



Faculdade de Educação de Jarú – FIMCA UNICENTRO

Sociedade Rondoniense de Ensino Superior Dr. Aparício Carvalho de Moraes Ltda.

Credenciada pela Portaria Ministerial nº 563 de 22/03/2001

A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NA AGRICULTURA

THE IMPORTANCE OF BEES IN AGRICULTURE

Camila Dias Alves¹

Wanderley Meira²

RESUMO

Introdução: Realizou-se um estudo, com as abelhas no intuito de demonstrar a importância delas na polinização em ambientes naturais e agrícolas. A polinização é essencial para produção de alimentos, para sobrevivência de animais e sobrevivência humana. **Objetivos:** Tem-se como objetivo geral compreender a importância da polinização das abelhas para agricultura. **Materiais e métodos:** A pesquisa será de cunho bibliográfico, exploratória e qualitativa. **Resultados e Discussão:** Apresentou-se resultado positivo nesta pesquisa, visto que as abelhas são responsáveis pela polinização de 80% na agricultura. Nesse caso onde tem abelhas o aumento da produção de frutos, melhorando qualidade dos frutos e diminui os índices de má formação. Mesmo sendo essencial para a agricultura, as abelhas estão desaparecendo, fenômeno ficou conhecido como CCD (Colony Collapse Disorder) ou Desordem do Colapso das Colônias. **Considerações finais:** Orientado pelos resultados obtidos, pode-se dizer que as abelhas são de extrema importância na polinização da agricultura.

Palavras chaves: Abelhas. Polinização. Agricultura

ABSTRACT

INTRODUCTION: A study was conducted with bees to demonstrate their importance in pollination in natural and agricultural environments. This service is essential for food production and wildlife, and human survival. **OBJECTIVES:** The general objective is to understand the importance of bee pollination for agriculture. **MATERIALS AND METHODS:** The research is characterized as a case study, bibliographic, descriptive, qualitative and documentary. **RESULTS AND DISCUSSION:** A positive result was found in this research, as bees are responsible for pollination of 80%. In this case, where there are bees, the production of avenged fruits increases, the fruit quality improves and the malformation index decreases. Although essential for agriculture, bees are disappearing, becoming known with the phenomenon known as CCD (Colony Collapse Disorder) or Colony Collapse Disorder. **FINAL CONSIDERATIONS:** Guided by the results obtained, it can be said that bees are very important for agriculture.

Keywords: Bees. Pollination. Agriculture

1. INTRODUÇÃO

A polinização é de extrema importância no ecossistema, sendo que na agricultura a polinização no mundo inteiro garante a produção de alimento. As abelhas são responsáveis pela

¹Graduanda em Ciências Biológicas pela Faculdade De Educação De Jarú Mantida pela Sociedade Rondoniense de Ensino Superior Dr. Aparício Carvalho de Moraes LTDA. E-mail: diasalves3@outlook.com

²Graduado em Engenharia agrônoma pela Ulbra – Universidade Luterana do Brasil. Pós-Graduado em Metodologia e Didática do ensino superior pela UNICENTRO – Faculdade de Educação de Jarú. Pós-Graduado em Gestão do Agronegócio pela UNOPAR. Pós-Graduado em: Higiene, Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal – Faculdade de Tecnologia de Curitiba – FATEC-PR. Mestrando em Ciências da Educação pela UMESAM. E-mail: wanderley_meira@hotmail.com

polinização de 80% de todos os alimentos que vão para a mesa da população mundial, os outros 20% da polinização é de responsabilidade dos pássaros, morcegos, joaninhas e outros. A economia de certas culturas depende anualmente de três milhões de colônias de abelhas, sendo equivalente a um valor de 153 bilhões de euros (GALLAI et al., 2009).

A diminuição das abelhas no mundo todo vem preocupando cientistas e agricultores, apesar de não termos pesquisas com dados concretos sobre a mortalidade das colmeias no mundo, existem vários fatores que são responsáveis por esse sumiço. Um grande culpado por isso é o ser humano que é responsável pelo desmatamento (destruindo o habitat natural das abelhas), e existem causas naturais como patógenos e parasitas. Outro fator importante para o sumiço das abelhas é o uso dos agrotóxicos que são jogados nas lavouras e a utilização inadequada de produtos fitossanitários (inseticidas, fungicidas, herbicidas, entre outros) (GOULSON et al., 2015).

Esse desaparecimento visto primeiro nos Estados Unidos em 2006, onde os apicultores perceberam que as abelhas tinham sumido misteriosamente. Os cientistas foram em busca de verificar se o caso era verídico (NATIONAL AGRICULTURAL STATISTICS SERVICE, 2008). Depois de alguns estudos, perceberam que realmente as abelhas estavam desaparecendo. Esse fenômeno foi batizado como CCD (Colony Collapse Disorder) ou Desordem do Colapso das Colônias. Já no inverno de 2012 para 2013, 31% das abelhas americanas deixaram de existir (AIZEN; HARDER, 2009; ENGELSDORP et al., 2008; OLDROYD, 2007; POTTS et al., 2010b). No Brasil, já existe um grande sumiço das abelhas, mas não é tão elevado quanto nos países da Europa e nos Estados Unidos (EUA) pelo fato do país ter um ecossistema rico.

As abelhas são responsáveis pela polinização de 80% dos vegetais, sendo que elas e os insetos são essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico (RUGGIERO; HEALY, 2002). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura de todas as espécies de culturas que fornecem 90% dos alimentos em todo o mundo, 80% delas são polinizadas por abelhas (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION- FAO, 2015).

