
- DE GROOT, R. S.; WILSON, A. M.; BOUMANS, R. M. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 2002; 41: 393-408.
- DECOURTYE, A.; ARMENGAUD, C.; RENOU, M.; DEVILLERS, J.; CLUSEAU, S.; GAUTHIER, M.; *et al.* Imidacloprid impairs memory and brain metabolism in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Pesticide of Biochemistry Physiology* 2004; 78: 83-92.
- DELAPLANE, K. S.; MAYER, D. R.; MAYER, D. F. *Crop pollination by bees*. Wallingford: Cabi Publishing; 2000.
- DRESSLER, R. L. Biology of the Orchid Bees (Euglossini). *The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 1982; 13: 373-394.
- e Informática*. São Paulo: Atlas; 2010.
- ELTZ, T., SAGER, A.; LUNAU, K. Juggling with volatiles: exposure of perfumes by displaying male orchid bees. *Journal of Comparative Physiology A* 2005; 191: 575-581.
- ESPÍNOLA, A. L.; CRISPIN, M. C.; COSTA LIMA, G. F. Percepção e proposta de educação ambiental como instrumentos para a gestão ambiental no município de Taperoá. *Gaia Scientia* 2015; 9(1): 210-219.
- FABICHAK I. *Abelhas indígenas sem ferrão Jataí*. São Paulo: Nobel; 2009.
- FAEGRI, K; VAN DER PIJL, L. *The principles of pollination ecology*. London: Pergamon Press; 1979.
- FERNANDES, R. S. et al. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão e aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental, 2004. Disponível em: Acesso em: 27 dez. 2018.
- FIGUEIRÓ, A. (2011). A educação ambiental em tempos de globalização da natureza. *REVBEA* 2011; 6: 41-47.
- FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics* 2009; 68(3): 643-653.
- FONTES, F. M.; OLIVEIRA, F. F.; TEIXEIRA, F. M.; GRAMACHO, K. P. Taxocenose de abelhas e vespas em culturas de *Capsicum annum* var. *annuum* no Parque Nacional Serra de Itabaiana e no seu entorno, Sergipe, Brasil. *Acta Biológica Catarinense* 2018; 5(2): 47-56.
- FRANCKE, W.; LUBKE, G.; SCHODER, W.; RECKZIEGEL, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A.; *et al.* Identification of oxygen containing volatiles in cephalic secretions of workers of Brazilian stingless bees. *Brazilian Journal of Chemistry Society* 2000; 11(6): 562-571.
- FRANCO, A. R.; MORAIS, G. A. C.; NETO, J. D.; LOPES, J. C. C.; LEUCAS, H. L. B.; GUADALUPE, D. C. et al. Estudo de percepção ambiental com alunos de escola municipal

localizada no entorno do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça. *Ambiente & Educação* 2012; 17(1): 155-175.

FRANCOY T.M. *Variabilidade genético – morfológica em populações neotropicais de Apis mellifera*. [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2007.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A. D. M. P.,

FREITAS, R. E. D.; RIBEIRO, K. C. C. Educação e percepção ambiental para a conservação do meio ambiente na cidade de Manaus uma análise dos processos educacionais no centro municipal de educação infantil Eliakin Rufino. *Revista Eletrônica Aboré* 2007; 3: 1-17.

GAGLIANONE, M. C., MARQUES, M. F., HAUTEQUESTT, A. P., MORAES, M. C. M., DE ALMEIDA, C. R., ZAPPES, C. A. Polinizadores e os serviços ambientais: uma abordagem extensionista voltada a conservação. *Revista de Extensão* 2016; 2(1): 171-182.

GALETTO, L.; NATES-PARRA, G.; *et al.* Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie* 2009; 40(3): 332-346.

GALLO, D.; NAKANO, O.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; *et al.* Entomologia Agrícola. Piracicaba: Ceres; 2002.

GARIBALDI, L. A., STEFFAN-DEWENTER, I., WINFREE, R., AIZEN, M. A., BOMMARCO, R., CUNNINGHAM, S. A *et al.* Wild pollinators enhance fruit set of crop regardless of honey bee abundance. *Science* 2013; 339 (6127): 1608 - 1611.

GHAZOUL, J. Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis. *Trends in Ecology & Evolution* 2005; 20: 367–373.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; DE GROOT, R.; LOMAS, P. L.; MONTES, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. *Ecological economics* 2010; 69(6): 1209-1218.

GONÇALVES, L. S. *Meio século de apicultura com abelhas africanizadas no Brasil*. São Paulo; 2006.

GONÇALVES, L. S. The introduction of the African Bees (*Apis mellifera adansonii*) into Brazil and some comments on their spread in South America. *American Bee Journal* 1974; 114(11): 414-419.

GONÇALVES, L. S.; GRAMACHO, K. P. Seleção de abelhas para resistência a doenças de crias através do comportamento higiênico. *Mensagem Doce* 1999; 52: 2-7.

GONÇALVES, M. L.; MARIA, L.; CORTEZ, A. T. Educação ambiental ou educação para o desenvolvimento sustentável: alternativas para uma crise de civilização. *Gaia Scientia* 2007; 1(2): 181-188.

GOULSON, D; NICHOLLS, E; BOTÍAS, C; ROTHERAY, E.L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science* 2015; 347: 1-7.

GREGORI, M.S; ARAÚJO, L. E. B. Epistemologia ambiental: a crise ambiental como uma crise da razão. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM* 2013, 8: 700-711.

