

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO**

MARIANA SOUZA MACEDO

**ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA
MELIPONICULTURA: UMA PROPOSTA INOVADORA PARA A INSERÇÃO DO
TEMA NAS ESCOLAS DE REDE PÚBLICA.**

Tramandaí

2023

CIP - Catalogação na
Publicação

Macedo, Mariana Souza
ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA
MELIPONICULTURA: UMA PROPOSTA INOVADORA PARA A
INSERÇÃO DO TEMA NAS ESCOLAS DE REDE PÚBLICA. /
Mariana Souza Macedo. -- 2023.
45 f.
Orientadora: Karen Cavalcante Taucedá.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus
Litoral Norte, Licenciatura em Educação do Campo,
Tramandai, BR-RS, 2023.

1. Meliponicultura. 2. Educação Ambiental. 3.
Ensino de ciências. 4. Apicultura. 5. Agroecologia. I.
Tauceda, Karen Cavalcante, orient. II. Título.

Mariana Souza Macedo

**ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA
MELIPONICULTURA: UMA PROPOSTA INOVADORA PARA A INSERÇÃO DO
TEMA NAS ESCOLAS DE REDE PÚBLICA.**

Trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Educação do Campo, apresentado como requisito parcial para obtenção de título em Licenciada em Educação do Campo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a Dr^a Karen Tauceda.

Tramandaí

2023

MARIANA SOUZA MACEDO

**ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA
MELIPONICULTURA: UMA PROPOSTA INOVADORA PARA A INSERÇÃO DO
TEMA NAS ESCOLAS DE REDE PÚBLICA.**

Trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Educação do Campo, apresentado como requisito parcial para obtenção de título em Licenciada em Educação do Campo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a Dr^a Karen Tauceda.

Data de aprovação: 22 de dezembro de 2023.

Banca examinadora

Prof^a. Dr^a. Angela Figueira

UFRGS

Prof^a. Tânia Barreto

UFRGS

Prof. Loivo Welter

UFRGS

DEDICATÓRIA

Em especial, à minha família, meu pai Marco e minha mãe Cristiane, por tudo o que representam na minha formação e pelo incansável incentivo à minha realização. Cada um de vocês, com seu apoio incondicional, iluminou os caminhos da minha jornada acadêmica. Este trabalho é dedicado a vocês, que compartilharam comigo cada desafio, vitória e aprendizado. Ao meu filho Mozart, cujo carinho e compreensão foram fontes inesgotáveis de força. O amor e apoio que recebi da minha família são a razão pela qual hoje celebro esta conquista. Agradeço por serem minha inspiração constante e por tornarem este caminho acadêmico mais significativo e recompensador.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à minha orientadora, Karen Tauceda, cuja orientação dedicada e insights valiosos foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência e comprometimento contribuíram significativamente para a qualidade e direção da pesquisa.

À minha querida amiga e colega de profissão, Tania Barreto, agradeço pela troca constante de ideias, pelo apoio incondicional e pela colaboração enriquecedora ao longo deste percurso acadêmico. Sua amizade e profissionalismo foram pilares essenciais para o sucesso deste trabalho.

Além disso, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, tornando esta jornada acadêmica mais significativa e enriquecedora

A educação é a arma mais poderosa que você
pode usar para mudar o mundo.

Nelson Mandela

RESUMO

Este estudo buscou informações sobre o desenvolvimento da meliponicultura e sua relação com a aprendizagem de alunos, por meio de uma pesquisa descritiva de revisão, que se utilizou de material impresso e busca on-line em publicações indexadas na base de dados da Lilacs e Scielo, considerando as publicações nacionais no período compreendido entre 2014 e 2022. O estudo abordou a importância da apicultura no contexto do agronegócio e ecológico para a manutenção do equilíbrio ambiental, destacando os benefícios econômicos, sociais, ecológicos e para a saúde humana da exploração racional dessa atividade. Informa sobre o crescimento da produção de mel no Brasil e destaca a Região Sul como a maior produtora do país. Descreve a meliponicultura e sua importância como estratégia na agricultura familiar para o enfrentamento da falta de recursos externos. Além disso, reafirma a importância das abelhas sem ferrão para os ecossistemas tropicais, responsabilizando-se pela polinização de mais de 70% das espécies vegetais. Considera que a exploração apícola permite a produção de diversos produtos, aproveitados na alimentação humana, além de muito procurados pela indústria farmacêutica e cosmética, e destaca a importância da educação ambiental a partir de experiências com a meliponicultura, reiterando no currículo escolar, dessa forma, a importância dos cuidados com as abelhas e os cuidados com sua preservação.

Palavras-chave: Meliponicultura; Apicultura; Educação ambiental; Agroecologia.

ABSTRACT

This study sought information on the development of meliponiculture and its relationship with student learning, through a descriptive review research, which used printed material and an online search in publications indexed in the Lilacs and Scielo databases, considering the national publications in the period between 2014 and 2022. The study addressed the importance of beekeeping in the context of agribusiness and ecological for the maintenance of the environmental balance, highlighting the economic, social, ecological and human health benefits of the rational exploitation of this activity. Reports on the growth of honey production in Brazil and highlights the South Region as the largest producer in the country. Describes meliponiculture and its importance as a strategy in family farming to face the lack of external resources. In addition, it reaffirms the importance of stingless bees for tropical ecosystems, being responsible for the pollination of more than 70% of plant species. Considers that beekeeping allows the production of various products, used in human food, in addition to being much sought after by the pharmaceutical and cosmetic industry, and highlights the importance of environmental education based on experiences with meliponiculture, reiterating in the school curriculum, in this way, the importance of caring for bees and caring for their preservation.

Keywords: meliponiculture, beekeeping, environmental education, agroecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Melipona fasciculata (uruçu-cinzenta, tiúba-grande, jandaíra-preta-da-amazônia). 22	22
Figura 2. Produtos diretos e indiretos da criação racional de abelhas sem ferrão..... 24	24
Figura 3: Processo de seleção de amostra..... 29	29
Figura 4. Meliponário construídos pelos alunos do UIFECT - Bom Jesus da Lapa..... 33	33
Figura 5. Temas inerentes à meliponicultura..... 35	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais destinos das exportações brasileiras de mel.....	19
Tabela 2. Produção de mel no Brasil e grandes regiões (kg) – 2013 a 2017.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BA	Bahia
RN	Rio Grande do Norte
SAFs	Sistemas Agroflorestais
US\$	Dólares

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivo específicos.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 IMPORTÂNCIA DA APICULTURA.....	17
2.2 MELIPONICULTURA.....	20
2.3 AGRICULTURA FAMILIAR E MELIPONICULTURA.....	23
2.4 A MELIPONICULTURA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	25
3 METODOLOGIA.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6 REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a sustentação e continuidade da vida no planeta Terra faz crescer o interesse pela manutenção do equilíbrio ambiental. O aumento das queimadas, da degradação o solo e do ar, a demanda cada vez maior por bens de consumo que inventiva a produção industrial e, em muitos casos, sem controle da poluição um processo perigoso para o ser humano e de difícil equidade entre desenvolvimento e sustentabilidade.

Por outro lado, conjuntamente com o crescimento da população e consequente necessidade de maior produção de alimentos, aumenta a fronteira agrícola. Conforme Viana *et al.* (2012), esse crescimento ameaça as florestas nativas, a vida vegetal e animal e, por consequência, a própria vida humana. Esta, esclarecem Gemim e Silva (2017), está na dependência direta da sobrevivência de alguns animais, entre os quais destaca-se a abelha, um dos mais importantes polinizadores da natureza e responsável pela perpetuação da maioria das espécies vegetais do planeta.

No entanto, o desenvolvimento da apicultura no país, da mesma forma como em todo mundo, tem encontrado um sério entrave que é o desenvolvimento da já referida fronteira agrícola, que, conforme relatam Barbiéri e Francoy (2020), faz uso de forma muito significativa de agrotóxicos, o que acaba por matar grande parte dos polinizadores, incluindo as abelhas. Relatos dos autores apontam para o perigo da extinção desta espécie, o que acabaria por extinguir, por consequência, a espécie humana.

A abelha é o inseto principal polinizador das frutíferas, de tal forma que a maioria dos fruticultores associa a produção agrícola de frutas com a apicultura, não só tornando o negócio sustentável, como incrementando uma renda no agronegócio, além de ser um importante aporte de renda na agricultura familiar, sendo possível, conforme Delgado *et al.* (2020), a consorciação desse cultivo com outras atividades agropastoris. Destaca-se, assim, a importância da abelha para a fruticultura, sendo importante a conservação desta espécie no meio rural e os cuidados com a sua continuidade e proliferação.

O crescimento da fruticultura no sul do estado do Rio Grande do Sul reflete a importância deste segmento em termos financeiros para o país e para os produtores, tanto como no retorno de investimentos, como no desenvolvimento de um investimento importante. Dados da Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM, 2020), o Brasil destaca-se no cenário mundial na produção e na diversidade de frutas, motivado pela diversidade do clima que possui em suas várias regiões, proporcionando possibilidade de atua no mercado externo o ano inteiro.

Regiões basicamente voltadas à pecuária até há alguns anos, como a Campanha gaúcha, diversificam seu ramo produtivo, implementando a fruticultura, tanto em quantidade quanto em diversidade produtiva. Por outro lado, existem possibilidades para o agronegócio familiar que podem incrementar a renda e melhorar a qualidade de vida das famílias e, neste contexto, Lemchen (2017) inclui a meliponicultura como uma das alternativas.

