



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL  
PPGEXR**

**JOSÉ FERNANDES NETO**

**ESTUDO DE VIABILIDADE DA PRÓPOLIS PRODUZIDA PELAS  
ABELHAS *Apis mellifera* EM COMUNIDADES RURAIS DO  
MUNICÍPIO DE REMANSO - BA**

**JUAZEIRO - BA, 2018**

**JOSÉ FERNANDES NETO**

**ESTUDO DE VIABILIDADE DA PRÓPOLIS PRODUZIDA PELAS  
ABELHAS *Apis mellifera* EM COMUNIDADES RURAIS DO  
MUNICÍPIO DE REMANSO - BA**

Trabalho apresentado na Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Programa de Pós Graduação em Extensão Rural - PPGEXR, como requisito para obtenção do título de Mestre em Extensão Rural na LINHA DE PESQUISA: II - Processos de Inovação Sócios Tecnológicos e Ação Extensionista.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>.Eva Mônica Sarmiento da Silva

Co- orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lúcia Marisy S.R. de Oliveira

**JUAZEIRO - BA, 2018**

	Fernandes Neto, José
F363e	Estudo de viabilidade da própolis produzida pelas abelhas <i>Apis mellifera</i> em comunidades rurais do município de Remanso-BA / José Fernandes Neto. --Juazeiro, 2019.
	xvi, 78 f.: il. ; 29 cm.
	Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus, Espaço Plural, Juazeiro-Bahia, 2018.
	Orientadora: Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Eva Monica Sarmento da Silva
	1. Abelhas. 2. Agricultores Familiares. I. Título. II. Silva, Eva Monica Sarmento da. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 638.1

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF  
Bibliotecário: Márcio Pataro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL –  
PPGEXR

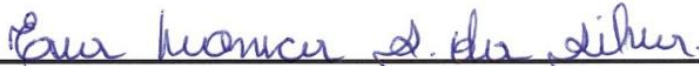
JOSÉ FERNANDES NETO

ESTUDO DE VIABILIDADE DA PRÓPOLIS PRODUZIDA PELAS  
ABELHAS *Apis mellifera* EM COMUNIDADES RURAIS DO  
MUNICÍPIO DE REMANSO-BA.

Dissertação apresentada como requisito  
parcial para obtenção do título de Mestre em  
Extensão Rural, pela Universidade Federal  
do Vale do São Francisco-UNIVASF

Aprovada em 17 de Setembro de 2018.

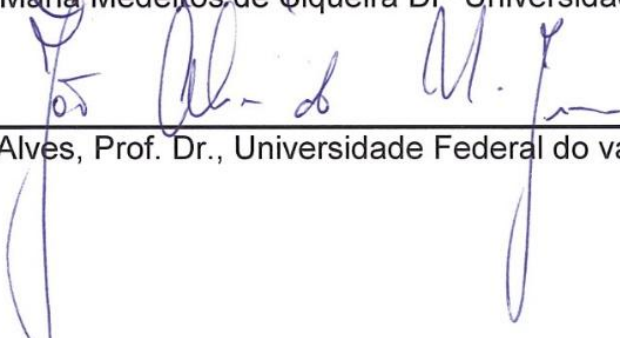
**Banca Examinadora**



Orientador: Eva Mônica Sarmento da Silva. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>, Universidade Federal do Vale  
do São Francisco- UNIVASF



Kátia Maria Medeiros de Siqueira Dr<sup>a</sup> Universidade Estadual da Bahia - UNEB



João Alves, Prof. Dr., Universidade Federal do vale do São Francisco- UNIVASF

*Dedico esse trabalho a minha família; minha esposa Tânia, meus filhos Carol, Lis, Renato e a meu neto Felipinho, que me motivam a continuar aprimorando meus estudos e revertendo esse aprendizado em prol das comunidades rurais, especialmente aos agricultores familiares do Território Sertão do São Francisco.*

*Dedico a meus pais José Fernandes Filho (in memoriam) e Dinah Barbosa Fernandes que durante toda a vida me deram exemplos de conduta e caráter, aos quais quero sempre ser motivo de orgulho.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter sempre direcionado e iluminado meus caminhos, me dando discernimento e saúde para continuar minha caminhada pela vida.

A minha esposa Tânia, exemplo de dedicação, compreensão, perseverança, companheira, mãe, profissional, a quem espero juntos terminar minha missão.

A meus filhos Carol, Lis, Renato e ao meu neto Felipinho, principais objetivos da minha trajetória.

A toda família, minha mãe, minha irmã, sobrinhos, tios e primos por terem compartilhado comigo momentos importantes da minha passagem pela vida.

A Ex. Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) onde iniciei e me capacitei profissionalmente durante todos esses anos como extensionista rural.

Aos colegas de trabalho que diariamente compartilham seu apoio e conhecimentos técnicos.

Aos colegas do Programa de Pós Graduação em Extensão Rural- PPGEXR pela amizade, parceria e multidisciplinaridade vivida.

Aos apicultores familiares da comunidade da Melosa em Remanso-BA: José Ricardo Ferreira do Rego, Marinalva da Silva Ferreira, Edivaldo e Geraldina dos Reis Gonçalves e Nilmária Santos Gomes por terem permitido e cedido seus apiários onde implantamos nosso trabalho.

Um agradecimento especial a apicultrora e meliponicultrora Rosangela Gonçalves Luna por todo carinho, atenção e parceria.

A Prof<sup>a</sup> Dra. Lúcia Marisy S.R. de Oliveira minha co-orientadora, pelo acolhimento e orientações durante todo esse período.

A minha co-orientadora externa Prof<sup>a</sup>. Dra Tânia Maria Sarmiento da Silva, pelo apoio e disponibilidade em fazer as análises físico-químicas.

A Yan Souza Lima, zootecnista e mestrando em Ecologia e Evolução – UEFS por todo apoio, paciência e oportunidade das análises polínicas e estatísticas.

Aos orientadores do Programa de Pós Graduação em Extensão Rural-PPGEXR da UNIVASF.

Aos colegas dos projetos especiais de extensão (Embrapa/Chesf), Rebert Coelho, Wellington Neves e a Prof<sup>a</sup> Dra. Sandra Yamamoto, muitas viagens e visitas de assessoria técnica compartilhadas.

Um agradecimento especial a minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Eva Mônica Sarmiento da Silva, pelo companheirismo, generosidade, dedicação e amizade construída. Seu apoio e incentivo foram imprescindíveis para prosseguir com esse projeto.

E por fim, as abelhas que durante todos esses anos de estudos e trabalho, me ensinaram admirar a perfeição da natureza, provando que é possível produzir alimentos de qualidade sem agressão ao ambiente, de forma sustentável e com melhor qualidade de vida, para nós e nossos descendentes.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho, nossos sinceros agradecimentos.

***OBRIGADO!***

*“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes”.*

*Paulo Freire*



## RESUMO

O principal produto apícola no semiárido nordestino é o mel, contudo sua produção concentra-se em poucos meses do ano (estação chuvosa), deixando os apicultores sem renda e desestimulados durante a entressafra. Uma das alternativas seria a produção de própolis. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a viabilidade da produção de própolis como geração de renda para pequenos produtores no município de Remanso - BA. Foram instalados 10 coletores modelo CPI (Coletor de Própolis Inteligente) em colmeias tipo Langstroth, povoadas por abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), as coletas foram realizadas mensalmente durante seis meses, em seguida pesadas e avaliada a produção média mensal das colmeias, e posteriormente enviadas para as análises químicas e físico-químicas. Foram observadas diferenças significativas entre os meses e entre as colmeias, onde as maiores médias ocorreram no período de março a maio. Dentre as dez colônias estudadas, observou-se que apenas uma não produziu, quando comparada com as demais. De acordo com os padrões estabelecidos pela Defesa Agropecuária, as amostras analisadas estão dentro dos padrões de qualidade, concluindo-se que a região apresenta um potencial para produção de própolis tanto quantitativo quanto qualitativamente indicando a possibilidade de incremento de renda com sustentabilidade das famílias rurais.

**Palavras- chave:** semiárido; agricultores familiares; sustentabilidade

## ABSTRACT

The main apiculture product in the northeastern semi-arid region is honey, but production is concentrated in a few months of the year (rainy season), leaving apiarists without income and discouraged during the off-season. One of the alternatives would be the production of propolis. Therefore, the present work had as objective to study the viability of the propolis production as income generation for small producers in the municipality of Remanso - BA. A total of 10 CPI (Intelligent Propolis Collector) collectors were installed in Langstroth beehives, populated by Africanized bees (*Apis mellifera*), collected monthly for six months, then weighed and evaluated the average monthly production of the hives, and then sent for chemical and physicochemical analysis. Significant differences were observed between months and hives, where the highest averages occurred in the period from March to May. Among the ten colonies studied, it was observed that only one did not produce, when compared to the others. According to the standards established by the Agricultural and Livestock Defense, the analyzed samples are within the quality standards, concluding that the region presents a potential for propolis production both quantitatively and qualitatively indicating the possibility of increasing income with sustainability of rural families.

**Keywords:** semiarid; family farmers; sustainability

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Comunidade da fazenda melosa e região	pag.	29
Figura 2	- Área do estudo	pag.	30
Figura 3	- Coletor de própolis tipo TP com abertura na melgueira	pag	31
Figura 4	- Coleta de própolis em unidade de beneficiamento	pag.	32
Figura 5	- Pluviômetro instalado na comunidade	pag.	34
Figura 6	- A- Resina de angico, B- aroeira, C- umburana e D- faveleira.	pag.	40
Figura 7	- Abelha ( <i>Apis mellifera</i> ) coletando resina em faveleira	pag.	51

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Comparativo precipitação (mm) na melosa / Petrolina-PE	pag.	38
Gráfico 2	- Precipitação(mm), Temperatura(°C) e Umidade relativa(%)	pag	39
Gráfico 3	- Produção média de própolis de <i>Apis mellifera</i> por caixas	pag	43
Gráfico 4	- Produção média de própolis de dezembro 2017 a maio 2018	pag	45
Gráfico 5	- Precipitação (mm) / Produção de própolis(g)	pag	47
Gráfico 6	-Teores de flavonoides (%) nos extratos de própolis(m/m)	pag	53
Gráfico 7	-Teores de fenólicos (%) nos extratos de própolis (m/m)	pag	55
Gráfico 8	-Teores de flavonóides e fenólicos encontrados	pag	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento da flora local.....pag. 42

Tabela 2 - Frequência dos tipos polínicos encontrados.....pag. 48

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABEMEL: Associação Brasileira de Exportadores de mel.

ASF: Abelhas indígenas sem Ferrão.

CHESF: Companhia Hidroelétrica do São Francisco.

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

CONAP: Cooperativa Nacional dos Produtores de Própolis.

CPI : Coletor de Própolis Inteligente.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

LABMET: Laboratório de meteorologia da Univasf

LAMIV: Laboratório de Micromorfologia Vegetal

MDA: Ministério de Desenvolvimento Agrário.

TP: Coletor Tira e Põe.

UBM: Unidade de Beneficiamento de Mel.

UEFS: Universidade Estadual de Feira de Santana

UFRPE: Universidade Federal Rural de Pernambuco.

