



## Levantamento de plantas invasoras com potencial apícola em área de plantio de moringa

Guilherme Veloso da Silva<sup>1\*</sup>, Adriana da Silva Santos<sup>2</sup>, Karla Jarlita de Moura Silva<sup>3</sup>, Mateus Gonçalves Silva<sup>4</sup> Fernando Antônio Lima Gomes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Proteção de Plantas, Universidade Federal de Alagoas, Brasil. (\*Autor correspondente: guilherme\_ccta@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutoranda em Agronomia Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup>Bacharel em Engenharia Ambiental Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

<sup>4</sup>Mestrando em Sistemas Agroindustriais Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

<sup>5</sup>Doutorando em Agronomia Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

### RESUMO

O presente estudo teve como objetivo levantar o potencial apícola de espécies invasoras presentes entre as linhas e margens em plantio de moringa, buscando identificar as espécies botânicas e seus respectivos recursos florais, bem como verificar a frequência de seus visitantes florais. O estudo foi desenvolvido em área de cultivo de moringa localizada no município de São José do Bonfim-PB, sertão paraibano, inserido na depressão sertaneja. As observações foram realizadas em uma área experimental (70 m x 30 m), destinada ao cultivo de moringa, em espaçamento 3,0 m x 3,0 m, objetivando a produção de frutos. As observações tiveram início em abril e se estenderam até julho de 2019. Os dados referentes ao recurso floral das plantas invasoras foram obtidos através de consultas na literatura. Para a análise da frequência de visitantes florais foi adotado um sistema de notas para a classificação em função da frequência, dos quais foram considerados como abundantes (A) visitas iguais ou superiores a 30%; frequentes (F) visitas de 10% a 30%; e raros (R), frequências inferiores a 10%. As famílias botânicas Convolvulaceae e Malvaceae apresentaram maior número de espécies identificadas, ambas com 17,2%. Quanto ao recurso floral, foi verificado que 48% fazem parte do grupo nectaríferas. Já as espécies poliníferas representam 14%, sendo considerado o menor grupo. Quanto a relação das espécies mistas, compõem 38%. Em relação aos insetos polinizadores das espécies invasoras, 72% são abelhas, sendo consideradas, entre as espécies, o polinizador com maior potencial. O segundo maior grupo de polinizadores das plantas invasoras foi constituído por borboletas, com equivalente de 21%. Já as espécies que são polinizadas por abelhas e por borboletas, consideradas generalistas, equivalem a 7%. A presença de plantas invasoras com potencial apícola é de suma importância para a manutenção de polinizadores nativos, em áreas de produção agrícola ou áreas de preservação.

**Palavras-Chaves:** Flora apícola, apicultura, prática ecológica

## Survey of invasive plants with beekeeping potential in a moringa plantation area

### ABSTRACT

The present study aimed to survey the beekeeping potential of invasive species present between the lines and margins in planting moringa, seeking to identify the botanical species and their respective floral resources, as well as to verify the frequency of their floral visitors. The study was carried out in a moringa cultivation area located in the municipality of São José do Bonfim-PB, in the interior of Paraíba, inserted in the hinterland depression. The observations were made in an experimental area (70 m x 30 m), intended for the cultivation of moringa, in 3.0 m x 3.0 m spacing, aiming at fruit production. The observations started in April and lasted until July 2019. Data on the floral resource of invasive plants were obtained through consultations in the literature. For the analysis of the frequency of floral visitors, a rating system was adopted for the classification according to frequency, of which the visits were considered as abundant (A) equal to or greater than 30%; frequent (F) visits from 10% to 30%; and rare (R), frequencies below 10%. The botanical families Convolvulaceae and Malvaceae had the highest number of identified species, both with 17.2%. As for the floral resource, it was found that 48% are part of the nectariferous group. The polyniferous species represent 14%, being considered the smallest group. As for the ratio of mixed species, they make up 38%. Regarding the pollinating insects of invasive species, 72% are bees, being considered, among the species, the pollinator with the greatest potential. The second largest group of pollinators of invasive plants was made up of butterflies, with an equivalent of 21%. The species that are pollinated by bees and butterflies, considered generalists, are equivalent to 7%. The presence of invasive plants with beekeeping potential is of paramount

