

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS IBIRUBÁ**

AMANDA FATH

IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PARA AGRICULTURA

Ibirubá, Agosto de 2022.

AMANDA FATH

IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PARA AGRICULTURA

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado junto ao curso de Agronomia do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus
Ibirubá como requisito parcial da obtenção do
grau de
Engenheira Agrônoma.
Orientadora: Anna Carolina Cerato Confortin
Coorientador: Eduardo Matos Montezano

Ibirubá, Agosto de 2022

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.	6
2.PROBLEMA.	8
3.HIPÓTESE	8
4. OBJETIVO GERAL	8
4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
5.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
5.1 AS ABELHAS NO BRASIL	9
5.2 MORFOLOGIA DAS ABELHAS	10
5.3 AS ABELHAS E SEUS SUBPRODUTOS	11
5.4 Polinização e sua importância para agricultura.	13
5.4.1 Importância da polinização para a cultura da soja.	17
5.4.2 Polinizadores e produtividade da macieira	18
5.4.3 Polinizadores e a produtividade da cultura do morangueiro.	21
5.4.4 Polinizadores e produtividade da canola.	22
5.5 DESAPARECIMENTO DOS POLINIZADORES E CUIDADOS A SEREM ADOTADOS PARA PRESERVAR A VIDA DAS ABELHAS.	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAL	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aspectos da morfologia externa de operária de <i>Apis mellifera</i>	11
Figura 2: Representação do processo de polinização.	13

1. INTRODUÇÃO

A criação de abelhas representa um fator importante nos cultivos agrícolas, sejam eles intensivos ou em menor escala com base ecológica, pois favorecem a polinização em diversas espécies, interferindo na produtividade das culturas e na produção de alimentos, tanto para o meio rural ou urbano. Ou seja, as abelhas representam renda, podendo ser direta a apicultores e meliponicultores pelos produtos das abelhas, ou indireta aos agricultores pelo aumento da produção vegetal.

O processo de polinização é muito importante para o desenvolvimento das sementes e dos frutos. É ela quem faz a condução do pólen da antera, parte masculinada planta, para o estigma, órgão feminino da flor, que, pode acontecer pelo vento, água, pelos animais, e principalmente pelos insetos. Na maioria dos ecossistemas mundiais, as abelhas são os principais polinizadores (BIESMEIJER & SLAA., 2006), que ao visitarem as flores na busca do pólen e o néctar auxiliam na chegada do pólen no estigma, o que, desta forma, melhora a reprodução vegetal.

Apesar do reconhecimento da importância das abelhas como polinizadores, as informações sobre os benefícios das abelhas na agricultura estão pouco difundidas, tanto entre profissionais da área, como para os agricultores.

Para compreensão da ação das abelhas nos cultivos é necessário compreender sobre a introdução das abelhas *Apis mellifera* no Brasil e entender sobre as abelhas nativas, a morfologia das abelhas, os produtos produzidos pelas abelhas, como o mel, pólen, geleia, cera, própolis e apitoxina, e também os cuidados fundamentais para preservação desses insetos que possuem uma enorme importância para o ecossistema.

Abordamos nessa revisão a importância das abelhas serem consideradas bioinsumos agrícolas, extremamente importantes para a diversidade, recebendo mais atenção à medida que cresce a preocupação com os impactos ambientais e a necessidade de se praticar uma agricultura cada vez mais sustentável.

2. PROBLEMA

A falta de informação e uso inadequado de alguns agrotóxicos que trazem riscos para as abelhas. Torna-se um problema para o produtor agrícola com a sua produção, visto que as abelhas são de suma importância no processo de polinização das culturas, prejudicando o apicultor que tem sua renda advinda dessa cultura.

3. HIPÓTESES

As abelhas favorecem a polinização e garantem o equilíbrio do ecossistema.

As abelhas melhoram a produtividade e a qualidade do grão de soja, maçã, canola e morango.

O diálogo entre agricultores e apicultores auxilia na proteção das abelhas.

Boas práticas na proteção apícola evitam a mortalidade das abelhas e favorecem a polinização.

Importância das abelhas na cadeia alimentar global.

4. OBJETIVO GERAL

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre a importância da polinização das abelhas no ecossistema e sua relação com a agricultura.

4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o aumento da produtividade das culturas soja, canola, morangueiro e maçã.
- Enfatizar o papel entre apicultura e agricultura na proteção das abelhas incentivando o diálogo entre agricultores e apicultores para preservação das abelhas.
- Descrever boas práticas de manejo agrícola visando a preservação das abelhas.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 AS ABELHAS NO BRASIL

A introdução das abelhas no Brasil ocorreu no ano de 1839, quando um padre chamado Antônio Carneiro trouxe algumas abelhas da espécie *Apis Mellífera* de Portugal para o Rio de Janeiro. Em meados do ano 1845 e 1880 os imigrantes alemãese italianos introduziram outras subespécies de *Apis mellifera* nas regiões Sul e Sudestedo país. Nessa fase as abelhas melíferas não eram usadas como fonte de renda e simcom um hobby para produção de cera, sendo uma prática rudimentar, sem muitas técnicas de manejo. As colmeias eram mantidas nos quintais das casas, por não apresentarem nenhum tipo de agressividade a humanos e animais (ABELHA, 2015a).

Até o ano de 1950 as abelhas melíferas europeias não produziam mel em grande escala, por serem espécie que não eram adaptada com as condições climáticas do Brasil (clima tropical), boa parte das colmeias passou a ser dizimada, devido às doenças queali se fazia presente como acaríase e nosebose (ABELHA, 2020d).

Devido a esse fato em 1956 o professor Warwick Estevam Kerr, foi até a África em busca de novas abelhas rainhas, Warwick trouxe 49 (quarenta e nove) rainhas que foram instaladas no apiário experimental de Rio Claro em São Paulo, para realizar experimentos o qual ele iria avaliar a produtividade e resistência para definir qual raça seria mais adequada às condições brasileiras (ABELHA, 2015a).

Durante o estudo por falhas no menejo, 26 (vinte e seis) colmeias acabaram liberadas causando o cruzamento das abelhas africanas com as europeias que aqui estavam, visto que esse cruzamento deu origem a Abelha Africanizada (*Apis mellifera scutellata*), esse cruzamento resultou em abelhas mais agressivas, que na época causaram muitos ataques a produtores onde se tornou um problema. De boas abelhas passaram a ser vistas como “abelhas assassinas”, devido aos muitos acidentes que ocorreram (FRANCISCO, 2021).

Mediante o cenário enfrentado na época a baixa produção de mel, o desconhecimento sobre manejos adequados e diversos acidentes, muitos apicultores abandonaram a atividade. Somente após o desenvolvimento de adaptação de técnicas adequadas, a apicultura passou a crescer e se expandiu para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Os apicultores aprenderam como deveria ser o manejo com as abelhas e também tiveram resultados mais produtivos e com abelhas mais resistentes às doenças (SEBRAE, 2013).

Além das *Apis mellíferas* temos também muito presente no Brasil as abelhas nativas, meliponídeos ou também como podem ser chamadas, de abelhas sem ferrão, que tem se tornado muito importante na atividade apícola do país por meio da comercialização do mel e também na polinização de algumas culturas comerciais (ABELHA, 2017a).

As abelhas nativas tem existência há milhões de anos, os povos primitivos conheciam as abelhas e utilizavam seus produtos e derivados. Os primeiros apicultores que se tem conhecimento são os povos egípcios, uma vez que 2.400 a.C realizavam o trabalho de criar colmeias de barro (YAMAMOTO, 2020).

A produção de mel das abelhas meliponídeos é inferior à da *A. melífera*. A maioria das espécies de plantas nativas depende da polinização feita por abelhas também nativas para sua multiplicação, visto que as abelhas nativas e as matas possuem estreitas relações ecológicas, o que as torna dependentes umas das outras., sendo que a polinização é fundamental para o desenvolvimento e o êxito dessas relações (FRETAS, 2006).

5.2. MORFOLOGIA DAS ABELHAS

A abelha é um inseto que pertence à ordem dos Himenópteros e a família dos *Apídeos*, caracterizando-se por serem seres herbívoros. Segundo estudos, são cerca de 20 mil espécies diferentes, podendo viver solitárias ou em forma de colônias com cerca de 80 mil indivíduos (PEREIRA, et.al. 2003)

Segundo Bomfim (2017), as abelhas são do gênero *Apis mellifera* tem seu corpo dividido em três partes: cabeça, tórax e abdômen conforme demonstrados na Figura 1.

Essas partes do corpo tem uma proteção de quitina, com o nome de exoesqueleto, onde recobre todo o segmento do corpo, sendo esse interligado a uma fina membrana que permite a movimentação do inseto. As abelhas possuem essa carapaça, que é recoberta por pêlos, onde oferece proteção contra predadores, por serrigida e também restringe a perda de água na superfície do corpo (BOMFIM, et al., 2017).

Na cabeça se situam os órgãos sensoriais para sua orientação. Possuem olhos compostos que servem para guiar seus voos e distinguir as cores das flores. As antenas possuem os sentidos da audição, do olfato e do tato, que são fundamentais na escuridão da colmeia (RAMOS et al., 2007).

O complexo visual situado na cabeça é composto por três olhos simples, situados na parte frontal da cabeça e dois olhos compostos, localizados nas laterais da cabeça, e são capazes de enxergar bem a longas distâncias (RAMOS et al., 2020).

Ainda na cabeça estão localizadas as glândulas mandibulares, que dissolve a cera e ajudam a processar a geleia real que alimentará a rainha (ABELHA, 2020e).

No abdome situa-se a vesícula melífera que é responsável por realizar a transformação do néctar em mel, o estômago, intestino delgado, glândulas sericígenas que são responsáveis pela produção da cera e os órgãos de respiração, sendo que na extremidade do abdômen está localizado o ferrão (ABELHA, 2020e).

Segundo CAMARGO (2002) que realizou o trabalho de Produção de MelEmbrapa, no tórax estão os órgãos de locomoção: dois pares de asas que são formadas por duas membranas superpostas e três pares de pernas onde cada um possui uma função:

- O primeiro par de pernas é forrado por pêlos microscópicos que servem para limpar as antenas, os olhos, a língua e a mandíbula.
- O segundo par de pernas conta com um esporão, cuja função é a limpeza das asas e a retirada do pólen acumulado na cortícula.
- O terceiro par de pernas destacam-se os mais importantes, onde possuem as corbículas que funcionam com cestas para auxiliar no transporte do pólen e das resinas coletadas pelas abelhas.

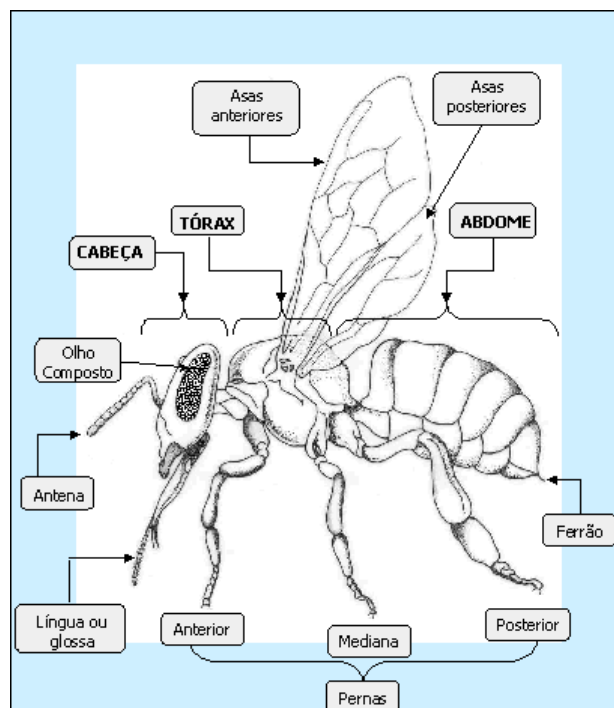


Figura 1 Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*.