GUERRA, P, B. Educação ambiental em Cubatão: diretrizes legais e práticas pedagógicas. In: Seabra GF, Mendonça ITL. *Educação ambiental para a sociedade sustentável e saúde global*. 3nd.ed. João Pessoa: EduFPB. p. 930.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. *Revista Brasileira de Educação* 2000; 14: 108-194.

HAMMES, V. S., RACHWAL, M. F. G. 2012. *Meio Ambiente e a escola. Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: EMBRAPA; 2012.

- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; DIAS, B. F. S. Brazilian Pollinator Initiative. In: Freitas BM, Pereira JOP. *Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination*. Fortaleza: Imprensa Universitária; 2004. p. 27-34.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro/Bees, ecosystem services and the Brazilian Forest Code. *Biota Neotropica*, 2010; 10(4): 59.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa* 2003; 118(3): 189-205
- JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e pesquisa* 2005; 31(2): 233-250.
- JESUS, A.; SAMPAIO, I. *Fundamentos da educação ambiental*. Salvador: SOMESB; 2007.
- JESUS, J. N. A pedagogia da alternância e o debate da educação no/do campo no estado de goiás. *Revista Nera* 2012; 14(18): 7-20.
- KAEHLER, M. I. R. I. A. M., VARASSIN, I. G., & GOLDENBERG, R. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 2005; 28(2): 219-228.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D. W.; WASER, N. M. Endangered mutualisms: The Conservation of Plant-Pollinator Interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1998; 29: 83-112.
- KERR, W. E. Introdução de abelhas africanas no Brasil. *Brasil Apícola* 1957; 3: 211-213.
- KERR, W. E. The history of the introduction of African bees in Brazil. Apiculture in Western Australia. *South African Bee Journal* 1967; 39: 53-55.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. *Abelha urucu: biologia, manejo e conservação*. Belo Horizonte: Fundação Acangaú; 1996.
- KERR, W. S.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. *Parcerias Estratégicas* 2001; 12: 20-41.
- KLEIN, A. M.; CUNNINGHAM, S. A.; BOS, M.; STEFFAN-DEWENTER, I. Advances in pollination ecology from tropical plantation crops. *Ecology* 2008; 89(4): 935 – 946.
- KREMEN, C; WILLIAMS, N.M.; BUGG, R.L.; FAY, J.P. & THORP, R.W. The area requirements of an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California. *Ecology Letters* 2004; 7(11): 1109-1119.
- LABINAS, A. M.; CALLI, A. M. G. C.; AOYAMA, E. M. Experiências concretas como recurso para o ensino sobre insetos. *Revista Ciências Humanas*, 2010; 3(1):1-8.
- LEITE, R. V. V.; VICENTE, J. P. C.; OLIVEIRA, T. F. F. N.; BARROS, P. K. S. O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolas. In: Anais do 3º Congresso Nacional de Educação. Natal- RN, 2016.
- LOBO, J. A.; KRIEGER, H. Maximum likelihood estimates of gene frequencies and racial admixture in *Apis mellifera* L. (Africanized honey bees). *Heredity* 1992; 68(5): 441-448.
- LOPES, M.; FERREIRA, J. B.; SANTOS, G. Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível. *Agriculturas* 2005; 2(4): 1-3.
- LUNDQVIST, A. THE NATURE OF THE TWO-LOCI INCOMPATIBILITY SYSTEM IN GRASSES. *Hereditas* 1962; 48(1-2): 153-168.
- MACEDO, R. L. G.; FREITAS, M, R.; VENTURIN, N. *Educação ambiental: referenciais teóricos e práticos para formação de educadores ambientais*. Lavras: UFLA; 2011.
- MAGALHÃES, T. L.; VENTURIERI, G. C. Aspectos Econômicos da Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense. *Embrapa* 2010; p. 37.

- MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A, S. L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. *Revista Brasileira de Biociências* 2009; 7(3):266-277.
- MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI-JR, A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 Nacional e Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: contexto brasileiros. *Revista Saúde e Sociedade* 2008; 17(1): 7-20.
- MARCZWSKI, M. *Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes de ensino fundamental de uma escola municipal rural: um estudo de caso*. [Dissertação] Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- MARIN, A. A.; OLIVEIRA, H. T.; COMAR, V. A Educação Ambiental num contexto de complexibilidade do campo teórico da percepção. *Interciencia* 2003; 28(10): 616- 619.
- MATOS, R. Migração e urbanização no Brasil. *Geografias* 2012; 8(1): 7-23.
- MATURANA, H. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: UFMG; 1998.
- MEDEIROS, F. S.; GUEDES, R. S.; SANTOS, W. S.; MEDEIROS, W. P.; ALMEIDA, A. B. M. Percepção Entomológica de Alunos de uma Escola Pública da Cidade de Patos, Paraíba. In: Anais do IV CONEFLO/III SEEFLO. Mudanças climáticas globais: Atuação e perspectiva da Engenharia Florestal no Nordeste. UESB, 2013.
- MEDRZYCKI, P.; MONTANARI, R.; BORTOLOTTI, L.; SABATINI, A. G.; MAINI, S.; PORRINI, C. Effects of imidacloprid administered in sub-lethal doses on honey bee behaviour. Laboratory tests. *Bulletin of Insectology* 2003; 56(1): 59-62.
- MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. *Olhares e Trilhas* 2005; 6: 45-51.
- MELLO, G. N. D. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. *São Paulo em perspectiva* 2000; 14(1): 98-110.
- MELO, G. A.; GONÇALVES, R. B. Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). *Revista Brasileira de Zoologia* 2005; 22(1): 153-159.
- MICHENER C. D. *The bees of the world*. Baltimore. USA: The John Hopkins University Press; 2007.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESMENT. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Washington: Island Press; 2005.
- MIZUBUTI, S. Sobre a formação da mão-de-obra industrial no Brasil e a imigração estrangeira. *Geographia* 2001; 3(5): 1-10.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília: MMA, 2011.
- MOITA NETO, J. M.; SANTOS, K. D. A perspectiva ambiental no curso de Licenciatura em Física da UFPI: reflexões sobre o atual Projeto Político Pedagógico. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 2011; 33(3): 3701.
- MORATO, E. F. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias na Amazônia Central. II. Estratificação vertical. *Revista Brasileira de Zoologia* 2001;18(3): 737-747.
- MOTA, J. C.; DE ALMEIDA, M. M.; DA SILVA MOTA, M.; DA SILVA MOTA, M.; DE ALENCAR, V. C. (2013). Estudo da complexidade ambiental visando o conhecimento interdisciplinar dos saberes e da educação ambiental. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 2013; 8(5): 194-198.