UNIVASF: Universidade Federal do Vale do São Francisco

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>18</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
3.1. OBJETIVO GERAL .....	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
4.1. ABELHAS ( <i>Apis Mellifera</i> L.), NO MUNDO E NO BRASIL.....	20
4.2. NO NORDESTE E NO TERRITÓRIO .....	21
4.3. A PRÓPOLIS APÍCOLA .....	23
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
5.1. LOCAL DO ESTUDO .....	28
5.2. MANEJO UTILIZADO DURANTE O EXPERIMENTO.....	30
5.3. COLETORES UTILIZADOS .....	31
5.4. COLETA DOS DADOS .....	32
5.5. CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO .....	33
5.6. DADOS CLIMÁTICOS.....	33
5.7. ANÁLISES POLÍNICAS DO PÓLEN E DA PRÓPOLIS.....	34
5.8. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DA PRÓPOLIS .....	35
5.9. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	37
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
6.1. DADOS METEOROLÓGICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL..	37
6.2. LEVANTAMENTO DAS PLANTAS NA ÁREA EXPERIMENTAL .....	40
6.3. QUANTIDADE DE PRÓPOLIS PRODUZIDA POR CAIXA DE ABELHAS <i>Apis mellifera</i> .....	43

6.4. A INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA PRODUÇÃO PRÓPOLIS DE <i>Apis mellifera</i> EM DIFERENTES MESES.....	44
6.5. ANÁLISES PALINOLÓGICAS.....	48
6.6. ANÁLISES QUÍMICAS .....	53
6.6.1. Teores de Flavonoides (%) no extrato da própolis (m/m) .....	53
6.6.2. Teores de Fenólicos (%) no extrato da própolis (m/m) .....	54
<b>7. CONCLUSÕES .....</b>	<b>57</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>9. APÊNDICE .....</b>	<b>65</b>
9.1. ARTIGO.....	65



## 1. INTRODUÇÃO

A Apicultura Brasileira tem crescido nos últimos anos, pela grande diversidade de flora apícola, uso de pequena área para implantação, mercado interno e externo em expansão e a grande diversidade de produtos que podem ser explorados. É uma das atividades que muito tem contribuído com o desenvolvimento sustentável dentro do sistema de produção agrícola no Brasil. Muitas vezes tem deixado de ser um complemento financeiro, para se tornar a principal fonte de renda das famílias rurais. Além de gerar ocupação e renda para o homem do campo, ela se destaca por ser de baixo custo inicial.

No Nordeste brasileiro, é uma das poucas atividades da agropecuária que encontra no clima quente da região seus principais aliados para a viabilidade da produção. Dentro desta perspectiva, o semiárido nordestino se destaca por apresentar períodos curtos e irregulares de chuva, solos rasos de baixa fertilidade mais que em grande parte apresenta uma exuberante flora silvestre, tornando-se de grande importância para produção dos produtos apícolas (DEMARTELAERE, et al., 2010). O mel é o produto mais conhecido e isso se dá devido seu valor e facilidade no processo de comercialização. Dados da Associação Brasileira de Exportadores de Mel (ABEMEL, 2017), mostra que no ano de 2015 as exportações do mel brasileiro geraram um montante de R\$ 358,8 milhões. No entanto não é o único produto das abelhas, visto que existem outros como pólen, cera, apitoxina, própolis etc, que também podem ser explorados.

A própolis vem se destacando pelas inúmeras propriedades biológicas, e em especial devido à presença das substâncias fenólicas, muito utilizadas nas indústrias cosméticas e farmacêuticas. Atualmente no Brasil, a produção de própolis tem representado importante fonte de renda e geração de divisas, alcançando bons preços no mercado exterior, principalmente o japonês. O estado brasileiro que mais se destaca na produção é Minas Gerais, coletando cerca de 100 toneladas/ano e totalizando aproximadamente 70% da produção nacional. Além disso, Minas tem se tornado referência mundial na qualidade de sua própolis e hoje, já é o produtor com maior volume em exportações (SAMPAIO, 2012).

A própolis mais aceita e produzida para o mercado internacional é a de coloração verde, textura consistente e com predominância de resinas retiradas do

alecrim do campo (*Baccharis dracunculifolia*). Porém, são as fontes de recursos florais que determinam a constituição química da própolis produzida em cada região e que irá proporcionar um produto com suas próprias características (LIMA, 2006).

Poucos são os dados registrados em literatura sobre a produção, comercialização e qualidade da própolis produzidas pelas abelhas *Apis mellifera*, na região do semiárido brasileiro. Esse trabalho de pesquisa e extensão pretendeu avaliar a viabilidade da produção de própolis a partir das plantas da caatinga, gerando novas alternativas de produção e renda, onde todo o processo de instalação, execução, acompanhamento e avaliação, serão feitos com a participação dos agricultores familiares em seus próprios apiários e comunidades.

## 2. JUSTIFICATIVA

O mercado brasileiro, ainda valoriza bastante o aspecto visual da própolis, supervalorizando alguns tipos (própolis esverdeada, própolis vermelha), em detrimento de outros. Existem regiões, por exemplo, que não produzem a própolis esverdeada, sendo discriminadas e desvalorizadas no mercado, desmotivando sua produção. No entanto, pesquisas recentes têm comprovado que determinados tipos de própolis, tido como "pouco comerciais", podem conter compostos nunca antes identificados, mudando drasticamente esta situação.

Sendo sua produção uma propriedade única das abelhas, portanto diversos fatores estão envolvidos neste processo, devendo ser observados quando se busca uma maior produtividade. Dentre estes fatores estão os recursos florais do local, a sazonalidade e tipo de coletor utilizado (ITAGIBA et al., 1994; BREYER, 1995; MOURA, 2001).

A sazonalidade possui grande influência na atividade de coleta pelas abelhas. As principais variações sazonais observadas têm sido explicadas principalmente, pelas variações da temperatura, insolação, umidade relativa e precipitação, além de outros fatores (KERR et al., 1970). Poucas são as pesquisas sobre o efeito da sazonalidade na produção de própolis, na capacidade de produção, no tipo de própolis produzida, na qualidade terapêutica e quais as plantas visitadas para a produção.

Na caatinga, sua produção pode ser influenciada pelo local de instalação do apiário, e a sua qualidade, pela sazonalidade (LIMA, 2015).

Os preços e o mercado a que a própolis se destina, variam de acordo com sua qualidade. O Vale do São Francisco não apresenta registros dessas informações portanto se faz necessário o estudo detalhado desse tema na região, o que certamente contribuirá para o desenvolvimento regional e conseqüentemente, incrementando e complementando a renda do agricultor familiar.

Conhecer o perfil da própolis produzida na caatinga ajudará na valorização e caracterização do produto para que possa ser utilizado na produção de um futuro fitoterápico ou cosmético.

Esse valor pode ainda ser melhorado através do incremento da produtividade, sua tipificação, identificação de origem geográfica e botânica e ausência de contaminantes químicos e biológicos. Esses são alguns itens fundamentais na valorização e melhor comercialização do produto

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Estudar o potencial e viabilidade da produção de própolis produzida por abelhas *Apis mellifera* L em diferentes períodos no município de Remanso- BA.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar o potencial de produção da própolis da região;
- Avaliar a composição química da própolis produzida em função da planta;
- Identificar as espécies vegetais doadoras de resina;
- Verificar a influência da sazonalidade climática na produção da própolis;
- Elaborar material de divulgação para sensibilização dos atores envolvidos na produção da própolis da região;
- Proteger, recuperar e preservar as plantas da nossa flora, potenciais doadoras de resina;
- Estudar a viabilidade técnica e econômica da atividade.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1. ABELHAS (*Apis Mellifera* L.), NO MUNDO E NO BRASIL

As abelhas *Apis mellifera* L., são amplamente disseminadas em todo o planeta e isso ocorreu em função de sua dispersão natural, ou seja, pelas enxameações ou devido as introduções artificiais realizadas pelo homem durante os processos de povoamento e colonização de novos continentes. Essas abelhas são as mais conhecidas e difundidas no mundo, principalmente devido sua produção de mel, outros produtos e serviços (CLARKE et al., 2002).

No Brasil, até 1839, só existiam as abelhas indígenas sem ferrão (ASF). As primeiras introduções das abelhas melíferas, foram realizadas pelo Padre Antônio Pinto Carneiro, que importou de Portugal em 1839. Outras introduções aconteceram através da imigração européia, a partir de 1840 por alemães que se instalaram principalmente em Santa Catarina e demais europeus como os Italianos, Russos, Poloneses e muitos outros. Essas abelhas introduzidas, não se adaptaram bem a região tropical. Um dos principais problemas era a pouca variabilidade genética, causando com o passar do tempo, surgimento de doenças e baixa produtividade em decorrência da consanguinidade (CLARKE et al., 2002).

Em 1956, o governo brasileiro, preocupado com essa baixa produtividade e prejuízos econômicos causados, estimularam e patrocinaram um programa de melhoramento genético, coordenado pelo cientista Dr. Warwick Estevan Kerr. O programa foi implantado na cidade de Rio Claro, São Paulo. Em 1957, vinte e seis enxames de abelhas africanas enxamearam acidentalmente e iniciaram um processo de cruzamentos naturais com as abelhas de subespécies européias, dando origem a um híbrido fértil chamado na atualidade de abelha africanizada. Essas abelhas híbridas apresentaram características de alta resistência, fortes e trabalhadoras, contudo, conservando o comportamento defensivo predominante de sua descendência africana (CLARKE et al., 2002). Depois de decorrer 60 anos, encontramos essas abelhas espalhadas desde o sul da Argentina até o sul dos Estados Unidos da América.

## 4.2. NO NORDESTE E NO TERRITÓRIO

O Nordeste brasileiro representa 20% do território nacional, onde vivem 29% de toda população do País. Uma região onde predominam as altas temperaturas, baixa precipitação, alta evaporação e solos predominantemente rasos e de baixa fertilidade, entretanto, mesmo com este cenário adverso, tem se destacado na exploração apícola (BACELLAR, 1995).

Na Região Nordeste como um todo, a apicultura apresentou um forte impulso no final da década de 90, sendo que em alguns estados como o Piauí, a criação tornou-se profissional desde os anos de 1970, com apicultores vindos de São Paulo (PEREIRA; VILELA, 2003). Nesta região, a atividade encontrou um amplo espaço para seu desenvolvimento, pois a caatinga ecossistema predominante do semiárido nordestino, se destaca pela grande quantidade de espécies vegetais rica em néctar e pólen e com floradas intensas e concentradas, onde as abelhas africanizadas se adaptaram muito bem (PEREIRA; VILELA, 2003).

Estudos recentes da cadeia produtiva do mel para o Território do Sertão do São Francisco – BA indicaram que a apicultura é uma atividade agropecuária capaz de gerar impactos positivos econômicos, sociais e ambientais nas comunidades rurais, constituindo-se uma fonte adicional e alternativa de emprego e renda para a população. Quanto aos impactos econômicos, comparando com as demais atividades agropecuárias realizadas pelos produtores, é a que apresenta um menor custo de implantação, manutenção e melhor relação benefício/custo, além de apresentar pouco ou nenhum risco no processo de comercialização. Com referência aos impactos sociais, a exploração apícola, surge como uma atividade capaz de criar uma nova alternativa de ganho econômico para o território (ARAUJO et al., 2016)

Estudos revelaram que cerca de 50% da população de apicultores possui em média entre 10 e 30 colmeias e que em média 2,5 das pessoas da família, estão envolvidas no trabalho apícola, (ARAUJO et al., 2016). Essas relações sociais e econômicas têm como característica o uso da mão de obra familiar, pelo controle dos próprios meios de produção, pela economia de subsistência e qualificação

ocupacional multidimensional, explorando diversas atividades ligadas a agropecuária simultaneamente (SHANIN, 1980).