Fonte: Eduardo A. Bezerra e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Snodgrass, 1956.

5.3. AS ABELHAS E SEUS SUBPRODUTOS

As abelhas são esses insetos que passam de flor em flor procurando o sustento diário para elas e para toda a colmeia, são animais que trabalham em conjunto. As abelhas são trabalhadoras incansáveis, e esse trabalho árduo também nos traz inúmeros benefícios, como o consumo dos produtos que elas fabricam, que é o mel, pólen, geleia, cera, própolis e apitoxina (WITTER et.al., 2014).

Estudos sobre a produção de mel no Brasil mostram que no país ano de 2020 foi produzida cerca de 51.508 toneladas de mel, onde o estado que teve maior produção foi Parana com nível médio de produção 7.844 toneladas, seguido estado do Rio Grande do Sul com uma produção média de 7.467 toneladas. Através desses dados pode-se ter uma visão do quão importante é a atividade apícola para o País e como se desenvolveu desde o início dos trabalhos com apicultura (ABELHA, 2022).

Os produtos que as abelhas fabricam vão muito além do tão conhecido e apreciado mel. Isso mesmo, esses pequenos insetos, são responsáveis por fornecer aprópolis, geleia real, cera de abelha entre outros produtos que são muito importantes para a saúde humana.

Logo, o processo de produção de mel pelas abelhas, cotribui na polinização das plantas garantindo a preservação das plantas e garantindo a preservação de varias espécies. O mel é proveniente do néctar que está dentro da parte masculina das flores, e dependendo da florada e das condições climáticas sua composição pode variar em aspecto, cor e sabor. O mel é produzido pelas melíferas a partir do néctar das flores e de secreções de partes vivas de certas plantas, que vivem sobre algumas espécies vegetais e que as abelhas recolhem e convertem, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colmeia (MERCOSUL, 1993).

A própolis é uma substância resinosa, produzida pelas operárias. É formada pela mistura de resinas vegetais e/ou fragmentos de brotos das plantas com a secreção mandibular e glandular cerosa dessas abelhas. A própolis é um produto natural elaborado pelas abelhas a partir de partes e resinas de plantas (SOUZA, 2021).

Dentro da colmeia a propolis é utilizada para proteger a colmeia de intrusos e do frio, fechando frestas e mantendo a temperatura ideal para suas crias, propolis também é usada

para “desinfetar” o interior da colmeia e os alvéolos onde a abelha rainha faz a postura dos ovos (SOUZA, 2021).

A geleia real é preparada pelas abelhas para alimentar a rainha. Este alimento permite que a rainha viva entre 4 a 5 anos, enquanto uma operária vive entre 4 a 6 meses. A geleia real também permite à rainha reproduzir e depositar ovos em grandes quantidades. As abelhas rainhas são 42% maiores do que as operárias e 60% mais pesadas (DORAZIO, 2017).

A cera é obtida através das abelhas mais jovens, com 12 a 18 dias de idade, sendo a cera utilizada para construção dos favos de mel, na apicultura os favos podem retornar à colmeia, após a extração do mel. No mercado a cera é utilizada como ingrediente de produtos de fármacos e cosméticos, fabricação de velas, fabricação de graxas, na composição de fitas adesivas, gomas de mascar, tintas e materiais para impermeabilização (BACIC, 2015).

Própolis é uma resina vegetal que está presente em certas plantas que as abelhas têm o trabalho de coletar, principalmente nas plantas coníferas, em outras situações a própolis é encontrada nas gemas que ainda não floresceram, como é o caso das culturas do pessegueiro e ameixeira (SEBRAE, 2011). A coleta da própolis é através das mandíbulas onde as abelhas realizam a raspagem e tornam o material maleável. Esse material sofre uma transformação e os fixam em suas corbículas, que estão presentes nas duas patas posteriores onde, as abelhas fixam a própolis assim como fazem com o pólen.

Esta resina coletada forma um néctar que combinado com o pólen e a cera são usados pelas abelhas como material de construção, para selar a colmeia, evitando contaminantes externos como bactérias, fungos e vírus.

A apitoxina que é o “veneno” das abelhas é formado por várias substâncias biológicas, principalmente proteínas. Este “veneno” é armazenado na parte reprodutora. As rainhas utilizam o ferrão para pôr ovos e as abelhas estéreis para picar o “veneno”, que pode ser extraído para fins terapêuticos, visto que é uma atividade tecnicada e pode proporcionar uma fonte de renda complementar para o apicultor. Como o veneno não tem venda direta ao consumidor, antes de investir na compra de coletores entre outros materiais, deve-se conseguir um comprador certo (laboratórios, etc.), para o produto (DORAZIO, 2017).

A apicultura é uma fonte de renda para milhares de pessoas em todo o mundo. Atualmente os principais países exportadores de mel são a China e a Argentina. No Brasil, a produção de mel ocorre em todas as regiões, estando concentrada principalmente na região Sul, com

40% do total, seguido do Nordeste com cerca de 30% do total e o Sudeste, com 5%. Nosso clima permite a cultura de abelhas de diferentes tipos e produções 100% orgânicas, com grandes perspectivas de crescimento (NUNES, 2019).

5.2. POLINIZAÇÃO E SUA IMPOTÊNCIA PARA A AGRICULTURA

A principal função das abelhas é a polinização, sendo um dos processos-chave oferecidos pelo ecossistema. É por meio dela que se estabelece a produtividade das plantas e dos animais em quase todos os ecossistemas terrestres (NABHAN; BUCHMANN, 1997, *Apud* MARTINI, et al, 2015). Os serviços de polinização são importantes tanto para os ecossistemas (Wratten et al., 2012 *apud* SILVEIRA, 2021) quanto para a agricultura (Ricketts et al., 2004 *apud* WITTER, 2014).

Como demonstrado na figura 2, o processo de polinização é muito importante para o desenvolvimento de sementes e frutos, sendo a transmissão do pólen da antera (parte masculina da planta) para o estigma, (órgão feminino da flor), (BIESMEIJER & SLAA, 2006). Uma vez fecundados, os óvulos se transformam em sementes e o ovário em fruto (DELAPLANE & MAYER, 2000 *apud* WITTER, 2014).

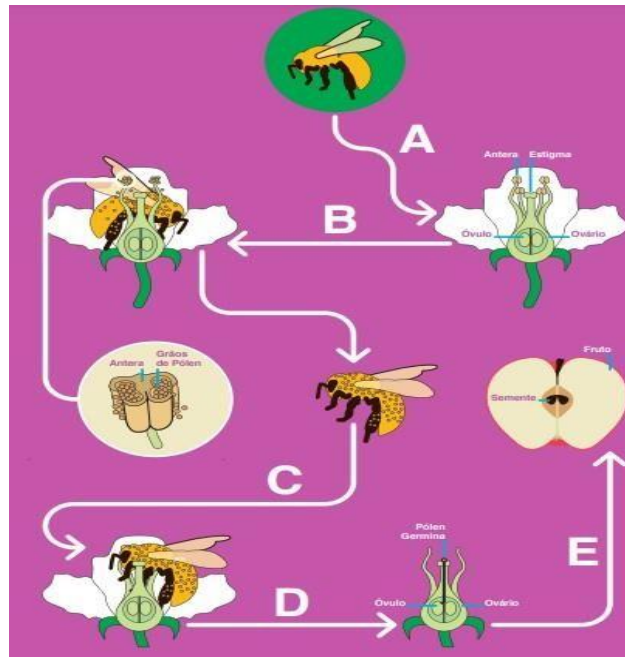


Figura 2 Representação do processo de polinização

Fonte: WITTER, SIDIA et.al. As abelhas e a agricultura 2014, 143p.

A polinização é um processo poderoso para a manutenção da nossa biodiversidade, e para a sobrevivência de humanos e animais, descobriu-se através de pesquisas que são mais de 80% das espécies de plantas que dependem de insetos para transportar o pólen, ou seja, as abelhas são responsáveis por 80% da polinização dos cultivos de forma direta e indireta, ressaltando que existem plantas que só conseguem ser polinizadas por um único polinizador, isto é, se caso este polinizador seja extinto, a planta também será, pois não terá como se reproduzir sem a ajuda do polinizador (GEOGRAPHIC, NATIONAL. 2018).

São vários os grupos de animais podem atuar como polinizadores, desde os mais óbvios, como os insetos, até os pássaros, morcegos, e aqueles mais improváveis, como marsupiais, roedores, lagartos, e até o homem (ABELHA, 2015d).

A polinização das abelhas é tão essencial que é possível afirmar que dois terços de todo alimento ingerido pelos homens é produzido por esse trabalho que as abelhas realizam. Alguns estudiosos sugerem que esses insetos devam ser atraídos para as propriedades que cultivam a terra para aumentar a produtividade. Sem esse serviço de polinização feito pelas abelhas, a humanidade estaria em grande insegurança alimentar e, por isso, é tão importante cuidar da vida desses insetos para garantir todas as outras vidas também.

O número total de polinizadores é estimado em 40.000 espécies, dentre as quais

25.000 são de abelhas (FAO, 2004). As abelhas também são responsáveis pela produção de alimentos para o homem provenientes de 900 das 1300 espécies vegetais cultivadas no mundo (McGREGOR, 1976; ROUBIK, 1995 apud CARNEIRO, 2021) e respondem por 75% dos requerimentos de polinização das culturas agrícolas (NABHAN e BUCHMANN, 1997 apud CARNEIRO, 2021).

O valor econômico da polinização realizada por insetos, com enfoque nas abelhas, corresponde a 9,5% da produção agrícola mundial. No Brasil a produção de mel gera mais de 300 milhões por ano (A LAVOURA, 2019).

Observando esses dados, vê-se que cada ser vivo executa um papel extremamente importante na cadeia da vida, e as abelhas estão incluídas nesse papel de extrema importância.

É com o bem-fazer da polinização efetuada pelas abelhas, que se possibilita que as plantas realizem o processo de reprodução e variabilidade genética que tem como benefícios a obtenção de néctar e pólen das flores, garantindo a sobrevivência de abelhas e plantas.

Estudos sobre a ação das abelhas no meio ambiente evidenciam a extraordinária contribuição desses insetos na preservação da vida vegetal e também na manutenção da variabilidade genética (NOGUEIRA-COUTO, 1998).

Algumas culturas agrícolas são exclusivamente dependentes da polinização animal, que é o caso abóbora, acerola, cajazeira, cambuci, castanha do pará, cupuaçu, fruta do conde, gliricídia, jurubeba, maracujá, maracujá doce, melancia, melão e urucum, muito encontradas na base da agricultura familiar, o qual traz fonte de rentabilidade econômica para muitas famílias (GIANNINI., 2016).

Do ponto de vista agrícola, a utilização racional das abelhas, principalmente as nativas, é considerada indispensável para o aumento na produtividade de diversas culturas. Estima-se que a maioria das espécies vegetais cultivadas no mundo, 73%, seja polinizada por abelhas (FAO., 2004).

Uma forma clara para compreender o quanto é importante o serviço prestado pelos animais polinizadores, principalmente, as abelhas, ao cenário da agricultura brasileira, é observar que essa contribuição foi estimada em R\$43 bilhões no ano de 2018. As culturas mais beneficiadas foram as de maçã, café, soja e laranja (WOLOWSKI et. al., 2017).

A polinização desses animais polinizadores auxilia no aumento da produtividade dos cultivos e contribui no desenvolvimento de frutos e sementes de melhor aspecto tanto visual

como palativo, agregando valor de mercado a estes produtos.