Portanto, é conclusivo que para o fomento da fruticultura o trabalho polinizador das abelhas é fundamental. Daí resulta a importância de se trabalhar a educação ambiental, no contexto escolar, desenvolvendo a consciência ecológica nos educandos como disseminadores da temática desenvolvimento e sustentabilidade, despertando para o perigo do uso indiscriminado e abusivo dos agrotóxicos e, dessa forma, contribuindo para o cuidado com os seres mais sensíveis e de risco para a manutenção desse equilíbrio, onde se destacam as abelhas.

Responsáveis pela polinização da maioria das espécies de plantas do que qualquer outro grupo de animais, as abelhas são consideradas o mais importante grupo de animais visitantes de flores do planeta e sua conservação, de acordo com Souza *et al.* (2009), é muito importante. As abelhas do gênero *Melipona* é um dos mais populares e com grande número de espécies conhecidas como mandaiaias, uruçus, jandaíra e munduri.

O cultivo desse gênero é conhecido como meliponicultura e tem grande importância no desenvolvimento econômico da apicultura, além de ser uma atividade fundamental no desenvolvimento da flora do planeta, por serem os mais importantes veículos de polinização das plantas. Assim, a conscientização para o papel que as abelhas desenvolvem na vida humana é fundamental para sua preservação e a do próprio meio ambiente, sendo necessário para isso desenvolver ações, em todos os níveis educativos.

Dessa forma, propor ações a nível escolar no que se refere à preservação ambiental, ao desenvolvimento de consciência ecológica e de práticas sustentáveis é importante na medida em que pode contribuir não só para a sustentabilidade, mas também para a geração de renda e emprego sem agressões ao meio ambiente.

Além disso, esse estudo reforça outros trabalhos já desenvolvidos nessa temática, como de Viana *et al.* (2012), Gemim e Silva (2017), Lemchen (2017), Barbiéri e Francoy (2020), entre outros, não pretendendo esgotar o assunto, mas contribuir para aumentar o conhecimento sobre a prática da meliponicultura e seu papel na agricultura familiar, tanto como alternativa de renda e trabalho, como forma de manutenção do ambiente sustentável, justificando-se, assim, sua aplicação.

Por outro lado, o estudo aborda a importância da educação ambiental ao discorrer sobre a conscientização da necessidade de conservação das abelhas para a polinização da flora e sua relevância na conservação das espécies animais, além de constituir-se numa temática de fácil abordagem e com possibilidade de experimentos sem demonstrar perigos aos educandos, o que viabiliza ações práticas no contexto escolar.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A meliponicultura perdeu espaço com a introdução das abelhas africanas, que também são polinizadoras. No entanto, o cultivo das abelhas sem ferrão (nativas) como forma de exploração racional de atividade melífera, desempenha papel importante na sustentabilidade, pois de acordo com França (2011), está enquadrada dentro dos quatro principais eixos da sustentabilidade: é economicamente viável, gera importante impacto ambiental, tem destacado papel cultural e educacional no desempenho do convívio com a sociedade e é socialmente aceita.

Frente ao que foi exposto até então, infere-se que a meliponicultura tem papel importante no desenvolvimento da agricultura familiar sendo de fundamental importância que o homem do campo tenha consciência de que deve cuidar e preservar o meio ambiente, buscando nessa atividade não só a geração de renda, mas também o cuidado com todas as atividades que desenvolve, de maneira a manter saudável o ambiente de onde extrai sua sobrevivência.

Lanski (2019) argumenta que a conscientização por meio da educação ambiental deve pautar a educação escolar, constituindo-se em conteúdo curricular que aborde não apenas as questões mundiais, mas as consequências da falta de cuidado com o ambiente onde cada um vive.

Portanto, o problema que se propõe nesse estudo é responder à seguinte questão: é possível, através do conhecimento da importância da meliponicultura desenvolver no estudante a consciência ambiental para a preservação do meio em que vive?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar como a educação ambiental, no contexto escolar, poderá contribuir para desenvolver a consciência ecológica no homem do campo, através do conhecimento da meliponicultura pelo educando.

1.2.2 Objetivos específicos

- Discorrer sobre a importância da apicultura como atividade econômica;
- Descrever, de acordo com a literatura, a meliponicultura;
- Identificar os aspectos positivos dessa atividade para a agricultura familiar;
- Propor alternativas para conscientização do educando sobre a importância das abelhas no contexto da meliponicultura.
- Avaliar os resultados de estudos sobre essa atividade em outras regiões do país.

Este trabalho monográfico será desenvolvido em capítulos a partir de um estudo de revisão. A Introdução aborda de forma sucinta e genérica o assunto, traçando os objetivos e justificando sua elaboração.

O Referencial Teórico descreve a importância da apicultura como atividade econômica, destacando, também, o papel das abelhas como veículo de propagação da flora terrestre; discorre sobre a meliponicultura, destacando sua importância e como atividade no contexto da agricultura familiar; destaca a importância da conscientização escolar sobre a preservação ambiental e compara estudos sobre a atividade em outras regiões do país.

A Metodologia aborda os aspectos relevantes para a elaboração do estudo e a forma como foi desenvolvido, descrevendo seus passos principais.

A Discussão discorre sobre trabalhos realizados na temática, destacando os pontos positivos da criação de abelhas do tipo *Melipona* conforme a visão de vários autores e conclui-se o trabalho com o posicionamento da autora sobre a temática em debate.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPORTÂNCIA DA APICULTURA

O Brasil é um dos grandes produtores e exportadores de mel e isso muito se deve à diversidade de sua flora que proporciona às abelhas uma gama de flores onde podem colher o pólen e o néctar e produzir esse alimento. Por outro lado, a polinização é extremamente importante para a produção de alimentos e as abelhas são as maiores responsáveis por essa atividade na natureza, constituindo-se, conforme Lemchen (2017), fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas ao redor do mundo.

Por outro lado, Tomazini e Grossi (2019) afirma que a apicultura se insere no contexto do agronegócio como uma importante alternativa de emprego e renda, além de opção sustentável de crescimento econômico, com possibilidade de desenvolvimento em praticamente todas as regiões do país, pois este conta com uma flora diversificada, extensão territorial e pela variabilidade climática, favorecendo a produção do mel o ano todo.

Sendo atividade sustentável, contribui duplamente para o desenvolvimento do país, pois além de proporcionar emprego e renda, auxilia na sustentabilidade ambiental, uma vez que as abelhas proporcionam ou contribuem para a reprodução de milhares de espécies vegetais que alimentam o homem e os demais animais. Para Martiniano *et al.* (2014, p. 16), é social porque “pode ser trabalhada por meio de organizações sem fins lucrativos ou simplesmente entre familiares” e constitui-se em atividade econômica “pelo fato de proporcionar renda para quem a desenvolve, e ambiental pelo fato de não poluir o meio ambiente”.

Conforme Reis e Aragão (2015), há um crescente no agronegócio apícola a partir dos anos oitenta, juntamente com o movimento naturalista, a partir do que as pessoas começaram a buscar e utilizar alimentos mais saudáveis, bem como, a tentar viver com maior qualidade de vida. Por outro lado, Guimarães (2018) comenta que, em 2016, o setor faturou cerca de R\$ 470 milhões e exportou mais de 24 mil toneladas. Esses números vêm crescendo pelo aumento da produção e da qualidade do produto nacional em com isso, o mel brasileiro apresenta grande aceitação no mercado europeu e norte-americano, sendo considerado um dos mais puros do mundo.

A ampla cadeia de utilização dos produtos apícolas, principalmente o mel, faz dele um importante produto do agronegócio, Tomazini e Grossi (2019, p. 49) comentam que “o mel é apontado como o produto oriundo da apicultura mais fácil de ser explorado, além de ser o

mais conhecido e com maiores possibilidades de comercialização. Contudo, além de ser usado como alimento, o mel também é utilizado nas indústrias farmacêuticas e cosméticas”. Por outro lado, Reis e Aragão (2015, p. 29) ressaltam a importância desse alimento, ao comentar que “sendo um alimento de elevado valor energético consumido por muitos países, o mel tem importância para a saúde humana quando puro, por apresentar diversas propriedades: antimicrobiana, curativa, calmante, regenerativa de tecidos, estimulantes, dentre outras”.

Além dos benefícios econômicos e para a saúde humana, é preciso destacar o importante papel de desenvolvimento social desempenhado pela apicultura, pois de acordo com Silva Júnior (2018), através dessa atividade é possível garantir a ocupação da mão de obra familiar, com a consequente fixação do homem à sua terra. Contudo, o maior ganho social, é a melhora da saúde da população.

No entanto, esse processo de desenvolvimento da apicultura brasileira é longo e vem desde 1839, quando o Padre Antônio Carneiro trouxe para o Brasil as abelhas-europeias (*Apis mellifera*) começando no estado do Rio de Janeiro. Contudo, Tomazini e Grossi (2019) comentam, que o real impulso para a apicultura econômica brasileira se deu com a introdução das abelhas-africanas (*Apis mellifera scutellata*) em 1956, com o objetivo de se realizar um programa de melhoramento genético, a fim de maximizar a produção de mel do país, associada a uma baixa agressividade.

O desenvolvimento de técnicas mais apuradas e adequadas ao manejo racional da apicultura, a partir da década de 70, permitiu, de acordo com Reis e Aragão (2015), o desenvolvimento dessa atividade econômica em todos os estados brasileiros, constituindo-se num importante segmento da economia do país, que contribui com um bom percentual no Produto Interno Bruto (PIB), seja pela exportação de mel, seja pelos insumos apícolas utilizados em vários setores, como cosmética, farmacologia, indústria alimentícia, entre outros.