As abelhas são úteis na agricultura, utilizam a polinização como uma prática em todo o mundo na produção agrícola. As abelhas têm um papel muito importante na geração de alimento para a humanidade. Para aumentar o rendimento da cultura usa-se: abelha *A. mellifera*, abelha *Bombus terrestris* Linneaus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) e outras espécies que são compradas ou alugadas pelos agricultores em muitos países (MCGREGOR, 1976; ROBINSON; NOWOGRODZKI; MORSE, 1989; DAG; ZIPORO; PLESER, 2006). Ocorrendo também nos Estados Unidos, muitos agricultores estão introduzindo abelhas na Austrália para fazer

polinização das plantações. No Brasil ainda temos pouco desse serviço, no Brasil a maioria da polinização ainda é natural, pela grande biodiversidade. Já onde a natureza não nos dá mais esse serviço, a polinização já tem um grande valor de mercado.

Objetivo Geral

- Compreender a importância da polinização das abelhas para agricultura.

Objetivo Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Identificar quais os benefícios que as abelhas trazem para a agricultura;
- Conhecer as razões do desaparecimento das abelhas;
- Descobrir soluções para diminuir o desaparecimento das abelhas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho será desenvolvido através de um levantamento de informações oriundas de artigos científicos, livros e dados de organizações nacionais e internacionais relacionados ao tema proposto.

Pesquisa bibliográfica é aquela que abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado. (SILVEIRA, 2009). Desta forma, o presente trabalho contempla uma pesquisa bibliográfica, pois o mesmo utiliza análise de livros e artigos, como embasamento de pensamentos de diferentes autores.

Segundo Oliveira (2011, p. 20), as pesquisas **exploratórias** “buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado”.

Oliveira (2011) descreve a **Pesquisa qualitativa** como aquela em que trabalha os dados buscando seu significado.

3.RESULTADOS

3.1 Os benefícios que as abelhas trazem para a agricultura.

Antes mesmo da existência da humanidade na terra, as abelhas já vêm produzindo e estocando mel, há 20 milhões de anos. Pesquisas descobriram que o homem primitivo “caçava” as abelhas, mas não sabendo separar os produtos, consumia o favo com uma mistura de mel, pólen, cera e larvas. O fóssil de abelha melífera conhecido mais antigo, possui cerca de 12 milhões de anos e da espécie já extinta: *Apis ambruster* (EMBRAPA, 2003).

Para entendermos a importância da polinização, devemos compreender que não é apenas um alimento e meio de sobrevivência das abelhas e outros insetos que fazem a polinização, e sim entender que a polinização, é essencial para a reprodução e manutenção da diversidade de espécies de plantas e provê alimentos para a humanidade, influenciando, também, o aspecto qualitativo da produção (Buchmann et al., 1997). As abelhas são essenciais para o funcionamento do ecossistema em geral (Costanza et al., 1997). Em todo o ecossistema agrícola, os polinizadores biológicos são: abelhas, pássaros, morcegos, joaninhas e outros, são insubstituíveis para a manutenção de pomares e outros, assim como a produção de sementes para origem de muitas culturas. (VAISSERES et al., 2011).

Essa polinização tem o maior aliado que são as abelhas, sendo responsáveis pela polinização de 80% dos vegetais (RUGGIERO; HEALY, 2002). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura de todas as espécies de culturas que fornecem 90% dos alimentos em todo o mundo, 80% delas são polinizadas por abelhas (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION- FAO, 2015).

As abelhas são de suma importância para agricultura, utilizam a polinização como uma prática em todo o mundo na produção agrícola. As abelhas têm um papel muito importante na geração de alimento para a humanidade. Para aumentar os rendimentos das culturas usa-se: abelha *A. mellifera*, abelha *Bombus terrestris* Linneaus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) e outras espécies que são compradas ou alugadas pelos agricultores em muitos países (MCGREGOR, 1976; ROBINSON; NOWOGRODZKI; MORSE, 1989; DAG; ZIPORO; PLESER, 2006).

As abelhas são atualmente fundamentais na polinização de muitas culturas agrícolas em todo o mundo. Uma polinização bem conduzida aumenta a produção de frutos vingados, melhorar qualidade dos frutos e diminuir os índices de má formação. Tendo uma boa colheita, com pouca perda (WILLIAMS e outros, 1991).

As abelhas são os principais agentes polinizadores dos vegetais. Sendo assim, muito importante na agricultura (IMPERATRIZ-FONSECA, 2012). Esse processo de polinizadores

na agricultura tem estado mais evidente nas últimas décadas, sendo que a agricultura cada vez depende mais da polinização, em países desenvolvidos, e países em desenvolvimento (GALLAI, 2009; VAISSIÈRE, 2009).

Para entender um pouco mais sobre o papel das abelhas, temos que entender como é feito a reprodução das plantas. Ocorre quando há a transferência do pólen (gameta masculino) estrutura masculina, que é a antera, de uma flor, para a estrutura feminina, que é a estigma, da mesma flor ou de outras flores da mesma espécie. Mas, para que haja essa transferência, precisa de ajuda de alguns insetos ou vento. A reprodução das plantas pode ser autógama e alógamas. As plantas autógamas são aquelas que realizam a autofecundação, sendo assim, é quando o pólen fertiliza o óvulo da mesma planta. Apesar de preferencialmente realizarem autofecundação, pode ocorrer uma baixa taxa de fecundação cruzada nas espécies autógamas. Esta frequência depende da população de insetos polinizadores, intensidade do vento, temperatura e umidade. Já as plantas alógamas são aquelas que realizam preferencialmente polinização cruzada. Elas irão depender de outras plantas para que haja a fertilização. Essas espécies de plantas que realizam a fertilização alógamas, são dependentes dos polinizadores e participam de um processo mais complexo que pode ter vários mecanismos e características específicas. (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 2016).