Assim as abelhas e a agricultura se complementam, com elevado benefício para ambos, as abelhas conseguem o néctar e o pólen de plantas necessários para alimentação e produção de mel, e a agricultura se beneficia da polinização que melhora o rendimento, qualidade de frutos e sementes, ou seja, um depende do outro para continuidade de seu desenvolvimento.

Segundo Wolowski et al. (2017), um documento que trata dos impactos econômicos ambientais e sociais da polinização para a agricultura do país e as ameaças a esse serviço, ressalta a importância das plantas utilizadas para produção de alimentos no Brasil, e tamanha dependência do serviço ecossistêmico de polinização realizado por animais em especial as abelhas.

Segundo MAUÉS et. al (2019), explica que as abelhas prestam um serviço ecossistêmico, o qual aumenta a produtividade dos cultivos e contribui para a formação de frutos e sementes de melhor aparência e qualidade, agregando valor de mercado a estes produtos.

Da mesma forma o relatório da Embrapa que aponta a importância da polinização para a agricultura brasileira descrito por WOLOWSKI et. al, (2017), fala que são inúmeros os cultivos que dependem de polinizadores, as sementes e os frutos que são consumidos pela população brasileira, muitos são também exportados ao mercado externo tem benefício da polinização das abelhas, como é o caso da produção de castanha-do-brasil, caju, maçã, maracujá, melão, melancia e pinhas. Por isso se ressalta a importância dos polinizadores, dando maior destaque às abelhas, que geram qualidade e quantidade na produção agrícola brasileira.

Por isso, realizar a conservação e cuidado desse importante trabalho das abelhas é um fator de suma importância para garantir a segurança alimentar e a renda do setor agrícola.

5.3. IMPORTÂNCIA DA POLINIZAÇÃO PARA A CULTURA DA SOJA

A cultura da soja tem sua origem no continente asiático, sobretudo a região do rio Yangtzé, na China. A primeira referência que se tem da cultura foi 5 mil anos atrás. Onde o grão foi citado pelo imperador chinês Shen-nung, que foi considerado o “pai” da agricultura chinesa, onde se iniciou o cultivo dos grãos (BONATO et.al., 1987).

Contudo a *Glycine Max* chegou no Brasil em meados dos anos 1882, tendo sido estudada pelo professor Gustavo Dutra, numa Escola de Agronomia da Bahia. No ano de 1892, o Instituto Agrônomo de Campinas, no Estado de São Paulo, iniciou estudos para a obtenção de cultivares que se adaptam melhor à região (BONATO et.al., 1987).

Na época o material era estudado não para produção de grãos, mas sim para ser utilizado como forrageira e na rotação de culturas e também para a alimentação de alguns imigrantes japoneses, visto que a cultura estava sendo estudada e essa pouco conhecida. Os grãos da cultura eram oferecidos para alimentação de animais, já que ainda não havia o seu emprego na indústria (BONATO, et al., 1987).

Contudo a soja é uma planta de autofecundação (AHRENT et al., 1994) polinização ocorre quando o estigma está receptivo e as anteras deiscem liberam o pólen, antes da abertura das flores (ERICKSON et al., 1978).

Desse modo esta polinização pode ocorrer na própria planta, onde o grão de pólen é transportado para o estigma da flor ou, ainda, com a transferência dos grãos de pólen da antera de uma flor para o estigma de outra flor da mesma espécie, mas de plantas diferentes com intervenção de agentes polinizadores, como por exemplo, as abelhas (FREITAS, 1995).

Além disso a soja é uma planta autógama, tem sua reprodução por autofecundação, não sendo necessário o serviço de polinizadores como as abelhas, mas através de estudos se comprovou que com a presença das abelhas em sua condição de cultivo tem trazido benefícios para a cultura, proporcionando um aumento de 10% a 30% no rendimento dos produtores. Tal aumento relaciona-se à melhora em alguns parâmetros como peso médio de sementes, número médio de sementes por vagem e outros (ASSAD, 2016).

De acordo com FÁVERO e NOGUEIRA-COUTO (2000), a abelha *Apis mellifera* é a abelha que visita com mais frequência a cultura, seguida de *Trigona sp.* e *Tetragonisca sp.*

que realizam a visita nas flores da soja.

Além disso, a flor da cultura possui o néctar o qual atrai as abelhas, e com a coleta do néctar da abelha dentro da flor, os grãos de pólen se prendem nela e na próxima flor visitada ocorre a polinização cruzada (GAZZONI, 2017).

Nesse sentido as lavouras de soja mostram um excelente local para pasto apícola, por apresentarem um néctar de boa qualidade, a presença das abelhas na cultura da soja pode trazer inúmeros benefícios, um deles é o aumento da produtividade de grãos e também fortalece a atividade apícola (GAZZONI, 2017).

Lautenbach et al. (2012) relatou benefícios da polinização por insetos na cultura da soja em estudos realizados no Brasil, Argentina, Índia, China e EUA. Robacker et al. (1983) referem que a soja retorna rendimentos mais elevados quando as abelhas foram introduzidas em áreas de cultivo para fins de polinização.

Um aspecto importante na polinização é a identificação do agente polinizador mais eficiente para cada cultura agrícola (TEPEDINO., 1981). A soja é o carro chefe da economia brasileira, e tem aumentando a produção, sendo resultado de vários fatores, dentro dos quais, se destaca a polinização das abelhas, segundo estudos a polinização tem capacidade de aumentar 18% da produtividade da soja (RIBAS, LUIZ, 2015).

Os polinizadores, principalmente as abelhas, são vistos como uma promissora alternativa capaz de potencializar a produtividade e a lucratividade da soja de forma sustentável. Significa que não é apenas o benefício financeiro que está em jogo, mas também significa que se pode aumentar a produtividade, sem ter que aumentar a área de produção, sem ter que avançar em áreas novas, o que sempre gera algum tipo de conflito ambiental.

Nesse sentido as abelhas são organismos importantes nas comunidades vegetais por serem agentes polinizadores de diferentes espécies, contribuindo para o equilíbrio das populações de plantas e animais que vivem em ecossistemas naturais (JANZEN, 1980 apud BIZERRIL et al, 1991). Podemos afirmar, que se as abelhas forem extintas, o homem também será visto sua alta participação na polinização das diferentes culturas.

5.4. POLINIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE DA MACIEIRA

A maçã (*Malus domestica*) é o fruto mais representado no mundo, tendo seu cultivo há vários milênios. A origem da maçã é atribuída à Ásia, onde hoje ainda é possível encontrar florestas de macieiras. Bem como a árvore da macieira pertence à família *Rosaceae* que tem sua origem na Ásia Central, aqui no Brasil ela é muito cultivada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais e São Paulo (KLEIN et al., 2020).

A produção brasileira de maçã aumentou significativamente desde o início da década de 1970, permitindo ao Brasil passar de importador a exportador da fruta. A cada ano a cultura ganha mais espaço no país, sendo uma das frutas mais consumidas, pelo seu valor ser mais acessível, ficando em destaque na mesa do consumidor (FIORAVANCO, JO. CAETANO et. Al., 2012).

A cultura da maçã depende da polinização cruzada para que suas flores sejam fecundadas, por isso destaca-se o importante papel que os polinizadores exercem para que haja produção de maçãs (KLEIN et al., 2020). Os agricultores já sabem que o cultivo da maçã é muito dependente do serviço realizado por polinizadores. A macieira depende entre 40% e 90% de insetos para a fecundação das flores. E não há dúvidas que as abelhas são as melhores aliadas dos produtores nesse sentido – se comparado a outros insetos, sendo responsáveis pela produção e qualidade de 33% das culturas agrícolas, onde a principal espécie manejada para a polinização de culturas é a *Apis Mellifera* (BLOCHTEIN., 2018).

Apesar disso, a maioria das variedades de macieiras não tem a autofecundação, sendo assim necessitam de árvores parceiras de polinização de uma variedade diferente a fim de produzir os frutos, sendo que as macieiras precisam de abelhas em uma grande porcentagem para polinizar e produzir frutos (WIKIFARMER, 2017).

Para destacar a tamanha importância das abelhas para produção de maçãs, em fazendas comerciais de maçã, encontrou-se um benefício, ou até mesmo uma necessidade, em colocar 3 colmeias a cada 1 hectare de pomar (WIKIFARMER, 2017).

Para a região Sul do Brasil a macieira produz anualmente em torno de 1,1 milhão de toneladas de maçãs em aproximadamente 35 mil hectares, onde isso movimenta um valor médio de R\$7 bilhões de reais ao ano, processo esse que se inicia no campo e vai até as

vendas de mercados. Anualmente na cultura são utilizadas aproximadamente 100.000 colônias de abelhas enfatizando a *Apis mellifera*, onde geramais de R \$5 milhões de reais somente com o aluguel de colmeias (SEZERINO, 2022).

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM), os produtores de maçã utilizam fortemente o serviço de aluguel de colmeias da abelha-africanizada. Nos principais municípios com produção de macieira no Brasil, as cidades de São Joaquim (SC) e Vacaria (RS), são utilizadas, em média, três colmeias por hectare a um custo de R\$80,00 por colmeia (ROSA et al. 2017).

Para que ocorra a frutificação é preciso que os polinizadores realizem trabalho mais importante que é a polinização, processo chave para que ocorra desenvolvimento de frutos. Para ver o quão importante os polinizadores são, se as macieiras fossem isoladas e as flores não recebessem visitas de polinizadores, poucas flores seriam fecundadas, ou acarretaria numa redução de 40-90% na produção das macieiras, sem falar que a qualidade do fruto não seria a mesma (KLEIN et al., 2020 apud ABELHA 2021).

Em geral, as flores da macieira necessitam de pólen de outras variedades compatíveis, denominadas polinizadoras, para que possam frutificar (KLEIN et al. 2020). Além disso, a flor da macieira disponibiliza néctar e pólen e são bastante atrativos para várias espécies de insetos, principalmente as abelhas. Onde ao visitarem as flores, os polinizadores realizam a transferência de pólen (que contém o gameta masculino) de uma flor até a parte feminina de outra, o que garante a fecundação e, logo, ocorre a formação do fruto. O pólen das flores da macieira é muito pesado para ser transferido pelo vento (KLEIN et al., 2020) por isso o papel das abelhas se faz tão importante.

Nesse sentido, a *Apis mellifera* e a *Melipona quadrifasciata* são as principais polinizadoras da macieira, sendo a *Apis mellifera* a mais importante e mais utilizada pelos produtores em pomares (GIANNINI et al., 2020). Outras espécies de abelhas, como as do gênero *Bombus*, conhecidas popularmente como mamangavas-de-chão, abelhas sem ferrão (*Schwarziana quadripunctata* e *Trigona spinipes*) e espécies solitárias também visitam as flores da macieira (NUNES-SILVA et al., 2016).

De acordo com o IBGE (2020) a produção brasileira de maçã em 2020 foi de 983.247 toneladas, onde resultou num valor de produtividade de mais de R \$1,7 bilhão (valor pago aos produtores). Dessa forma os polinizadores em especial as abelhas auxiliam com quase US\$12 bilhão desse valor de produção (GIANNINI et al. 2015 apud PAVANELO 2019), o

que corresponde ao valor que os produtores deixariam de ganhar se não houvesse a polinização realizada pelas abelhas.

Dados do ABPM, demonstram que no Brasil possui três estados líderes em produção de maçãs, sendo da região Sul e somaram 99% da produção brasileira em 2020/2021. O líder é o Rio Grande do Sul com 630 mil toneladas da produção, seguido por Paraná com 30 mil toneladas da produção. A total do Brasil é de 32,405 mil hectares, sendo 15,19 mil em Santa Catarina, 15,88 mil no Rio Grande do Sul e mil hectares no Paraná (SILVA., 2021).