- MOTA, S. R. F.; AGUILLAR, M. T. P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. *Gestão & Tecnologia de Projetos* 2009; 4(1): 84-119.
- MOURA, D. F. D.; OLIVEIRA, N. C. R.; SILVA, E. R.; C.; MELO, J. G.; OLIVEIRA, M. D. R.; FONTES, L. S. Percepção de estudantes da educação básica sobre a importância das abelhas para o meio ambiente. *Educação Ambiental em Ação*, 2018; 65(17): 1-4.
- MUNK, N. *Inclusão dos serviços ecossistêmicos na avaliação ambiental estratégica* [Tese]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2015.
- NAGAGATA, E. A. *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos: Rima; 2006.
- NAHLIK, A. M.; KENTULA, M. E.; FENNESSY, M. S.; LANDERS, D. H.; Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice. *Ecological Economics* 2012; 77: 27-35.
- NARCIZO, K. R. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. REMEA – *Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental* 2009; 22: 86-94.
- NASCIMENTO W. M.; GOMES, E. M. L.; BATISTA E. A.; FREITAS R. A. Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. *Horticultura Brasileira* 2012; 30: 494-498.
- NASCIMENTO, G. S.; SANTOS, K. P. P.; FONTENELE, W. M.; BARROS, R. F. M.; SILVA, P. R. R. Percepção ambiental sobre as abelhas nas comunidades do entorno do parque Nacional de Sete Cidades, PI, Brasil. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 2016; 57(15): 1-8.
- NATES-PARRA, G.; GONZÁLEZ, V. H. Las abejas silvestres de colombia: por qué y cómo conservarlas. *Acta Biológica Colombiana* 2000; 5(2): 5-37.
- NEMESIO A.; F. A. SILVEIRA. Edge effects on the orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae) at a large remnant of Atlantic rain forest in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology* 2006; 35(3): 313 – 323.
- NOCELLI, R. C. F. *Contribuição à análise do processo de africanização de Apismellifera (Hymenoptera, Apidae): características do desenvolvimento das glândulas de veneno* [Tese]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista; 2003.
- NOGUEIRA-COUTO, R. H.; COUTO, L. A. Polinização com abelhas *Apismellifera* e abelha sem ferrão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 2002. p. 251-256.
- NOGUEIRA-NETO, P. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Nogueirapis; 1997.
- OLIVEIRA, F. P. M.; ABSY, M. L.; MIRANDA, I. S. Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus–Amazonas. *Acta Amazonica* 2009; 39(3): 505-518.
- OLIVEIRA, M. D. S.; OLIVEIRA, B. D. S.; VILELA, M. D. S.; CASTRO, T. A. A. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. *Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVAL* 2012; 5(7): 1-20.
- OLIVEIRA, M. M. As origens da Educação no Brasil da hegemonia católica às primeiras tentativas de organização do ensino. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação* 2004; 12(45): 945-958.
- OLIVEIRA, M. O. Declínio populacional das abelhas polinizadoras de culturas agrícolas. *Acta Apícola Brasileira*, 2015; 3(2): 1-6.
- PACHECO, J. A. Processos e práticas de educação e formação. Para uma análise da realidade portuguesa em contextos de globalização. *Revista Portuguesa de Educação* 2009; 22(1): 105-143.