Silva, G.V., Santos, A.S., Silva, K.J.M., Silva, M.G., Gomes, F.A.L. (2020). Levantamento de plantas invasoras com potencial apícola em área de plantio de moringa. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.2, n.2, p.37-46.



importance for the maintenance of native pollinators, in agricultural production areas or preservation areas. Therefore, the presence of some invasive species between cultivation lines and margins may have an indispensable ecological function.

**Keywords:** Bee flora, beekeeping, ecological practice

## 1. Introdução

No contexto atual as ações antrópicas vêm acelerando o processo de degradação da biodiversidade, uma vez que esses avanços comprometem o funcionamento natural dos ecossistemas, assim influenciando diretamente no bem-estar humano (Ceballos; Ehrlich, 2010; Barnosky et al., 2011). Com o avanço do setor agrícola para diversas culturas, surgiu a demanda do uso de novos pesticidas no controle de pragas, acarretando na exposição das abelhas aos mesmos (Carvalho, 2006).

De acordo com Gomes (2017) o uso de inseticidas pertencentes à classe dos neonicotinóides, como o thiamethoxam, pode causar alta mortalidade das abelhas independente da via de exposição, levando em consideração que as abelhas desempenham papel imprescindível como polinizadores eficientes nos ecossistemas agrícolas e naturais (Bawa, 1990).

A perda expressiva no número de abelhas é um dos mais preocupantes problemas para a apicultura e agricultura, resultando em prejuízos econômicos e ambientais, levando em consideração a relevância das abelhas na garantia do processo de polinização, (Gonçalves, 2012). Para a produção apícola são necessárias grandes áreas de preservações naturais com composição florística variada (Alaux et al., 2011). As abelhas são insetos dirigíveis e dependentes de pasto apícola. É perceptível que cada vegetal possui um ciclo de vida diferente, assim promovendo uma variedade de espécies com florações em épocas distintas, tornando a apicultura migratória, uma alternativa para apicultores (Imperatriz, Nunes 2010; Donkersley et al., 2014).

Na região Nordeste um dos biomas predominantes é a Caatinga com uma diversidade de florística compostas por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, com fases fenológicas bem definidas em função dos fatores climáticos, entre eles a precipitação que exerce forte influência sobre os diferentes estádios fenológicos da vegetação (Andrade et al., 2006; Souza et al., 2014). Diversidade de espécies que compõem a flora brasileira está relacionada com a extensão territorial e variabilidade climáticas de cada região, onde essa diversificação de espécies com floração distintas contribui para produção de mel durante todo ano no Brasil (Mendonça et al., 2008).

A flora apícola é constituída pela composição de diversos estratos vegetais, implicando diretamente na concentração dos recursos que são oferecidos para os visitantes florais como: néctar e pólen. O conhecimento sobre a flora constitui uma ferramenta imprescindível para o manejo dos apiários (Lima, 2003). A apicultura é uma atividade ecologicamente sustentável e rentável para os apicultores, dispondo de potencial para ser desenvolvida em qualquer região sob algumas condições como: solo fértil, condições climáticas favoráveis, auxiliando no desenvolvimento de uma vegetação diversificada e ricas em flores (Wolff et al, 2006).