Portanto, uma polinização ideal pode aumentar a produção de fruto, ter maior qualidade, que é importante para a qualidade do armazenamento (SOUSA, A L et al., 2014). Os pomares com poucos polinizadores correm o risco de ter uma colheita de baixa qualidade, por isso a presença das abelhas em pomares se faz tão importante na cadeia produtiva da macieira (KLEIN A M et al, 2020).

5.5. POLINIZADORES E A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MORANGUEIRO

O morango (*Fragaria x ananassa*) é um fruto que tem sua origem da Europa, hoje a fruta tem seu cultivo em boa parte do Brasil, porém nem sempre teve seu cultivo em vários territórios. A fruta chegou ao Brasil em meados do ano de 1930, onde foi introduzida por italianos na cidade de Jundiáí no estado de São Paulo (ANTUNES, L E C., 2011).

Passou a ser cultivado também por imigrantes japoneses, sendo naquela época uma produção de baixa escala, o que fazia com que o consumo fosse mais próprio, e não com intuito de comercialização. Na década de 60 (sessenta) a cultura começou a ser estudada e desenvolveu-se novas variedades mais produtivas e a cultura do morango passou a ser cultivada em várias regiões, expandindo-se o cultivo comercial.

Atualmente a produção do morango é em larga escala, com aperfeiçoamento das técnicas, possibilitando uma maior produção o estado de Minas Gerais é o principal produtor com 41,4% (15,581 mil toneladas), seguido do Estado do Rio Grande do Sul, com 25,6% (9,643 mil toneladas), e de São Paulo, com 15,4% (5,8 mil toneladas) (SATO et al., 2002).

Contudo são inúmeros os agentes que realizam a autopolinização dos frutos, como o vento, a gravidade, que faz em alguns grãos de pólen mergulharem sobre os estigmas, apesar de ter o auxílio do vento e da gravidade são os insetos que realizam a maior parte da polinização do morangueiro. Além disso, os insetos são capazes de transportar o pólen entre diferentes plantas, promovendo a polinização cruzada (JAICOX, 1970; ZEBROWSKA, 1998 apud BRAGA, 2002). A taxa de polinização dos aquênios raramente supera 60% se não houver transporte de pólen pelos insetos (PION et al. apud WITTER et al., 2014).

Para que os óvulos sejam fertilizados, é necessário que ocorra polinização da flor. O morangueiro produz flores com diferentes potenciais de frutificação de acordo com o número de pistilos que possui e isso depende da sua posição na hierarquia floral (BRAGA, 2002).

A polinização em campos comerciais resulta de uma combinação de polinização pelo vento e por insetos, autopolinização e polinização cruzada. O vento sozinho produz poucos frutos e eles são malformados. Portanto, a polinização usada pelas abelhas sem ferrão e a abelha melífera é essencial para a produção e para a qualidade dos frutos. “Destaca-se que as abelhas africanizadas, mesmo quando presentes nas lavouras de morango, podem não ser considerável para um serviço adequado de polinização, e a introdução de abelhas sem ferrão pode ser de grande auxílio” (BRAGA, 2018).

A polinização de flores realizada pelas abelhas sem ferrão e a abelha melífera aumenta o desenvolvimento de frutos, a produção e a qualidade dos frutos. A combinação de polinização cruzada e abelhas pequenas e grandes visitando as mesmas flores resulta em frutos de melhor qualidade com maior vida de prateleira e alto valor de mercado.

Estudos em diferentes regiões do Brasil (MALAGODI-BRAGA; KLEINERTI, 2004; ANTUNES et al., 2007; WITTER et al., 2012 apud BRAGA, 2018) e do mundo (ZEBROWSKA, 1998; KLATTI et al., 2014 apud BRAGA, 2018), sob diversos sistemas de cultivo, têm demonstrado que, dependendo da cultivar, os morangos polinizados pelas abelhas possuem maior massa fresca, apresentam menos deformações e uma coloração mais avermelhada, atingem grades de classificação comercial mais elevadas e mais vigoroso. Isso só acontece pela visita frequente das abelhas.

A polinização por abelhas é um fator de produção na cultura do morangueiro e para garantir produtividade e qualidade nas lavouras torna-se essencial: a) conhecer os fatores que determinam a dependência das cultivares a esse tipo de polinização, b) saber identificar a deficiência de polinização, e c) aplicar práticas culturais de gestão da propriedade que

favoreçam a presença das abelhas na lavoura (MALAGODI-BRAGA., 2018).

Segundo MALAGODI-BRAGA (2018), a polinização realizada por abelhas, é de extrema importância para a produção do morangueiro e para garantir qualidade e produtividade nos frutos, para que isso ocorra são necessários os seguintes fatores:

- Ter capacidade de identificação das deficiências de polinização;
- Conhecer os fatores que determinam a exigência das cultivares a determinado tipo de polinização;
- Realizar boas práticas culturais e de gestão da propriedade que favoreçam a presença das abelhas nos morangos;

A abundância e diversidade de abelhas no cultivo de morango são fundamentais para uma completa polinização das flores de maior porte. Juntas as abelhas de diferentes espécies realizam várias visitas à flores e com seus comportamentos diversos, complementam a polinização, distribuindo o pólen por todo o receptáculo (CHAGNON et al., 1993; MALAGODI-BRAGA; KLEINERT, 2007 apud MALAGODI-BRAGA 2018).

5.8 POLINIZADORES E PRODUTIVIDADE DA CANOLA

A história sugere que a colza (canola) já era cultivada na Índia em 2.000 a.C e que foi introduzida na China e no Japão no início da era cristã (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 2013).

Existem relatos da introdução do grão no Japão, por meio da China ou Península Coreana, há cerca de 2.000 mil anos. Segundo os autores, a cultura era usada como hortaliça, sendo o óleo usado pelos orientais em lamparina e para fabricação de sabões (DIAS, 1992 apud EMBRAPA, 2014).

A canola tem capacidade de se desenvolver em locais de baixa temperatura, com menor necessidade de frio que outras oleaginosas e no século XIII foi um fator relevante para a cultura ser cultivada em regiões da Europa, em que possuem temperatura extrema.

Na América do Sul, a canola teve cultivo antes da década dos anos 40, visto que teve

expansão quando teve aumento da demanda de lubrificantes de óleosvegetais, ocorrido na segunda guerra mundial.

No Brasil, os primeiros registros de cultivo da colza são do ano de 1.974 (MARTIN; NOGUEIRA JUNIOR., 1993), com o emprego de cultivares de polinização aberta. As antigas cultivares foram substituídas por híbridos de canola, os quais apresentam maturação mais uniforme e ciclo menor.

Atualmente a cultura da canola está voltada para obtenção de grãos para a extração de óleo comestível, óleo para biocombustível e produção de farelo para raçãoanimal (HASS, 2008). A canola é a terceira oleaginosa mais produzida mundialmente,superada apenas pela palma e soja (DE MORI et al., 2014). Os polinizadores são indispensáveis na agricultura porque exercem papel central nprodução de alimentos, na conservação da biodiversidade contribuem para o PIB de países que são grandes produtores agrícolas.

As áreas de canola no Brasil se concentram principalmente no Rio Grande do Sul e Paraná, mas também há algumas lavouras no Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina. O Rio Grande do Sul é o principal produtor dessa cultura, com área semeada em 2011/2012 de 33.500 ha e, em 2012/2013, de 28.685 ha. O rendimento estimado no Rio Grande do Sul foi de 1.287 kg ha⁻¹ na safra 2011/2012 e, na safra 2012/2013, de 1.082 kg ha⁻¹ (TOMM, 2013, apud BANDEIRA. 2013)

A União Europeia é um dos maiores consumidores e produtores mundiais da canola em grão, com uma produção prevista para a próxima safra 2016/17 em 20,0 milhões de toneladas, com consumo previsto de 24,2 milhões de toneladas. O segundo maior produtor maior produtor de grãos é o Canadá, com uma produção da ordem de 18,5 milhões de toneladas(CONAB,2017).

Com relação ao contexto brasileiro, a safra brasileira de 2019, foi de 34 mil hectares e produção de 47,5 mil toneladas. O cultivo da canola no RS concentra-se nas regiões central, nordeste e noroeste do estado onde também estão sediadas empresas de fomento dosetor. . Historicamente, a maior porcentagem registrada, na relação área versus produção, é no estado gaúcho, que produziu 62 mil toneladas em uma área de 41,2 mil hectares em 2016 (CONAB, 2020 apud MULLICH, 2021).

A produtividade da canola é importante e as abelhas se destacam como polinizadores da canola. Para a polinização da canola a abelha mais utilizada é a *A. mellifera* ou também conhecida como abelha doméstica (WITTER,2014).

A canola é considerada uma planta predominantemente de autopolinização e auto compatível. Onde o pólen é transportado por insetos (principalmente abelhas) ou pelo vento que pode obter uma maior produtividade, resultando em sementes de melhor qualidade e a uma maior produção de óleo. Embora as flores da canola possam ficar abertas de 12 (doze) a 96 (noventa e seis) horas, elas podem ser fertilizadas apenas por um período de quatro (4) a 24 (vinte e quatro) horas. Essa variação de tempo pode variar de acordo com a cultivar, sendo que os cultivares com maior tempo de antese permanecem mais tempo receptivos (WITTER, 2014).

A canola se considera uma cultura que tem autofecundação e com auxílio das abelhas pode haver um aumento na produtividade pela presença das abelhas nas flores, tendo como principal agente polinizador a *A. mellifera*. O fortalecimento das populações de abelhas na área é a diversificação da paisagem para a conservação de ninhos e ofertas de alimentos para as espécies nativas. Como as abelhas voam distâncias relativamente curtas (300 m a 3 km), torna-se necessária a manutenção de áreas semi-naturais como capões, afloramentos rochosos, madeiras secas próximas às lavouras e vegetação espontânea com flores nas margens das estradas (BUSATO, 2015).

A autopolinização autogâmica feita pela gravidade é mais previsível durante o início da antese, momento em que o estigma está situado abaixo das anteras voltadas para o interior da flor e o pólen cai com maior facilidade no estigma. Uma vez que o estigma ultrapassa a altura das anteras, a autopolinização e a polinização cruzada através dos insetos e do vento se tornam possíveis (KLEIN, 2020).

Dependendo da variedade da planta, a introdução de colônias de abelhas melíferas em plantio da cultura pode aumentar a produção. As abelhas sociais e solitárias silvestres complementam a produção, aumentando as taxas de polinização e a produtividade de sementes de canola.

Dessa maneira, a introdução de colmeias nas lavouras aumenta a produtividade da canola e segundo WITTER (2014) estudo na cidade de Três de Maio, no estado do Rio Grande do Sul, com canola cultivar HYOLA 432, demonstrou-se que a *A. mellifera* pode aumentar até 70% a produtividade, o que nos mostra a eficiência da *A. mellifera* como polinizadora da cultura.

Nos dias atuais o cenário da apicultura tem ganhado maior visibilidade no sistema econômico brasileiro com o aumento da produção de mel ao longo dos anos e o avanço nas pesquisas sobre polinização.

Aliado a isso, o conceito dos polinizadores nas áreas rurais tem sido entendido pelos

produtores que cada vez mais fazem consórcio com apicultores, visando o aumento da produtividade e qualidade da cultura. Para que o trabalho das abelhas possa se traduzir em lucros na lavoura, é preciso seguir uma série de cuidados com o manejo da canola, tais como: empregar inseticidas somente quando atingir o nível de dano econômico; identificar e indicar os defensivos e o manejo que sejam danosos aos insetos polinizadores e que apresentem o menor risco de resíduos no mel; se for imprescindível, a aplicação de defensivos deve ser realizada fora do horário de visitação de abelhas (antes das 9h e após as 17h); e sempre que possível, as colmeias devem ser fechadas ou removidas para reduzir a exposição dos polinizadores aos agrotóxicos (BUSATO, 2015).