As angiospermas, têm aproximadamente 250.00 espécies de plantas espelhadas pelo mundo inteiro, e 90% de toda a sua polinização, são feitas por insetos, destacando as abelhas, que são responsáveis por 85% da polinização. Esses insetos quando visitam as flores, estão buscando, alimentos essenciais, matérias de nidificação, abrigos ou descanso. As abelhas são dependentes das plantas e é das flores que tiram praticamente tudo que precisam para sua sobrevivência, incluindo especialmente, néctar, pólen e óleo. (FREITAS 1995; YAMAMOTO et al., 2012; VAISSIÈRE, et al, 2011). Quando uma abelha visita uma flor, seu corpo pode ficar coberto de grãos de pólen e a abelha voa para outra flor, deposita os grãos de pólen sobre o estigma dessa outra flor e então ocorre a polinização.

Esse processo de polinizadores na agricultura tem estado mais evidente nas últimas décadas, sendo que a agricultura cada vez depende mais da polinização, consistir em países desenvolvidos e em desenvolvimento (GALLAI, 2009; VAISSIÈRE, 2009).

Em países em desenvolvimento a agricultura representa dois terços mundiais de alimentos produzido pela polinização feita pelas abelhas e é 50% mais dependente da polinização que a agricultura dos países desenvolvidos. Nas culturas dependentes de polinização nos países em desenvolvimento, na ausência das abelhas seria necessário plantar uma área seis vezes maior para obter a mesma produtividade que os países desenvolvidos

apresentam (AIZEN, 2009). Nos Estados Unidos o valor dos serviços de polinização equivale 11,6 bilhões de euros por ano (GALLAI et al., 2009; POTTS et al., 2010), já no Brasil, apenas oito (maracujá, maçã, acerola, melão, melancia, pepino e cacau) culturas dependentes de polinizadores são responsáveis por 9,3 bilhões de dólares em exportações (FREITAS & IMPERATRIZ-FONSECA, 2004).

Para se ter ideia da importância desses pequenos insetos, das 115 principais culturas praticadas pelo homem, 87 dependendo da polinização, e o mais impressionante é que as abelhas são as maiores responsáveis, sendo que a espécie que predomina na agricultura a abelha da espécie *A. mellifera* (KLEIN et al., 2007; POTTS et al., 2010).

Para entendermos como se faz esses pequenos insetos serem tão eficazes para a polinização, devemos observar a sua estrutura, onde os mesmos possuem peças bucais e corpos adaptados para embeber o néctar das flores e coletar pólen, e suas pequenas asas que possibilitam os voos de uma planta para a outra, fazendo assim polinização cruzada (KEVAN e BAKER, 1983; PROCTOR et al., 1996).

As abelhas conhecidas como africanizadas, se tem um papel em diversas culturas agrícolas sendo utilizadas em larga escala em culturas importantes, como exemplo: Maçã (*Mallus comunis*), no Estado de Santa Catarina; laranja (*Citrus spp.*) no Estado de São Paulo e melão (*Cucumis melo*) nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Podemos perceber que ela tem grande importância no valor econômico global (Potts et al., 2010). Segundo Potts et al., (2010), a polinização por esse inseto, tem uma grande importância para a agricultura.

Em algumas espécies que se tem autofecundação, dessa forma não havendo necessidade dos polinizadores, como exemplo, a soja, café e canela, quando existem abelhas polinizadoras, há um grande aumento de produção nessa cultura, (VEDDELER et al. 2008). Para provar essa tese, foi feito um estudo em várias partes do mundo com o café, e perceberam que teve 14% de aumento na produção, onde existiam polinizadores (De Marco & Coelho 2004) a 50% (RICKETTS et al. 2008) dependendo da paisagem do entorno ser amigável aos polinizadores, isto é, de haver nas proximidades condições para os polinizadores viverem, construírem seus ninhos e se reproduzirem. Já no caso da canela, o aumento foi de 53% (DURÁN et al. 2010).

Em um estudo realizado no Brasil, sobre as espécies de abelhas existentes no país, foram coletados cerca de 16 mil exemplares de 214 espécies, com o intuito de ter uma proporção do papel dos insetos na polinização de vegetação natural e das plantações. Onde foi possível descobrir que existem nove espécies desconhecidas de abelhas no Brasil, e perceberam que onde existe abelhas perto de plantações, tem um aumento considerável na produção da agricultura (WITTER et al., 2014).

3.2 Conhecer as razões do desaparecimento das abelhas.

As abelhas são de suma importância no equilíbrio do ecossistema, sendo vital para a manutenção das florestas e da agricultura. Mesmo sendo muito importante e a humanidade dependendo delas para fazerem a polinização, esses pequenos insetos selvagens e domesticados estão desaparecendo, podendo ocorrer sérias alterações ambientais (POTTS, 2010).

Em 2006, na América do Norte, os apicultores perceberam que as abelhas estavam sumindo misteriosamente. Sendo preocupante esse sumiço, cientistas foram verificar se o caso era real, então eles descobriram que realmente essas abelhas estavam desaparecendo, e o fenômeno ficou conhecido como CCD (Colony Collapse Disorder) ou Desordem do Colapso das Colônias. Essa síndrome analisada, perceberam alguns sintomas que causaram esse desaparecimento: uma grande perda de abelhas operárias adultas nas colônias afetadas, colônias fracas ou mortas com populações de larvas em excesso com relação as populações de abelhas adultas; a falta de evidências de abelhas mortas dentro ou nos arredores das colmeias afetadas, entre outras (VAN ENGELSDORP et al., 2007). Essa grande perda preocupou cientistas, sendo que não tem uma explicação concreta, apenas sabem que elas estavam sumindo. (OLDROYD, 2007).