A identificação de espécie botânicas do bioma Caatinga auxilia no manejo sustentável assim possibilitando o aumento na utilização dos recursos naturais como indicativos de fontes de alimentos para abelhas, seja com o princípio para manutenção dos pastos apícolas, áreas cultiváveis ou áreas de vegetação nativa (Wolff et al., 2006). O presente estudo teve como objetivo levantar o potencial apícola de espécies invasoras presentes entre as linhas e margens em plantio de moringa, buscando identificar as espécies botânicas e seus respectivos recursos florais, bem como verificar a frequência de seus visitantes florais.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 localização

O estudo foi desenvolvido em área de cultivo de moringa localizada no município de São José do Bonfim-PB, sertão paraibano nas coordenadas geográficas 7°9'55"S e 37°18'26" W altitude, inserido na depressão sertaneja (Ibge, 2019). O clima do município de São José do Bonfim caracteriza-se por apresentar temperaturas elevadas e baixos índices pluviométricos. De acordo com Álvares et al. (2014), o clima da região é do tipo BSh, quente e seco, caracteriza-se por apresentar temperaturas médias anuais superiores a 25°C, com precipitação mal distribuída ao longo do ano.

As observações foram realizadas em uma área experimental (70 m x 30 m), destinada ao cultivo de moringa, em espaçamento 3,0 m x 3,0 m, objetivando a produção de frutos. Nesta área foi realizada a identificação das espécies invasoras, herbáceas e subarbustivas presentes as margens e entre as linhas de cultivo e respectiva ocorrência das mesmas. Para evitar a competição por nutrientes entre a cultura principal e as plantas invasoras foi realizado coroamento ao redor das plantas de moringa e para evitar competição por luminosidade, as plantas invasoras foram controladas até a cultura principal atingir 1,8 m de altura.

Para identificação das plantas invasoras foram observadas apenas aquelas que estavam florando na área experimental, registradas por meio de fotografias para aumentar a precisão durante a classificação.

O planejamento das observações ocorreu durante o início da floração da cultura principal de abril de 2019 e se estendeu até o início da frutificação julho de 2019. O período total das observações durou 90 dias. As observações das espécies vegetais, como também a variação e a quantidade de visitantes florais foram realizadas de forma diária e não consecutivas, nos horários de 6h:30min às 9h:00min e de 11h:30min às 13h:00min e, esporadicamente, às 16h:00min.

Os dados referentes ao recurso floral das plantas invasoras foram obtidos através de consultas na literatura com a finalidade de obter conhecimento sobre às espécies identificadas.

Para a análise da frequência de visitantes florais em flores das plantas invasoras foi adotado um sistema de notas proposto por Kiill, Haji & Lima (2012), através da classificação em função da frequência, os visitantes foram considerados como abundantes (A), quando esses apresentaram frequências de visitas iguais ou superiores a 30%; frequentes (F) quando apresentaram frequências de visitas de 10% a 30% e raros (R), quando esses apresentaram frequências inferiores a 10%.

O comportamento dos visitantes florais foi registrado no campo por meio de observações diretas nas plantas invasoras. Os dados obtidos durante as avaliações em função da frequência foram submetidos a análise descritiva para elaboração do gráfico.

## 3. Resultados e Discussão

O levantamento realizado em área recém-implantada, com moringa revelou que há uma diversidade de espécies invasoras, com potencial para auxiliar na exploração da atividade apícola na região. Neste estudo foram observadas 29 espécies, distribuídas em 25 gêneros e 17 famílias de plantas invasoras em área de plantio de moringa na zona rural do município de São José do Bomfim-PB. Entre as espécies botânicas visitadas por *Apis mellifera*, destacou-se as famílias *Convolvulaceae* e *Malvaceae* que apresentaram maior número de espécies (17,2%), estando estas famílias constituídas por cinco indivíduos distintos (Tabela 1). De acordo com Simão (2002), a família *Convolvulaceae* no bioma Caatinga é considerada a segunda mais numerosa constituída por 103 espécies, sendo 21 endêmicas.