5.9. DESAPARECIMENTO DOS POLINIZADORES E CUIDADOS A SE TER PARA PRESERVAR A VIDA DAS ABELHAS

A polinização é considerada um serviço ecossistêmico essencial, como acréscimo da produção agrícola, do controle biológico, circulação de nutrientes, conservação da vida na mata etc. Nos últimos anos, os impactos causados pelo homem na sua utilização dos recursos naturais, diminuíram as populações de alguns polinizadores fundamentais para a produção de alimentos no mundo. Como consequência, um alerta geral sobre a importância do tema (RECH, A R et al., 2014)

Atualmente, a densidade populacional de muitos polinizadores está sendo reduzida a níveis que podem interromper os serviços de polinização nos ecossistemas naturais e agrícolas, além de comprometer a manutenção da capacidade reprodutiva das plantas silvestres (KREMEN et al. 2004 apud ROSA et al., 2017).

Os polinizadores estão ameaçados pelas drásticas e rápidas mudanças do habitat causadas pelo homem, com a elevada ampliação das áreas cultivadas e diminuição das áreas de mata nativa, o crescimento de cultivos extensivos em grandes áreas, entre outras técnicas de plantio, e o uso de defensivos agrícolas de forma incorreta acabaram provocando abalos nessa relação, que é a base da nossa cadeia alimentar, são as principais razões que levam à diminuição dos polinizadores.

A agricultura é muito dependente do serviço de polinização, que é afetado negativamente por atividades antropogênicas, especialmente a agricultura, é claro que não é

a agricultura que age contra as abelhas, mas vale ressaltar que o uso inadequado de agrotóxicos pode trazer malefícios para as abelhas, até trazendo mortalidade.

Os defensivos agrícolas tem como principal objetivo controlar a invasão de insetos, pragas, doenças e plantas daninhas, aumentando a produção e protegendo suas culturas. No entanto o uso abusivo e de maneira incorreta destas substâncias também provocam danos ao meio ambiente como a contaminação do solo, dos recursos hídricos e o desequilíbrio do ecossistema, pois ameaça a vida de diversos animais e insetos incluindo as abelhas, diminuindo de forma significativa a atividade das mesmas.

O aumento da produção agrícola que ocorreu nas últimas décadas com as vastas áreas de monocultura e com o acréscimo do uso dos agrotóxicos, contribuiu para o desgaste da fauna e da flora natural (AMBSIENCE, 2019).

Os defensivos agrícolas são produtos à base de substâncias químicas que controlam insetos, podendo vir a causar impactos nas abelhas caso não sejam seguidas as recomendações de uso, afinal as abelhas são insetos. Por essa razão, os agricultores devem tomar todos os cuidados na pulverização e seguir à risca as recomendações de modo que não afetem as populações de abelhas no entorno das áreas cultivada (ABELHA, 2020b).

Entre as principais causas do declínio dos polinizadores, sobretudo nas áreas agrícolas, está o uso inadequado de práticas de cultivo, com a utilização abusiva de pesticidas, principalmente nas extensas áreas de monocultivo (FLETCHER; BARNETT, 2003; FREITAS et al., 2009 apud LIMA, 2012). O uso indiscriminado e irracional de agrotóxicos nos agros ecossistemas, especialmente de inseticidas, pode ocasionar o desequilíbrio da população de abelhas que visitam esses locais (MALASPINA et al., 2008 apud LIMA, 2012).

Segundo o agrônomo Rubens Onofre Nodari, da UFSC, “sem a polinização das abelhas, a produção agrícola sofreria uma redução dramática, num diagnóstico conservador de 30% a 40%, mas há correntes de pesquisadores que falam em 73%, o que poderia gerar, inclusive, guerras por alimentos”, disse (TORES, 2019).

Aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de agroquímicos são usados anualmente no mundo. No Brasil, o consumo anual supera 300.000 toneladas. Nos últimos quarenta anos, houve um aumento de 700% no consumo de agroquímicos enquanto que a área agrícola aumentou 78% no mesmo período. o que é assustador o aumento desse consumo, é claro que muitas coisas mudaram no decorrer dos anos, mas mesmo em meio a tantas evoluções e mudanças esse dado é preocupante (SPADOTTO et al., 2021). Além dos efeitos de toxicidade que acarretam a morte das abelhas, os defensivos podem provocar alterações comportamentais nesses insetos e, ao longo do tempo e provocar sérios danos na

manutenção da colônia.

Para que não haja impacto do uso de agrotóxicos para as abelhas, os agricultores devem realizar as aplicações dos produtos de maneira correta, só assim irá diminuir os impactos contra essa população. A pulverização de defensivos deve ser abdicada na pré-florada e durante a florada, com o intuito de minimizar os riscos de contágio das abelhas e outros polinizadores nas lavouras.

Quando for necessário o uso de defensivos químicos durante a pré-florada e a florada, a pulverização deve ser realizada com produtos de menor toxicidade para as abelhas, ao pnoitar ou a noite, quando elas estão junto em suas colmeias e não em atividade no campo (ABELHA, 2020b).

As informações sobre a toxicidade para as abelhas está presente na bula de cada produto químico, onde explica a maneira correta de aplicação, sem que vá agredir insetos. Além de seguir as informações da bula é de suma importância o diálogo entre agricultor e apicultor, visto que trabalhando em conjunto eles podem diminuir os impactos ao ambiente, sobre a utilização de práticas agrícolas. Os agricultores devem informar os apicultores que possuem apiários em suas propriedades e arredores sobre as aplicações de defensivos agrícolas com antecedência (ABELHA, 2020f).

Os apicultores, com o aviso prévio dos agricultores, podem realizar o manejo das abelhas para evitar que elas entrem em contato direto com os produtos aplicados nas áreas agrícolas, como a transferência de local ou fechamento das colmeias antes, durante e algum tempo após a pulverização (ABELHA, 2020f).

Atualmente já se tem muita informação sobre o assunto, mas ainda se faz necessário novos estudos para compreender melhor qual dos dois manejos deve ser utilizado de acordo com os diferentes produtos aplicados e, especificamente para o fechamento das colmeias, qual seria o tempo ideal para deixá-las fechadas de forma que seja seguro para a visitaçã das abelhas nos cultivos.

Por outro lado, a mortalidade de abelhas não se dá apenas por uso de agrotóxicos e existem outros motivos que podem levar a mortalidade das abelhas, que são: doenças, parasitas, vírus, microrganismos como as bactérias, fungos e protozoários e animais, como ácaros e besouros. Quando não há controle das doenças, o enxame pode sofrer perdas significativas em sua população e, em casos mais avançados de devastação podem dizimá-las. Por isso, os apicultores precisam saber reconhecer essas ameaças há tempo e evitar a propagação. Para evitar a mortalidade de abelhas por doença, as práticas sanitárias são de

extrema importância e medidas preventivas para ter uma boa sanidade nos apiários (LOPES, M T et al., 2004).

Em países com altos índices de doenças, os apicultores têm sérios prejuízos, pelo fato de se ter muito gasto no uso de bactericidas para o controle das doenças, além de ter seus produtos contaminados por resíduos com o uso de medicamentos, o que pode impossibilitar a comercialização de produtos oriundos das abelhas (LOPES, M T et al., 2004).

A ocorrência de doenças nos enxames pode acarretar prejuízos pela diminuição da produtividade, que ocorre o aumento da mortalidade, tanto de crias como de abelhas adultas, leva a uma redução da população da colmeia, o que conseqüentemente reduza produção. Em casos mais extremos, o apicultor poderá perder enxames, pois as abelhas africanizadas costumam abandonar as colmeias quando a população cai abaixo de 4 mil indivíduos e quando há muita cria morta (GEROMET SERVICES).

Com esta breve explicação sobre mortalidade causada pelo manejo incorreto de defensivos, pragas e doenças, pode-se observar que as abelhas são seres que precisam de um extremo cuidado, afinal são esses seres que auxiliam na manutenção da nossa biodiversidade. Basta ter cuidados com doenças e pragas e o uso correto na agricultura de agrotóxicos para que os riscos de mortalidade diminuam.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A polinização realizada pelas abelhas é um serviço valioso para o ecossistema permitindo o transporte de pólen de flor para flor através de agentes polinizadores bióticos. Os insetos polinizadores podem ser vistos como os principais responsáveis pelo aumento da diversidade genética da flora e aumento da produção em vários tipos de culturas agrícolas.

Pode-se afirmar que na cultura das macieiras a polinização se faz importante e se as macieiras fossem isoladas e as flores não recebessem visitas de polinizadores, poucas flores seriam fecundadas onde ocorreria uma redução na produção da cultura. Na cultura da soja as abelhas possuem enorme importância na produtividade das lavouras, onde identificou-se o aumento na produtividade. Na cultura do morangueiro pode-se perceber que a polinização é de extrema importância para a produção da cultura sendo capaz de garantir qualidade e produtividade nos frutos. Segundo alguns estudos a canola é uma cultura que tem autofecundação, e com o auxílio das abelhas pode haver um aumento na produtividade, pela presença das abelhas nas flores, tendo como principal agente polinizador a *A. mellifera*.

A agricultura depende muito dos serviços de polinização, onde algumas atividades prejudicam as abelhas, vindo a afetar especialmente a agricultura, um desses fatores é o uso inadequado de agrotóxicos. Dessa forma a comunicação entre apicultor e agricultor é de extrema importância, para o cuidado desses insetos, visto que se houver diálogo entre ambas as partes, as abelhas não sofrerão tantos impactos.

Sabendo-se da importância das abelhas, ficou muito claro, após essa pesquisa, que o equilíbrio dos ecossistemas depende do equilíbrio das abelhas e da polinização feita por elas, bem como, sabidamente, ter boas práticas de preservação dos insetos e conseqüentemente da fauna e da flora, pois a vida humana depende deste equilíbrio.

Após esse trabalho concluiu-se que se houver mais trabalhos visando a conscientização do uso adequado de agrotóxicos advindo dos agricultores e tendo-se cuidado no momento das aplicações onde deve-se identificar as condições climáticas ideais no momento da aplicação, pode-se evitar a contaminação e morte dos enxames.