Os Estados Unidos e outros países da Europa, investiram milhões de dólares em pesquisas, para tentar encontrar a razão pela qual esses insetos estavam sumindo. (PETTIS; DELAPLANE, 2010). Sete anos depois, o sumiço continua: no inverno de 2012 para 2013, 31% das abelhas americanas deixaram de existir. No Brasil, já existe um grande sumiço das abelhas, mas não é tão elevado o quanto nos países da Europa e no EUA, pelo fato do país ter um ecossistema rico.

Não foi só nos Estados Unidos o que foi comprovado esse sumiço de abelhas. Em 2009 na Europa ocorreu algo parecido com o fenômeno CCD. Apicultores notaram perda de diversas colônias de *Apis mellifera*. (DAINAT et al., 2012). Outros países onde foi notado uma grande perda dessas abelhas, foram: Dinamarca, Grécia, Áustria, Bélgica e Canadá (PAUDEL et al. 2015).

Apesar de não termos pesquisas com dados concretos sobre a mortalidade das colmeias no mundo inteiro, existem alguns fatores que podem ser apontados como possíveis causas do CCD, entre eles: bactérias, fungos, vírus, protozoários e ácaros, que podem causar vários tipos de doenças nas abelhas. Exemplos: os ácaros *Varroa Destructor* que é um vetor para diversos vírus, como o vírus da paralisia aguda (*Acute bee paralysis virus*) (OLDROYD, 2007). As

abelhas infectadas começam a tremer incontrolavelmente e faz com que elas vão para longe da colmeia e paralisando, as asas, e não conseguem voltar para casa (BAILEY et al., 1963).

As abelhas buscam alimentos em áreas agrícolas, acabam sendo contaminadas por agentes tóxicos. Só para ter uma ideia na gravidade do uso de agrotóxico, a quantidade usada anualmente, chega 2,5 milhões de toneladas, segundo a EMBRAPA 2003. Não são apenas as causas diretamente devido à contaminação dos agrotóxicos, essas abelhas podem sofrer alteração a longo prazo, podendo afetar a manutenção da colônia inteira (FREITAS & PINHEIRO, 2010)

Para se conseguir ter noção do uso excessivo da quantidade de agrotóxico usado no Brasil, entre os anos de 1964 até 2004 teve um aumento de 700% (SPADOTTO et al., 2004). Devido esse aumento, a consequência vem em resposta, teve vários relatos de mortalidade de abelhas contaminação pelo uso inadequado de pesticidas (MELASPINA; SOUZA,2008).

Um dos inseticidas de ação neurotoxinas, ele tem um efeito colateral para as abelhas, onde o mesmo aplicado, reduz a diversidade dos polinizadores, também reduzindo o local de nidificação das colônias, e dessa forma diminui as fontes de alimento usado principalmente em períodos de escassez de flores (OSBORNE et al., 1991; FREE, 1993). Quando uma abelha entra em contato com esses agrotóxicos afeta sua capacidade de memorização e aprendizagem, assim desnorteando, não apenas o indivíduo exposto, como também as forrageiras da colônia (PINHEIRO; FREITAS, 2010).

Apesar de não ter uma pesquisa com dados específicos, sabemos que as abelhas estão em processo de futura extinção e ameaça de extinção. Alguns impactos decorrentes do declínio de polinizadores: deterioração e “mal” funcionamento dos ecossistemas terrestres, das cascatas tróficas que são o desaparecimento das abelhas nos níveis tróficos, sobrevivência e manutenção da diversidade genética de diversas espécies e redução na quantidade e qualidade de alimentos (GOULSON et al., 2015).

Sem as abelhas, tanto a renovação das matas e florestas, como a produção mundial de frutas e grãos ficariam comprometidas. As abelhas são responsáveis por praticamente 85% os alimentos existentes na terra, a humanidade depende das abelhas para que haja alimentos. Sem esses pequenos insetos, o ecossistema e a biodiversidade sofrerão um sério impacto. O físico e prêmio Nobel alemão Albert Einstein exercitou o pensamento de como seria um mundo sem abelhas, e sintetizou um pensamento que se mostra um dos mais sábios: “Se as abelhas desaparecerem da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não á polinização, não a reprodução da flora, sem flora não á animais, sem animais, não havendo raça humana.” Albert Einstein (1955).

3.3 Descobrir soluções para diminuir o desaparecimento das abelhas.

Mesmo com o grande desaparecimento das abelhas, ainda há solução para que possam ser salvas esses pequenos insetos, é uma delas é a criação de meliponídeos ou meliponicultura. E essas práticas vem de muitos anos atrás, o com relatos dessas atividades remotas aos primórdios das civilizações antigas, no Egito Antigo (PALAZUELOS, BALLIVIÁN 2008). E não foi apenas no Egito antigo, o Brasil já conhece essa prática a muito tempo, onde começou pelos índios, e depois disso, essas práticas começaram a ser usada por pequenos e médios produtores, onde usavam mão de obra familiar nas atividades agropecuárias, sendo considerada uma atividade econômica complementar (COLETTTO, SILVA 2005). Nos dias de hoje no Brasil essa prática é muito utilizada pelos índios, e também por diversos agricultores e apicultores no Brasil (Alves et al. 2007).

Por mais que essa prática seja importante para ajudar na conservação das abelhas, a meliponicultura ainda é pouca usada no Brasil, em dados atuais mostram que apenas 2% de todas as espécies existentes no território brasileiro são usadas (PEDRO 2014; JAFFÉ et al. 2015)

Destas, cerca de dois terços representam apenas cinco espécies de abelhas sem ferrão.

Para entender mais um pouco sobre a meliponicultura, seria uma forma racional, de criar as abelhas sem ferrão, para que elas contribuam com o seu trabalho, para que possa ser colhido o mel, e principalmente para ajudar na polinização das plantas. Sendo que uma das poucas atividades no mundo que se encaixa nos quatro grandes eixos da sustentabilidade. É geradora de impacto ambiental positivo, é economicamente viável, é socialmente aceita e culturalmente importante pela proposta educacional que desempenha no convívio com a sociedade (FRANÇA, 2011).