A família *Malvaceae*, no Brasil, apresenta 70 gêneros e 765 espécies, sendo 406 endêmicas (BFG, 2015). Um fator importante para sobrevivência da família Malvacea em regiões tropicais está relacionado a presença de sementes duras ou dormentes que garante a sobrevivência em condições favoráveis, assim








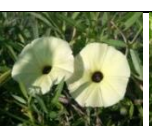
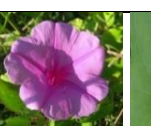


garantindo a distribuição dessa família por vários habitats tropicais como: florestas tropicais, florestas secas e savanas, representadas por distintas espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, em quase todas as partes do mundo exceto em regiões de clima temperado (Baskin ; Baskin, 2014; Leperlier et al., 2020).



















Benevides e Carvalho (2009) ao fazer um Levantamento da flora apícola em áreas de caatinga, antropizada e não antropizada, ao comparar esses dois ambientes os autores constataram que o ambiente não preservado ocorreu à predominância 65% da espécie *Stylosanthes angustifolia* Vog. família Leg. Faboideae conhecido popularmente como Capim Panasso. Na área recém-implantada de moringa, foi possível verificar uma maior diversidade de famílias botânicas, entre elas destacando-se a *Convolvulaceae* e *Malvaceae*. Esse resultado distinto entre levantamentos pode ser explicado pelo grau de antropização nas distintas áreas de estudo.

De acordo com Santos, Kill e Araújo (2006) em seu levantamento em Petrolina-PE, as famílias de plantas Leguminosae, Anacardiaceae, Convolvulaceae, Rubiaceae e Sterculiaceae se destacaram por apresentar maior número de espécies visitadas por *Apis mellifera*. Os autores ressaltam a importância desse estrato herbáceo como fonte apícola.

Na tabela 1 podemos observar a diversidade de flores presentes na área experimental, desta forma, confirmando a relevância do extrato herbáceo com potencial para o fornecimento de néctar e pólen para abelhas e outros polinizadores indiretos. Nas flores as abelhas encontram fontes de pólen e néctar, além das mesmas desempenhar papel imprescindível na emissão de odor a quilômetros de distância, proporcionando a comunicação entre uma operária e colmeia. As abelhas possuem olfato e visão bastante aguçada, a cor e morfologia das flores desempenham papel imprescindível no processo de atração dos insetos (Crane, 1983; Free, 1993). Como podemos verificar na tabela 1, a diversidade de cores e formas florais promovem a atração das abelhas para áreas de estudo.

**Tabela 1-** Família e gêneros de plantas invasoras e seus respectivos registros em área de plantio de moringa, no município de São José do Bonfim- PB.

Família	Gênero	Registro de espécies
Amaranthaceae	1	
Asteraceae	2	 
Berberidaceae	1	
Capparidaceae	1	
Convolvulaceae	3	    
Euphorbiaceae	1	

<b>Fabaceae</b>	1		
<b>Lamiaceae</b>	1		
<b>Leguminosae</b>	2	 	
<b>Malvaceae</b>	4	    	
<b>Nyctaginaceae</b>	1		
<b>Oxalidaceae</b>	1		
<b>Portulacaceae</b>	1		
<b>Rubiaceae</b>	2	 	
<b>Turneraceae</b>	1	 	
<b>Verbenaceae</b>	1		
<b>Zygophyllaceae</b>	1		
<b>Total: 17</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	

Fonte: Autoria própria

Em relação à ocorrência dessas espécies, em área de plantio de moringa, foi observado na tabela 2, que as plantas invasoras *Borreria verticillata* (L.) G.Mey, *Senna obtusifolia* (L.) H. S. Irwin & Barneby., *Sida galheirensis* Ulbr., *Turnera ulmifolia* L., *Turnera subulata* Sm. e *Tribulus terrestris* L., pertencentes às famílias Berberidaceae, Leguminosae, Malvaceae, Turneraceae e Zygophyllaceae, são comuns em ambas as áreas de plantio e margens.