Em relação à vida produtiva, é necessária adequação ao ecossistema onde vivem, a busca de equilíbrio de atividades agrícolas com a extrativista e outras atividades produtivas, dando sempre ênfase a agropecuária (SHANIN, 1980). A organização social ocorre pelos princípios do parentesco ou vizinhança no qual as necessidades de trabalho durante as épocas de maiores demandas, são realizadas através da reciprocidade também conhecidas como “ajuda” ou troca da força do trabalho (WOORTMANN, 1990).

Essas características produtivas ou arranjos sociais do uso comum das terras, muito utilizado por apicultores familiares da região, principalmente para a exploração em regime extensivo e coletivo, são conhecidos no semiárido baiano, como exploração em regime de fundo de pasto.

Essas terras foram legalmente reconhecidas, devido aos conflitos agrários e as pressões exercidas pelas organizações sociais ao Estado da Bahia na década de 1980. Esse regime de utilização da terra se originou historicamente das antigas comunidades pastoris no período das sesmarias. O sertão nordestino foi sendo ocupado por famílias de vaqueiros e pelos seus descendentes, favorecidos pelo isolamento geográfico e pelo desinteresse econômico por essas terras, por parte do Estado (FERRARO, 2008).

As relações econômicas, fundiárias, ambientais e culturais, combinadas com as relações de parentesco e compadrio, muito contribuíram para esta formação. Na Bahia, as ocupações dessas terras firmaram-se com a ocupação da caatinga através da pecuária extensiva, das condições desfavoráveis de secas, da baixa capacidade de pastoreio e da grande rusticidade ambiental. Foi assim que se deram a ocupação do principal vale do sertão baiano, o vale do São Francisco, originadas, da criação do gado e da exploração da caatinga de forma extensiva (ANDRADE, 1973).

### 4.3. A PRÓPOLIS APÍCOLA

Ao longo de toda história da humanidade, o homem aprendeu a utilizar os produtos naturais para combater suas enfermidades. Dentre as mais variadas formas, destacam-se a utilização das plantas, além das preparações de conhecimentos populares como extratos, chás etc, muito utilizados ainda nos dias atuais por comunidades tradicionais indígenas e quilombolas. Um dos muitos produtos naturais utilizados durante séculos pela humanidade foi a própolis, administrada de diversas formas.

Seu emprego na medicina, já era descrito pelos assírios, gregos, romanos, incas e egípcios. Os primeiros registros da utilização da própolis pelo homem remontam ao antigo Egito (“cera negra”), onde era utilizada como um dos componentes para embalsamar os mortos (CASTALDO; CAPASSO, 2002). Existem relatos antigos de que os Incas utilizavam a cera em infecções gerais e febris. Na África do Sul, a própolis foi muito utilizada extraída em álcool para aplicar em feridas como anti-inflamatórias e cicatrizantes. Ela é citada como medicinal desde 1700 antes de Cristo (WIESE, 1995).

Continuando no curso da história, a “própolis” foi nomeada pelos gregos que significa: pro (em prol ou a favor de) e polis (cidade ou povoado), referenciando a sua função na colônia, onde é utilizada pelas abelhas para vedar e higienizar o ambiente interno da colmeia (WIESE, 1995). Também utilizada para a defesa recobrando animais ou insetos invasores que venham a morrer dentro da colmeia a fim de evitar sua decomposição e contaminação (MACHADO et al., 2012).

A Própolis é uma mistura de substâncias resinosas secretadas de brotos, folhas, casca de plantas coletada pelas abelhas e a estas substâncias elas adicionam secreções salivares, cera e pólen para elaboração do produto final (PEREIRA et al., 2015). A coloração varia de amarelada passando pelo verde até a cor marrom escura (COUTO; COUTO, 2006). A resina é coletada das árvores pelas abelhas utilizando as pernas e as mandíbulas. Para que tal esforço seja executado elas gastam muita energia, pois em seguida levam o material coletado, presos nas corbículas, para a colmeia. Todo esse trabalho é justificado devido a importância de suas propriedades biológicas (COUTO; COUTO, 2006).

Para produzir adequadamente, elas devem estar bem alimentadas e com boas reservas de mel, pois esse trabalho requer um desgaste muito alto. O nível populacional da colmeia, não tem interferência na produção, levantando a hipótese de que nas épocas de chuva, quando os enxames estão mais populosos, a produção não aumenta na mesma proporção, ao contrário, na estação seca, a tendência é aumentar a produção, devido a necessidade de se protegerem da ameaça de ataque as reservas de alimento por inimigos naturais (MANRIQUE; SOARES, 2002).

Um pequeno percentual de abelhas da colônia coleta resina, menos de 3% das campeiras. Quando acontece um período de boas floradas, a tendência é dar prioridade a coleta de néctar e pólen para armazenar reservas alimentares, dedicando pouco tempo e esforço para o estoque de resina (MANRIQUE & SOARES, 2002).

São poucos conhecidos os fatores que interferem na determinação da preferência das abelhas coletoras de resina por uma espécie vegetal, mas já se sabe que elas são muito seletivas. Esta escolha talvez esteja relacionada com o potencial químico da atividade antimicrobiana da resina, uma vez que elas utilizam a própolis como um anticéptico, na colmeia (TEIXEIRA et al., 2005).

A composição química da própolis é bastante complexa e variada, estando intimamente ligada as condições ecológicas da flora de cada região visitada pelas abelhas. De modo geral, contém 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% óleos essenciais, 5% de grãos de pólen, além de microelementos como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B1, B2, B6, C e E (CIRASINO et al., 1987). Em análises feitas em amostras de própolis foi possível identificar mais de 300 compostos, entre eles estão os ésteres de ácidos fenólicos, flavonóides (flavonas, flavononas, flavonóis, dihidroflavonóis, chalconas), terpenos,  $\beta$ -esteróides, alcoóis e aldeídos aromáticos, sesquiterpenos, naftalenos, portanto essas composições químicas podem ser diferentes, pois as mesmas variam em função principalmente das características fitogeográficas ao redor da colônia de abelha (AIVES; KUBOTA, 2013).

Existe uma diversidade muito grande em tipos de própolis com relação a cor, textura e principalmente quanto às atividades biológicas. Isso é explicado pela



diversidade e riqueza floral dos diversos biomas existentes no nosso país (MORAES et al., 2010).

A maior parte dos trabalhos encontrados na literatura faz referência à própolis verde e apenas nos últimos anos, a vermelha tem sido também objeto de estudo. Esse tipo de própolis possui novos compostos bioativos nunca antes encontrados nos produtos anteriormente estudados sendo importante fonte de compostos com atividades biológicas, sendo a mais importante delas, a atividade antioxidante (OLDONI et al., 2011).

Poucos são os trabalhos que determinam a identificação da origem botânica das diversas própolis brasileiras, sendo que esses dois tipos, já foram identificados na literatura. A própolis verde, descrita em Salatino et al.,(2005) com predominância da planta conhecida como “Alecrim do campo” (*Baccaris dracunculifolia*) e a vermelha identificada por Daugseh et al.,(2006) com predominância da planta conhecida como “Rabo de bugio” (*Dalbergia Ecastophyllum*).

A composição química da própolis não somente é diretamente determinada pelas características da vegetação da região, mas também pode ser influenciado pela sazonalidade dentro da mesma região onde se encontra instalado o apiário. Em consequência desta diferenciada composição química, pode ocorrer também uma variação nas suas atividades biológicas e farmacológicas (MENEZES, 2005).

Desde a década de 1980, ela vem sendo utilizada com maior frequência em suplementos alimentares e como preventivo de enfermidades (BANSKOTA et al., 2001). Muito utilizada também no combate de doenças coronarianas, diversos tipos de câncer, degenerações neurológicas, onde tem sido atribuído à ação de compostos antioxidantes. As substâncias fenólicas como flavonoides e os ácidos fenólicos são considerados antioxidantes de grande eficiência, com propriedades anti inflamatórias, antifúngicas e antibacterianas (MARCUCCI, 1996; PEREIRA et al., 2002).

Os flavonóides são compostos fenólicos que englobam um grande grupo de substâncias naturais que não são sintetizadas pelos animais. Aproximadamente, mais de 4.000 substâncias diferentes já foram identificadas (MANACH et al., 2004).

Nesse grande grupo de flavonóides (flavonas, flavonóis, flavanonas), destacam-se: galangina, crisina, tectocrisina, pinocembrina, campferol e quercetina,

bem como os aldeídos aromáticos (vanilina e isovanilina), cumarinas, ácidos fenólicos (ácido caféico, ferúlico, cinâmico e cumárico), ácidos orgânicos (ácido benzóico) e alguns oligoelementos, tais como: alumínio, vanádio, ferro, cálcio, silício, manganês, estrôncio, e vitaminas B1, B2, B6, e C (BANKOVA et al., 2000)

Essa composição rica e variada são indícios de comprovação da importância desse produto não só em termos científicos, mas principalmente econômicos, despertando o grande interesse por parte dos apicultores em intensificar sua produção.

A produção sofreu avanços bastante significativos nos últimos anos, passando de uma produção tradicional, que se resumia na coleta por raspagem durante o manejo das colmeias e evoluindo para técnicas de estímulo com instalações de coletores que incrementam substancialmente a produção, qualidade e a produtividade.

No método tradicional, o apicultor ao fazer a coleta através da raspagem das partes móveis da colmeia (tampas, fundo, quadros, alvado etc.), pode estar retirando um produto apresentando sujeiras como lascas de madeira, terra, fragmentos de abelhas e outros materiais, o que compromete sobremaneira sua qualidade e conseqüentemente seu valor no mercado.

Visando melhorar esse sistema de coleta, foram desenvolvidas diversas técnicas baseadas no hábito das abelhas em fechar as frestas da colmeia. Dentre alguns exemplos de técnicas que estimulam a produção temos o uso de telas abaixo da tampa, sarrafos de madeira colocados entre a tampa e o ninho, coletores de Própolis Inteligente (CPI), coletores tipo Tira e Põe (TP) dentre outros. Pode haver algumas variações na produção conforme a técnica de coleta utilizada pelo apicultor (BREYER, 1995; BRIGHENTI; GUIMARÃES, 2000; CUNHA; EVANGELISTA, 2000; MOURA, 2001; SALAMANCA, 2000; THIMANN; MANRIQUE, 2001).

A produtividade média, considerando os dados estudados para região sul do país é de 30 gramas por coletor. Como são confeccionadas duas aberturas em cada lateral da colmeia esse valor médio totaliza 60 gramas por colmeia e por coleta, sendo que em um período de produção, cada caixa pode produzir em média entre 600 a 800 gramas/ano (BREYER, 1995).

Quanto ao método de coleta adotado, a qualidade também pode diferir significativamente, no entanto, essas afirmações, ainda carecem de comprovação

científica. Os vários métodos atualmente conhecidos e adotados apresentam vantagens e desvantagens, com resultados similares em termos de quantitativo produzido (BREYER, 1995).

A própolis é classificada com qualidade superior, quando é granulada ou solta e preferencialmente produzida em coletores inteligentes. A intermediária é caracterizada como granulada e coletada no alvado, na tampa e/ou nas paredes da colmeia. E a inferior, considerada a oriunda de raspagem dos quadros, tampa e paredes das colmeias, normalmente apresentam impurezas como excesso de poeira, pedaços de madeira, restos de insetos e resíduos de cera das abelhas (WIESE, 2000).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução normativa nº 03, anexo VI de 19 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), estabelece parâmetros de qualidade da própolis, baseados nos teores de flavonóides totais contidos em extratos hidroalcoólicos, que podem ser considerados: teores abaixo de 1% baixo teor, teores entre 1 e 2% teores medianos e valores acima de 2 % são considerados elevados. Teores acima de 0,5% já podem ser considerados próprios para o consumo humano.