Em pesquisas futuras sugere-se aprofundar um estudo visando o uso de equipamentos agrícolas mais eficientes que possam diminuir a deriva na aplicação de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Produção agrícola**. 2020a. <<https://abelha.org.br/polinizacao-producao-agricola/>>. Acesso em: 20 de março de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Produção agrícola**. 2020. <<https://abelha.org.br/polinizacao-producao-agricola/>> Acesso em: 25 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Histórico**. 2020d. <<https://abelha.org.br/historico/>>. Acesso em: 5 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Uso incorreto de defensivos**. 2020b. <<https://abelha.org.br/uso-incorreto-defensivos/>>. **Acesso em: 21 de agosto de 2022**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Uso incorreto de defensivos**. 2020. <<http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp>> Acesso em: 21 de março de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Uso incorreto de defensivos**. 2020. <<http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp>> Acesso em: 21 de março de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. GIANNINI, Tereza C. **Abelhas polinizadoras importantes para a agricultura brasileira**. 2020c. <<https://abelha.org.br/abelhas-polinizadoras-importantes-para-a-agricultura-brasileira/>>. Acesso em: 28 de março de 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Anatomia das abelhas**. 2020. <<https://abelha.org.br/anatomia-e-estruturas-externas/>>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Convivência com agricultura**. 2020f. <<https://abelha.org.br/convivencia-com-agricultura/>> . Acesso em: 21 de agosto de 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS . **Convivência com agricultura**. 2020. < <https://abelha.org.br/convivencia-com-agricultura/>> . Acesso em:21 de agosto de 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS . **Convivência com agricultura**. 2020. < <https://abelha.org.br/convivencia-com-agricultura/>> . Acesso em:21 de agosto de 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Apicultura no Brasil**. 2015 a. <<https://abelha.org.br/apicultura-no-brasil/>> . Acesso em: 5 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Apicultura no Brasil**. 2015 . <<https://abelha.org.br/apicultura-no-brasil/>> . Acesso em: 8 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **População desconhece a importância da polinização para a produção de alimentos**. 2015b < <https://abelha.org.br/populacao-desconhece-a-importancia-da-polinizacao-para-a-producao-de-alimentos/>> . Acesso em: 23 de agosto de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Cultivo de soja e conservação ambiental de polinizadores**. 2015c. < <https://abelha.org.br/convivencia-entre-cultivo-soja-e-polinizadores-e-fundamental/>>. Acesso em: 21 de março de 2021

Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A. **Agricultura e Polinizadores**. 2015d. < <https://www.abelha.org.br/publicacoes/ebooks/Agricultura-e-Polinizacao.pdf>> Acesso em : 13 de agosto de 2022

ASSAD, A . CANAL RURAL. **Abelhas aumentam produtividade de grãos em até 30%**. 2016. <<https://www.canalrural.com.br/programas/abelhas-aumentam-produtividade-graos-ate-63517/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2022

AGENCIA GOVERNO ESTADUAL DO MATO GROSSO. **IAGRO. Polinização impulsiona produção agrícola.** 2016. < <https://www.iagro.ms.gov.br/polinizacao-impulsiona-producao-agricola>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS. **ABELHA. Abelhas e a polinização.** 2017a.<<https://abelha.org.br/abelhas-e-a-polinizacao/>>. Acesso em: 28 de abril de 2021

APICULTURATUFIMEL. **Apicultura: Anatomia e morfologia das abelhas.** 2017b. <<http://apiculturatufimel.blogspot.com/2017/09/anatomia-e-morfologia-das-abelhas.html>>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2021

A LAVOURA. **Sem polinizadores, alimentos em risco.** 2019. <<https://alavoura.com.br/meio-ambiente/biodiversidade/sem-polinizadores-alimentos-em-risco/>>. Acesso em: 23 de abril de 2021

ALAVORA, **Sem polinizadores, alimentos em risco.** 2019. <<https://alavoura.com.br/biblioteca/a-lavoura/a-lavoura-721/>>. Acesso em: 21 de agosto de 2021
20/maio

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS. **ABELHA. Maçã. 2021a.**
< <https://abelha.org.br/maca/>>. Acesso em: 21 de março de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS. **ABELHA. Morango.** 2021<<https://abelha.org.br/hortifrutis-da-estacao-morango/>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021
30/agosto

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS. **ABELHA. Anatomia e estruturas externas.** 2020b. < <https://abelha.org.br/anatomia-e-estruturas-externas/>>. Acesso em: 8 de fevereiro de 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS. **ABELHA. Maçã . 2021.**
< <https://abelha.org.br/maca/>>. Acesso em: 17 de agosto de 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS. **ABELHA. Atlas da apicultura no Brasil.** 2022. < <https://abelha.org.br/atlas-da-apicultura-no-brasil/>>. Acesso em: 13 de agosto de

2022

AHRENT, D. K.; CAVINESS, C. E. **Natural cross-pollination of twelve soybean cultivars in Arkansas.** *Crop Science*, v. 34, n. 2, p. 376-378, 1994. Acesso em: 6 de maio de 2021

ALERTH, D. K; CAVINESS, C.E. **Natural cross-pollination of twelve soybean cultivars in Arkansas.** *Crop Scienc4*, v.34 .1994. Acesso em: 6 de maio de 2021

BRAGA, C. S. M. **A polinização como fator de produção na cultura do morango.** 2018. <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571283/ComunicadoTecnico-56-Malagodi-Braga2018.pdf/9d0277a4-3b37-10e6-5c68-9d3e35590a54>>. Acesso em : 15 de setembro de 2021

BRAGA, C. S. M. **A polinização como fator de produção na cultura do morango.** 2018. <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571283/ComunicadoTecnico-56-Malagodi-Braga2018.pdf/9d0277a4-3b37-10e6-5c68-9d3e35590a54>>. Acesso em : 20 de agosto de 2022

BRAGA, C. S. M. **A polinização como fator de produção na cultura do morango.** 2018. <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571283/ComunicadoTecnico-56-Malagodi-Braga2018.pdf/9d0277a4-3b37-10e6-5c68-9d3e35590a54>>. Acesso em : 15 de setembro de 2021

BUSATO, N. Polinização pode aumentar em 17% a produção de canola. 2015.

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias?p_p_id=buscanoticia_WAR_pcebusca6_1portlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=pop_up&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&_buscanoticia_WAR_pcebusca6_1portlet_groupId=>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

BIESMEIJER, J.C.; SLAA, E. J. **The structure of eusocial bee assemblages in Brazil.** *Apidologie Versailles*, v.37, p.240-258, 2006. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021

BOMFIM, I. G. A, et al. **Apicultura Introdução à Apicultura.** 2017. <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/apicultura/livros/INTRODUCAO%20A%20APICULTURA.pdf> . 2017 a> Acesso em:02 de dezembro 2021

BONATO, E. R, et. Al. **A soja no Brasil: história e estatística.** 1987.<[file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Doc21%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Doc21%20(1).pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2022

BONATO, E. R, et. Al. **A soja no Brasil: história e estatística.** 1987.<[file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Doc21%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Doc21%20(1).pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2022

BONATO, E. R, et. Al. **A soja no Brasil: história e estatística.** 1987.<[file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Doc21%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Doc21%20(1).pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2022

BACIC, I, et al. **EPAGRI. Prdodutos das abelhas.** 2015.<https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/apicultura/acervo/produtosabelhas.pdf>. Acesso em: 13 de agosto de 2022

BUSATO, N. **Polinização pode aumentar em 17% a produção de canola.** 2015. <<https://www.embrapa.br/en/trigo/busca-de> >.Acesso em:20 de agosto de 2022

BLOCHTEIN, B. **Polinizadores e produtividade das macieiras . ABELHA.** 2018. <<https://abelha.org.br/polinizadores-e-produtividade-das-macieiras/#:~:text=Um%20estudo%20de%202007%20j%C3%A1,se%20comparado%20a%20outros%20insetos.>>>. Acesso em: 16 de agosto de 2022

BANDEIRA, T. P, et al. **Desempenho agrônômico de canola em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades de plantas.** 2013.<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/979238/1/2013PABv48n10p1332.pdf> . Acesso em : 20 de agosto de 2022

CASTRO, P. D . **Maioria das culturas agrícolas do país depende de polinizadores, alertam cientistas. BPBES.** 2019 .< <https://www.bpb.es.net.br/maioria-das-culturas-agricolas-do-pais-depende-de-polinizadores-alertam> >. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021

Consequências do uso de agrotóxicos para a saúde e o meio ambiente. AmbiScience, 2019. Disponível em: <<https://ambscience.com/consequencias-do-uso-de-agrotoxicos-para-a-saude-e-o-meio-ambiente/> .> Acesso em: 21 de agosto de 2022

CHAGNON, M.; GINGRAS, J.; OLIVEIRA, D. **Complementary aspects of strawberry pollination by honey and indigenous bees (Hymenoptera).** Journal of Economic Entomology, v. 86, n. 2, p. 416-420, 1993. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571283/Comunicado-Tecnico-56-Malagodi-Braga2018.pdf/9d0277a4-3b37-10e6-5c68-9d3e35590a54>. Acesso em: 20 de agosto e 2022

CAMARGO, R. C. R. de. **Produção de mel.** 2002. <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>>. Acesso em: Acesso em: 4 de fevereiro de 2021

CANOLA CONSELHO DO CANADÁ. **Manual do produtor de canola.** Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

CHAGNON, M.; GINGRAS, J.; OLIVEIRA, D. **Pollination rate of strawberries. Journal of Economic Entomology,** v. 82, p. 1350-1353, 1989. Apud WITTER et al.,2014. Disponível em: <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0658-7.pdf>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

CONAB. **Canola. Conjunto Mensal, Janeiro.** 2017.< file:///C:/Users/Amanda/Downloads/Canola_-_Analise_Mensal_-_janeiro-2017.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

CELLA, I., CUNHA, R. D. (Organizadores). **Manejos para o controle de doenças, pragas e predadores das abelhas Apis mellifera no sul do Brasil, Florianópolis, 2020.** 72p. (Epagri.Boletim Didático,151).<https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/apicultura/acervo/BD151-manejo-controle-pragas.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021

COMPAL. **Origem da maçã.** < <https://www.compal.pt/origem-dasfrutas/maca/#:~:text=A%20origem%20%C3%A9%20atribu%C3%ADda%20%C3%A0,seja%20nas%20montanhas%20do%20Cazaquist%C3%A3o.>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021

DELAPLANE, K. S.; MAYER, D. F. **Crop Pollination by Bees. Wallingford, UK CABI, 2000.**apud WITTER, Sidia, et al, 2014. Disponível em: <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0658-7.pdf>>. Acesso em: 13 de agosto de 2022

DE MORI, C. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil. 2014.**

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/988475/1/2014documentosonline149.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

DORAZIO , Bia. G1 GLOBO. **AS ABELHAS E SEUS PRODUCOS.** 2017.

<<https://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/blog/nutricao-pratica/post/abelhas-e-seus-produtos.html> >. Acesso em: 9 de fevereiro de 2021

DIAS, J. C. **A Canola/colza : alternativa de inverno com perspectiva de produção de óleo comestível e energético.** Pelotas: Embrapa-CPATB, 1992. 46 p. (Embrapa-CPATB. Boletim de Pesquisa, 3) Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do149_2.htm#:~:text=A%20hist%C3%B3ria%20sugere%20que%20a,cerca%20de%20dois%20mil%20anos. Acesso em: 20 de agosto de 2022

D'AVILA, M, et. al. **POLINIZAÇÃO REALIZADA POR ABELHAS EM CULTURAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO BRASIL.** 2005. <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1180032758.pdf>>. Acesso em: 10 de dezembro 2021

EMBRAPA. **Relatório aponta a importância da polinização para a agricultura brasileira. 2019.** <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41144724/relatorio-aponta-a-importancia-da-polinizacao-para-a-agricultura-brasileira>> Acesso em: 22 de julho de 2021

EMBRAPA. **Importância das abelhas para a produção de alimentos foi tema de mesa redonda no Congresso de Agroecologia 2017.** 2017. <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/27126913/importancia-das-abelhas-para-a-producao-de-alimentos-foi-tema-de-mesa-redonda-no-congresso-de-agroecologia-2017>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021

EMBRAPA. **História da Soja.** <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia#:~:text=As%20primeiras%20cita%C3%A7%C3%B5es%20do%20gr%C3%A3o,China%20ao%20Imperador%20Sheng%2DNung.>>. . Acesso 16 de agosto de 2022

ERICKSON, E. H., BERGER, G. A., SHANNON, J. G. AND ROBINS, J. M. **Honeybee pollination increases soybean yields in the Mississippi Delta region of Arkansas and Missouri.** *Journal of Economic Entomology*, v. 71, p. 601-603, 1978.