Quanto à ocorrência de espécies entre linhas de cultivo, foram encontradas 13 espécies: *Alternanthera tenella* Colla., *Centratherum punctatum* Cass., *Jacquemontia taminifolia* (L.) Griseb., *Chamaecrista tenuisepala* (Benth.) Irwin & Barneby., *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze., *Clitoria ternatea* L., *Melochia pyramidata* L., *Sida rhombifolia* L., *Triumfetta rhomboidea* Jacq., *Waltheria indica* L., *Boerhavia diffusa* L., *Oxalis corniculata* L., *Portulaca oleracea* L. e *Diodella teres* (Walter) Small., constituídos de

plantas herbáceas de pequeno porte, em função dos tratos culturais realizados na área de estudo.

As espécies encontradas às margens ou próximas à área de estudo foram: *Bidens pilosa* L., *Cleome gynandra* L., *Merremia aegyptia* (L.) Urb., *Ipomoea pandurata* (L.) G. Mey., *Ipomoea asarifolia* (Desr) Roem. & Schult., *Ipomoea nil* (L.) Roth., *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill., *Spermacoce verticillata* L. e *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl., A presença dessas plantas as margens do experimento ocorre em função dos potenciais competitivos que certamente afetariam a cultura principal. Destacando entre essas o picão-preto (*Bidens pilosa* L.) considerada uma planta invasora com alto potencial de competição por recursos (Khanh, et al, 2009).

Entre as espécies herbáceas rastejantes desses grupos destaca-se as do gênero *Ipomoea*, família de ampla distribuição em área de Caatinga. Dentre as espécies identificadas nesse estudo 90% eram herbáceas, destacando entre o grupo o mussambê (*Cleome gynandra* L.) e pinhão-bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.) que são subarbusto perenes.(Tabela 2).

**Tabela 2-** Relação das espécies invasoras com flores, seus respectivos nomes vulgares, ocorrência e recurso floral, observados em área de plantio de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) São José do Bonfim- PB.

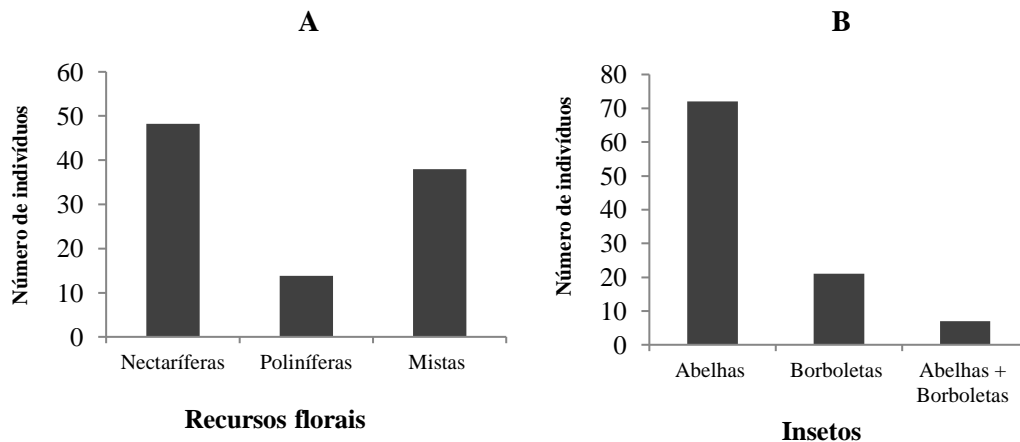
Família/Espécies	Nome vulgar	Ocorrência	Recurso floral
<b>Amaranthaceae</b>			
<i>Alternanthera tenella</i> Colla.	Quebra-panela	Linhas	Néctar
<b>Asteraceae</b>			
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua-roxa	Linhas	Néctar
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão-preto	Margens	Néctar
<b>Berberidaceae</b>			
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey	Cabeça-de-velho	Margens/linha	Néctar
<b>Capparidaceae</b>			
<i>Cleome gynandra</i> L.	Mussambê	Margens	Néctar
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	Jetirana-de-mocó	Margens	Pólen/ Néctar
<i>Jacquemontia taminifolia</i> (L.) Griseb.	-	Linhas	Néctar
<i>Ipomoea pandurata</i> (L.) G. Mey.	-	Margens	Néctar
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr) Roem. & Schult.	Salsa	Margens	Pólen/ Néctar
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	Corda-de-viola	Margens	Pólen/ Néctar
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-bravo	Margens	Néctar
<b>Fabaceae</b>			
<i>Chamaecrista tenuisepala</i> (Benth.) Irwin & Barneby.	Palma-do-campo	Linhas	Pólen
<b>Lamiaceae</b>			
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze.	Amargosa	Linhas	Néctar
<b>Leguminosae</b>			
<i>Clitoria ternatea</i> L.	Clitoria	Linhas	Néctar
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby.	Mata-pasto-cabeludo	Margens/Linha	Pólen
<b>Malvaceae</b>			
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Malva	Linha	Pólen/Néctar
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malva-roxa	Margens/Linha	Pólen
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Chá bravo	Linhas	Pólen/Néctar
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Carrapicho-de-bode	Linhas	Néctar
<i>Waltheria indica</i> L.	Doradinha-do-campo	Linhas	Pólen/Néctar
<b>Nyctaginaceae</b>			
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega-pinto	Linhas	Néctar
<b>Oxalidaceae</b>			
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Azedinho	Linhas	Pólen/Néctar
<b>Portulacaceae</b>			