Ainda segundo o MAPA, através da portaria número 574, de 08 de dezembro de 1998 (Brasil, 1998) para fixação da identidade e qualidade da própolis as referências para os teores de Cinzas, o máximo de 5% (m/m), Cera máximo de 25% (m/m) e atividade de Oxidação máxima de 22 segundos.

Em relação ao mercado, a própolis tem ocupado um lugar de destaque nacional e internacionalmente dentre os produtos apícolas. Essa valorização é atribuída essencialmente à constatação das atividades biológicas encontradas nos componentes químicos desse produto (TEIXEIRA et al., 2003).

O Brasil é um dos principais produtores mundiais, cuja produção é de aproximadamente 100 toneladas anuais, destinadas na sua maior parte para exportação, tanto na forma bruta como em produtos industrializados, representando uma enorme fonte de renda e alcançando elevados preços no comércio exterior (MACHADO et al., 2012).

Apesar da posição de destaque na produção e comercialização da própolis e da mesma possuir a quinta maior produtividade científica no assunto no mundo, as

pesquisas no Brasil ainda são insuficientes e não correspondem, ao interesse internacional que a própolis brasileira possui, principalmente para os Japoneses. A mesma tem sido considerada uma das melhores do mundo e as exportações crescem, em média, 10% ao ano. Aproximadamente 70% de toda a própolis produzida no Brasil é exportada para o mercado japonês e é quem lidera as aquisições nacionais sendo que mais de 90% da própolis japonesa é de origem brasileira (PEREIRA et al., 2002).

Devido a esse alto valor agregado, a produção de própolis pode ser uma excelente alternativa para melhorar a renda de famílias que pretendem investir na área apícola. No mercado interno, o valor pago por quilo do produto é de R\$ 170,00 em média, este valor se comparado com o preço pago pelo quilo do mel é bem superior (CONAP, 2016).

## **5. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **5.1. LOCAL DO ESTUDO**

Os estudos foram realizados na Fazenda Melosa (09° 34' 46,7" S, 41° 58' 46,9" W e altitude de 397 metros), município de Remanso - BA, situada à margem esquerda do Lago de Sobradinho, distante da sede do município 23 km e a 215 km do polo Juazeiro/Petrolina (Figura 1).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (KÖPPEN, 1948), apresenta-se como tropical semiárido, tipo BshW, caracterizado pela escassez e irregularidade de precipitações, com chuvas no verão e forte evaporação, em consequência das altas temperaturas.

A propriedade apresenta 700 (setecentos) hectares, tipicamente ocupada por agricultores familiares, onde a exploração pecuária e apícola é realizada em regime de fundo de pasto. Não existem lotes individuais, o uso da terra é coletivo. As atividades desenvolvidas no campo, na maioria das vezes são executadas pela

própria família ou com ajuda de parentes e/ou vizinhos, modelo muito comum na região, típico da agricultura familiar.

A escolha do local foi definida levando em consideração que a comunidade está localizada aproximadamente na parte central da região, com a vegetação tipicamente de caatinga, semelhante à maioria das propriedades rurais sendo assim representativo para todo o território. Como também, o fato da comunidade já ter sido contemplada com dois projetos de extensão: O Projeto Lago de Sobradinho (EMBRAPA/CHESF) e o de Capacitação de mulheres rurais no Território do Sertão do São Francisco (MDA/CNPq/UNIVASF), onde foram feitos diversos treinamentos, capacitações e incentivos governamentais com investimentos em maquinários e equipamentos tanto na apicultura quanto na meliponicultura.

Figura 1 - Comunidade fazenda Melosa na região.



Fonte – Google Earth/agosto 2017.

Para realização da pesquisa foi utilizado um apiário já implantado na comunidade há mais de quatro anos, e em plena produção com cerca de 36 colmeias (Figura 2). Foram instalados 10 (dez) coletores de própolis (enumerados de 1 a 10), em colônias de abelhas *Apis mellifera* alojadas em colmeias do tipo Langstroth, sustentadas por um suporte de ferro individual, apresentando um



espaçamento de aproximadamente 2 metros entre si. Somente da caixa 06 para 07 teve um distanciamento maior.

Figura 2 - Área do Estudo, apiário faz. Melosa, padronizado com caixas tipo langstroth.



Foto – autoral /outubro 2017

## 5.2- MANEJO UTILIZADO DURANTE O EXPERIMENTO

Os manejos de criação e produção foram os já adotados pelos apicultores, sem interferências nas suas ações de rotina. Entre os meses de Junho a Outubro de 2017, foram ministradas alimentações artificiais, em forma de xarope de água com açúcar na proporção de 1:1. (um quilo de açúcar para um litro de água), aquecidos para facilitar a dissolução e fornecidos após esfriar, em alimentadores coletivos, para suplementar a escassez de alimentos provocada pelo período de estiagem.

## 5.2. COLETORES UTILIZADOS

Os coletores utilizados foram do modelo tipo inteligente Tira e Põe (TP) padrão Breyer (BREYER, 2003)(Figura 3).

A opção por esse modelo foi baseada em observações da sua utilização e manejo com sucesso em outros locais de produção na Bahia, no qual obtiveram bons rendimentos, boas condições higiênicas no processamento e facilidade de coleta, pois o mesmo é retirado utilizando pouca fumaça, causando menor estresse as abelhas, pouco risco de contaminação por cheiro da fumaça do fumegador, e de acidentes com o apicultor, como também apresenta um baixo custo.

Todos os coletores foram confeccionados na própria comunidade, utilizando melgueiras já prontas na serraria local, apenas foram adaptadas as aberturas laterais e confeccionando os quadros móveis, obedecendo integralmente as dimensões do padrão (Figura 3).

Figura 3 - Coletor de própolis Tira e Põe (TP) com abertura na melgueira e quadros móveis.



Foto – autoral/novembro 2017

### 5.3. COLETA DOS DADOS

O experimento foi desenvolvido durante 12 meses entre junho de 2017 a junho de 2018 onde foi cumprido todo calendário de execução do trabalho.

As coletas de própolis aconteceram no período de dezembro de 2017 a maio de 2018, totalizando 6 meses de produção, abrangendo o final do período seco de 2017 (novembro/dezembro), todo o período chuvoso (janeiro a abril) e início do período seco (maio) de 2018.

As coletas foram realizadas a cada trinta dias, os coletores foram retirados das colmeias e levados para unidade de beneficiamento de mel na comunidade onde foi feita a coleta das laminas de própolis e embaladas em sacolas plásticas (Figura 4).

Após a retirada das laminas de própolis, os coletores eram devolvidos imediatamente aos apiários, sendo essa operação feita no mesmo dia de maneira que não houvesse interferência na produção.

Figura 4 - Coleta da própolis em unidade de beneficiamento de mel / melosa.



Foto – autoral/abril 2018



Todas as amostras foram etiquetadas identificando o número do coletor e data da coleta, posteriormente foram levadas para os seguintes laboratórios: o de apicultura e meliponicultura da UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina – PE, onde foram pesadas em balança com precisão de 0,01 grama, para mensuração de produção de cada colônia, o laboratório de Bioprospecção da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram realizadas as análises químicas e o Laboratório da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), onde foram feitas as análises polínicas.

#### 5.4. CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Para identificação das plantas de ocorrência na área estudada, foi realizado um levantamento por amostragem na área no entorno do apiário.

O método empregado foi do levantamento rápido através do “caminhamento”, o qual consiste em três etapas distintas: reconhecimento dos tipos de vegetação (fitofisionomias), elaboração da lista das espécies encontradas a partir de caminhadas aleatórias e análise dos resultados (FILGUEIRAS et al., 1994).

Foi feito um quadrado imaginário de 300m x 300m abrangendo todo apiário, totalizando uma área de 90.000 m<sup>2</sup>. Em seguida percorreu-se a área em zig zag, em linha reta e de maneira aleatória, onde foram feitas anotações das plantas visualizadas a cada 10m (dez metros) até atingir um número de 1000 plantas. As plantas foram devidamente identificadas e listadas através do nome científico e vulgar, incluindo árvores, arbustos e herbáceas.

#### 5.5. DADOS CLIMÁTICOS

Dados Pluviométricos, Temperatura e Umidade foram acompanhados através dos sites oficiais da unidade da Estação Agrometeorológica de Bebedouro / EMBRAPA – SEMIARIDO (Petrolina-PE 09°09'S, 40°22'W) e do Laboratório de Meteorologia da UNIVASF (LABMET).

Para medir a pluviosidade no local do estudo, foi instalado um pluviômetro da marca Walmur, com leitura direta de 2,5mm até 130mm. A instalação foi realizada conforme as recomendações técnicas do fabricante (Figura 5). As leituras foram realizadas sempre após ocorrência de chuvas na comunidade, e registradas em caderneta para posteriormente realizar o somatório mensal.

Figura 5 - Pluviômetro instalado na comunidade da melosa.



Foto – autoral / julho 2017.

## 5.6. ANÁLISES POLÍNICAS DO PÓLEN E DA PRÓPOLIS

Para análise do pólen, foi utilizado o método palinológico padrão Barth et al. (1998) e Erdtman, G.(1960), feitas no Laboratório de micromorfologia vegetal (LAMIV) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Cada amostra consistiu em 0,5 gramas de própolis pesadas em balança analítica de precisão e colocadas em tubos tipo *Falcon* previamente etiquetados (número do ano, mês e caixa) e colocados em 10 ml de álcool etílico absoluto ficando em repouso por 24 horas. As amostras foram centrifugadas à 2500 RPM durante 10 minutos e descartado o sobrenadante de cada tubo. Adiciona-se 10 ml de hidróxido de Potássio (KOH) a 10% e fervendo-se as amostras em banho Maria por 2 minutos, centrifugando e descartando o sobrenadante. Adicionou-se 10 ml de ácido acético glacial em cada amostra e após 24 horas centrifugou-se e descartou o sobrenadante (BARTH,O.M.,1998). As amostras foram centrifugadas à 2500 RPM durante 10 minutos e descartado o sobrenadante de cada tubo. Foi adicionado 5 mL da solução (9:1 anidrido acético e ácido sulfúrico) em cada tubo, as amostras foram levadas à banho-maria por 2 min, centrifugadas e descartado o sobrenadante. Adicionou-se 10 mL de água destilada em cada tubo, centrifugou-se, descartou o sobrenadante. Adicionou-se 10 mL de glicerina à 50% de concentração, e após 24 horas centrifugou-se as amostras, descartou o sobrenadante. Adicionou-se 10 ml de glicerina à 50% de concentração, e após 24 horas centrifugou-se as amostras. Para todas as amostras foi realizada a confecção das lâminas em duplicata. As lâminas foram observadas em microscopia óptica, para identificação (qualitativo) e contagem (quantitativo) dos tipos polínicos e contados no mínimo 500 grãos de pólen em cada lâmina (total de 1000 grãos por amostra) e por fim, calculada a frequência de tipos polínicos por amostra e frequência de ocorrência (ERDTMAN,G.,1960).