Ao analisar a importância econômica do setor, Silva (2017) refere o enorme potencial polinizador das abelhas, mas alerta para fatores que vêm contribuindo para a redução da produção apícola, entre os quais aponta o uso indiscriminado de pesticidas, as mudanças climáticas, a destruição do habitat natural e a perda da diversidade das floradas.

O mesmo autor comenta que, apesar do uso de tecnologias avançadas para o monitoramento e a produção de derivados da apicultura, todos de extrema importância em setores econômicos brasileiros, o extermínio das abelhas ameaça de forma assustadora a produção de alimentos e pode se constituir num agravante à saúde das populações. O autor

destaca o sistema de monitoramento das colônias de abelhas, com o intuito de fornecer ao apicultor dados em tempo real e informações sobre parâmetros importantes de uma colônia.

A produção de mel no Brasil vem crescendo e, em 2019 teve um crescimento de 8,5% em relação ao ano anterior, atingindo 46 mil toneladas. A Região Sul se destaca no país, liderando com 38,2% da produção brasileira de mel, sendo o Paraná o maior produtor brasileiro de mel (15,7%), seguido pelo Rio Grande do Sul (13,6%). Nunes e Heindrickson (2019, p. 16.952) comentam que, no Paraná, a prática da apicultura é sustentada “por pequenos produtores, empregando baixa tecnologia. A atividade é pouco especializada, a produção varia bastante em função das condições climáticas (regime de chuvas, geadas, etc.) e também em função do uso de agrotóxicos, que tem resultado em perdas para a atividade”. A maior parte do mel brasileiro é exportado para os Estados Unidos (Tab. 1).

Tabela 1. Principais destinos das exportações brasileiras de mel

País	2018		2017		2016	
	mil US\$	Toneladas	mil US\$	Toneladas	mil US\$	Toneladas
Estados Unidos	73.751	22.611	104.097	23.233	75.527	19.729
Alemanha	11.107	2.920	3.636	818	5.045	1.391
Canadá	3.229	955	4.002	904	5.837	1.569
Holanda	1.734	483	175	40	--	--
Reino Unido	1.474	445	1.607	363	2.304	667
Bélgica	1.047	303	4.177	913	618	179
França	603	144	986	205	755	220
Outros	1.627	412	517	90	1.037	207
Total	95.420	28.524	121.298	27.052	92.014	24.201

Fonte: NUNES e HEINDRICKSON (2019, p. 16954)

Tabela 2. Produção de mel no Brasil e grandes regiões (kg) – 2013 a 2017

	2013	2014	2015	2016	2017
Brasil	35.364.528	38.481.416	37.859.193	39.618.806	41.594.020
Sul	17.738.430	16.462.708	14.119.128	17.146.509	16.496.465
Nordeste	7.533.669	10.555.158	12.305.251	10.399.798	12.757.597
Sudoeste	7.594.819	8.728.769	8.899.281	9.467.393	9.500.397

Centro-Oeste	1.563.904	1.682.835	1.587.185	1.699.572	2.036.646
Norte	933.706	1.051.946	948.348	905.534	802.915

Fonte: NUNES e HEINDRICKSON (2019, p. 16955)

Quanto à produção brasileira, a distribuição regional é desigual, como se pode observar na tabela 2. No entanto, Nunes e Heindrickson (2019) afirmam que esta distribuição referente à produção brasileira de mel varia conforme a fonte e que os dados atualizados fidedignos são de até 2017. Dados da Revista Globo Rural (2021) apontam para um crescimento de 50% nas exportações brasileiras de mel em, 2020. Maringá (PR) é o município brasileiro que detém o maior volume de produção no país

Ainda conforme Nunes e Heindrickson (2019), os volumes produzidos e exportados dão uma visão bem nítida da importância da apicultura no Brasil e de sua contribuição na balança comercial do país. Além disso, o consumo interno vem aumentando, estimulando a produção e o desenvolvimento de pequenas comunidades que associam a produção apícola com outras culturas, como silvicultura e culturas extensivas, bem como, e principalmente, com a fruticultura.

Podendo se constituir numa fonte extra de renda, dentro das atividades do agronegócio brasileiro, já que ocupa pouco espaço e pode ser desenvolvida em consorciação com outras culturas, Bacaxixi (2017, p. 12) argumentam que a apicultura, no Brasil, “forma uma cadeia produtiva composta por mais de 300 mil apicultores e uma centena de unidades de processamento de mel, que juntos empregam, temporária ou permanentemente, quase 500 mil pessoas”.

2.2 MELIPONICULTURA

Muitos são os organismos com capacidade de polinizar plantas e, por isso, se revestem de extrema relevância para a vida na terra, com um importante papel na manutenção da biodiversidade mundial, o que foi oficialmente reconhecido por ocasião da aprovação da Convenção da Diversidade Biológica, da qual o Brasil é signatário. Isso se torna relevante na medida em que consideramos o que revelam Barbiéri e Francoy (2020, p. 2): “Cerca de 75% das mais de 240.000 espécies de angiospermas existentes no mundo dependem, para sua reprodução, de agentes polinizadores como vento, água e animais como algumas aves, morcegos, insetos e outros”.

No entanto, deve-se considerar que, de acordo com Gemim e Silva. (2017), a ação humana na busca do desenvolvimento tecnológico e produção cada vez maior de alimentos tem acelerado a destruição dos ecossistemas naturais e, com isso, colocando em risco a integridade dos ciclos biológicos e, por conseguinte, a própria sobrevivência humana. Conforme os autores, “faz-se necessário adotar formas de conservar a natureza aliadas a práticas de produção mais sustentáveis” (p. 362). Os mesmos autores comentam:

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são considerados o modo de produção agrícola mais condizente com a preservação ambiental, visto que nesses agroecossistemas o manejo dos cultivos é feito em harmonia com a vegetação natural, criando-se um ambiente que sustenta maior diversidade de espécies (GEMIM e SILVA, 2017, p. 362).

Estes sistemas constituem-se numa importante estratégia na agricultura familiar no enfrentamento da falta de recursos externos, com usos múltiplos daqueles recursos que advém de seu próprio agroecossistema. Para Gemim e Silva (2017, p. 269), “dentre esses usos múltiplos, a criação de abelhas nativas sem ferrão pode ser integrada com êxito aos SAFs, visto que a meliponicultura tem sido facilmente absorvida pelos agricultores”.

Deve-se considerara ainda que o Brasil, por sua localização privilegiada, conta com a maior variedade de espécies de abelhas nativas do mundo que, conforme Lemchen (2017), se espalha por todo o território. As abelhas sem ferram (meliponíneos), com alta complexidade e ampla variedade, representam um importante conjunto plural de abelhas sociais, com comportamento e influência ecológica inestimável.

O maior bioma brasileiro, cobrindo quase a metade do território nacional, a Amazônia, também constitui-se no bioma detentor da maior diversidade de abelhas “sem-ferrão” do país e que, de acordo com Alves e Gaglianoni (2020), registra aproximado de aproximadamente 200 espécies, sendo mais de 100 espécies de ocorrência exclusiva. O Brasil registra 244 espécies em 29 gêneros.

Gomes (2018, p. 17), em estudo sobre a distribuição das abelhas sem ferrão no país, comenta que “a região Nordeste se sobressai entre as demais, sendo rica em relação a diversidade de abelhas nativas sem ferrão”. No entanto, o autor refere a presença desses insetos em todas as regiões brasileiras, com alternância das espécies.

Alves e Gaglianoni (2020) alertam para o problema da mortandade das abelhas como consequência do uso indiscriminado de agrotóxicos pelos produtores agrícolas, ameaça essa que é extremamente grave para a própria sobrevivência humana, considerando o poder de polinização das abelhas e manutenção da produção de alimentos.

Lima e Nogueira (2016) argumentam que esta espécie são de extrema importância para os ecossistemas tropicais, responsabilizando-se pela polinização de mais de 30% das espécies da caatinga e do pantanal e de até 90% em determinadas áreas da Mata Atlântica e região amazônica. Além disso, os autores comentam que as abelhas sem ferrão contribuem para a melhoria da produção de frutos e sementes, pois são ótimas polinizadoras.

Gemim e Silva (2017) complementam, ao afirmar que, além da produção de mel, cera, pólen e própolis, que são importantes impulsionadores econômicos, as abelhas polinizam aproximadamente 1/3 dos alimentos consumidos pelo ser humano. Assim, “a polinização tem papel fundamental na base da cadeia alimentar e seu valor é imensurável para a biodiversidade e ambientes naturais” (p. 363).

As abelhas indígenas sem ferrão, como são conhecidas popularmente, pertencem à tribo das Meliponini. Conforme Barbiéri e Francoy (2020), possuem ferrão vestigial atrofiado, mas não perdem a capacidade de defesa de seus ninhos, para o que se utilizam de várias estratégias, como morder a pele do agressor, envolver-se em pelos e cabelos, entrar em orifícios como boca, ouvidos e narinas, ou depositar resinas vegetais sobre seus inimigos (Fig. 1).

Outras espécies constroem seus ninhos em locais de difícil acesso ou com a proteção de outros animais, como em formigueiros ou próximo a colmeias de abelhas mais defensivas, onde ficam mais protegidas. A exploração racional desse tipo de abelha é chamada de meliponicultura. Conforme Barbiéri e Francoy (2020) e Delgado *et al.* (2020), foi o pesquisador Paulo Nogueira Neto, precursor dos estudos sobre abelhas sem ferrão no Brasil que, em 1953, cunhou esse termo para definir esta espécie melífera.