- PAIXÃO, G. P. G.; MARTINEZ, F. R. V. Análise da percepção dos estudantes do ensino médio da cidade do Rio de Janeiro sobre as abelhas: quanto realmente sabemos sobre elas? *Revista brasileira de educação ambiental*, 2018; 13(3): 263-274.
- PALMA, I. R. Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2005.
- PANISSET, U. Educação no Brasil: aspectos históricos. *Revista de EDUCAÇÃO do Cogeime* 1996; 5(9): 29-36.
- PARTAP, U. An overview of pollinators research and development in the hindu kush-himalayan region. In: Freitas, BM, Pereira, JOP. *Solitary Bees: conservation rearing and management for pollination*. Fortaleza: Universitária; 2004. p. 57- 66.
- PAULINO, F. D. G. Produtos da Colmeia. In: Souza, DC. *Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural*. Brasília: Sebrae; 2007. p. 133-139.
- PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. *Saúde e sociedade* 1998; 7(2): 19-31.
- PEREIRA, R. A. *Monitoramento das atividades individuais de abelhas africanizadas relacionadas ao comportamento higiênico*. [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP; 2008.
- PEREIRA, R. F.; DONADIO, M.C. Estudo e levantamento do pasto apícola do Estado de Sergipe. Período Amostral – Novembro/2009 Fevereiro/2010. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Rio São Francisco e do Parnaíba. Sergipe, 2010.
- PERUQUETTI, R. C.; CAMPOS, L. D. O.; COELHO, C. D. P.; ABRANTES, C. V. M.; LISBOA, L. D. O. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Revista Brasileira de Zoologia* 1999; 16(Supl 2): 101-118.
- PINHEIRO, M.; SAZIMA, M. (2008). Visitantes florais e polinizadores de seis espécies arbóreas de Leguminosae melitófilas na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 2008; 5(S1): 447-449.
- PIRES, C. V. Regulação gênica dos processos iniciais do desenvolvimento de embriões haploides e diploides de *Apis mellifera* [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2014.
- PONTALTI, E. D. Projeto de Educação Ambiental: Parque Cinturão Verde de Cianorte [on line]. 2005 [acessado em 04 mai 2017]. Disponível em: <http://www.apromac.org.br/ea005.htm>.
- QUEIROZ, J. B. P. A educação do campo no Brasil e a construção das escolas de campo. *Nera* 2011; 14(18): 37-46.
- RAMALHO A. V.; GAGLIANONE M. C.; OLIVEIRA M. L. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 2009; 53(1): 95-101.
- RAMOS, J. M.; Carvalho, N. D. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal* 2007; 6(10): 1-21.
- RECH, A. R.; SCHWADE, M. A.; SCHWADE, M. R. M. Abelhas-sem-ferrão amazônicas defendem meliponários contra saques de outras abelhas. *Acta Amazonica* 2013; 43(3): 389-394.
- REMPEL, C.; MULLER, C. C.; CLEBSCH, C. C.; DALLAROSA, J.; RODRIGUES, M. S.; CORONAS, M. V. et al. Percepção ambiental da comunidade escolar municipal sobre a Floresta Nacional de Canela, RS. *Revista Brasileira de Biociências* 2008; 6(2): 141-147.
- REZENDE, P. C.; OLIVEIRA, I. M. Descrição sociodemográfica dos pescadores no Baixo São Francisco, Nordeste-Brasil. *Revista Desenvolvimento Economico* 2015; 17: 671-689.

- RIBEIRO, E. K. M. D.; RÊGO, M. M. C.; MACHADO, I. C. S. Cargas polínicas de abelhas polinizadoras de *Byrsonima chrysophylla* Kunth (Malpighiaceae): fidelidade e fontes alternativas de recusos florais. *Acta Botanica Brasilica* 2008; 22(1):165-171.
- RIBEIRO, M. Pedagogia da alternância na educação rural/do campo: projetos em disputa. *Educação e Pesquisa* 2008; 34(1): 27-45.
- RICKETTS, T. H.; REGETZ, J.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A. *et al.* Landscape effects on crop pollination services: are the general patterns? *Ecology Letters*, 2008; 11: 499-515.
- ROIG-ALSINA, A.; MICHENER, C. D.; SILVEIRA, F. A. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *The University of Kansas science bulletin* 1993; 55(4/5): 123-162.
- ROLIM, G. S. *Flora Apícola para Apismellifera L. (Hymenoptera: Apidae) em Municípios Sergipanos* [Dissertação]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; 2015.
- ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. *Estudos Avançados* 2012; 26(74): 65-92.
- ROSA, T.; GOMES, P. Os estudos menores e as reformas pombalinas. *Interações* 2014; 28: 40-54.
- ROSENBLATT, A. E.; SCHMITZ, O. J. Interactive effects of multiple climate change variables on trophic interactions: a meta-analysis. *Climate Change Responses* 2014; 1(8): 1-10.
- SÁ, N. P.; PRATO, M. Conhecendo as abelhas: um projeto de ensino. *Bioscience Journal* 2007; 23(1): 107-110.
- SAKAGAMI, S. F.; MICHENER, C. D. Tribes of Xylocopinae and origin of the Apidae (Hymenoptera: Apoidea). *Annals of the Entomological Society of America* 1987; 80(3): 439-450.
- SALVADOR, B. M.; ROSÁRIO, F. M.; BÖHM, F. M. L. Z. Conhecendo as Abelhas sem Ferrão. *Diálogos e Saberes. Mandaguari* 2003; 4(1): 9 -16.
- SAMPAIO, A. S.; CASTRO, M. S.; SILVA, F. O. Uso da cera de abelhas pelos índios Pankarapé no raso da catarina, Bahia, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 2009; 67(1-2): 3-12.
- SANFORD, M. T. Beekeeping in Brazil: A slumbering giant awakes, Part II. *American Bee Journal* 2004; 144(12): 939-941.
- SANFORD, M. Beekeeping in Brazil: A Slumbering Giant Awakens, Parts I – IV. *American Bee Journal* 2005; 144-145.
- SANTOS JUNIOR, J. E; FERRARI, R. R; NEMESIO, A. A fauna de orquídeas abelhas (Hymenoptera: Apidae) de um remanescente florestal na porção sul da Amazônia brasileira. *Braz. J. Biol* 2014; (74)3: 99-110.
- SANTOS, A.; VASCONCELOS, C. A. Análise da Percepção Ambiental em uma Escola do Município de Barra dos Coqueiros – Sergipe. *Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciência e Matemática* 2018; 6(1): 163-178.
- SANTOS, F. S.; DUARTE, O. M. P. Percepção de moradores rurais do entorno de um fragmento de mata atlântica em Porto Seguro - BA sobre as abelhas sem ferrão. *Revista eletrônica multidisciplinar Pindorama*, 2018; 7(7): 2-9.
- SANTOS, G. C.; SANTOS, R. S.; LIRA, D. R.; SANTOS, C. A. Mapeamento geomorfológico do Baixo São Francisco – Sergipe, através de aplicação geotecnologias. In: XI SINAGEO, 11., 2016, Maringá. **Anais do Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Maringá: SINAGEO, 2016. p. 1-6.