O serviço de polinização é avaliado em U\$54 bilhões/ano na agricultura, mas quando as abelhas entram em contato com substância química, podem morrer ou ter efeito subletais, como irritabilidade, confusão, mudanças na atividade motora e dificuldade de comunicação. Os agrotóxicos, podem matar o que prejudica a agricultura, e da mesma forma a saúde das abelhas, levando a morte, pois quando aplicados, não escolhem o campo de ação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017a).

As abelhas são vulneráveis a uma série de agentes patogênicos, não é apenas elas, e sim, todos os animais existentes, incluído os seres humanos. Dois que se destacam são as espécies de fungo **Nosema ceranae** e o vírus Deformed **wing** – DWV (KNOBBE, 2015, p. 221-233).

O fungo **Nosema ceranae**, se alimenta do nutriente presente no estômago das abelhas, acelerando o metabolismo das abelhas, fazendo que tenham que trabalhar mais e se alimenta mais do que uma abelha saudável. Assim como ocorre com os seres humanos, uma abelha estressada é mais suscetível a outras implicações de saúde (KNOBBE, 2015, p. 221-233).

Já o DWV afeta o desenrolamento larval e causa as asas deformadas e revoltas, tonando as abelhas incapazes de voar. Esse vírus pode infectar tanto as abelhas quanto as larvas, em seu desenvolvimento ou por meio da transmissão da rainha. Há forte correlação entre abelhas infectadas com DWV e uma colmeia com dificuldades de sobreviver ao inverno (KNOBBE, 2015, p. 221-233).

Foi feita uma pesquisa, com 170 artigos publicados sobre o CCD e chegaram à conclusão que as interações entre parasitas, agrotóxicos e dieta são fatores que disparam o problema do CCD. (GOULSON et al. 2015). Afirmam que:

Abelhas de todas as espécies são susceptíveis a encontrar múltiplos estressores durante suas vidas e cada um é susceptível de reduzir a capacidade das abelhas para lidar umas com as outras. Uma abelha ou colônia de abelhas que pareçam ter sucumbido a um patógeno poderia não ter morrido se não tivesse sido também exposta a uma dose subletal de um agrotóxico e/ou estivesse sujeita a estresse alimentar (que por sua vez poderia ser devido à seca ou enchente provocadas pelas mudanças climáticas, ou pela concorrência por alimento entre muitas colmeias de abelhas colocadas próximas entre si). Infelizmente, estudos repetidos sobre os efeitos das interações entre múltiplos estressores em colônias de abelhas são extremamente difíceis. O número de combinações de estressores rapidamente se torna grande e a exposição a estressores é difícil ou impossível de controlar em abelhas voando livremente. No entanto, uma grande discussão pode ser feita, que é a interação entre parasitas, agrotóxicos e dieta que está no centro dos problemas atuais de saúde das abelhas (GOULSON et al., 2015; tradução do autor).

Infelizmente no Brasil, ainda não se tem cadastro amplo e afetivo de apicultores e meliponicultores, apenas as iniciativas individualizadas de poucos estados, geralmente incompleto. Se tivesse um investimento em programas governamentais, para ser avaliado a situação real da sanidade apícola em território nacional, teria uma forma eficaz em achar uma solução para esse declínio das abelhas. Para a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE, World Organisation for Animal Health), é considerado algo preconizador quanto ao controle que deveria ser executado por organismos oficiais, no que diz respeito às doenças que

acometem as abelhas, constante em seu Código Terrestre de Saúde Animal (World Organisation for Animal Health, 2015)

Com o aumento da população, é inevitável o crescimento da agricultura, afetando diretamente a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, inclusive a polinização (Garibaldi et al., 2011). Estudos recentes, demonstram declínio de polinizadores silvestres e domesticados. Em diferente região global, está sendo observado o sumiço dos polinizadores e serviço de polinização. Não sendo apenas a agricultura, e sim vários outros fatores estão tomando conta dos habitats naturais. (POTTS et al., 2010)

Outro problema culpado pelo declínio dos polinizadores, é monocultura, onde se tem um grande plantio de uma única cultura realizada, comumente, em latifúndios (propriedades rurais de grande extensão exploradas por meio de técnicas com baixa produtividade). Um grande exemplo de monocultura é o cultivo de soja, e outro exemplo seria o desmatamento, afetando também a composição florística da flora (DONKERSLEY et al., 2014).

As abelhas precisam de diversos grupos de plantas, sendo que a exploração de recursos florais esteja em alta. Quando existe diversidade de plantas, elas iram ter uma alimentação completa como todos os nutrientes necessários para se alimentar e produzir um bom mel. Já as abelhas que estão em regiões com uma parte grande de monocultura, vão faltar nutriente, onde afeta sua a imunidade (BRODSCHNEIDER & CRAILSHEIM, 2010). Essa condição tem sido observada frequentemente em colônias destinadas aos serviços de polinização, que são instaladas geralmente em locais de monocultura e ficam sujeitas a uma dieta menos variada e, conseqüentemente, mais pobre (BRODSCHNEIDER & CRAILSHEIM, 2010).

4.DISCURSSÃO

4.1 Os benefícios que as abelhas trazem para a agricultura.

De acordo com Buchmann 1997, et al, os parâmetros encontrados na pesquisa, vem de encontro com o apresentado por MCGREGOR, 1976; ROBINSON; NOWOGRODZKI; MORSE, 1989; DAG; ZIPORO; PLESER, 2006, que as abelhas tenham o papel fundamental na geração de alimento, contribuindo com a agricultura em sua qualidade e quantidade de frutos.