Figura 1. *Melipona fasciculata* (uruçu-cinzenta, tiúba-grande, jandaíra-preta-da-amazônia)



Fonte: DELGADO *et al.* (2020)

Alguns autores, como Costa *et al.* (2012), Vilas Bôas (2017), entre outros, que tornam o termo mais restrito, entendendo como meliponicultura apenas a criação de abelhas sem ferrão associada às espécies que fabricam e armazenam maior quantidade de mel.

Barbiéri e Franco (2020, p. 3) destacam a importância da meliponicultura como atividade antiga e arraigada aos costumes populares, considerando que “os produtos das abelhas sem ferrão e, em alguns casos, a sua criação, faziam parte dos costumes socioculturais, inclusive alimentares, medicinais, ritualísticos e comerciais de muitos povos ameríndios”.

No entanto, no Brasil, a exploração racional de abelhas do gênero meliponini, era pouco conhecida ou valorizada até a década de 90, pois havia, até então, pouca informação sobre a domesticação e manejo racional de enxames dessas espécies. Vilas Bôas (2017) comenta ainda que também inexisteriam parâmetros técnicos e sanitários para a produção melífera na época, limitando, dessa forma, a sua comercialização para além do contexto regional.

Rosa *et al.* (2016) comentam que atualmente existe uma grande preocupação com o extermínio das abelhas, grande parte tendo como causa o uso indiscriminado de agrotóxicos. Segundo os autores, são fortes as evidências de efeitos letais e sub-letais, onde se incluem a redução na expectativa de vida, má formação das larvas e assimetria das asas. Os autores ainda alertam que não apenas os pesticidas podem interferir na vida das abelhas, mas também os fertilizantes.

Diante desse cenário, Barbiéri e Franco (2020, p. 3) explicam que “a meliponicultura, como ferramenta de manutenção de colônias, apresenta grande potencial para a conservação das abelhas nativas sem ferrão, uma vez que estimula a manutenção dos ninhos e a multiplicação dos enxames”. Assim, é possível aumentar a produção e manter a abelha nativa em expansão, garantindo que gerações futuras possam continuar o trabalho de exploração racional dessa atividade.

Contudo, Lira *et al.* (2014) argumentam que essa ainda é uma atividade essencialmente informal, sendo basicamente sub-explorada. Isso ocorre em virtude da escassez de conhecimento técnico e de um sistema de manejo padronizado. Por outro lado, Camargo *et al.* (2017) expõe a dificuldade de padrões de referência para sistematizar o controle de qualidade e comercialização da produção de abelhas sem ferrão, frente diferenças na composição físico-química dos méis. Isso faz com que seja necessário desenvolver e aprovar uma base referencial específica para esse tipo de mel, o que viabilizaria oficialmente a sua comercialização.

2.3 AGRICULTURA FAMILIAR E MELIPONICULTURA

A apicultura é uma atividade bem antiga, mas seu aprimoramento vem ocorrendo nas últimas décadas, com inclusão de técnicas de manejo e aproveitamento de vários produtos, como mel, pólen, própolis, cera, entre outros. De acordo com ABEMEL (2017), o crescimento do setor no país é fruto também do fortalecimento da cadeia produtiva e da comercialização nacional e internacional, onde os produtores começam a inserir sua produção.

Dados de 2019, referidos por Tomazini e Grossi (2019) dão conta de que existiam, no país, mais de 300 mil apicultores, com uma produção anual de 30.000 a 40.000 toneladas de mel, o que, de acordo com os autores, reflete o potencial econômico, considerando que essa atividade demanda exigência de pouco valor de capital inicial e de recursos para o custeio e manutenção, pequenas áreas para sua instalação e tem ciclo produtivo relativamente curto.

Além disso, os autores argumentam que a exploração apícola permite a produção de diversos produtos que são aproveitados na alimentação humana, além de muito procurados pela indústria farmacêutica e cosmética, entre os quais citam o mel, a própolis e o pólen, bem como a geleia real, a cera e a apitoxina (Fig. 2).

Diante disso, pode-se afirmar que a apicultura desempenha um importante papel no agronegócio brasileiro, pois, conforme Reis e Aragão (2015, p. 29), sua cadeia produtiva tem capacidade de “gerar inúmeros postos de trabalhos, com empregos diretos e indiretos, fluxo

de renda, principalmente no ambiente da agricultura familiar, determinando a melhoria da qualidade de vida e fixação do homem no meio rural”.

Figura 2. Produtos diretos e indiretos da criação racional de abelhas sem ferrão.



Fonte: LEMCHEN (2017)

Na agricultura familiar, diante do que foi exposto acima, e em particular pela demanda de pequeno espaço, torna-se uma atividade econômica muito rentável e viável, podendo trazer ganhos extras quando explorada em associação com culturas e sustentando as famílias durante os agravos de tempo, na entressafra e nos tempos de escassez.

Nesse sentido, Demeterco *et al.* (2015), em estudo realizado com meliponicultores na região do Médio Solimões, no estado do Amazonas, relatam que os apicultores da região “enxergam as abelhas como aliadas na produção não somente de mel, mas também de frutos e outros produtos não madeiráveis”, e que a atividade produtiva é apenas um dos objetivos dos mesmos, apesar de ser uma excelente fonte de renda para a agricultura familiar, contribuindo para a complementação financeira de outras atividades agropastoris.

O complexo da agricultura familiar é amplo e contempla várias atividades, como a produção de diferentes culturas a criações animais. Conforme Lemchen (2017), muitas vezes os produtos primários são beneficiados pela família, contribuindo para aumentar a lucratividade. O pequeno agricultor familiar tem a oportunidade de desenvolver várias pequenas culturas (vegetais e animais) e a apicultura pode, neste contexto, ser de extrema importância.

Além disso, a meliponicultura desenvolvida no contexto da atividade produtiva familiar, contribui para a fixação do homem a terra, melhorando a sua qualidade de vida. Maia

(2021), menciona a atividade apícola com abelhas indígenas sem ferrão na região metropolitana de Santarém/PA, numa perspectiva da construção e promoção da sustentabilidade agroecológica, comentando que essa atividade vem contribuindo não apenas para a fixação do homem do campo, mas principalmente para o equilíbrio ecológico da região, melhorando a polinização e aumentando o número de espécies vegetais nativas

Com isso, alerta o autor, animais que já estavam se afastando da região estão voltando, pois, a atividade apícola contribuiu para aumentar a área verde da região, criando um habitat natural importante para espécies animais locais. Por outro lado, os apicultores estão vendo nessa atividade uma nova fonte de renda sustentável, importante para sua economia e para a saúde de todos.

É inegável o crescimento da meliponicultura no Brasil, com uma organização coletiva muito importante dos meliponicultores, cujo objetivo é o fortalecimento dessa atividade. Apesar de, na Amazônia, existir uma alta diversidade de abelhas sem ferrão, poucos são os estudos existentes na região, até o momento. Por isso, afirma Maia (2021, p. 63), “é mister reconhecer a identidade das espécies da floresta e seus ninhos, como veremos a seguir”.

2.4 A MELIPONICULTURA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Muito do que a criança leva para a vida adulta é aquilo que aprendeu e vivenciou na infância. Suas experiências e modelos, principalmente dos pais e da sociedade onde convive seus primeiros anos são fundamentais para a vida adulta. Nesse sentido, Monteiro *et al.* (2019, p. 295) argumentam que “em uma aprendizagem significativa não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou”.

É assim que o aprendizado e as vivências infantis podem, quando bem direcionadas, contribuir para todas as necessidades humanas, até mesmo para a conservação do meio ambiente, pois, conforme Lanes *et al.* (2022, p. 3), ao aprender a cuidar de seu meio desde cedo, a criança estabelece um padrão de conduta que se perpetuará pela vida, pois consideram que “no âmbito da Educação Ambiental, os recursos didáticos são fundamentais. Isto porque, sua utilização impacta e facilita diretamente a relação professor-aluno-conhecimento”.

Para que se atinja de fato uma educação ambiental eficaz nas escolas, é preciso pensar a realidade de cada comunidade, algo não muito fácil, mas viável. Educar a criança para o cuidado com o ambiente, de acordo com Melo e Cardoso (2017, p. 39), contribui para

despertar o senso de preservação, não só do seu meio, mas principalmente dos animais que contribuem para a perpetuação da vida silvestre. Além disso, os autores entendem que “não se pode debater as problemáticas do meio ambiente dissociada da Educação do Campo e para o campo”.

E no contexto da educação ambiental dentro do espaço escolar, Lanes *et al.* (2022) argumentam que são inúmeros os recursos didáticos disponíveis e que despertam na criança o interesse pela aprendizagem dos conteúdos. Argumentam que é “uma prática que pode contribuir com materiais mais próximos ao contexto e às necessidades dos estudantes; produzir, neles, maior engajamento nas questões abordadas em sala e, por conseguinte, uma resposta mais positiva na aprendizagem (p. 4).

Complementando, Reigota (2017, p. 57) afirma que, com essa prática, “é possível produzir trabalhos simples, baratos e de grande interesse”. Além disso, o autor comenta ser necessário pensar, considerando a disponibilidade de recursos didáticos adequados, que “fora da escola, as áreas verdes, as indústrias, o bairro, fornecem elementos que estimulam maior participação dos alunos e das alunas como cidadãos e cidadãs e maior conhecimento sobre si e os seus próximos”.

Lima e Nogueira (2016) referem as comunidades de camponeses de Cicero Dantas/BA que preservam seu ambiente cultivando abelhas sem ferrão, ao mesmo tempo que essa atividade dá aporte à renda familiar. Nesse cenário, toda a família é envolvida na meliponicultura, criando um vínculo importante como ambiente e desenvolvendo a consciência de preservação do meio. A criança aprende desde cedo a importância das abelhas na sua vida e entende a necessidade de sua preservação. Os autores consideram um exemplo a ser seguido.