- SANTOS, R. N. B. D.; AZEVEDO, J. M. D. Plano Brasil sem miséria (PBSM) e suas ações no município de Encanto (RN). *Revista Geotemas* 2016; 6(1): 35-50.
- SATO, M. *Educação Ambiental*. São Carlos: RIMA; 2004.
- SAVIANI, D. Desafios da construção de um sistema nacional articulado à Educação. *Trabalho, Educação e Saúde* 2008; 6(2): 213-232.
- SCHIESTL, F. P.; AYASSE, M. Post-mating odor in females of the solitary bee, *Andrena nigroaenea* (Apoidea, Andrenidae), inhibits male mating behavior. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2000; 48(4): 303-307.
- SCHIFINO-WITTMANN, M. T.; AGNOL, M. D. Auto-Incompatibilidade em plantas. *Ciência Rural* 2002; 32(6): 1083-1090.
- SCHUELER, A. F. M.; MALGALDI, A. M. B. M. Educação escolar na primeira República: memória, história e perspectivas. *Tempo* 2008; 13(26): 32-55.
- SEARA-FILHO, G. O que é Educação Ambiental. In: Castellano, EG, Chaudhry, FH. *Desenvolvimento Sustentado: problemas e estratégias*. São Carlos: EESC-USP; 2000. p. 287-303.
- SEZERINO, A. A.; REIS, C. A.; SOUZA, R. M.; FRANCO, J. C.; RIBEIRO, H.; OLIVEIRA, C. M. Efeito da polinização cruzada e da aplicação de ácido giberélico no vingamento e na qualidade dos frutos da pereira-rocha. *Vida Rural* 2015; 26-30.
- SILVA, D. F.; ARAUJO, I. G.; WELTER, J. H.; WAGNER, R. B.; MENEZES, L. F. G.; ARBOITTE, M. Z. Desenvolvimento e produção de pólen em colméias de *Apis mellifera* L. africanizadas mantidas em cultura de girassol. *Agrarian* 2010; 3: 147-151.
- SILVA, E. A. *Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano*. [Dissertação]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; 2010.
- SILVA, L. H. Centros familiares de formação por alternância: avanços e perspectivas na construção da educação do campo. *Cadernos de Pesquisa em Pensamento Educacional* 2009; 8: 270-290.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira; 2002.
- SIMPSON, B. B.; NEFF, J. L. Floral rewards: alternatives to pollen and nectar. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 1981; 301-322.
- SOFIA, S. H. E.; SUZUKI, K. M. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no Sul do Brasil. *Neotropical Entomology* 2004; 33: 693 – 702.
- SOUZA, C. Governos e sociedades locais em contextos de desigualdades e de descentralização. *Ciência e Saúde Coletiva* 2002; 7(3): 431-442.
- SOUZA, D. B. D.; FARIA, L. C. M. D. Reforma do estado, descentralização e municipalização do ensino no Brasil: a gestão política dos sistemas públicos de ensino pós-LDB 9.394/96. *Revista Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação* 2004; 12(45): 925-944.
- SOUZA, H. A.; CAMPOS, A. C.; NAVES, L. C. R. A importância do ensino da educação ambiental em escolas públicas da região metropolitana de Goiânia, GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2013, Salvador. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Salvador: IBEAS, 2013. p. 1-4.
- SOUZA, M. A. (2008). Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica. *Educação & Sociedade* 2008; 29(105): 1089-1111.

- SOUZA, R. G.; DE OLIVEIRA, G. G.; TOSCHI, M. F.; CUNHA, H. F. Meio ambiente e insetos na visão de educandos de 6º e 8º ano de escolas públicas em Anápolis-GO. *Ambiente e Educação* 2013; 18(2): 59-81.
- SOUZA, S.; ABURAYA, F.; MAIA, E. Conhecimentgo dos moradores do médio Araguaia, Estado do Mato Grosso, sobre a qualidade de produtos de abelhas (hymenoptera, apidae). *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 2009; 31: 421-424.
- STORT, A. C.; GONÇALVES, L. S. A africanização das abelhas *Apis mellifera* nas Américas. In: BARRAVIERA, B. *Venenos Animais: uma visão integrada* (ed). Rio de Janeiro: Publicações Científicas; 1994. p. 33 – 47.
- TAMAIIO, I. *A Mediação do professor na construção do conceito de natureza* [Dissertação]. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas; 2000.
- TITO, M. R.; ORTIZ, R. A. Pagamentos por serviços ambientais: desafios para estimular a demanda. Projeto Apoio aos Diálogos Setoriais EU-Brasil. Brasília: MMA, 2013. 52 p.
- TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S. Percepção ambiental: instrumento para Educação Ambiental em Unidades de Conservação. *Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental* 2008; 21: 227-235.
- TOZONI-REIS, M. F. D. C. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. *Ciência & Educação* 2002; 8(1): 83-96.
- TUAN, YI-FU. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.
- ULYSSÉA, M. A.; HANAZAKI, N.; LOPES, B. C. Percepção e uso dos insetos pelos moradores da comunidade do Ribeirão da Ilha, Santa Catharina, Brasil. *Biotemas*, 2010; 23(3): 191-202.
- VAN ELGELSDORP, D.; EVANS, J. D.; SAEGERMAN, C.; MULLIN, C.; HAUBRUGE, E.; NGUYEN, B. K.; *et al.* Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. *PLOS ONE* 2007; 4: 1-17.
- VANDAME, R.; PALACIO, M. A. Preserved honey bee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping?. *Apidologie* 2010; 41(3): 243-255.
- VENDRAMINI, C. L. A escola diante multifacetado espaço rural. *Perspectiva* 2004; 22(01): 145-165.
- VESTENA, C. L. B.; VESTENA, L. R. Percepção e educação ambiental no ensino fundamental das series iniciais do sudoeste paranaense. *Analecta* 2003; 4(1): 103-114.
- VICENTE, V. R. R.; RAMOS, C. V.; DA SILVA MOREIRA, J. A. O financiamento da Educação Básica no Brasil: em discussão a vinculação de recursos. *Revista Tempos e Espaços em Educação* 2015; 8(16): 219-234.
- VIDAL, M. F. Efeitos da seca de 2012 sobre a apicultura nordestina. *Informe Rural Etere* 2013; 8(2): 1-5.
- VIEIRA, A. F.; RESENDE, R. B. Estatísticas sobre Exportações de Mel. Coordenação Nacional da Rede Apis, Carteiras de Projetos de Apicultura, UAGRO, Brasília, SEBRAE Nacional, 2007.
- VILHENA, A. M. G. F.; AUGUSTO, S. C. (2007). Polinizadores da aceroleira *Malpighia emarginata* DC (Malpighiaceae) em área de cerrado no Triângulo Mineiro. *Bioscience Journal* 2007; 23(1): 14-23.
- VILLAS-BÔAS, J. *Manual Tecnológico: Mel de abelha sem ferrão*. Brasília: 2012.
- WERNECK, H. A.; MUCCI, G.M. Abelha sem ferrão (hymenoptera: apidae, meliponini) da Estação Ecológica de Água Limpa, Cataguases-MG. *Entomobrasilis* 2014; 7(2): 164-166.