<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	Linhas	Pólen/Néctar
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	Corre-mundo	Linhas	Néctar
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	vassourinha-de-botão	Margens	Pólen/Néctar
<b>Turneraceae</b>			
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Chanana	Margens/Linha	Pólen/Néctar
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana	Margens/Linha	Pólen/Néctar
<b>Verbenaceae</b>			
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.)Vahl	Gervão roxo	Margens	Néctar
<b>Zygophyllaceae</b>			
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Abrolhos	Margens/Linha	Pólen/Néctar

Fonte: Autoria própria

As espécies invasoras constituídas em maior parte por plantas herbáceas e subarborescentes foram classificadas em função dos seus recursos florais em três grupos de plantas: Nectaríferas, poliníferas e mistas. Das 29 espécies identificadas observar-se que, 48% fazem parte do grupo nectaríferas. Neste caso o recurso floral disponível para os insetos é exclusivamente o néctar, sendo o grupo de maior destaque entre as invasoras. As poliníferas representam 14%, considerado o menor grupo de plantas, no qual o recurso floral é o pólen. Quanto a relação das espécies mistas, compõem 38%, sendo considerado o segundo maior grupo de plantas que fornecem néctar e pólen (Figuras 3 A).

**Figura 3-** Classificação dos recursos florais das espécies invasoras em área de plantio de moringa (A); Agentes polinizadores (B). São José do Bonfim-PB.



Ao compararmos com um estudo desenvolvido na região semiárida de Petrolina-PE, com visitantes florais em cultura irrigada os autores, encontraram a seguinte relação para as plantas invasoras: 14 foram consideradas nectaríferas, seis poliníferas e quatro mistas (Kiiil, Haji & Lima, 2000). Apesar de algumas discordâncias em relação às poliníferas e mistas, em função de se tratar de estudos desenvolvidos em estados e condições edafoclimáticas diferentes, em ambos os estudos, o maior grupo identificado foi o nectarífero.

Em relação aos insetos polinizadores das espécies invasoras, 72% são abelhas, sendo consideradas entre as espécies, o polinizador com maior potencial. De acordo com Bawa (1990), as abelhas são consideradas polinizadores adaptados e eficientes na polinização de plantas com flores.