Um estudo realizado em 2002, por RUGGIERO; HEALY, comprovou que as abelhas são responsáveis por 80% da polinização dos vegetais no mundo todo, em uma pesquisa mais

recente feito em 2015, por FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION- FAO, confirmou essa tese.

De acordo com uma pesquisa feita nos Estados Unidos, por GALLAI et al., 2009; POTTS et al., 2010, o valor do serviço de polinização equivale a 11,6 bilhões de euros por ano. Já no Brasil, sendo feita uma pesquisa, por FREITAS & IMPERATRIZ-FONSECA, 2004, valor referente a polinização, é inferior, obtendo 9,3 bilhões de dólares em exportações por ano.

De acordo com Veddeler et al. 2008, mesmo as espécies que são autofecundas, como a soja, café e canela quando existem as abelhas, para fazer a polinização, há um grande aumento na produção dessas culturas, para comprovar essa tese, Marco & Coelho 2004 e Ricketts et al. 2008, perceberam que onde tinham abelhas, o aumento da produção foi de 14% a 50%.

De acordo com Klein et al., 2007; Potts et al., 2010, as abelhas sendo os maiores responsáveis na polinização da agricultura. Conforme encontrado por, IMPERATRIZ-FONSECA (2012), afirma que as abelhas são os principais agentes polinizadores dos vegetais. Sendo assim, muito importante na agricultura.

4.2 Conhecer as razões do desaparecimento das abelhas.

De acordo com VAN ENGELSDORP et al., 2007, em 2006 na América do norte, os apicultores perceberam um grande sumiço das abelhas, preocupando os cientistas, esse fenômeno ficou conhecido CCD (Colony Collapse Disorder) ou Desordem do Colapso das Colônias. Já DAINAT et al., 2012, percebeu algo parecido na Europa em 2009, onde os Apicultores notaram perda de diversas colônias de *Apis mellifera*. Em outros países como Dinamarca, Grécia, Áustria, Bélgica e Canadá, foi observado o mesmo fenômeno por PAUDEL et al. 2015.

De acordo com Albert Einstein 1955, ele já falava da grande importância das abelhas e sobre o que aconteceria se as abelhas entrassem em extinção, o ecossistema e a biodiversidade sofrerá um sério impacto, e sintetizou um pensamento que se mostra um dos mais sábios: “Se as abelhas desaparecerem da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana. Após 60 anos, em 2015, GOULSON et al, vem para confirmar que as abelhas estão em processo de futura extinção e ameaça de extinção. E que alguns dos impactos decorrentes do declínio de polinizadores: deterioração e “mal” funcionamento dos ecossistemas terrestres, das cascatas tróficas, sobrevivência e manutenção

da diversidade genética de diversas espécies e redução na quantidade e qualidade de alimentos.

De acordo com SPADOTTO et al., 2004, o agrotóxico teve um aumento de 700% no período de 1964 até 2004. Para MELASPINA; SOUZA,2008, esse aumento do uso do agrotóxico vem com a consequência da mortalidade das abelhas.

OLDROYD, 2007, afirma que não existe uma pesquisa concreta sobre a mortalidade das colmeias, já PINHEIRO; FREITAS, 2010, afirma que não são apenas as causas diretamente devido à contaminação dos agrotóxicos, essas abelhas podem sofrer alteração ao longo prazo, podendo afetar a manutenção da colônia inteira.

4.3 Descobrir soluções para diminuir o desaparecimento das abelhas.

De acordo com Donkersley et al., 2014, a monocultura, é um grande culpado pelo declínio dos polinizadores. Onde Brodschneider e Crailsheim, 2010, fala de a grande importância de uma diversidade de grupo de planta para as abelhas ter uma alimentação completa com todos os nutrientes necessários para as abelhas.

De acordo com Palazuelos e Ballivián 2008, a pratica da meliponicultura e essa pratica vem de muitos anos atrás, os com relatos dessa atividade remonta aos primórdios das civilizações antigas, no Egito Antigo. Para confirmar como essa pratica é muito antiga, Coletto e Silva 2005, fala no Brasil já conhece a muito tempo, onde começou pelos índios.

De acordo com Jaffé et al. 2015, a meliponicultura é muito importante para ajudar na conservação das abelhas, e é pouca usada no Brasil. Já para Alves et al. 2007, essa prática é muito utilizada pelos índios, e também por diversos agricultores e apicultores no Brasil.

De acordo com o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017, os parâmetros encontrados na pesquisa dele qual organismos vem de encontro com o apresentado por Goulson et al. 2015, os agrotóxicos quando é aplicado, não escolhem o campo de ação, levando a morte das colmeias.

De acordo com Garibaldi et al., 2011, um dos problemas do sumiço dos polinizadores, são o aumento da população, é inevitável o crescimento da agricultura. Já para Potts et al., 2010, não é apenas por causa do aumento agricultura que estão sumindo os polinizadores, e sim vario outros fatores estão tomando conta dos habitats naturais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo bibliográfico, é possível afirmar que as abelhas têm uma grande importância para a agricultura. Sendo que a existência delas como agentes polinizadores na manutenção da biodiversidade, na produção agrícola mundial, e, portanto, na segurança alimentar, é um fator indispensável para garantir a sustentabilidade das gerações futuras.

Por mais que as abelhas sejam extremamente importantes, o seu desaparecimento está sendo evidente em todas as partes do mundo, se destacando principalmente na Europa e nos Estados Unidos. Esse sumiço foi definido como CCD.

A extinção dessas abelhas pode causar sérios problemas como diminuição da produção das plantas, pois a mesma é responsável por 80% de toda a polinização, causando dessa forma o comprometimento da vida do ecossistema. A agricultura seria afetada e haveria escassez de alimento em todo o mundo. Sem alimentos, os animais herbívoros não sobreviverão, os carnívoros que dependem dos animais herbívoros, também morreriam de fome. Isso afetaria diretamente a humanidade, fazendo o mundo inteiro entrar em um grande colapso.