Conforme Zapechouka e Silva (2022), a criação de abelhas sem ferrão, além de ser rentável, é de extrema utilidade para o meio ambiente, dada a sua capacidade de polinização. Para os autores:

Em se tratando da meliponicultura ela é uma prática que, se realizada da forma correta, pode colaborar substancialmente para a natureza e, conseqüentemente, para toda a vida na Terra, devidos as atividades ecológicas que tais insetos realizam como a polinização, por exemplo, que traz benefícios diretos e indiretos ao meio ambiente (ZAPECHOUKA e SILVA, 2022, p. 3).

A educação ambiental por meio da meliponicultura é destacada por Queiroz *et al.* (2017) ao comentarem a possibilidade de obter respostas práticas das famílias e escolas de abrangência com relação à problemática ambiental, envolvendo ações de proteção ambiental e

melhoria da qualidade de vida. De acordo com os autores, “a criação desses insetos permite ainda gerar renda sem agredir o meio ambiente, estimulando as pessoas envolvidas a cuidar melhor da natureza e a plantar” (p. 114). Com essa estratégia educativa, amplia-se o foco de atuação, ao mesmo tempo que promove o desenvolvimento sustentável com a formação de cidadãos conscientes e preocupados na manutenção do patrimônio natural.

Anjos *et al.* (2017) explica uma estratégia para a educação ambiental através da meliponicultura que é a adoção de meliponário¹, uma vez que esses insetos não oferecem riscos às pessoas e podem ser observadas de perto e estudadas para análise de seu valor como produtoras de mel e polinizadoras. Nesse sentido, os autores consideram que esse é um dos caminhos para a educação de crianças e adolescentes para a necessidade da preservação e cuidados com essa espécie de inseto.

¹ Meliponário: local onde se criam e manejam colmeias de abelhas sem ferrão.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de revisão, que se fundamenta na análise da literatura, em material impresso, bem como na pesquisa em sites disponíveis na web. Quanto à metodologia, caracteriza-se por um estudo descritivo de revisão, que, segundo Gil (2017), se utiliza de documentos que exploraram o assunto e visa ampliar os conhecimentos já existentes sobre o tema. Trata-se de uma revisão bibliográfica que, de acordo com Gil (2017, p. 289), é o meio utilizado para uma pesquisa qualitativa, definida como “aquela que privilegia a análise de micro processos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados, e caracterizada pela heterodoxia no momento da análise”.

A coleta de dados foi realizada em material impresso disponível na literatura composta por livros e artigos publicados em diversas revistas de Agricultura e Pecuária, além de material capturado por meio de consulta eletrônica constantes da base de dados da Lilacs e Scielo, considerando as publicações nacionais no período compreendido entre 2014 e 2022, bem como publicações específicas do âmbito do tema abordado, tendo como palavras-chave para a busca: meliponicultura, apicultura, educação ambiental, agroecologia.

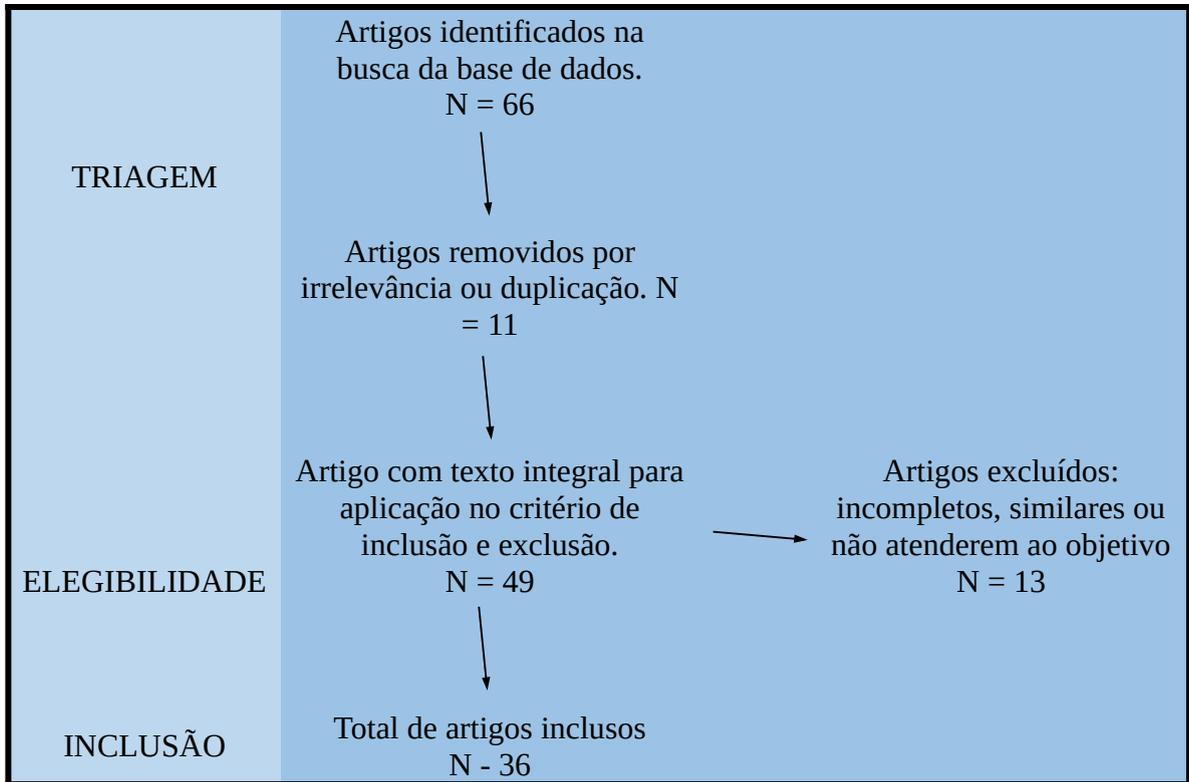
Os dados foram analisados e discutidos de forma descritiva, com base nas evidências e conclusões levantadas com os trabalhos desenvolvidos na área por autores, tais Viana *et al.* (2012), Anjos (2017), Gemim e Silva (2017), Lemchen (2017), Barbiéri e Franco (2020), Zapechouka e Silva (2022).

Na busca *on line*, foram encontradas 64 publicações com os descritores de busca (Fig. 3). Destes, 11 foram descartados por serem irrelevantes ou duplicados e 21 por estarem incompletos ou não estarem de acordo com o objetivo do estudo, restando 33.

Foi critério de inclusão artigos completos, com tema consistente com o objetivo do estudo. Foi critério de exclusão artigos com textos incompletos, repetitivos ou similares, irrelevantes, ou não atenderem ao objetivo.

A análise de dados foi realizada através da comparação entre os estudos e pesquisas levantadas nas publicações revistas e os dados expostos foram problematizados com base em estudos de vários autores, nos quais se incluem os 33 trabalhos capturados e demais material impresso.

Figura 3: Processo de seleção de amostra



Fonte: Elaborado pela autora

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Meirelles *et al.* (2020) cita trabalhos desenvolvidos em 2011, cujo estudo analisou a viabilidade econômica da exploração racional de abelhas sem ferrão no município de Santa Rita/AL, constatando que, apesar de um trabalho pouco tecnificado e utilizando-se de procedimentos bem rudimentares, na época, a meliponicultura da região com a espécie *Melipona scutellaris*, além de produtos importantes, como mel e pólen, beneficia a polinização cruzada de plantas nativas e exóticas, como o cajueiro, coqueiro, laranjeira, entre outras.

Um estudo viabilizado por Pereira (2014) buscou identificar o potencial da meliponicultura, para a produção melífera no estado do Rio Grande do Norte. Os dados do estudo apontam para resultados muito positivos no que diz respeito ao rendimento extra às famílias de produtores rurais da região, além do aspecto ambiental, já que a maioria das famílias buscava desenvolver a atividade com caráter preservacionista, considerando, os produtores locais, “que a escolha se deu porque a prática é altamente sustentável, além de ser de boa rentabilidade”.

O trabalho de Lima e Nogueira (2016), desenvolvido no município de Cícero Dantas/BA, sobre a apicultura familiar, mostra que esta atividade é uma tradição familiar e muito desenvolvida na região e o uso de caixas rústicas é muito frequente. O comércio de mel de Arapuá (*Trigona spinipes*) e de Mandaçaia (*Melipona* sp.) pelos moradores locais e da região de Cícero Dantas/BA, de acordo com os autores, é uma das alternativas para a complementação da renda de algumas famílias da região.

É muito comum no Brasil a exploração da apicultura com fins nutricionais, para uso terapêutico, bem como forma de desenvolvimento econômico com a venda do mel, visando o aumento da renda familiar, fatores estes que incentivam a prática. Muitas vezes, de acordo com Martiniano *et al.* (2014), a apicultura se torna uma alternativa diante de quebras produtivas em outros setores do agronegócio.

O trabalho dos autores, desenvolvido no município de Pau dos Ferros/RN mostrou que há uma expansão da apicultura na região e que muitas famílias dependem quase que exclusivamente dessa atividade para sobrevivência. Martiniano *et al.* (2014, p. 20), mostraram em seu trabalho “que 100% dos produtores investigados consideram essa atividade como fonte de renda. 100% afirmou que desfrutaram de alguns de seus produtos como alimento e 70% acreditam que essa atividade contribui bastante na assimilação de novos conhecimentos”.