## 5.7. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DA PRÓPOLIS

As análises físico-químicas e bioquímicas foram realizadas na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Bioprospecção Fitoquímica, sob a Coordenação da Professora Dr<sup>a</sup> Tânia Maria Sarmiento da Silva. Foram feitas análises para teores de fenólicos e teores de flavonóides. As amostras submetidas às análises clássicas de isolamento e identificação, além de quantificação dos principais constituintes químicos. A metodologia utilizada foi através de análises por UHPLC-PDA-qTOF-MS/MS.

O teor de fenólicos totais dos extratos foram determinados pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu (SLINKARD; SINGLETON, 1977). Com modificações, empregando-se o ácido gálico como composto fenólico padrão. Inicialmente o extrato foi solubilizado em EtOH (1,0 mg/mL). Uma alíquota de 50 µL da solução do extrato foi transferida para um Eppendorf, adicionando-se 20 µL do reagente de Folin-Ciocalteu e 870 µL de água destilada, agitando-se por 1 min. Em seguida, 60 µL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (15%) foram acrescentados a mistura e agitados por 30 segundos, resultando na concentração final de 50 µg/mL. Após duas horas, a absorbância de cada amostra foi medida em espectrofotômetro de Elisa UV-Vis em 760 nm, empregando-se placas de 96 poços. As análises foram realizadas em triplicata e o teor de fenólicos totais (FT) foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com soluções do padrão do ácido gálico em várias concentrações (5,0 a 30,0 µg/mL) e expressos como miligrama equivalente ao ácido gálico por grama de extrato (mg EAG/g), considerando-se o erro padrão da média (E. P. M.). A equação da curva de calibração do ácido gálico foi:  $y = 0,054x + 0,192$ , com o coeficiente de correlação de  $r^2 = 0,995$ , onde  $x$  é a concentração do ácido gálico e  $Y$  é a absorbância a 760 nm.

O conteúdo total de flavonoides foi determinado usando o método de Vermeris; Nicholson, 2006, com modificações. Resumidamente, 500 µL de cloreto de alumínio (AlCl<sub>3</sub>) a 5% em metanol foram misturados com volumes adequados de amostra e o volume foi completado para 1000 µL com água destilada. Após 10 minutos, a absorbância de cada amostra foi medida em espectrofotômetro de Elisa UV-Vis em 425 nm, empregando-se placas de 96 poços. As análises serão realizadas em triplicata e o teor de flavonoides totais será determinada por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com soluções do padrão de quercetina em várias concentrações (2,5 a 30,0 µg/mL) e expressos como miligrama equivalente de quercetina por grama de extrato (mg EQ/g), considerando-se o erro padrão da média (E. P. M.). A equação da curva de calibração da quercetina foi:  $y = 0,0625x - 0,0023$ , com o coeficiente de correlação de  $r^2 = 0,997$ , onde  $x$  é a concentração de quercetina e  $Y$  é a absorbância a 425 nm.

## 5.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) a 5% de significância e para comparação das médias foi utilizado o teste estatístico T- Student, com base no Coeficiente de Variação (CV) (SAMPAIO I.B.M, 2002). Tanto as análises como os testes foram realizadas pelo Software estatístico Sirvar, versão 5.6.

Foram utilizados os dados de coleta da própolis (peso em gramas) considerando 10 colmeias/coletores e 06 repetições (seis meses de coleta), totalizando 60 observações.

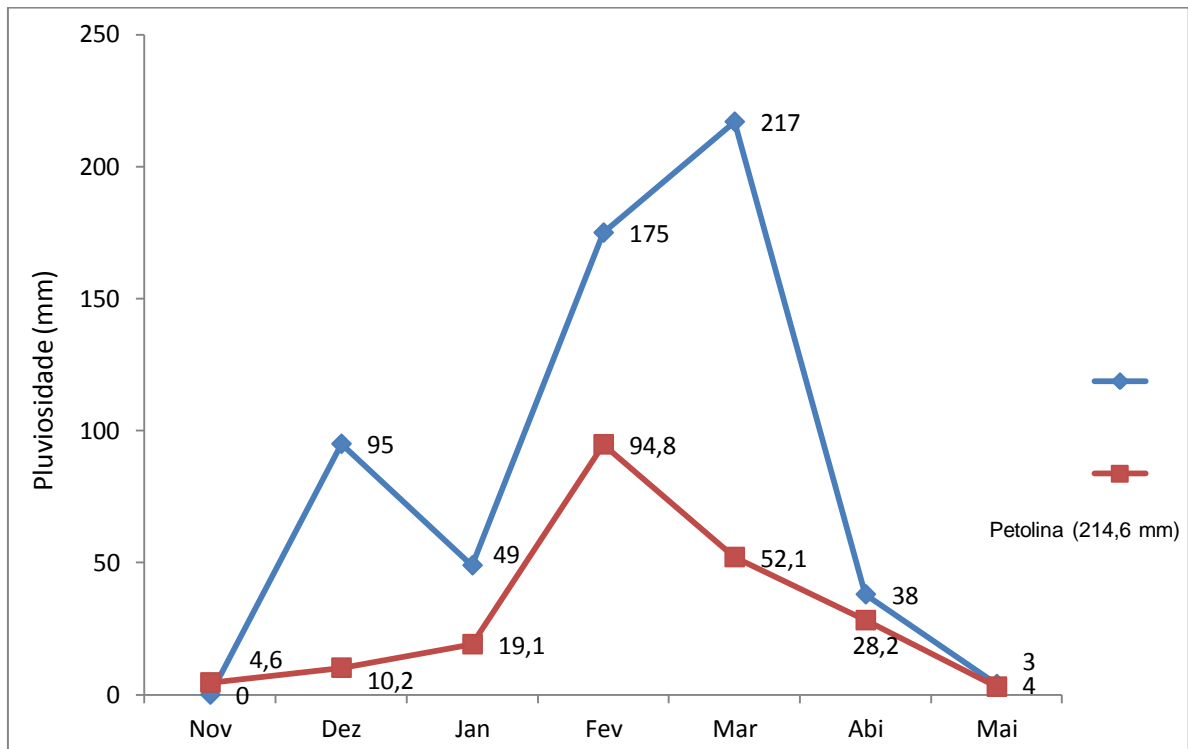
## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1- DADOS METEOROLÓGICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

A precipitação observada e registrada durante o período experimental de novembro 2017 a maio de 2018 (período chuvoso) na comunidade da melosa, Remanso-BA, foi de 578 mm, sendo considerada uma ocorrência alta, quando comparada à registrada no Laboratório de Meteorologia (LABMET) da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Estação Meteorológica – Petrolina – PE, que para o mesmo período registrou 214 mm. Verificou-se além de maior volume de chuva, uma melhor regularidade para o período estudado (Gráfico 1).

Provavelmente, essas condições tenham favorecido a produção apícola, visto que nessa época é característica na caatinga, uma maior abundância de espécies vegetais em diferentes fases do seu ciclo de desenvolvimento e consequentemente disponibilizando uma maior oferta de alimentos (néctar e pólen), fortalecendo os enxames e potencializando a produção de mel, pólen e própolis.

Gráfico 1 – Comparativo da precipitação (mm) de chuva registrada na fazenda Melosa, Remanso-BA / Petrolina- PE.



Os dados médios anuais referentes a temperatura e umidade da Estação Agrometeorológica de Bebedouro / EMBRAPA – SEMIARIDO, revelaram uma temperatura média anual na região de 26,8°C. Dados estes que se assemelham aos coletados também no Labmet da UNIVASF (27,97°C).

Segundo Santos (2009), ao avaliar a produção de própolis em *Apis mellifera*, tanto no verão como no inverno, observou que as coletas máximas ocorreram em temperaturas superiores a 21°C. Em temperaturas abaixo de 21°C, as coletas foram praticamente nulas. Esses dados também foram verificados em abelhas africanizadas, onde apresentaram um maior número de atividade de coleta de resinas entre 10 e 14 horas, nos horários mais quentes do dia. Descreve ainda que em temperaturas abaixo de 21°C e acima de 29°C as abelhas tendem a reduzir a coleta (GOJMERAC, 1980).

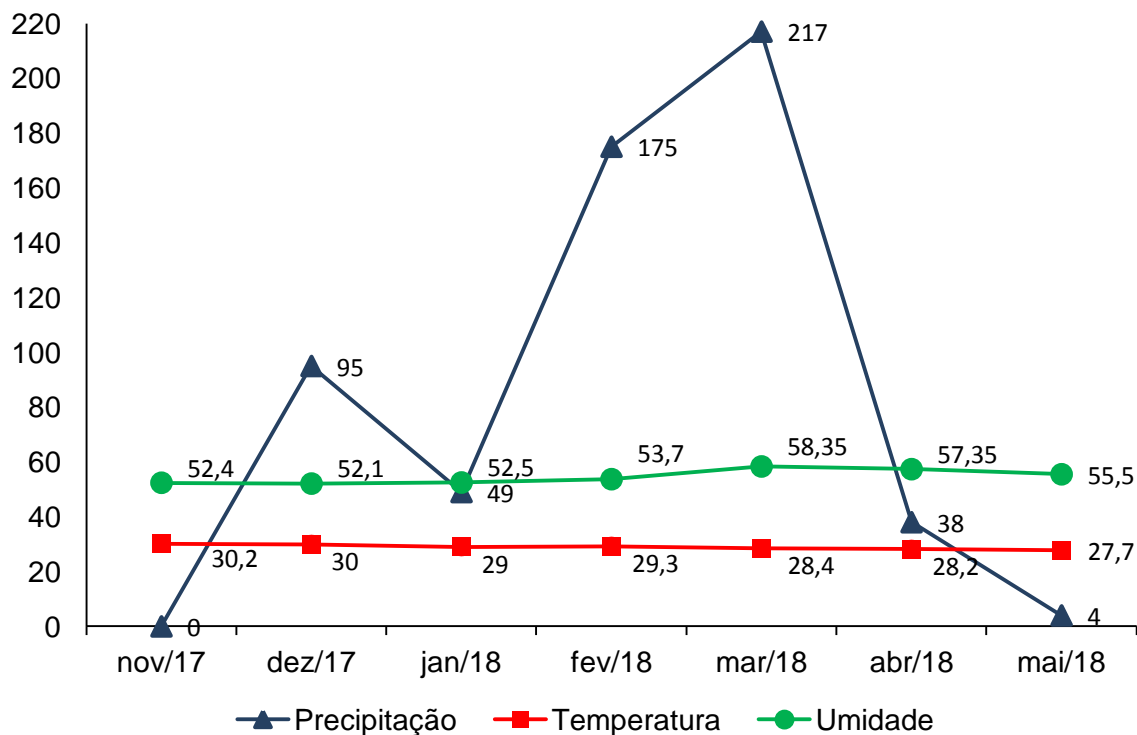
Estudos realizados para produção de própolis em colmeias colocadas a sombra e em pleno sol com sensores instalados no interior das colônias, registraram que nas colmeias expostas ao sol a temperatura foi de 31,71°C, enquanto as que

estavam à sombra foi de 27,11°C. Essa diferença de 4,6°C teve um aumento significativo na produção de própolis. Colônias que estavam à sombra registraram as maiores produções (LIMA, 2006). Dados estes que também coincidem com os autores anteriores, na faixa de temperatura que registram maiores coletas pelas abelhas.