É importante, contudo, definir as causas, que são diversas, para que, combatendo a morte das abelhas, o meio ambiente seja preservado, conservado e defendido, pois é inconcebível imaginar o desaparecimento das abelhas domésticas e selvagens que são essenciais para o meio ambiente.

Por mais que existe várias especulações pelo sumiço dessas abelhas, nada é concreto, pois o governo não investe como deveria em estudo e pesquisa. Um dos fatos mais comentados, é em relação ao uso excessivo dos agrotóxicos sendo são considerados em sua maioria extremamente tóxicos às abelhas. Além dos efeitos subletais sistematizados neste trabalho, essas substâncias podem provocar a morte desses insetos. Entretanto, estudos na literatura sobre os efeitos subletais, e principalmente avaliações em condições de semi-campo e campo nas condições ambientais brasileiras, são escassos.

A solução é o trabalho conjunto e conectado, porém cada estado deve agir em seu âmbito interno, implementando políticas públicas para apoiar os agricultores e os cientistas em suas pesquisas para que possam descobrir os fatores reais de desaparecimento de abelhas ou de sua morte na saída das colmeias. Os governos locais poderiam promulgar regulamentos e leis para apoiar a recuperação de abelhas por meio de proibições, restrições e planos de gestão. Daí a necessidade de políticas públicas que incentivem a redução do uso de agrotóxicos, promovam a policultura, facilitem a diversidade da alimentação das abelhas e contribuam para a

manutenção de um ambiente saudável para a polinização. Somente por meio de uma legislação que proteja as abelhas e pela conscientização da população e, principalmente, das empresas sobre a importância de práticas sustentáveis, a sociedade encontrará meios suscetíveis de erradicar os fatores que têm causado a mortandade das abelhas e manter os serviços ecossistêmicos em equilíbrio.

REFÊNCIAS

AIZEN, M. A.; GARIBALDI, L. A.; CUNNINGHAM, S. A.; KLEIN, A. M. **Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency.** *Current Biology*, London, v. 18, p. 1–4, 2008.

AIZEN, M. A.; HARDER, L. D. **The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination.** *Current Biology*, London, v. 19, p. 915-918, 2009.

ALVES RMO, Souza BA, Sodre GS, Fonseca AAO (2007) **Desumidificação: uma alternativa para a conservação do mel de abelhas sem ferrão.** *Mensagem Doce* 91: 2-8
 BAILEY, L. **Infectious diseases of the honey bee.** London: Land Books, 1963. 176 p.

BESPALHOK, F.J.C; GUERRA, E.P; OLIVEIRA, R.A. Capítulo 4: **Sistemas Reprodutivos de Plantas Cultivadas.** Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%204.pdf>> 2016. Acesso em: 18 fev. 2016.

BRODSCHNEIDER, R.; CRAILSHEIM, K. **Nutrition and health in honey bees.** *Apidologie*, v.41, p.278-294, 2010. DOI: 10.1051/ apido/2010012.

BUCHMANN, S. L. & NABHAN, G. P. **The Forgotten Pollinators.** Washington, Island Press, 1997.

COSTANZA, R. *et al.* **The value of the world 's ecosystem services and natural capital,** *Nature*, Londos, v. 387, p. 253-260, 1997.

COLETTTO, SILVA A (2005) **Implicações na implantação da meliponicultura e etnobiologia de abelhas sem ferrão em três comunidades indígenas no estado do Amazonas.** Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Entomologia, Manaus, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

DAG, A; ZIPORI, I; PLESER, Y. **Using bumblebees to improve almond pollination by the honeybee.** *Journal Apicultural Research*, Sussex, v.45, p.215-216, 2006.

DAINAT, B; van ENGELSDORP D; NEUMANN, P. **Colony colapse disorder in Europe.** *Environmental Microbiology Reports*, [s.l], v.4, p.123-125, 2012.

DE MARCO, P. & COELHO, F.M. 2004. **Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production.** *Biodivers. Conserv.* **13:1245-1255.**

DONKERSLEY, P.; RHODES, G.; PICKUP, R.W.; JONES, K.C.; WILSON, K. **Honeybee nutrition is linked to landscape composition.** *Ecology and Evolution*, v.4, p.4195-4206, 2014. DOI: 10.1002/ece3.1293.

DUDENHÖFFER, J.H.; GREENLEAF, S.S.; HOLZSCHUH, A.; ISAACS, R.; KREWENKA, K.; MANDELIK, Y.; MAYFIELD, M.M.; MORANDIN, L.A.; POTTS, S.G.; RICKETTS, T.H.; SZENTGYÖRGYI, H.; VIANA, B.F.; WESTPHAL, C.; WINFREE, R.; KLEIN, A.M. **Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits.** *Ecology Letters*, v.14, p.1062-1072, 2011. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2011.01669. x.

DURÁN, X.A., ULLOA, R.B., CARRILLO, J.A., CONTRERAS, J.L. & BASTIDAS, M.T. 2010. **Evaluation of yield component traits of honeybee pollinated (*Apis mellifera* L.) Rapeseed canola (*Brassica napus* l.).** *Chil. J. Agr. Res.* **70:309-314**

EMBRAPA MEIO NORTE (Terezina-PI) **Apicultura: Sistema de Produção**, 3.ISSN 1678-8818. Versão Eletrônica, Jun 2003.

ENGELSDORP, D. van; HAYES, JÚNIOR.; UNDERWOOD, R. M.; PETTIS, J. S. **A survey of honey bee colony losses in the U.S., Fall 2007 to Spring 2008.** *PLoS ONE*, San Francisco, v. 3, n. 12, p. 40-71, 2008.