Lemchen (2017, p. 20), analisando a viabilidade econômica da exploração apícola com abelhas sem ferrão para a agricultura familiar no semiárido nordestino, constatou que “a meliponicultura surge como uma opção interessante no intuito de propor alternativas para promoção da diversidade dentro dos sistemas produtivos da região, as quais possibilitem o aproveitamento de elementos da biodiversidade local”. Além disso, já é uma atividade tradicional local, adequando-se sem problemas ao contexto econômico e cultural local.

Nunes *et al.* (2019) desenvolveram estudo no sudoeste paranaense, onde encontraram muitos produtores de mel, numa região de muitos pequenos produtores e que esta atividade se constitui num dos ramos do agronegócio, como suporte financeiro de outras. São raros os que se dedicam exclusivamente à apicultura, pois a maioria tem nesta atividade uma complementação ou lazer. No entanto, consideram a atividade como de suma importância não apenas financeiramente, mas para o controle ecológico e a sustentabilidade da região.

Em estudo revisional e participações em congressos e simpósios, Barbiéri e Francoy (2020, p. 14) relatam que os dados encontrados mostram vários aspectos benéficos na meliponicultura, como o ambiental, ao contribuir para a polinização de várias espécies, valorizando a biodiversidade enquanto “aproveita dinâmicas naturais das interações entre os organismos, por vezes integrando manejo de florestas, espécies de plantas alimentares e pecuária de pequena escala”. Além disso, comentam que gera emprego e renda, ao proporcionar a venda de produtos das abelhas, bem como o aproveitamento de áreas improdutivas para a pecuária ou agricultura.

Um estudo piloto desenvolvido por Delgado *et al.* (2020) em três comunidades da Amazônia peruana, comparando a produção de três espécies de abelhas sem ferrão, constatou que a produtividade das mesmas é excelente, podendo o mel ser colhido após três meses, sendo adequado para o consumo humano. Além disso, o estudo constatou que essa atividade se constitui numa estratégia de renda importante para a região e que ainda contribui para a conservação do meio ambiente.

Esses dados conferem com os estudos de Gemim e Silva (2017), para quem a apicultura com abelhas sem ferrão contribui sobremaneira para a cadeia produtiva, considerando que estes animais são responsáveis pela polinização de milhares de espécies que servem tanto de alimento para o homem, como para alimentar animais. Nesse sentido, Tomazini e Grossi (2019) argumentam que “a apicultura proporciona a maximização da produtividade das colheitas através da polinização em massa, com a vegetação e clima da região”.

Vários estudos citados demonstraram a importância a apicultura e, em especial, da meliponicultura como alternativa de renda, estratégia de equilíbrio ecológico e interação entre culturas do agronegócio. Também ficou evidente o crescimento do setor no país, com o desenvolvimento de técnicas e melhoramentos na produção e manejo da abelha.

A cadeia produtiva do mel contribui principalmente para a agricultura familiar, pois demanda pouco espaço e pode ser consorciada com outras culturas, sem prejuízo das mesmas, além de contribuir com estas no que se refere ao processo polinizador. Assim, conforme Gemim e Silva (2017), o agronegócio se expande em ramos diversificados, possibilitando às famílias de pequenos agricultores alternativas que poderão aumentar seu poder aquisitivo.

No entanto, de acordo com Sasseron (2015), “em uma perspectiva histórica, é possível identificar que as ciências da natureza, assim como qualquer empreendimento humano, têm seu avanço associado a questões de ordens social, cultural e histórica”. Para os autores, é preciso passar às gerações futuras a cultura dos antepassados e no que diz respeito à apicultura, torna-se necessário que se incentive a produção racional e o cuidado com esses animais, considerando que a utilização massiva de fertilizantes e agrotóxicos vem exterminando muitas espécies.

Alguns estudos revisados aqui mostram que existe uma cultura, em algumas comunidades mais isoladas, de continuidade na família da atividade melífera, contribuindo para desenvolver nas gerações mais jovens a sensibilidade pelo ambiente e a ideia de desenvolvimento sustentável.

No que se refere à importância da educação ambiental relacionada à meliponicultura, Melo e Cardoso (2017) desenvolveram um trabalho em Poço Redondo, sertão de Sergipe, com o objetivo de desenvolver conceitos e ferramentas da Agroecologia para auxiliar na reflexão das práticas cotidianas dos alunos do campo, com alunos 6ª série do ensino fundamental de uma escola municipal, observaram que “a Agroecologia pode e deve ser utilizada como importante ferramenta em diversos momentos no Ensino de Ciências, auxiliando no estudo de diferentes variáveis” (p. 46). Para isso, preconizam um projeto político pedagógico voltado ao cuidado ambiental dentro da disciplina de Ciências.

Nesse mesmo sentido, o trabalho de Anjos (2017), desenvolvido com alunos do curso de Engenharia Agrônoma, Técnico em Agricultura e da Especialização em Inovação Social com Ênfase em Agroecologia e Economia solidária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, de Bom Jesus da Lapa/BA, mostra que existem alternativas simples e pouco dispendiosas para incentivar o apreço e despertar a consciência pelo cuidado com a

abelhas. O mesmo trabalho com meliponário pode ser aplicado com crianças, ajudando a confeccionar as caixas e (Fig. 4) promovendo atividades de captura e cultivo.

Figura 4. Meliponário construídos pelos alunos do UIFECT - Bom Jesus da Lapa



Fonte: ANJOS *et al.* (2017, p, 126)

Muitas ações de incentivo à educação ambiental por meio da apicultura, tendo as abelhas sem ferrão como pilar mestre têm sido desenvolvidas em vários locais. O trabalho que Queiroz *et al.* (2017), que entre dezembro de 2014 e janeiro de 2017, consistiu na realização de visitas, cursos e exposições relacionados ao tema meliponicultura e Educação Ambiental, teve boa aceitabilidade e foi muito importante para as comunidades abrangidas. Segundo os autores:

As abelhas sem ferrão se mostraram uma importante ferramenta de conscientização ambiental, atingindo público de diversos perfis. Crianças e estudantes de ensino superior foram alguns dos públicos mais frequentes nessas atividades, demonstrando o potencial do projeto em despertar o interesse pela ciência e contribuir com a formação dos futuros profissionais da área,

Lacerda *et al.* (2018) destaca a importância da apicultura, com inimagináveis benefícios à sustentabilidade dos ecossistemas naturais e para a agropecuária, mas alerta que a polinização realizada pelos diversos tipos de abelhas que leva a esse fato não tem destaque nas escolas e muito raramente na educação ambiental escolar. Nesse sentido, Zapechouka e

Silva (2022, p. 10) afirmam que “conhecer as funções mais diversas e o manejo das abelhas tende a contribuir para uma educação sustentável relacionados aos agroecossistemas, respeitando os pilares que orientam as questões agroecológicas”.

Batista *et al.* (2019) citam as comunidades nativas, onde a educação para a natureza é perpetuada entre seus membros, pois depende dos produtos naturais para a sobrevivência, haja vista que as comunidades nativas possuem relação inerente com o ambiente natural, vivendo em harmonia, o que é cultural no âmbito indígena, com respeito aos recursos naturais. A educação, neste caso, é também natural e sistemática, o que poderia ser exemplo para todos.

De acordo com Lacerda *et al.* (2018), de abelhas apesar do seu enorme benefício à sustentabilidade dos ecossistemas naturais e agrários não é saber disseminado em escolas e ainda muito pouco desenvolvida na EA.

Os estudos de Barbière e Franco (2020) apontam para a importância da meliponicultura no contexto da ecologia e da sustentabilidade, considerando que a cultura de abelhas sem ferrão é responsável por mais de 70% da polinização de plantas úteis à sobrevivência humana. Dessa forma, a educação voltada à preservação dessa espécie deve ser desenvolvida no âmbito escolar como forma de conscientizar, desde a menor idade, as crianças sobre a importância desse inseto.

Zapechouka e Silva (2022, p. 7) em trabalho de revisão, constaram que a Educação Ambiental tem perfeita relação com a meliponicultura, haja vista que, como argumentam:

Tratando especificamente da meliponicultura pode ser um ótimo meio didático-pedagógico, principalmente, para mostrar na prática a ecologia desses insetos e podendo ainda utilizar as caixas didáticas – que permite abri-la e ver o interior sem prejudicar o enxame - para analisar o trabalho das abelhas em seus ninhos, além do mais o ensino desta atividade oferece pouco risco devido a esses insetos não possuírem ferrão funcional.

Queiroz *et al.* (2017) apontam para a importância e sucesso das experiências relacionadas aos processos pedagógicos que abordam a questão da criação de abelhas sem ferrão, reforçando a necessidade de se tratar este tema como objeto educativo, pois conforme os autores, “[...] as abelhas sem ferrão despertam interesse em diferentes faixas etárias, níveis de escolaridade e cidades de residência” (p. 118).