FRANCISCO, L. APISMEL. **História da Apicultura no Brasil.** 2021 .< <https://apismel.net/historia-da-apicultura-no-brasil/>. >. Acesso em: 11 agosto de 2022

FÁVERO, A.C.; NOGUEIRA-COUTO, R.H. **Polinização entomófila em soja (Glycine max L. var. FT2000).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., Florianópolis, 2000. Anais... Florianópolis, 200. (CDROM). Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1180032758.pdf>. Acesso 16 de agosto de 2022

FANTIN, M. **Abelhas na soja garantem mel lucrativo e melhoram a produtividade da lavoura.** *Revista Globo Rural | Sustentabilidade.* 2021. <[HTTPS://REVISTAGLOBORURAL.GLOBO.COM/NOTICIAS/SUSTENTABILIDADE/NOTICIA/2021/05/ABELHAS-NA-SOJA-GARANTEM-MEL-LUCRATIVO-E-MELHORAM-PRODUTIVIDADE-DA-LAVOURA.HTML](https://revistagloborural.globo.com/noticias/sustentabilidade/noticia/2021/05/abelhas-na-soja-garantem-mel-lucrativo-e-melhoram-produtividade-da-lavoura.html)>. Acesso em: 21 de março de 2021

FAEP. **Zumbidos lucrativos nas lavouras de soja.** 2021. <<https://gazetadetoledo.com.br/zumbidos-lucrativos-nas-lavouras-de-soja/>>. Acesso em: 8 de dezembro 2021

FIORAVANCO, Jo. C et. al. **A CULTURA DA MACIEIRA NO BRASIL: reflexões sobre produção, mercado e fatores determinantes da competitividade futura.**9. 2012.<<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/ie/2012/tec4-4-12.pdf> >. Acesso em: 15 de agosto de 2021

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response.** 2004. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Pollination-FolderFlyer_web.pdf. Acesso em: 13 de agosto de 2022

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response.** 2004. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Pollination-FolderFlyer_web.pdf. Acesso em: 13 de agosto de 2022

FAO. **Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture - the international response.** In: Freitas, B.M.; Pereira, J.O.P. (eds.) Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Imprensa Universitária. Fortaleza, Brasil. p. 19-25, 2004

FREITAS, B. M, et. al. **MELIPONÍNEOS. P.1-9,**2003. <<http://www.abelhas.ufc.br/documentos/meliponineos.pdf>>. Acesso em: 5 de fevereiro de 2021

FREITAS, B. M. **AS ABELHAS COMO AGENTES POLINIZADORES NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS FLORAIS.** Anais de Simpósios da 43^a Reunião Anual da SBZ . 2006. <<http://files.cesaiifce.webnode.com.br/20000001175d7376652/As%20abelhas%20como%20agentes%20polinizadores.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2021

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A. M. P.; GALLETTO, L.; NATES-PARRA, G.; QUEZADA-EUÁN, J. J. G. **Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics**. *Apidologie*, v. 40, p. 332-346, 2009. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/efeitosdosagrototoxicossobreabelhassilvestresnobrasil.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2022

FREITAS, B. M. **The pollination efficiency of foraging bees on apple (*Malus domestica* Borkh) and cashew (*Anacardium occidentale*)**. 1995. Thesis, University of Wales, Cardiff, UK. 197p. 1995. < http://www.unemat.br/eventos/jornada2009/resumos_conic/Expandido_00349.pdf>. Acesso em: 20 de março de 2021

FLETCHER, M.; BARNETT, L. **Bee poisoning incidents in the United Kingdom**. *Bulletin of Insectology*, v. 56, p. 141-145, 2003. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/efeitosdosagrototoxicossobreabelhassilvestresnobrasil.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2022

GEOGRAPHIC, National. **A Importância das Abelhas e Porque Precisamos Delas**. 2018.< <https://www.natgeo.pt/animais/2018/08/importancia-das-abelhas-e-porque-precisamos-delas>>. Acesso em: 15 de abril de 2021

GAZZONI, D. L. **Polinização, polinizadores e produção de alimentos**. Por Portal DBO . 2019. < <https://www.portaldbo.com.br/polinizacao-polinizadores-e-producao-de-alimentos/>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZFONSECA, V. L. **The crop dependence for pollinators and the economic value of pollination in brazil**. *Journal of Economic Entomology*, v. 108, n. 3, p. 849- 857, 2015. Disponível em: <https://rd.uffrs.edu.br/bitstream/prefix/3239/1/PAVANELO.pdf>> Acesso em: 18 de agosto de 2022

GAZZONI, D. L. **EMBRAPA. SOJA E ABELHAS. Publicado em 2017**. 152.p < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159143/1/livro-SOJA-E-ABELHAS-online.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2021

GEROMET SERVICES. **APICULTURA. Criação de abelhas e produção de mel.** Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/apicultura/livros/APICULTURA%20CRIACAO%20DE%20ABELHAS%20E%20PRODUCAO%20DE%20MEL.pdf>>. Acesso em: 21 de agosto de 2022

GLOBO, G1. **Presença de abelhas aumenta a produção de soja e pesquisadores da Embrapa e apicultores tentam descobrir o motivo.** 2018. < <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/presenca-de-abelhas-aumenta-a-producao-de-soja-e-pesquisadores-da-embrapa-e-apicultores-tentam-descobrir-o-motivo.ghtml>> Acesso em: 10 de dezembro 2021

GIANNINI, T. C. **Unveiling the contribution of bee pollinators to Brazilian crops with implications for bee management.** 2020.< <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13592-019-00727-3.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2022

GAZZONI, D. L. **Soja e Abelha.** 2017. < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159143/1/livro-SOJA-E-ABELHAS-online.pdf>> Acesso em: 05 de dezembro 2021

GIANNINI, T. C. **Abelhas polinizadoras importantes para a agricultura brasileira.** Revista Cultivar. 2016. < <https://revistacultivar.com.br/artigos/abelhas-polinizadoras-importantes-para-a-agricultura-brasileira>>. Acesso em 15 de agosto de 2022

HASS, M, et al. **CANOLA COMO MATÉRIA-PRIMA NA PRODUÇÃO DE ÓLEO VEGETAL E BIODIESEL.** 2008.< https://www2.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01869.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal (2020). < <http://www.ibge.gov.br/pesquisas>> Acesso em: 05 de dezembro 2021

INSTITUTO NACIONAL UNISINUS– IHU. **A importância da polinização para a segurança alimentar.** 2015.< <http://www.ihu.unisinos.br/169-noticias/noticias-2015/547937-a-importancia-da-polinizacao-para-a-seguranca-alimentar>>. Acesso em: 28 de abril de 2021

JANZEN, D.H. **Ecologia vegetal nos trópicos** . São Paulo: EPU (Série Temas de Biologia : 7), 79 p., 1980. Disponível em: file:///C:/Users/Amanda/Downloads/922-3845-1-PB.pdf. Acesso em: 26 de maio de 2021

JOYCOX, E. R. 1970 **Pollination of strawberries**. *American Bee Journal* , v 110, n.1, p.176-177. Apud BRAGA, 2002. Disponível: file:///C:/Users/Amanda/Desktop/Katia.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2022

KLEIN, A. M, et al. (2020) **A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil. Um Guia para Fazendeiros, Agricultores, Extensionistas, Políticos e Conservacionistas**. Albert-Ludwigs University Freiburg, Nature Conservation and Landscape Ecology. Disponível em: <https://abelha.org.br/maca/>. Acessado em: 18 de agosto de 2022

KREMEN, C, et al. **The area requirements on an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California**. *Ecology letters*. 2004 < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1461-0248.2004.00662.x>> Disponível em: file:///C:/Users/Amanda/Downloads/10301-Manuscrito%20Completo%20(Obrigat%C3%B3rio)-49867-1-10-20190208.pdf. Acesso em: 7 de abril de 2021

KLEIN, A. M, et al. **A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil**. 2020. < www.nature.uni-freiburg.de/ressourcen/publikationen-pdfs/cpb-book-brazil-160-ebook-sklein.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

KLEIN, A. M, et al. **A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil**. 2020. < www.nature.uni-freiburg.de/ressourcen/publikationen-pdfs/cpb-book-brazil-160-ebook-sklein.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2022

KLEIN, A. M, et al. **A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil. Um Guia para Fazendeiros, Agricultores, Extensionistas, Políticos e Conservacionistas**. 2020. <<https://www.nature.uni-freiburg.de/ressourcen/publikationen-pdfs/cpb-book-brazil-160-ebook-sklein.pdf> > Acesso em: 05 de dezembro 2021

LOPES, M. T, et al. **Doenças e Inimigos Naturais das Abelhas. EMBRAPA. 2004.** < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/68248/1/Doc103.pdf>>. Acesso em 21 de agosto de 2022

LOPES, M. T, et al. **Doenças e Inimigos Naturais das Abelhas. EMBRAPA. 2004.** < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/68248/1/Doc103.pdf>>. Acesso em 21 de agosto de 2022

LAUTENBACH, S, et al. **Tendências Espaciais e Temporais do Benefício da Polinização Global. 2012.**< <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0035954>>. Acesso em: 16 de agosto de 2022

LIMA, A. L. Embrapa. **Relatório aponta a importância da polinização para a agricultura brasileira. 2019.** < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41144724/relatorio-aponta-a->>. Acesso em: 03 de março de 2021

LIMA, M. C. **EFEITOS DOS AGROTÓXICOS SOBRE AS ABELHAS SILVESTRES NO BRASIL. Abelhas no Brasil. 88p. 2012** < http://www.semabelhasemalimento.com.br/wpcontent/uploads/2015/02/efeitos_agrotoxicos_abelhas_silvestres_brasil.pdf>. Acesso em: 03 de março de 2021

LIMA, M, et.al. **EFEITO DOS AGROTÓXICOS SOBRE AS ABELHAS SILVESTRES NO BRASIL.2012.**<<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/efeitosdosagrotoxicossobreabelhassilvestresnobrasil.pdf>>. Acesso em: 8 de dezembro 2021

MORI, C, et.al. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil. 2014. 38p.**<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/988475/1/2014documentosonline149.pdf>>. Acesso em: 21 de agosto de 2021

MALASPINA, O.; SOUZA, T. F. **Reflexos das aplicações de agrotóxicos nos campos de cultivo para a apicultura brasileira.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 27.; e MELIPONICULTURA, 3.; Belo Horizonte, 2008. Anais... Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/efeitosdosagrotoxicossobreabelhassilvestresnobrasil.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2022

MERCOSUL. **REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL “IDENTIDADE E QUALIDADE DO MEL”.** 1993. < <https://silo.tips/download/regulamento-tecnico-mercosul-identidade-e-qualidade-do-mel>>. Acesso em: 13 de agosto de 2022

McGregor, S. E. **Insect pollination of cultivated crop plants.** Washington, D.C.: USDA, 1976. Apud CARNEIRO, Larissa Thans, 2021. Acesso em: 13 de agosto de 2022

MULLICH, A. **A Canola no Rio Grande do Sul.** 2021.< [MARTIN, N. B, et al. **CANOLA: UMA NOVA ALTERNATIVA AGRÍCOLA DE INVERNO PARA O CENTRO-SUL BRASILEIRO.** 1993.< <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/1993/tec1-0493.pdf>>. Acesso em 20 e agosto de 2022](https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2021/06/29/a-canola-no-rio-grande-do-sul/#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20CONAB,2%20mil%20hectares%20em%202016.>.>. Acesso em : 20 de agosto de 2022</p></div><div data-bbox=)

MALAGODI-BRAGA, K. S. **Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (Fragaria x ananassa Duchesne – Rosaceae).** 2002a. 104 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571283/Comunicado-Tecnico-56-Malagodi-Braga2018.pdf/9d0277a4-3b37-10e6-5c68-9d3e35590a54>. Acesso em : 20 de agosto de 2022

MALAGODI-BRAGA, K. S. **Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (Fragaria x ananassa Duchesne – Rosaceae)**. 2002b. 104 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355163/39571283/Comunicado-Tecnico-56-MalagodiBraga2018.pdf/9d0277a4-3b37-10e6-5c68-9d3e35590a54>. Acesso em : 20 de agosto de 2022

MOREIRA, R. **Como fazer criação de abelhas e se tornar apicultor(a)**. 2020< <https://agriculturaemar.com/como-fazer-criacao-de-abelhas-e-se-tornar-apicultora/>> Acesso em: 28 de abril de 2021 Acesso em: 21 de agosto de 2021