FREITAS, B. M.; **The pollination efficiency of foraging bees on apple (*Malus domestica* Borkh) and cashew (*Anacardium occidentale* L.).** 1995. 197 f. Tese (Doutorado University of Wales, Cardiff, 1995.

FREITAS, B.M. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2004. **Economic value of Brazilian cash crops and estimates of their pollination constrains.** In: *FAO report 02, Agreement FAO-FUSP. Economic value of pollination and pollinators.* São Paulo, SP, Brazil.

FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. **Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de poli-nizadores dos agroecossistemas brasileiros.** *Oecologia Australis*, v. 14, p. 282-298, 2010.

FRANÇA, Kalhil Pereira: **Meliponicultura: Legal ou clandestina?** Disponível em: <http://meliponariosertao.blogspot.com.br/2011/08/meliponicultura-legal-ouclandestina.html>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops.** Londres: Academic, 1993. 684p.

GALLAI, N; SALLES, J.M; SETTELE, J; VAISSIÈRE, B.E. **Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline.** *Ecological Economics*, New Hampshire, v.68, n.3, p.810-821, 2009.

GARIBALDI, L.A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; KREMEN, C.; MORALES, J.M.; BOMMARCO, R.; CUNNINGHAM, S.A.; CARVALHEIRO, L.G.; CHACOFF, N.P.;

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

KEVAN, P.G. & H.G. BAKER. 1983. **Insects as flower visitors and pollinators.** *Ann. Rev. Entomol.* 28: 407-453.

KLEIN, A.M; VAISSIÈRE, B.E; CANE, J.H; STEFFAN-, I; CUNNINGHAM, S.A., KREMEN, C; TSCHARNTKE, T. **Importance of pollinators in changing landscapes for world crops.** *Proceedings of the Royal Society of London, London*, 2007.

KNOBBE, E. Honeybees and the law: protecting our pollinators. *Journal of Environmental Law & Litigation*, v. 30, n. 1, 2015, p. 219-244.

MALASPINA O, DE SOUZA TF. 2008. **Reflexos das Aplicações de Agrotóxicos nos Campos de Cultivo para a Apicultura.** *Anais do 17º Congresso Brasileiro de Apicultura, Belo Horizonte, MG, Brasil (CD).*

MCGREGOR, S.E. **Insect pollination of cultivated crop plants.** *Agricultural Research Service, US Department of Agriculture*, 1976.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Preservação das abelhas.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=812>
Acesso em: 21 set. 2017a.

NATIONAL AGRICULTURAL STATISTICS SERVICE. Honey. 2008. Disponível em: .
Acesso em: 10 abr. 2010.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão, São Paulo: Editora Nogueirapis**, 1997.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração, 2011.** Disponível em: https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf
Acesso em: 21 de agosto de 2019.

OLDROYD, B.B; **What's killing American honey bees?** *PLOS Biology*, v.5, p.1195-1199, 2007.

PALAZUELOS BALLIVIAN JMP (2008) **Abelhas nativas sem ferrão - M'yg. São Leopoldo, Oikos.** Posey DA (1980) **Algunas observaciones ethnoe**

PAUDEL, Y. P., MACKERETH, R, HANLEY, R, & QIN, W. (2015). **Honey Bees (Apis mellifera L.) and Pollination Issues: Current status, impacts and potential drivers of decline.** *Journal of Agricultural Science*, v. 7, n. 6, p. 93,2015.

PETTIS, J.S; DEAPLANE, K.S. **Coordinated responses to honey bee decline in the USA.** *Apidologie, Versailles*, 2010.

POTTS, S.G. **Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. Journal of Apicultural Research, London, v.49, p.15-22, 2010.**

PROCTOR, M., P. YEO & A. LACK. 1996. **The natural history of pollination. London, Harper Collins Publishers, 479p.**

RICKETTS, T., REGETZ, J., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S.A., KREMEN, C., BOGDANSKI, A., GEMMIL-HERREN, B., GREENLEAF, S.S., KLEIN, A.M., MAYFIELD, M.M., MORANDIN, L.A., OCHIENG, A. & VIANA, B.F. 2008. **Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? Ecol. Lett. 11:499-515.**

ROBINSON, W.S; NOWOGRODZKI, R; MORSE, R.A. **The value of honey bees as pollinators of US crops, 1989.**

RUGGIERO, M; HEALY, M. **The US Federal Conservarion Agency's Interest in Saving Wild Pollinators. In: Pollinating Bees – The Conservation Link Between Agriculture and Nature – Ministério do Desenvolvimento, Brasília, 2002.**

SILVEIRA, Denise Tolfo. GERHARDT, Tatiana Engel. **Métodos de pesquisa coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.**

SOUZA, R. C. da S. et al. **Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. Acta Amazonica, 2004.**

SPADOTTO, C.A et al. **Monitoramento do risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações. Documentos 42, Jaguariúna: Embrapa, 29 p., dez, 2004.**

VAISSIÈRE, B. E.; FREITAS, B. M.; GEMMILL-HERREN =, B. **Protocol to detect and assess pollination deficits in crop: a handbook for its use. Roma: FAO, 2011.**

VEDDELER, D., OLSCHIEWSKI, R., TSCHARNTKE, T. & KLEIN, A.M. 2008. **The contribution of non managed social bees to coffee production: new insights based on farm-scale yield data. Agroforestry Syst. 73:109-114**

WILLIAMS, I.H.; CORBET, S.A.; OSBORNE, J.L. **Beekeeping, wild bees and pollination in the European Community. Bee World 72(4): 170-180, 1991.**

YAMAMOTO, M. et al. **The role of bee diversity in pollination and fruit set of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* forma *flavicarpa*, Passifloraceae) crop in Central Brazil. Apidologie (Celle), v. 43, p 515-526, 2012.**