- WESTMAN, W. E. How much are nature's services worth? *Science* 1977; 197(4307): 960-964.
- WIESE, H. *Nova Apicultura*. Porto Alegre: Agropecuária; 1985.
- WIESE, H. *Novo Manual de Apicultura*. Guaíba: Agropecuária; 1995.
- WORLD HEALTH ASSOCIATION. Division of Mental Health. Qualitative Research for Health Programmes. Geneva: WHA, 1994.
- ZAMBRANA, A. A.; TEIXEIRA, R. M. Governança e cooperação em Arranjos Produtivos Locais: um estudo de múltiplos casos em Sergipe. *REGE* 2013; 20(1): 21-42.
- ZIMMERMANN, Y.; RAMIREZ, S. R.; ELTZ, T. Chemical niche differentiation among sympatric species of orchid bees. *Ecology* 2009; 90: 2994 – 3008.

APÊNDICES E ANEXOS

ANEXO I – Instrumento para coleta de dados - Estudantes (Questionário)

	UNIVERSIDADE TIRADENTES PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE LABORATÓRIO DE BIOLOGIA TROPICAL INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISA	
INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS - ESTUDANTE		
<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>

<p>1. Qual é a sua idade? _____</p> <p>2. Sexo: 1 () Masculino 2 () Feminino</p> <p>3. Em relação a raça, você se considera?</p> <p>1 () Indígena 4 () Amarelo 2 () Negro 5 () Branco 3 () Pardo</p> <p>4. Naturalidade: _____</p> <p>5. Bairro ou povoado: _____</p> <p>6. Qual ano você está cursando? _____</p> <p>7. Você sabe reconhecer uma abelha?</p> <p>1 () Sim 2 () Não</p> <p>8. Onde você pode encontrar abelhas? (Pode marcar mais que uma opção)</p> <p>1 () Escola 5 () Praça 2 () Casa 6 () Outros _____ 3 () Sítio 7 () Nenhuma das opções 4 () Plantação</p> <p>9. As abelhas são perigosas para os seres humanos?</p> <p>1 () Sim 2 () Não</p> <p>Porque? _____</p> <p>10. Você tem medo de abelhas?</p> <p>1 () Sim 2 () Não</p> <p>11. Quais os tipos de abelhas você conhece? (Pode marcar mais que uma opção)</p> <p>1 () Europa 5 () Jandaíra 2 () Africana 6 () Jataí 3 () Uruçu 7 () Mamangava 4 () Mandaçaia 8 () Outros _____</p> <p>12. Você cria abelhas?</p> <p>1 () Sim 2 () Não</p>	<p>12.b Se sim, qual abelha você cria? (Pode marcar mais que uma opção)</p> <p>1 () Não crio 6 () Jandaíra 2 () Europa 7 () Jataí 3 () Africana 8 () Mamangava 4 () Uruçu 9 () Polistes 5 () Mandaçaia 10 () Outros</p> <p>12.c Se sim, você produz ou comercializa algum produto originário das colmeias? (qual)?</p> <p>_____</p> <p>13. Quais produtos da colmeia você conhece? (Pode marcar mais que uma opção)</p> <p>1 () Mel 2 () Pólen 3 () Geléia Real 4 () Própolis 5 () Não conheço nenhum</p> <p>14. Você aprendeu sobre as abelhas na escola?</p> <p>1 () Sim 2 () Não</p> <p>Se sim, o que você aprendeu? _____ _____</p> <p>15. Você acha que as abelhas são importantes para a preservação do ambiente em que vivemos e para a manutenção da vida no planeta?</p> <p>1 () Sim 2 () Não</p> <p>Porque? _____</p> <p>16. Em sua opinião, qual a importância das abelhas? (Pode marcar mais que uma opção)</p> <p>1 () Fornecimento de produtos (mel, pólen, geleia real). 2 () Produção do alimento (pimenta, coqueiro, maracujá). 3 () Polinização 4 () Mostra quando o ambiente é devastado, poluído. 5 () Não é importante, pois faz mal aos seres vivos. 6 () Manutenção da vida. 7 () Nenhuma das alternativas</p>
--	--