O segundo maior grupo de polinizadores das plantas invasoras foi constituído por borboletas, com equivalente de 21% (Figura 1B). As espécies que são polinizadas por abelhas e por borboletas, consideradas

generalistas, equivalem a 7%. Neste contexto, faz-se necessário a presença de vegetação natural de pequeno e médio porte as margens de áreas de cultivo agrícola para favorecer a manutenção desses insetos, o que possivelmente aumenta a introdução de polinizadores próximo da cultura principal. De acordo com Vassière et al. (2011), a introdução de polinizadores é necessária como alternativa viável para a garantia de que ocorra a polinização.

De acordo com Santos, Kill e Araújo (2006) em seu levantamento em Petrolina-PE, as famílias de plantas Leguminosae, Anacardiaceae, Convolvulaceae, Rubiaceae e Sterculiaceae se destacaram por apresentar maior número de espécies visitadas por *Apis mellifera*. Os autores ressaltam a importância desse estrato herbáceo como fonte apícola.

Portanto vale ressaltar que, as espécies invasoras apresentam determinadas influências sobre a cultura principal por meio de interferência como: Alelopatia, competição, microclima, bem como dificultam o manejo da cultura principal, em grande parte dos casos. Neste estudo foram consideradas apenas espécies que apresentam flores, sendo subsidio que contribuem com alimentação dos visitantes florais. Assim, a identificação dessas espécies com potencial apícola é essencial para identificar qual grupos de plantas pode auxiliar na manutenção de visitantes florais nativos, aumentando a garantia de polinização da cultura principal.

#### 4. Conclusões

A presença de plantas invasoras com potencial apícola é de suma importância para a manutenção de polinizadores nativos, em áreas de produção agrícola ou áreas de preservação.

As famílias botânicas Convolvulaceae e Malvaceae apresentaram maior número de espécies identificadas ambas com 17,2%.

Quanto ao recurso floral, foi verificado que 48% fazem parte do grupo nectaríferas. Já as espécies poliníferas representam 14% e mistas, compõem 38%.

Entre os visitantes florais 72% são abelhas, o segundo visitante mais frequente foram borboletas com 21% e 7 % são consideradas generalistas.

#### 5. Referências

Alaux, C.; Dantec, C.; Parrinello, H.; LE Conte, Y. (2011). Nutrigenomics in honeybees: digital gene expression analysis of pollen's nutritive effects on healthy and varroa-parasitized bees. **BMC Genomics**, v. 12,(3) p. 496-509.

Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G.(2014). Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22,(6) p.711–728.

Andrade, A. P.; Souza, E. S.; Silva, D. S.; Silva, I. D. F.; Lima, J. R. S. (2006). Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos de precipitação. In: Reunião Anual da SBZ, 43., João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ; UFPB, 2006. p. 138-155.

Barnosky, A. D.; Matzke, N.; Tomiya, S.; Wogan, G. O.; Swartz, B.; Quental, T. B.; Marshall, C.; McGuire J. L.; Lindsey, E. I.; Maguire, K. C.; Mersey, B.; Ferrer, E. A.. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?. **Nature** . v.471 (2) 51–57.

Baskin, C.C., Baskin, J.M., (2014). Seeds: Ecology, Biogeography, and, Evolution of Dormancy and Germination. Elsevier.