MUNDODOSBICHOS. ACIDADE ON. **Agrotóxicos: o vilão das abelhas**. 2020. < <https://www.acidadeon.com/mundodosbichos/meioambiente/NOT,0,0,1565646,agrototoxicos--o-vilao-das-abelhas.aspx>>. Acesso em: 03 de março de 2021

MOVIMENTO COLMEIA VIVA. **Agricultura e Polinização**. < <https://www.colmeiaviva.com.br/agricultura-e-polinizacao/> >. Acesso em: 27 de fevereiro de 2021

MAUÉS, M. M, et.al. **POLINIZADORES E POLINIZAÇÃO NO BRASIL: IMPACTO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE**. 2019.< http://livro.sbpnet.org.br/71ra/PDFs/arq_6704_673.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2022

NATIONAL GEOGRAPHIC **Importância das abelhas e porque precisamos delas**. 2018. <[HTTPS://WWW.NATGEO.PT/ANIMAIS/2018/08/IMPORTANCIA-DAS-ABELHAS-E-PORQUE-PRECISAMOS-DELAS](https://www.natgeo.pt/animais/2018/08/importancia-das-abelhas-e-porque-precisamos-delas)>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2021

NUNES, P, et al. **Visitantes Florais e Potenciais Polinizadores da Cultura da Macieira**. 2016.< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144651/1/Comunicado-Tecnico-184.pdf>>.Acesso em: 18 de agosto de 2022

NUNES, S. P. **A cadeia produtiva do mel no Brasil: análise a partir do sudoeste Paranaense**. 2019. < <file:///C:/Users/Amanda/Downloads/admin,+Art+222+editado.pdf>>. Acesso em: 13 de agosto de 2022

NABHAN, G.P.; Buchmann, S.L. **Services provided by pollinators. In: DAILY, (Ed.) Nature's services: societal dependence on natural ecosystems.** Washington D.C.: Island Press, 1997. 133-150p. Apud CARNEIRO, Larissa Thans, 2021

NUNES, Jo. L. S. **Histórico da Soja.** <https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/historico_361541.html >. Acesso em: 23 de julho de 2021

NOGUEIRA-COUTO, R. H. **Uso de atrativos e repelentes na polinização dirigida. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3.,** Ribeirão Preto, 1998. Anais... Ribeirão Preto: 1998. p.21-27.

NABHAN, G. P.; BUCHMANN, S. **Services provided by pollinators. In: DAILY, G. C. (Ed.). Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington:** Island Press, 1997. p. 133-150. Apud MARTINI, Rudian Paulo, et al, 2015

OLIVEIRA, R. H. **POLINIZADORES DE CANOLA: PERSPECTIVAS PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE INSETOS, PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E MUDANÇAS CLIMÁTICA.** 2017, 150.p.<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/7667/2/TES_ROSANA_HALINSKI_DE_OLIVEIRA_COMPLETO.pdf >. Acesso em: 21 de agosto de 2021

PEREIRA, Fa. M, et.al. **ASPECTOS MORFOLÓGICOS DAS ABELHAS Apis melífera. Sistemas de Produção: Produção de Mel. Embrapa.** 2003. <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2021

PARPINELLI, R , et.al. **COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PERFIL DE AÇÚCARES D O NÉCTAR DE FLORES SOJA (G Lycine max . L. M Errill .2019**<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/view/7167/6656>>. Acesso em: 12 de dezembro 2021

RICKETTS, T. H, et al. **Economic value of tropical forest to coffee production. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,** v. 101, p. 12579-12582, 2004 apud WITTER, Sidia, et al 2014. Acesso em: 12 de agosto de 2022

RIBAS, L. N. **“A convivência entre o cultivo da soja e os polinizadores é fundamental”**. ABELHA. 2015.< <https://abelha.org.br/convivencia-entre-cultivo-soja-e-polinizadores-e-fundamental/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2022

ROSA, J. M, et al. **Diagnosis of directed pollination services in apple orchards in Brazil**. *Revista Brasileira de Fruticultura*.2017 40, e-234.Disponível em: <https://abelha.org.br/maca/>. Acesso em: 17 de agosto de 2022

RECH, A R, et al. **Biologia da Polinização**. 2014.< <file:///C:/Users/Amanda/Downloads/biologia%20da%20poliniza%C3%A7%C3%A3o%202014.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

RAMOS, Ju. M, et.al. **ESTUDO MORFOLÓGICO E BIOLÓGICO DAS FASES DE DESENVOLVIMENTO DE Apis melífera**. 2007. <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/h4KxXMNL19aDCab_2013-4-26-15-37-3.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2021

SEBRAE. **Conheça o histórico da apicultura no Brasil**. 2013. < <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-historico-da-apicultura-no-brasil,c078fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD>. >. Acesso em: 5 de fevereiro de 2021

SEBRAE. **AGRONEGÓCIOS: PRODUÇÃO DA PROPOLIS**. 2011.< <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20pr%C3%B3polis%20na%20Bahia.pdf>>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2021

SEZERINO, A. A. **Agricultura e Polinizadores: interação sustentável que promove crescimento econômico**. 2022.< indiveg.org.br/ultimas-noticias/agricultura-e-polinizadores-interacao-sustentavel-que-promove-crescimento-economico/#:~:text=Na%20região%20Sul%2C%20a%20cultura,até%20as%20vendas%20nos%20mercados.>. Acesso em 7 de agosto de 2022

SPADOTTO, C. A, et al. **Agrotóxicos no Brasil**. EMBRAPA. 2021.< <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil>>. Acesso em: 21 de agosto de 2022

SOUZA, F. O , et al. **CARTILHA MEL & OUTROS PRODUTOS DA COLMEIA.** 2021.<
<http://www.agricultura.mg.gov.br/images/documentos/cartilha%20mel-A.pdf>>. Acesso em: 12 de agosto de 2022

SOUSA, A. L, et al. **EFEITO DOS SERVIÇOS DE POLINIZAÇÃO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.).** 2014.
<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25174/4/EfeitoServi%C3%A7osPoliniza%C3%A7%C3%A3o.pdf>> Acesso em: 21 de agosto de 2022

SATO, G. S, et al. **PÓLOS DE PRODUÇÃO DO MORANGO**> 2002.<
[http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=11#:~:text=O%20Estado%20de%20Minas%20Gerais,5%2C8%20mil%20toneladas\).](http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=11#:~:text=O%20Estado%20de%20Minas%20Gerais,5%2C8%20mil%20toneladas).>)>. Acesso em: 9 de agosto de 2022

SOUZA, F. O, et al. **CARTILHA MEL & OUTROS PRODUTOS DA COLMEIA.** 2021.<
<http://www.agricultura.mg.gov.br/images/documentos/cartilha%20mel-A.pdf>>. Acesso em: 12 de agosto de 2022

SILVA, E. **GLOBORURAL. Com safra de mais de 1 milhão de toneladas, Brasil é um dos 10 maiores produtores mundiais de maçã.** 2021.<
<https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruiti/noticia/2021/12/com-safra-de-mais-de-1-milhao-de-toneladas-brasil-e-um-dos-10-maiores-produtores-mundiais-de-maca.html>>. Acesso em: 18 de agosto de 2022

SEZERINO, A. A. S. **Agricultura e Polinizadores: interação sustentável que promove crescimento econômico.** 2022. <<https://sindiveg.org.br/artigos/agricultura-e-polinizadores-interacao-sustentavel-que-promove-crescimento-economico/>> Acesso em: 24 de junho de 2022

SIBALDE, S. **Polinização de abelhas influencia na qualidade de morangos. Cenário Agro.**
< <http://www.cenarioagro.com.br/polinizacao-de-abelhas-influencia-na-formacao-formato-peso-e-coloracao-de-morangos/>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021

TORRES, A. **O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês.** 2019. < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447>>. Acesso em: 8 de dezembro 2021

TORRES, A. **O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês.** 2019. < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447>>. Acesso em: 8 de dezembro 2021

TEPEDINO, V.J. **The pollination efficiency of the squash bee (*Peponapis pruinosa*) and the honey bee (*Apis mellifera*) on summer squash (*Cucurbita pepo*).** J. Kansas Ent. Soc. v. 54, p. 359-377, 1981. Disponível em: http://www.unemat.br/eventos/jornada2009/resumos_conic/Expandido_00349.pdf> Acesso em: 16 de agosto de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Os produtos das abelhas.** <<http://www.apiario.ufv.br/produtos.html> >. Acesso em: 9 de fevereiro de 2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Doenças das abelhas. Apiário Central.** < <http://www.apiario.ufv.br/doencas.html>>. Acesso em: 10 de março de 2021

UNEMAT. **Abelhas polinizadoras na cultura da soja (*Glycine Max L.*).** **Expandido.** < [https://scholar.google.com.br/scholar?q=Abelhas+polinizadoras+na+cultura+da+soja+\(Glycine+max+L.\)+Expandido.&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.br/scholar?q=Abelhas+polinizadoras+na+cultura+da+soja+(Glycine+max+L.)+Expandido.&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart) >. Acesso em: 23 de julho de 2021

WIKIFARMER. **Principais Doenças das Abelhas – Wikifarmer.** 2017. < <https://wikifarmer.com/pt-br/principais-doencas-das-abelhas/>>. Acesso em: 12 de março de 2021

WITTER, S, et al. **Abelhas na Polinização da Canola benefícios ambientais e econômicos.** 2014.< <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0591-7.pdf>>. Acesso em 19 de dezembro de 2022

WITTER, S, et al. **As abelhas e a agricultura.** 2014.< <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0658-7.pdf>>. Acesso em 2022

WOLOWSLI, M, et al. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil.** 2017. < https://www.bpbes.net.br/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf>. Acesso em : 15 de agosto de 2022

WOLOWSLI, M, et al. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil.** 2017. < https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf>. Acesso em : 15 de agosto de 2022

WOLOWSLI, M, et al. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil.** 2017. < https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf>. Acesso em : 16 de agosto de 2022

WIKIFARMER. **Polinização e Propagação da Macieira.** 2017. < <https://wikifarmer.com/pt-br/polinizacao-e-propagacao-da-macieira/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021

WIKIFARMER. **Polinização e Propagação da Macieira.** 2017. < <https://wikifarmer.com/pt-br/polinizacao-e-propagacao-da-macieira/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021

WOLOWSKI, M, et al. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. BPBES.** 2013. <https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf >. Acesso em: 22 de julho de 2021

WITTER, S. **Abelhas na Polinização da Canola benefícios ambientais e econômicos.** 2014. 76.p. < <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0591-7.pdf>>. Acesso em: 21 de agosto de 2021

WITTER, S. **Abelhas na Polinização da Canola benefícios ambientais e econômicos.** 2014. 76.p. < <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0591-7.pdf>>. Acesso em: 21 de agosto de 2021

WITTER, S, et.al. **As abelhas e a agricultura** 2014 143p. < <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0658-7.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021

WRATTEN, S. D.; GILLESPIE, M.; DECOURTYE, A.; MADER, E.; DESNEUX, N. **Pollinator habitat enhancement: Benefits to other ecosystem services. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, NL, v. 159, p. 112-122, 2012.** Apud SILVEIRA, Maira dos Santos, et al, 2021. Acesso em: 13 de agosto de 2022

WIESE, H. **Novo manual da apicultura. 1ª Edição Guaíba, RS: Agropecuaria, 1995.** > Acesso em: 02 de dezembro 2021

WOLOWSKI, M, et al. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. 2017.** < https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2022

YAMAMOTO, E. **MELIPONAS. A História das Abelhas 2020.**< <https://www.meliponas.com.br/historia-das-abelhas/> > . Acesso em : : 5 de fevereiro de 2021