Nesse mesmo sentido, cabe destacar o projeto meliponário didático do semiárido piauiense, em trabalho desenvolvido por Bendini *et al.* (2020, p. 286), que esclarecem:

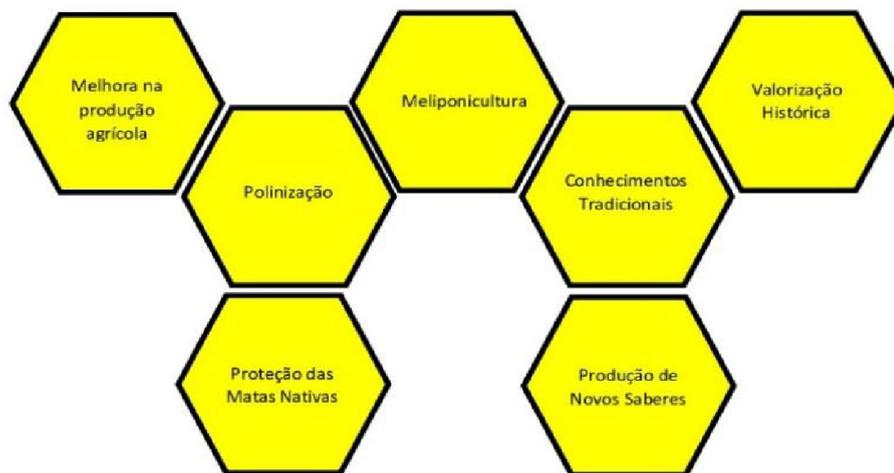
O grande número de visitantes, o interesse e participação dos alunos, verificados através das perguntas e comentários realizados, nos permite concluir que o projeto

tem proporcionado a sensibilização do público, contribuindo assim para a conservação das abelhas sem ferrão do Bioma Caatinga.

Pereira (2019, p. 23) argumenta que “a criação de abelhas como atividade produtiva familiar, fixa o homem a terra e melhora sua qualidade de vida” o que destaca a importância da educação para a conservação desta espécie nas gerações mais jovens.

Zapechouka e Silva (2022, p. 11) graficamente apontam caminhos para a educação ambiental relacionada à meliponicultura (Fig. 5).

Figura 5. Temas Inerentes à Meliponicultura



Fonte: ZAPECHOUKA e SILVA (2022)

No entanto, para os autores, o desenvolvimento de um projeto educacional eficiente pela meliponicultura implica, necessariamente, na alfabetização ecológica, sendo necessário que sejam propostos conhecimentos básicos de sustentabilidade, ecologia e caminhos para solução de problemas. Conforme Zapechouka e Silva (2022, p. 12). “é fundamental analisar experiências de sucesso e juntos com as metodologias de ensino corretas desenvolver, além de habilidades práticas, uma conscientização e uma alfabetização ecológica”.

Lanski (2019) comenta a expansão do agronegócio e o aumento do uso de agrotóxicos como um dos graves problemas para a extinção das abelhas. Segundo a autora, “serviços ecossistêmicos gerados pelas abelhas são vitais para a riqueza e diversificação das espécies vegetais, principalmente para espécies nativas, e da fauna favorecida de modo indireto” (p. 8). Por isso, argumenta que o trabalho de educação ambiental com destaque à

importância das abelhas para a vida humana, da mesma forma que os riscos desses insetos com a falta de cuidado humano e as técnicas de manejo, constituem-se numa estratégia fundamental para a conservação desses polinizadores.

Ainda sobre a poluição ambiental e morte das abelhas, Rosa et al. (2019, p. 157) comentam que “a densidade e a atratividade das flores de plantas em pleno florescimento contaminadas pela aplicação de determinados agrotóxicos são as principais causas de morte desses insetos. Por outro lado, argumentam que não é somente o efeito de uma intoxicação aguda que incorre em riscos ou causa da morte das abelhas, pois “os inseticidas podem também provocar alterações comportamentais nos indivíduos, que, ao longo do tempo, acarretarão sérios prejuízos na manutenção e no desenvolvimento da colônia”.

Ainda de acordo com os autores, a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino é preconizada na Constituição Federal de 1988, ao determinar sua execução ao Poder Público. Contudo, nas escolas o tema vem sendo trabalhado unicamente de forma pontual, em algumas disciplinas (ciências ou biologia), de forma não contínua, sem que seja dado o devido destaque às questões fundamentais e que possibilite despertar no educando uma conscientização para a conservação do meio ambiente como forma de sobrevivência das espécies e perpetuando essa consciência para gerações futuras.

Santos e Gardolinski (2018) apontam vários estudos que demonstram uma intensa relação entre atividades educativas ligadas ao meio ambiente e a maior conscientização individual e coletiva, com significativas mudanças de valores, além de inúmeros benefícios nas relações sociais.

O trabalho de Lansoni (2019), que consistiu em captura de enxames de abelhas sem ferrão e a exposição de ninhos desses insetos nas escolas, como forma de conhecimento da espécie por parte dos alunos, observação do comportamento das abelhas, transporte da colônia para uma caixa racional, entre outras, propondo atividades a serem trabalhadas utilizando esse material e despertando o interesse pela sua conservação. Os resultados foram muito importantes, de acordo com a autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apicultura vem se constituindo não apenas como uma alternativa de complementação de renda para muitas famílias de pequenos agricultores, mas também como um suporte interessante na economia de muitos municípios, além de uma estratégia importante no desenvolvimento sustentável de várias regiões do país, considerando que pode ser desenvolvida paralelamente a outras culturas, principalmente do setor agrícola.

A meliponicultura tem se expandido no país e se tornou, para a agricultura familiar um importante agregado na produção de insumos e produtos economicamente rentáveis. No entanto, é necessário trabalhar a consciência das comunidades sobre a importância dessa atividade não só como suporte econômico, mas também, e principalmente, como estratégia de manutenção do equilíbrio ambiental, considerando que as abelhas sem ferrão são responsáveis pela polinização de milhares de espécies vegetais, incluindo as espécies utilizadas na alimentação humana e de animais.

Assim, além de sua importância financeira, a meliponicultura constitui-se uma aliada ao desenvolvimento econômico sustentável, sendo imprescindível que seja desenvolvida na criança, a partir de sua educação escolar, a consciência de que a preservação do meio ambiente passa, invariavelmente, pela conservação das abelhas e de seu habitat natural.

No que diz respeito à educação ambiental, o trabalho mostrou que apesar de algumas iniciativas realizadas no sentido de conscientizar as populações sobre a importância da meliponicultura, não apenas para o aporte de renda familiar, mas como meio de sobrevivência do ambiente, dada à capacidade polinizadora desses insetos, pouco se tem conseguido alcançar, a nível escolar, quanto ao trabalho de educação ambiental.

No entanto, vários autores relatam ações que poderiam ser aproveitadas na educação escolar, dentro da disciplina de Ciências, como experimentos e atividades de pesquisa e exploração, que cunhariam, desde os primeiros anos escolares, a conscientização sobre a importância da conservação das abelhas com vistas à sobrevivência da própria espécie humana. Contudo, a maioria dos currículos escolares voltados à educação ambiental pouco ou nenhuma menção fazem à importância das abelhas como polinizadores e mantenedoras da vida humana, o que é fundamental para a conscientização da criança e do adolescente quanto ao cuidado com esses insetos.

Apesar da questão ambiental ter sido alvo de muitos encontros internacionais e discussões em várias instâncias, o foco do tema tem se voltado quase que exclusivamente ao aquecimento global e à poluição, pouco destaque sendo dado ao papel das abelhas na

polinização e conservação da flora e da fauna e conseqüente perpetuação da vida. É preciso que a escola se volte às questões ambientais mais pontuais e locais, visando despertar o interesse nos educandos por aquilo que está mais próximo de sua realidade, ainda que os demais assuntos sejam, também, importantes.

Este estudo ainda mostrou que toda atividade desenvolvida no contexto da educação ambiental, seja no âmbito escolar, quanto nas vivências do dia a dia, são extremamente importantes para despertar a responsabilidade ambiental acerca das ações que o indivíduo pratica. A escola é o ambiente onde a criança aprende a lidar com as questões do dia-a-dia e, assim, a educação ambiental voltada à conservação das abelhas sem ferrão é de suma importância e necessária, devendo constituir tema de estudo e debata nas disciplinas escolares.

6 REFERÊNCIAS

- ABPM - Associação Brasileira dos Produtores de Maçã. **Anuário Estatístico**. Fraiburgo: ABPM, 2020. Disponível em: <https://www.abpm.org.br/maca-e-tudo-de-bom/anuario-brasileiro-da-maca-o-clube-da-maca-brasileira>. Acesso em 11 dez. 2022.
- ALVES, Sonia; GAGLIANONI, Maria Cristina. Distribuição de ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), uma resposta à urbanização?. In: CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 12. Campo dos Goytacazes, 2020. **Anais**. 2020, Campinas, Galoá, 2020. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2020/trabalhos/distribuicao-de-ninho-s-de-abelhas-sem-ferrao-hymenoptera-apidae-meliponini-uma-r?lang=pt-br>. Acesso em: 16 dez. 2023.
- ANJOS, Salange F.; JESUS, Givanilson P.; REIS, Guilherme C. S. Meliponicultura: uma ação de conservação (vegetal e animal) educação ambiental e desenvolvimento sustentável. **Cadernos Macambira**. Serrinha, v. 1, n. 2, p. 123-27, 2017. Disponível em: <http://revista.lapprudess.net/index.php/CM/article/view/154/149>. Acesso em 30 mar. 2023.
- BACAXIXI, Pamela; BUENO, Celso E.M.S.; RICARDO, Hélio A. A importância da apicultura no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça, a 17, n. 20, p. 11-16, dez. 2017. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos.pdf. Acesso em 12 jul. 2021.
- BARBIÉRI, Celso; FRANCOY, Tiago Mauricio. Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: a meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade. **Revista Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 23, p. 1-20, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/NJkGQChdBswNMtrdCzWdzqy/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- BENDINI, Juliana N.; NASCIMENTO, Jossandra J. S.; ABREU, Maria Carolina *et al.* Potencial de espécies arbóreas para a nidificação de abelhas nativas (Apidae: meliponina) no Bioma Caatinga. **Biodiversidade Brasileira**. Terezinha, v. 12, n. 2, p. 1-6, 2022. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/1786/1386>. Acesso em 11 jan. 2023.
- CAMARGO, Ricardo C. R.; OLIVEIRA, Karen L.; BERTO, Maria Isabel. Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 20, p. 50-59, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/zbF939YW7rMVB8vfL6GWRPc/?lang=pt>. Acesso em 22 jan. 2023.
- COSTA, Tiago Viana; FARIAS, Carlos Alexandre G.; BRANDÃO, Clévison dos Santos. Meliponicultura em comunidades tradicionais do Amazonas. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 106-115, 2012.