- Bawa, K.S. (1990). Plant-pollinator interactions in tropical raian forest. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* v.21,(2) p. 399-422.
- Benevides, D. S.; Carvalho, F. G. (2009). Levantamento da flora apícola presente em áreas de caatinga do município de Caraúbas – RN. **Sociedade e Território**. v. 21, (1) p. 44 – 54.
- BFG (The Brazilian Flora Group). (2015). Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.
- Carvalho, F.P. (2006). Agriculture, pesticides, food security and food safety. **Environmental science & policy**.v. 9,(3) p. 685–692.
- Ceballos, G.; Ehrlich, P. R. (2010). The sixth extinction crisis: Loss of animal populations and species. **J. Cosmology** . v.8,(2), 1821–1831.
- Crane, E. (1985). **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 226p.
- Donkersley, P.; Rhodes, G.; Pickup, R.W.; Jones, K.C.; Wilson, K. (2014).Honeybee nutrition is linked to landscape composition. *Ecology and Evolution*, v.21,(4), p. 4195-4206.
- Free, J. B. (1993). **Insect pollination of crops plants**. New York: Academic Press, 684p.
- Gomes, I. N. (2017) **Bioensaios em laboratório indicam efeitos deletérios de agrotóxicos sobre as abelhas *Melipona capixaba* e *Apis mellifer***. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários. Viçosa. 59p. Brasil.
- Gonçalves, L.S. (2012). O desaparecimento das abelhas, suas causas, consequências e o risco dos neonicotinoides para o agronegócio apícola. **Mensagem Doce**, v. 117(1), p. 2-12.
- Ibge (2019). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, São José do Bonfim-PB-IBGE Cidades 2017**. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/sao-jose-do-bonfim/panorama>>: Acesso em: 05 maio.
- Imperatriz, F. V. L.; NUNES, P. S. (2010). As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotrop**, v. 10, (4), p. 59-62,
- Khanh, T. D.; Cong L.C.; Xuan T.D.; Uezato, Y.; Deba, F.; T. Toyama, T. (2009).Allelopathic plants: 20 hairy beggarticks (*Bidens pilosa* L.) Allelopathy J,v.24, (1), p. 243-259.
- Kiill, L. H. P.; Martins, C. T. V. D.; Lima, P. C. F.(2012). **Moringa oleifera: Registro dos Visitantes Florais e Potencial Apícola para a Região de Petrolina, PE**. Petrolina: Embrapa. 21 p.
- Kiill, L. H. P.; Haji, F. N. P.; Lima, P. C. F. (2000).Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. **Scientia Agrícola**, Petrolina, v. 57, (3), p.575-580.
- Lepelier, C.; Riviere, E. N. J.; Lacroix, S.; Bastide, F. I. (2020). Overcoming germination barriers in four native Malvaceae shrub species of Reunion island to improve restoration in arid habitats. **Global Ecology and Conservation**.v.21, (8),p.1-11.

Lima, M. (2003). **Flora apícola tem e muita!:** um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri-PE, Ouricuri-PE: CAATINGA, 2003.63p.

Mendonça, K.; Marchini, L. C.; Souza, B. A.; Almeida, A. D.; Morete, A. C.C.C. (2008). Plantas Apícolas de importância para *Apis mellífera* L.(Hymenoptera: Apidae). Em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. *Neotropical Entomology*. v.37, (5), p. 513-521.

Nunes, P. S.; Hrnir, M.; Imperatriz, F. (2010). A polinização por vibração. **Oecologia Australis**, v.14, (1), 140-151.

Santos, R. F.; Kiill, L. H. P.; Araújo, J. L. P. (2006) Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Caatinga**. v.19, (3), p.221-227.

Simão-Bianchini, R. Distribuição das espécies de Convolvulaceae na caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J.; Gamarra-Rojas, C.F.L.(2002). (Org.). **Vegetação e flora da Caatinga. Recife:** Associação Plantas do Nordeste e Centro Nordestino de Informações sobre Plantas. p.133-136,

Souza, D. N. N.; Camacho, G. R. V.; Melo, J. I. M.; Rocha, L. N. G.; Silva, N. F.(2014). Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 27, (2), p.31-42.

Vassière, B. E.; Freitas, B. M.; Gemmill-Herren, B. (2011). Protocol to detect and assess pollination deficits in crops: a handbook for its use. **Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy**, 82p.

Wolff, L. F.; Lopes, M. T. R.; Pereira, F. M.; Camargo, R. C. R.; Vieira Neto, J. M. (2006). Localização do apiário e instalação das colméias. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 30 p.