17. Se as abelhas desaparecerem o que pode acontecer?

(Pode marcar mais que uma opção)

- 1 () Faltar alimentos
- 2 () Problemas econômicos
- 3 () Desequilíbrio ambiental
- 4 () Nada irá mudar

18. Você contribui para a preservação das abelhas?

- 1 () Sim
- 2 () Não

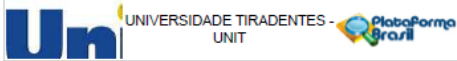
Se sim, de que forma?

19. O que você poderia fazer para ajudar a reduzir o desaparecimento das abelhas?

(Pode marcar mais que uma opção)

- 1 () Não desmatar as florestas
- 2 () Evitar queimadas
- 3 () Não utilizar agrotóxicos nas plantações
- 4 () Não poluir o meio ambiente
- 5 () Cultivar plantas
- 6 () Preservar as matas ciliares
- 7 () Não posso fazer nada para ajudar

ANEXO II – Parecer consubstanciado do CEP



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Importância ecológica das abelhas: percepção de agricultores e estudantes de escolas rurais do Baixo São Francisco

Pesquisador: Andressa Gales Coelho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82353418.3.0000.5371

Instituição Proponente: Universidade Tiradentes - UNIT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.490.307

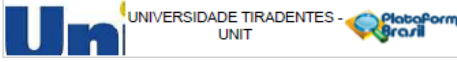
Apresentação do Projeto:

Resumo:

Os serviços ecossistêmicos são benéficos que a população humana adquire a partir dos ecossistemas, ou seja, benefícios gerados direta ou indiretamente pelos ecossistemas que contribuem para o bem-estar do ser humano. A polinização é um serviço ecossistêmico de importância fundamental para a perpetuação de várias espécies vegetais e manutenção do equilíbrio ecológico. Esse serviço ambiental necessita da ação de agentes polinizadores, como as abelhas, que são essenciais para a que a transferência dos grãos de pólen possa ocorrer com maior eficiência. Entretanto, espécies de abelhas vêm sofrendo intenso declínio ocasionado principalmente por ações antrópicas impactantes. O objetivo da pesquisa é identificar a percepção de agricultores e estudantes da zona rural sobre a importância ecossistêmica das abelhas. O trabalho será realizado em cinco municípios da região do Baixo São Francisco em Sergipe, onde serão entrevistados os agricultores familiares e aplicados os questionários aos estudantes do ensino fundamental maior e menor. A amostra dos agricultores será estabelecida por conveniência, utilizando-se a metodologia de amostragem bola de neve. As cinco escolas rurais selecionadas possuem um total de 535 alunos matriculados no ensino fundamental maior e menor convencional e para o cálculo amostral dos estudantes foi utilizada a fórmula de Barbeta (REID, BORNIA, 2010). Os dados obtidos a partir da variável quantitativa contínua serão expressos como média e desvio padrão da média e os dados obtidos a partir de variáveis categóricas nominais

Endereço: Campus Favelândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DFE - Bloco F - Tirano
Bairro: Bairro Favelândia CEP: 49.033-490
UF: SE Município: ARACAJU
Telefone: (79)3219-2206 Fax: (79)3219-2100 E-mail: cep@unit.br

Página 01 de 05



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT

Continuação do Parecer: 2.490.307

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa com grande relevância científica para a meio ambiente e está bem estruturada e mostra coerência da fundamentação teórica com os objetivos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As documentações foram inseridas corretamente e encontram-se datadas e assinadas conforme as normas descritas na Resolução CNS nº 466/12.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa em questão não apresenta pendências ou inadequações e está de acordo com a Resolução 466/12. A metodologia está adequada aos objetivos e os termos em conformidade com as exigências da norma. Por isso, o CEP aprova o estudo.

Considerações Finais e critério do CEP:

FB: Plataforma Brasil; PD: Projeto detalhado; FR: folha de rosto.

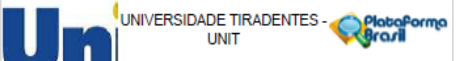
O CEP informa que de acordo com a Resolução CNS nº 466/12, Diretrizes e normas XI. 1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais e XI. 2 - XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; b) elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, quando necessário; c) desenvolver o projeto conforme delineado; d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais; e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1060097.pdf	13/01/2018 18:19:03	Andressa Gales Coelho	Aceito
Outros	Apndice2_QuestionarioEstudante.doc	13/01/2018 18:17:50	Andressa Gales Coelho	Aceito

Endereço: Campus Favelândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DFE - Bloco F - Tirano
Bairro: Bairro Favelândia CEP: 49.033-490
UF: SE Município: ARACAJU
Telefone: (79)3219-2206 Fax: (79)3219-2100 E-mail: cep@unit.br

Página 02 de 05



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT

Continuação do Parecer: 2.490.307

serão expressos como medidas de valores absolutos e relativos. Será realizada uma análise descritiva das variáveis estudadas e utilizado o software estatístico Bioestat para análise bivariada de associação entre a percepção de agricultores e estudantes com fatores sociodemográficos. Para todos os testes estatísticos utilizados será adotado o intervalo de confiança de 95% e, portanto, um nível de significância de 5%. Espera-se que os resultados deste estudo possam identificar a percepção de agricultores e estudantes da zona rural sobre a importância ecossistêmica das abelhas e contribuir para futuras estratégias de aprimoramento de diagnóstico, intervenção e prevenção de problemas ambientais bem como subsidiar ações conservacionistas e educacionais de conservação da fauna silvestre.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Diagnosticar a percepção de agricultores e estudantes da zona rural sobre a importância ecossistêmica das abelhas.