DELGADO, Cesar; MEJIAL, Kember; RASMUSSEN, Claus. Management practices and honey characteristics of *Melipona eburnea* in the Peruvian Amazon. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 50, n. 12, e20190697, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/JJqTZV9FVfYVCFLPTvYwSCf/?format=pdf&lang=en>. Acesso em 12 jan. 2023.

DEMETERCO, Carlos A.; SILVA, Jacson R.; RONCHI TELES, Beatriz *et al.* Meliponicultura na agricultura familiar: uma experiência com meliponicultores na região do Médio Solimões, Amazonas. **Cadernos de Agroecologia**. Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1-5, jul./set. 2015. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/download/18664/13727/88746>. Acesso em 12 jan. 2023.

GOMES, Andressa R. S. Espécies de abelhas nativas sem ferrão utilizadas na meliponicultura no município de Água Branca-AL. Rio Largo, UFAL 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, 2018. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/6868/1.pdf>. Acesso em 19 dez. 2023.

FERREIRA, Vitória S.; SILVA, Karol Maria S.; CORTEZ, Lucas. E. B. *et al.* A meliponicultura como instrumento de educação ambiental em tempos de pandemia da Covid-19, no sertão da Paraíba. **Caderno Impacto em Extensão**, Campina Grande, v. 2, n. 1, p. 352-55, abr. 2022. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/160>. Acesso em: 4 set. 2023.

FRANÇA, Kalhil Pereira. Meliponicultura: Legal ou clandestina? **Meliponário do Sertão**. Mossoró, ago. 2011. Disponível em: <http://meliponariosertao.blogspot.com/2011/08/meliponicultura-legal-ou-clandestina.html>. Acesso em: 29 jun. 2021.

GEMIM; Bruna Schmidt; SILVA, Francisca Alcivania M. Meliponicultura em sistemas agroflorestais: alternativa de renda, diversificação agrícola e serviços ecossistêmicos. **Revista Agro@ambiente On-line**. Boa Vista, v. 11, n. 4, p. 361-372, out./dez. 2017. Disponível em: www.agroambiente.ufr.br. Acesso em 12 jul. 2021.

GUIMARÃES, Elian. Mel brasileiro se destaca nos mercados europeu e norte-americano. **O Estado de Minas**. Belo Horizonte, 22/01/2018. Agropecuário. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/01/22.shtml>. Acesso em 19 set 2021.

LANES, Delaine Motta; MIRANDA, Jean Carlos; ANDRADE, Francisca Marli Rodrigues de. Recursos didáticos e Educação Ambiental. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 22, p. 1-9, jun. 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/22.pdf>. Acesso em 11 jan. 2023.

LANSONI, Mayra Seki **Promoção da conservação da abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) por meio da elaboração de material didático para educação ambiental**. Rio Claro, UNESP, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/203305/000927546.pdf>. Acesso em 19 dez. 2022.

LEMCHEN, Juliana Serafini. **Meliponicultura**: um potencial na diversificação produtiva e na melhoria da renda para a Agricultura Familiar. UFRGS, Porto alegre, 2017. TCC (Curso de Agronomia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/169929/001050601.pdf?sequence=1>.

Acesso em 22 jul. 2021.

LIMA, Lidiane N.; NOGUEIRA, Eliane M. S. Meliponicultura: interfaces e práticas entre os camponeses de Cícero Dantas-BA. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**. Uberlândia, v. 11, n. 24, p. 200-216, ago., 2016. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/35095>. Acesso em 12 set. 2022.

LIRA, Aline F.; MELLO SOUSA, Juliana P. L.; LORENZON, Maria Cristina A. *et al.* Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de meliponíneos. **Acta Veterinaria Brasilica**. Brasília, v. 8, n. 3, p. 169-178, 2014. Disponível em:

<https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/3560>. Acesso em 12 set. 2022.

MAIA, Raimundo Tarciso F. **Abelhas indígenas da Amazônia: a importância para a agroecologia na região metropolitana de Santarém, Pará-Brasil**. Laranjeiras do Sul, UFFS, 2021. Dissertação (Especialização em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável). Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2021. Disponível em:

<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4619/1/MAIA.pdf>. Acesso em 22 nov. 2022.

MARTINIANO. José Eurismar M. S.; MELO, Wellington F.; AMEIDA, Juciê S. *et al.*

Diagnóstico da prática sustentável da apicultura no perímetro irrigado em Pau dos Ferros – RN: o caso ACAFPA. **INTESA**. Pombal, v. 8, n. 2, p. 15-30, dez. 2014. Disponível em:

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/download/3243/4089/>. Acesso em

12 jul. 2021.

MEIRELLES, Rafael N.; LIMA, Arilson Gabriel B.; VALENTIM, Taís Tainá M. *et al.* O furto como um fator limitante na criação de abelhas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**. Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 82-91, 2020. Disponível em:

<http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/624/574>. Acesso

em 23 fev. 2023.

MELO, Juliana Franco M.; CARDOSO, Livia R. Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Rio de Janeiro, a. 428, v. 6, n. 1, 37-48, 2017. Disponível.

<https://core.ac.uk/download/pdf/17179649.pdf>. Acesso em 13 dez 2022.

MONTEIRO. Jair C.; CASTILHO, Weimar S.; SOUZA, Wallysonn A. S. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. *Revista Eletrônica DECT*. Vitória, v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019. Disponível em:

<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1277/736>. Acesso em 12 dez. 2022.

NUNES, Sidemar P.; HEINDRICKSON, Maicon. A cadeia produtiva do mel no Brasil: análise a partir do sudoeste paranaense. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 5, n. 9, p. 16950-67, sep. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com>. Acesso em 12 set. 2021.

PEREIRA, Carolina S. **Diagnóstico sobre a implementação da meliponicultura no distrito de Carvão, município de Mazagão-Amapá-Brasil**. Mazagão, UFAP, 2019. Monografia (Curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia). Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2019. Disponível em: http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/307/1/TCC_DiagnosticoImplementa%C3%A7%C3%A3oMeliponicultura.pdf

PEREIRA, Daison C. **Diagnóstico situacional dos apicultores e meliponicultores no contexto da agricultura familiar da mesorregião oeste do Rio Grande do Norte**. Mossoró: UFRSA, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/tede/19/1/DaisonCP DISSERT.pdf>. Acesso em 20 nov. 2022.

QUEIROZ, Ana Carolina M.; GOMES, Janete T.; CONCEIÇÃO, Maria Carmelita A. *et al.* Ações de educação ambiental em meliponicultura. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA. Belém, nov./dez. 2017. **Anais**. Universidade do Estado do Pará, Belém, 20167., p. 113-120. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171261/1/anais-tcompleto-simposio-2017-volume-1-02.pdf>. Acesso em 13 jan. 2023.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. E. São Paulo: Brasiliense, 2017. (Coleção Primeiros Passos).

REIS, Jhinatas G.; ARAGÃO, Thiago R. P. Viabilidade econômica da apicultura no município de Botucatu – SP. **Revista IPecege**. Piracicaba, a. 1, v. 3/4, p. 26-35, 2015. Disponível em: <https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/20/21>. Acesso em 26 set 2022.

ROSA, Joatan M.; ARIOLI, Cristiano João; SILVA, Patricia Nunes. Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v. 18, n. 1, p. 154-62, 2019. Disponível em: <https://revistas.udesc.br.pdf>. Acesso em 11 nov. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 12 nov. 2022.

SILVA, Alisson de Lima. **Monitoramento não invasivo de colmeias através da IOT**. Quixadá, UFC, 2017. TCC (Graduação em Redes de Computadores). Campus de Quixadá, Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá, 2017. Disponível em:

http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/24740/1/2017_tcc_alesilva.pdf. Acesso em 22 jul. 2021.

SILVA JÚNIOR, Cláudio G. A apicultura como prática educacional de conservação, sustentabilidade e fonte de renda no campo. **Revista Mensagem Doce**. São Paulo, n. 145, mar. 2018. Disponível em: <https://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-145>. Acesso em 22 ago. 2021.

SOUZA, Bruno A.; CARVALHO, Carlos Alfredo L.; ALVES, Rogério Marcos O. *et al.* **Mundurí (*Melipona asilvai*): a abelha sestrosa**. Cruz das Almas: UFRB, 2009.

TOMAZINI, C. G.; GROSSI, S. de F. A importância da apicultura para o agronegócio brasileiro. **Revista do Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga**, Taquaritinga, v. 6, n. 1, p. 48-61, dez. 2019. Disponível em: <https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/432>. Acesso em 12 jul. 2021.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo K. As abelhas nativas e a experiência da meliponicultura. In: VILLAS-BÔAS, André; GURRERO, Natalia R.; JUNQUEIRA, Rodrigo G. P. *et al.* (Org.) **Xingu: histórias dos produtos da floresta**. São Paulo. Instituto Socioambiental, 2017, p. 93-120.

ZAPECHOUKA, Andrews J.; SILVA, Frederico Fonseca A meliponicultura na Educação Ambiental (EA). **Educação Ambiental (Brasil)**, v. 3, n. 1, p. 002-015, 2022. Disponível em: <https://educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/52/57>. Acesso em 13 mar. 2023.