A temperatura média registrada em Petrolina pelo LABMET/UNIVASF, para o período de dezembro 2017 a maio 2018 foi de 27,97°C e coincide com a faixa ideal dos estudos dos autores anteriores, mostrando que como não houve uma variação significativa. Foi considerada temperatura semelhante na melosa, o que favoreceu o trabalho de coleta de resinas e conseqüentemente a produção de própolis no local do experimento (Gráfico 2)

Em relação a Umidade Relativa do ar, ainda segundo os dados do laboratório de meteorologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (LABMET/UNIVASF) a média para o período estudado foi de 55,6 % sem muitas variações (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Precipitação (mm), valores médios de temperatura (°C) e umidade relativa (%).





## 6.2- LEVANTAMENTO DAS PLANTAS NA ÁREA EXPERIMENTAL

Através do levantamento realizado, registrou-se 22 espécies de plantas em um raio de 300 metros ao redor do apiário, no qual quatro estavam secretando resina no período experimental, o angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Umburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart)J.B.Gillet) e a Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl) (Figura 6).

Figura 6 - A- Resina Angico (*Anadenanthera colubrina*(Vell)Brenan), B- Resina de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão); C- Resina de Umburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart)J.B.Gillet); D- Resina de Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl).

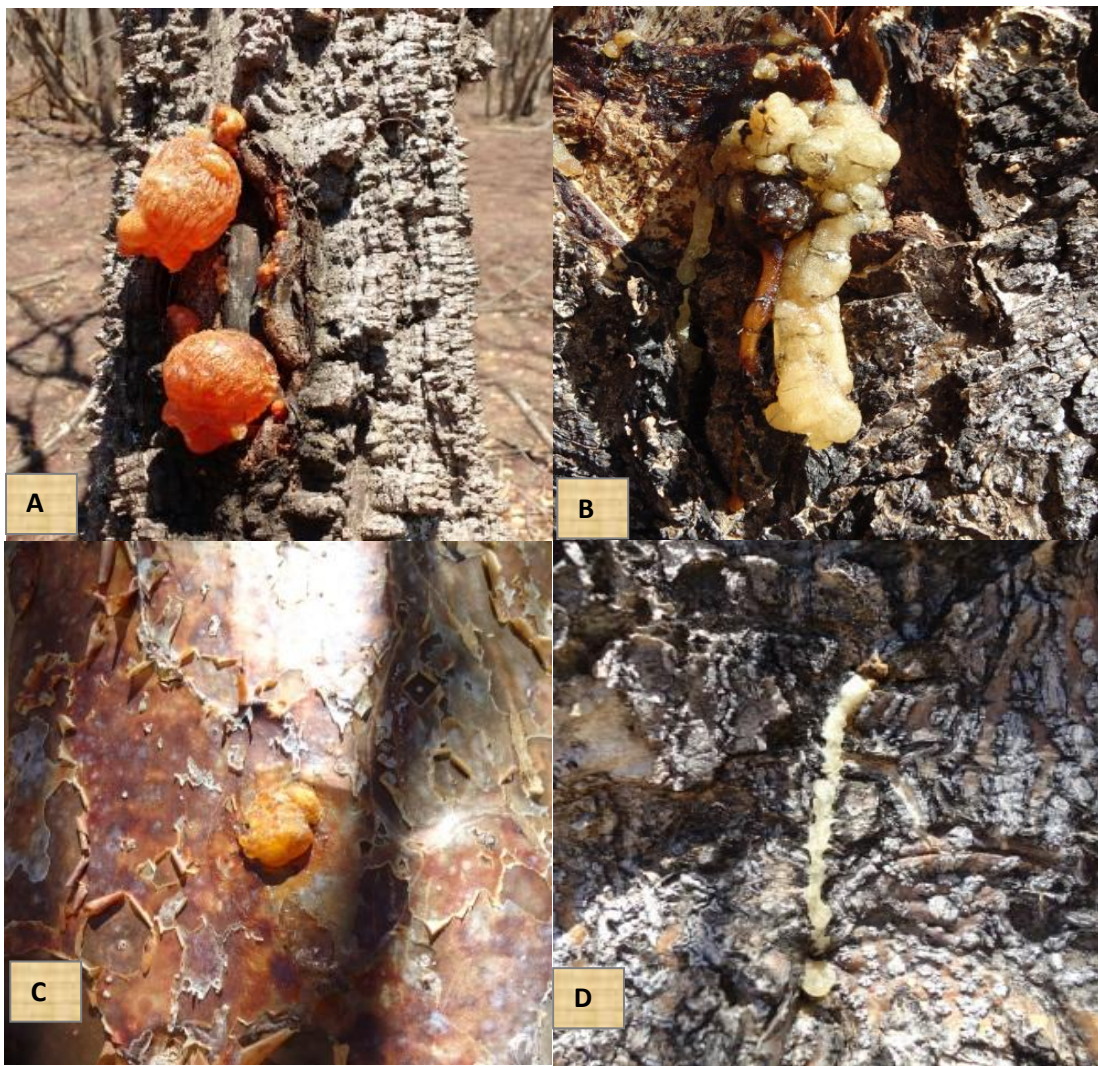


Foto – autoral. Outubro 2017



Quanto as frequências das espécies na área, observou-se uma predominância da catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) com 35,8 %, seguida da umburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart)J.B.Gillet) com 7,7%, favela (*Cnidocolus quercifolius* Pohl) com 6,3%, marmeleiro (*Croton blanchetianus* Baill) com 5,8%, jurema preta (*Mimosa tenuiflora*(Wild)) com 5,6%, malva (*Malva sylvestris* L.) com 5,2%, pião roxo (*Jatropha molíssima*) e coroa de frade (*Melocactus zehntneri*), com 3,3%, umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, L) e angico Bezerras (*Piptadenia moniliformis* Benth), com 2,9%, angico (*Anadenanthera colubrina*(Vell)Brenan) com 2,8%, macambira (*Bromelia laciniosa*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão.), com 2,6%, quebra facão (*Croton* sp.) com 2,3%, xique xique (*Pilosocereus polygonus*) com 1,6%, pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.) com 1,4%. Já angelim (*Andira anthelmia*), mandacará (*Cereus jamacaru*), umburuçú (*Pseudobombax tomentosum*) e caroá (*Neoglaziovia variegata* ), tiveram uma representação menor que 1,0% na área (Tabela 1).

Provavelmente, essas plantas possam ser possíveis doadoras de resina, já que estavam presentes na área com uma boa representação, como também estavam liberando resina. Algumas plantas encontradas na Fazenda Melosa coincidem com o trabalho de Lima (2015) no baixo Jaguaribe onde a vegetação predominante é tipicamente característica da caatinga.

Devido à produção de própolis estar diretamente ligada a exsudados resinosos derivados de flores, ramos, troncos e brotos vegetais, a composição da flora onde está implantado o apiário é um dos principais fatores que podem interferir na qualidade, produção e produtividade (COUTO; COUTO.,2002). Essas espécies podem ser utilizadas por apicultores da região a partir de um planejamento da atividade ao longo dos anos para a produção de própolis, principalmente na época que não estejam produzindo mel.

Tabela 1 - Levantamento da flora no local do experimento/fazenda melosa.

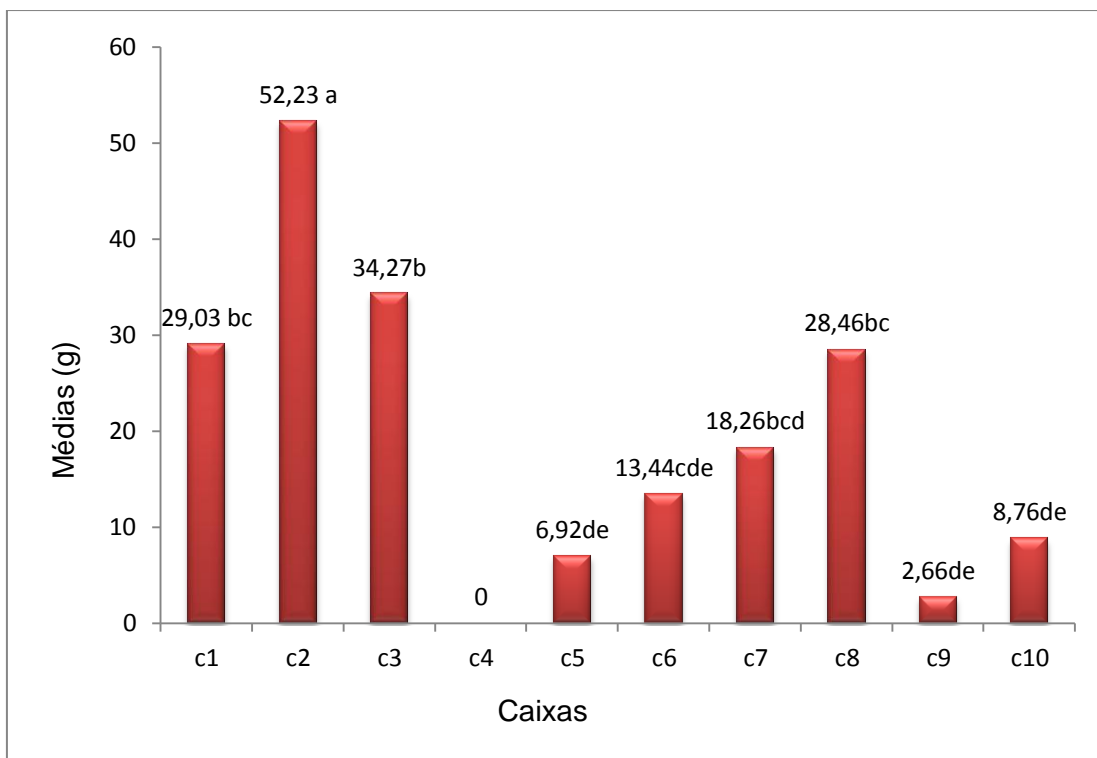
<b>Nome popular</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Ocorrência (unidade)</b>	<b>Percentual (%)</b>
Alecrim	<i>Lippia sidoides</i>	22	2,2
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell)Brenan.	28	2,8
Angico Bezerros	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth	29	2,9
Angelim	<i>Andira anthelmia</i>	09	0,9
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão.	26	2,6
Caroá	<i>Neoglaziovia variegata</i>	05	0,5
Carquejo	<i>Baccharis trimera</i>	30	3,0
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	358	35,8
Coroa de frade	<i>Melocactus zehntneri</i>	33	3,3
Favela	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl.	63	6,3
Jurema Preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild)	56	5,6
Macambira	<i>Bromelia laciniosa</i>	26	2,6
Malváceas	<i>Malva sylvestris</i> L.	52	5,2
Mandacarú	<i>Cereus jamacaru</i>	07	0,7
Marmeleiro	<i>Croton blanchetianus</i> Baill	58	5,8
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	14	1,4
Pião Roxo	<i>Jatropha molíssima</i>	33	3,3
Quebra Facão	<i>Croton</i> sp	23	2,3
Umburana	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart).	77	7,7
Umburuçú	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	06	0,6
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i> , L	29	2,9
Xique Xique	<i>Pilosocereus polygonus</i>	16	1,6
Total		1000	100%

### 6.3- QUANTIDADE DE PRÓPOLIS PRODUZIDA POR CAIXA DE ABELHAS *Apis mellifera*

Verificou-se uma grande variação entre os tratamentos em relação a produção de própolis. Embora existisse uma homogeneidade no número populacional das colônias, condições ambientais e de manejo, observou-se que algumas caixas tiveram altas produções (C2 = 52,23 ± 37,07g) e outras baixas (C9 = 2,66 ± 11,29 g) ou zero C4 (Gráfico 3).