Objetivo Secundário:

> Compreender a percepção de agricultores e estudantes sobre a importância das abelhas; > Investigar o conhecimento de agricultores e estudantes sobre os produtos da colmeia;> Conhecer as técnicas agrícolas desenvolvidas pelos agricultores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Acredita-se que os riscos são mínimos, visto que trata-se da aplicação de questionários. Porém, o participante poderá sentir algum desconforto, caso não consiga ler ou entender alguma pergunta ou ainda não saiba responder alguma questão.

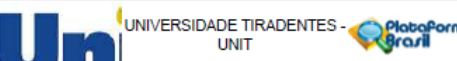
Benefícios:

Mostrar aos agricultores e estudantes a importância das abelhas dentro do contexto agrícola e ecológico e trabalhar a importância destes animais no ambiente escolar, fazendo com que indivíduos possam disseminar seu aprendizado e conhecimento para a comunidade de forma a contribuir para a conservação da natureza e qualidade de vida da comunidade.

O projeto de pesquisa apresenta as relações de riscos e benefícios de forma adequada, de acordo com a Resolução CNS nº 466/12 e os benefícios apresentados vão além da produção do conhecimento científico.

Endereço: Campus Favelândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DFE - Bloco F - Tirano
Bairro: Bairro Favelândia CEP: 49.033-490
UF: SE Município: ARACAJU
Telefone: (79)3219-2206 Fax: (79)3219-2100 E-mail: cep@unit.br

Página 03 de 05



UNIVERSIDADE TIRADENTES - UNIT

Continuação do Parecer: 2.490.307

Outros	Apndice1_QuestionarioAgricultor.doc	13/01/2018 18:17:34	Andressa Gales Coelho	Aceito
TGLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentimento	TGLE_MaiorIBanos.docx	13/01/2018 18:16:54	Andressa Gales Coelho	Aceito
TGLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentimento	TGLE_ResponsavelMenorIBanos.docx	13/01/2018 18:16:46	Andressa Gales Coelho	Aceito
TGLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentimento	TermoAssentimento.docx	13/01/2018 18:16:34	Andressa Gales Coelho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPesquisaAbelhasCEP.docx	13/01/2018 18:16:13	Andressa Gales Coelho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	FormularioCEP_ProjetoAbelhas.docx	13/01/2018 18:15:42	Andressa Gales Coelho	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisadores.pdf	13/01/2018 18:15:03	Andressa Gales Coelho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infraestrutura_JTP.pdf	13/01/2018 18:14:44	Andressa Gales Coelho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instuicao_UNIT.pdf	13/01/2018 18:14:32	Andressa Gales Coelho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infraestrutura_EscolasNECAM.pdf	13/01/2018 18:14:16	Andressa Gales Coelho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Instuicao_EscolasNECAM.pdf	13/01/2018 18:14:01	Andressa Gales Coelho	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoAssinada.pdf	13/01/2018 18:10:59	Andressa Gales Coelho	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Campus Favelândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DFE - Bloco F - Tirano
Bairro: Bairro Favelândia CEP: 49.033-490
UF: SE Município: ARACAJU
Telefone: (79)3219-2206 Fax: (79)3219-2100 E-mail: cep@unit.br

Página 04 de 05

ARACAJU, 07 de Fevereiro de 2018

Assinado por:
ADRIANA KARLA DE LIMA
(Coordenador)

Endereço: Campus Fercalândia - Av. Murilo Denton, 300 - DPE - Bloco F - Térreo
Bairro: Bairro Fercalândia CEP: 49.032-400
UF: SE Município: ARACAJU
Telefone: (79)3216-2205 Fax: (79)3216-2100 E-mail: cep@unit.br

APÊNDICE A – Imagens das atividades realizadas nas escolas e vinculados a pesquisa:

(a) Projeto de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq)



Aplicação dos questionários nas escolas referente ao PIBIC/CNPq

(b) Projeto de Extensão (PROBEX/PROVEX)



Intervenções educativas nas escolas referente ao Projeto de extensão

(c) Projeto de Iniciação Científica modalidade PIBIC Jr.



Alunos do PIBIC Jr. apresentando os resultados parciais na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

(d) Projeto de Popularização da Ciência



Aplicação do Arco de Maguerez nas escolas dos Baixo São Francisco Sergipano

APÊNDICE B – Comprovante de submissão do artigo “IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DAS ABELHAS POR ALUNOS DE ESCOLAS RURAIS DO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO”.

[DMA] Agradecimento pela submissão Yahoo/Entrada ★

 **ojs@c3sl.ufpr.br** 📧 8 de jan às 16:10 ★
Para: Felipe Fontes

Felipe Fontes,

Agradecemos a submissão do trabalho "Importância ecológica das abelhas por alunos de escolas rurais do Baixo São Francisco Sergipano" para a revista Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <https://revistas.ufpr.br/made/author/submission/64249>
Login: fmfontespsa

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Angela Duarte Damasceno Ferreira
Desenvolvimento e Meio Ambiente

Desenvolvimento e Meio Ambiente
(<http://www.ser.ufpr.br/made>)