A maior produção foi observada no tratamento C2 (52,23g), que diferiu significativamente ( $P > 0,05$ ) de todos os demais. Já a C3 (34,27g) foi a segunda maior produção, não diferindo significativamente ( $P < 0,05$ ) da C1 (29,03g±37,90), C8 (28,46g±14,73) e C7 (18,26g±1,04). Os tratamentos C10 (8,76g±7,87), C5 (6,92g±7,96) e C9 (2,66g±11,29), não diferenciam entre si. Todos os tratamentos diferenciaram do C4 em que não houve produção durante todo o período que foram feitas as coletas (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Produção média de própolis de *Apis mellifera* por caixas na fazenda melosa, Remanso-BA, no período de dezembro 2017 a maio 2018.



\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste T-Student a 5% de significância.

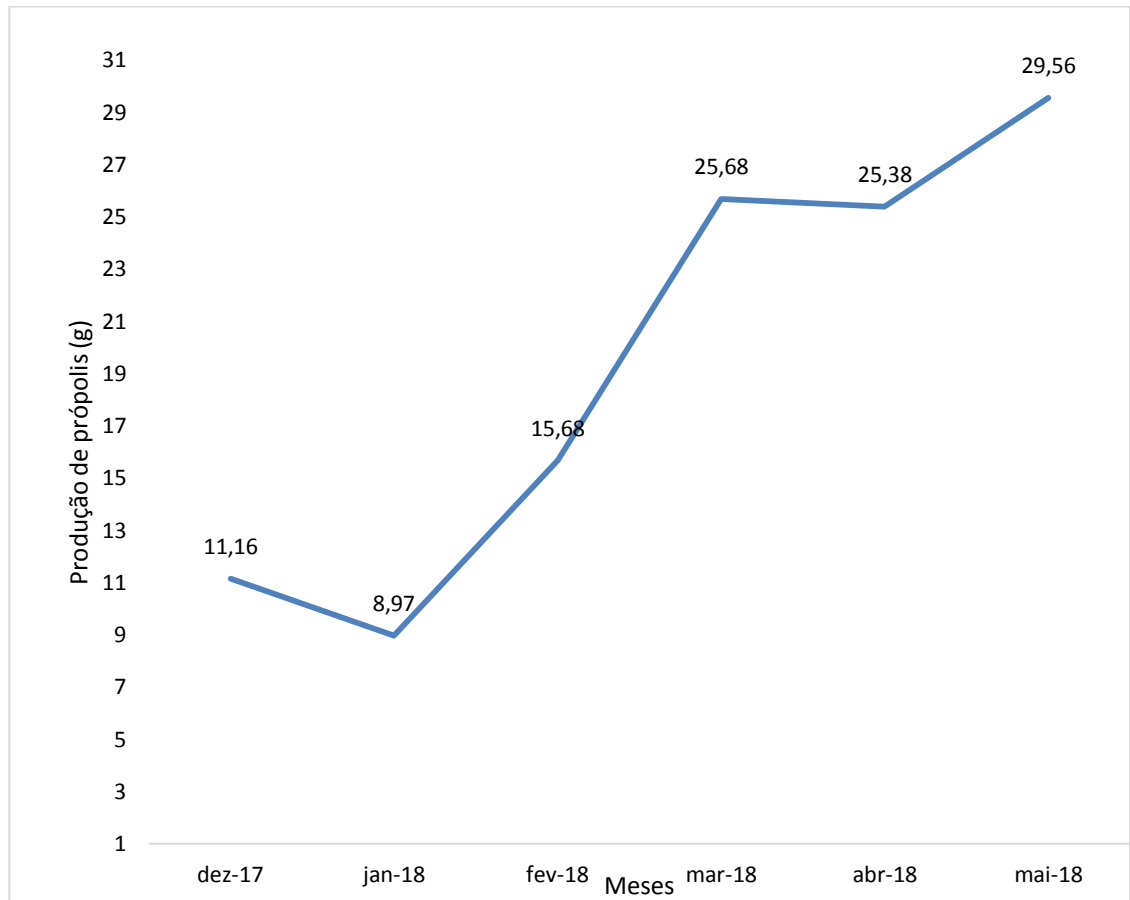
Provavelmente, essas diferenças em produção de própolis por caixas possam ter sido influenciadas pelas aptidões genéticas das rainhas, visto que, todas as caixas foram instaladas no mesmo apiário, nas mesmas condições ambientais e de oferta de florada, mas não foi feita a seleção das rainhas. Garcia et al.(2013), confirmam a importância do componente genético nas variações dessas características e da diversidade de produções. De acordo com Koo e Parker (2017), em apiários com as mesmas condições ambientais um dos fatores que podem interferir na produtividade das colônias é a variabilidade genética da rainha.

Os dados corroboram com os observados por Breyer (2003), que trabalhando em apiários com mesmas condições populacionais, estruturais e ambientais, observou que produções foram muito diferentes na qualidade e quantidade da própolis, sugerindo linhagens genéticas de abelhas com melhor aptidão para coleta de própolis.

#### 6.4- A INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA PRODUÇÃO PRÓPOLIS DE *Apis mellifera* EM DIFERENTES MESES

De acordo com os dados obtidos no Gráfico 4, as colônias de *Apis mellifera* produziram própolis durante todo o período experimental. Verificou-se que no mês de dezembro 2017 elas chegaram a produzir em média 11,16g, ocorrendo uma queda no mês de janeiro 18, depois houve um crescimento gradativo até o mês de março de 2018, estabilizando a produção em abril e novamente um crescimento na produção, onde registrou-se o pico de produção em maio de 2018.

Gráfico 4 – Produção média de própolis(g) na fazenda melosa no período de dezembro de 2017 a maio de 2018.



Os fatores que podem influenciar na coleta de própolis são o estado nutricional das colônias, oferta de resina pelas plantas e as condições climáticas.

Provavelmente, essa baixa produção nos meses de dezembro 17 e janeiro de 2018, possa ser justificado pelo o estado nutricional das colônias, pois era o final do período seco e os enxames tendem a ficar mais fracos e sem reservas alimentares. Segundo Manrique e Soares (2002), as colônias devem estar bem alimentadas e com boas reservas de mel e pólen para realizarem o trabalho de coleta de própolis satisfatoriamente.

Já esse crescimento gradativo da produção de própolis possa ser justificado pelo fortalecimento populacional das colonias, pela oferta alimentar do início da florada e pela oferta de resina liberada pelas plantas (Figura 6), visto que, suas

atividades de coleta aumentam em certas épocas do ano, dependendo diretamente da disponibilidade da vegetação local onde está instalado o apiário.

De acordo com Kerr et al. (1970), o efeito da sazonalidade pode ser um fator de interferência na atividade de coleta pelas abelhas, principalmente pelas variações da temperatura, umidade e precipitação. Comparando os dados registrados (Gráfico 2), como não houve uma variação significativa na temperatura nem nos percentuais de umidade relativa do ar, o único fator de variação observada com maior frequência foi a pluviosidade para o período em estudo.

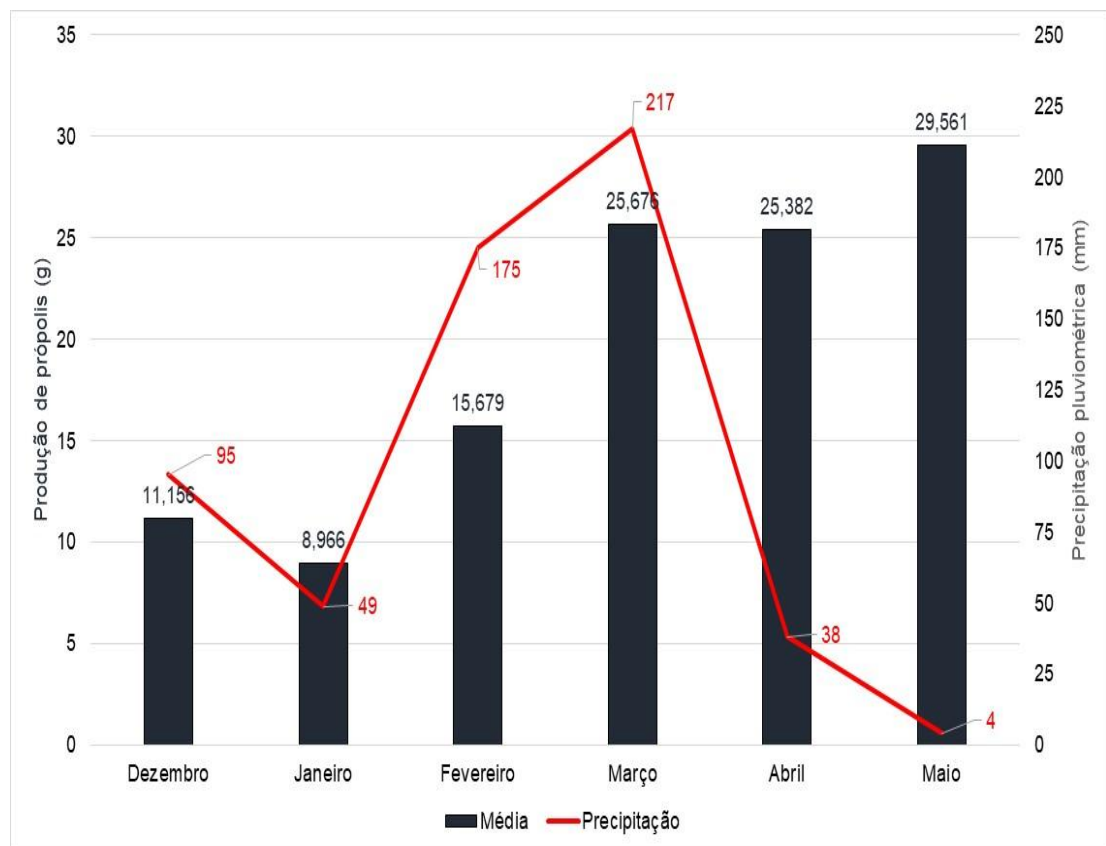
A curva de produção média de própolis comparada com a pluviosidade registrada (578mm) na fazenda melosa para o período pesquisado (Gráfico 5), foram semelhantes.

Os meses de Março, Abril e Maio de 2018, foram os que apresentaram as maiores médias de produção, correspondendo com o período de intensidade pluviométrica e com o pico das floradas e reservas de alimentos. Dados estes que coincidem com os trabalhos de Garcia et al. (2013), onde afirmaram que as maiores produções ocorrem nos períodos chuvosos por haver um maior número de espécies botânicas em pleno desenvolvimento vegetativo.

A produção de própolis teve um incremento significativo logo após a ocorrência das chuvas na região, (Gráfico 5). Divergindo dos dados obtidos por Manrique e Soares (2002), onde afirmaram que no período chuvoso, a produção de própolis não sofre acréscimo devido as abelhas priorizarem a produção e estoque de alimentos.

Embora, tenha ocorrido um decréscimo pluviométrico (38 e 04 mm respectivamente) nos meses de Abril e Maio de 2018, as médias de produção foram altas, o que pode-se deduzir que a caatinga ainda estava em pleno vigor vegetativo, proporcionando abundância de recursos florais para as abelhas.

Gráfico 5 – Precipitação (mm) comparada a produção média de própolis(g) na fazenda Melosa durante o período de dezembro 2017 a maio 2018.



A quantidade média total de própolis durante todo o período experimental foi de  $19,40g \pm 13,01$ . Como foi estabelecido na metodologia para o acompanhamento do estudo, coletas a cada 30 dias, as produções poderiam ter valores ainda maiores, caso esse tempo fosse mais curto, indicando a possibilidade de uma maior produtividade e melhor viabilidade da produção. Dados obtidos nos trabalhos desenvolvidos por Tsagkarakis et al.(2017), o tempo médio para coleta de própolis de *Apis mellifera* é em média, de  $20,5 \pm 0,5$  dias.

Como foi um trabalho de extensão rural, não houve interferência na rotina diária dos apicultores, não foi feita nenhuma alteração no manejo adotado nem foi medida a produção de mel. Porém observamos que não houve nenhuma incompatibilidade na produção mel e própolis simultaneamente corroborando com as pesquisas feitas por Manrique e Soares (2002), onde descreve que colônias boas produtoras de própolis também são boas produtoras de mel e até aumentaram suas produções quando colhidas simultaneamente.

## 6.5- ANÁLISES PALINOLÓGICAS

A partir das análises palinológicas da própolis de *Apis mellifera*, observou-se a presença 16 famílias botânicas e 32 tipos polínicos diferentes (Tabela 2).

A predominância de diversidade de grãos de pólen na própolis analisada, foi encontrada na família Fabaceae, como 09 espécies diferentes, entre elas as plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) que aparecem em 100% das amostras analisadas no período, seguidas da jurema branca (*Mimosa quadrivalvis*) com 83,33%, canafístula (*Senna martiana*) e jurema rosa (*Piptadenia stipulacea*) com 66,67%.

Outras famílias também foram observadas como a Malvaceae representada pela malva (*Sida* sp) com 83,33%, Umburuçú (*Pseudobombax tomentosum*) 50% e Euphorbiaceae com Marmeleiro (*Croton blanchetianus*) 83,33 % e a Faveleira (*Cnidocolus quercifolius*. Pohl) 33,33%.

As frequências (FO) observadas referem-se aos percentuais de grãos de pólen identificados durante o período de dezembro 2017 a maio de 2018.

Tabela 2 - Frequência dos tipos polínicos presentes em amostras de própolis de *Apis mellifera* colhidas na fazenda melosa durante o período de dezembro 2017 a maio 2018.

Tipo polínico	Meses						FO
	Dez. 2017	Jan. 2018	Fev. 2018	Mar. 2018	Abr. 2018	Mai. 2018	
<b>Amaranthaceae</b>							
<i>Froelichia humboldtiana</i> (Ervanço)			PIO		PII		33,33
<b>Anacardiaceae</b>							
<i>Spondias tuberosa</i> (Umbuzeiro)	PIO	PII					33,33
<b>Asteraceae</b>							
<i>Aspilia</i> sp.						PIO	16,67
<i>Vernonia</i>			PIO				16,67
<b>Cucurbitaceae</b>							
<i>Momordica charantia</i>				PII	PII		33,33



(Melão S.Caetano)

**Euphorbiaceae***Cnidoscolus* sp.

(Favela) PII PII 33,33

*Croton sonderianus*

(Marmeleiro) PII PII PII PII PII 83,33

*Jatropha gossypifolia* (Pião roxo)

PII 16,67

**Fabaceae***Bauhinia* sp.

PIO 16,67

*Caesalpinia pyramidalis*

(Catingueira) PII PIO PA PII PII PII 100

*Chamaecrista* sp.

PIO 16,67

*Copaifera* sp.

PT 16,67

*Mimosa quadrivalvis*

(Jurema) PII PII PII PII PII 83,33

*Mimosa tenuiflora* (Jurema preta)

PA PA PA PA PA PA 100

*Piptadenia stipulacea*

(Jurema) PII PII PII PII 66,67

*Prosopis juliflora* (Algaroba)

PII 16,67

*Senna rizzinii*

PII 16,67

*Senna martiana* (Benth).

(Canafístula) PII PII PII PII 66,67

**Loranthaceae***Psittacanthus* sp.

PII 16,67

**Malvaceae***Herissantia tiubae*

PII PII 33,33

*Pseudobombax**tomentosum* (Umburuçú) PIO PT PIO 50*Sida* sp. (Malva)

PII PII PII PII PII 83,33

*Waltheria* sp.

PII PII 33,33

**Melastomataceae***Miconia* sp.

PII 16,67

**Myrtaceae**

<i>Myrcia</i> sp		PII	PII	PII			50
<i>Psidium</i> sp.					PII		16,67
<b>Passifloraceae</b>							
<i>Passiflora</i> sp.		PIO					16,67
<b>Rhamnaceae</b>							
<i>Ziziphus joazeiro</i> (Juazeiro)					PII	PII	33,33
<b>Rubiaceae</b>							
<i>Mitracarpus</i> sp.					PII		16,67
<b>Sapindaceae</b>							
<i>Serjania</i> sp				PII			16,67
<b>Solanaceae</b>							
<i>Solanum</i> sp.					PIO		16,67
<b>Verbenaceae</b>							
<i>Lippia alba</i>				PII			16,67
	PNI 1	PT				PIO	33,33
	PNI 2		PIO	PT			33,33
<b>Total</b>		100	100	100	100	100	100

PNI : Pólen não identificado

\*Pólen dominante (PD): > 45%;

Pólen acessório (PA): 45% a 16%;

Pólen isolado importante (PII): 15% a 3%;

Pólen isolado ocasional (PIO): 3% a 1%;

Pólen traço (PT): < 1% (LOUVEAUX et al., 1978)

Nas amostras analisadas, não foram encontrados pólen dominante (PD > 45%).

As espécies *Mimosa tenuiflora* (Jurema preta) e *Caesalpinia pyramidalis* (Catingueira) foram as únicas que apresentaram percentuais de pólen acessórios (PA: 45% a 16%). Foi encontrada uma grande variedade de tipos polínicos na composição da própolis, podendo significar a coincidência de diversas espécies vegetais florando no mesmo período.

Diversas outras espécies aparecem nas análises com percentuais de ocorrência variado e alguma delas não foi possível identificar.

Os dados comprovam que as abelhas estavam visitando as plantas que foram observadas liberando resina no levantamento floral realizado na área ao redor do apiário.

Alguns estudos têm sido realizados na tentativa de identificar a origem botânica da própolis. Diferentes técnicas podem ser aplicadas sejam elas diretas, através da observação de coleta no campo ou indiretas, por meio de análise dos seus constituintes químicos, fragmentos de tecidos vegetais presentes nas amostras ou análises palinológicas (TEIXEIRA et al., 2003).

No Brasil e especialmente no nordeste, a maior dificuldade para identificação da origem é a diversidade da flora e a disponibilidade de espécies potencialmente atrativas para as abelhas na atividade de coleta de própolis. Existem mais de 50.000 espécies de plantas catalogadas (GUERRA; NODARI, 2001).

Os resultados obtidos pelas análises realizadas apontam para essas dificuldades em consequência dessa diversidade florística da caatinga, concordando com os autores anteriormente citados (Tabela 2).

Estudos apontam que o melhor indicador da origem botânica da própolis, seria a composição química da fonte vegetal, comparada a da própolis colhida (ALENCAR et al., 2005). Já para Bastos (1998), as resinas são disponibilizadas pelas plantas no período de crescimento das gemas apicais de folhas, caules ou troncos, por isso nem sempre o pólen encontrado na própolis, confirma a espécie vegetal visitada para a coleta de resina.

Segundo Teixeira et al. (2003), a utilização de métodos indiretos dá resultados muitas vezes não conclusivos devido à grande diversidade de informações obtidas através dessas análises, indicando que a técnica mais adequada é a da observação direta das abelhas coletando resinas (Figura 7).

Figura 7 - Abelha *Apis mellifera* L coletando resina de Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl) na Fazenda Melosa, Remanso-BA



Foto - autoral, março 2018

O pólen encontrado nas amostras de própolis podem ser um contaminante que foi coletado separadamente, aderidos ao corpo das abelhas ou trazidos pelo vento podendo apenas ter como referencia a flora da região de origem. Através da morfologia dos grãos de pólen é possível identificar e caracterizar o tipo de vegetação de onde foi recolhida a própolis (BARTH et al., 1999).

Diante da diversidade e complexidade das informações obtidas nas análises, às inúmeras observações feitas no local e considerando as referências dos autores citados, os dados coletados não são conclusivos para identificação da origem botânica da própolis produzida, mas são fortes indicativos para caracterizar geograficamente como um produto tipicamente produzido na vegetação da caatinga.

## 6.6- ANÁLISES QUÍMICAS

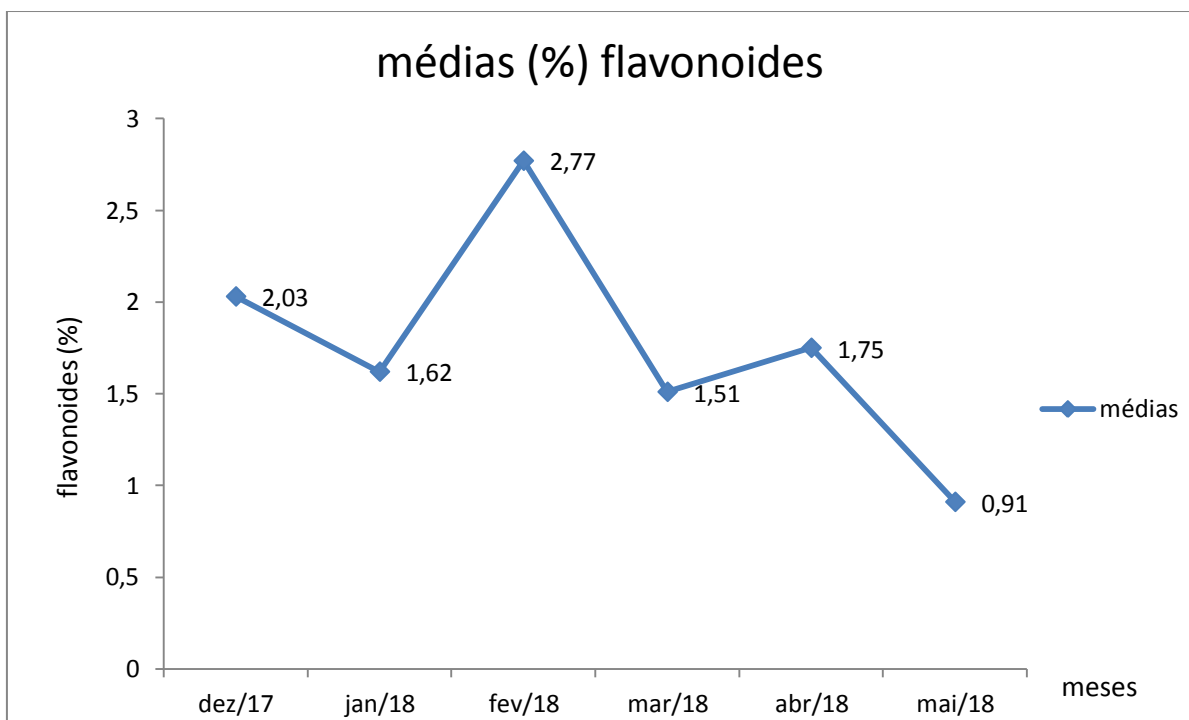
### 6.6-1. Teores de Flavonoides (%) no extrato da própolis (m/m)

Os resultados obtidos indicaram que todas as amostras analisadas, foram consideradas apropriadas e de boa qualidade (Gráfico 6), com médio teor (maio) e altos teores de flavonoides (dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2001) em seu artigo VI onde descreve o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da própolis brasileira e define parâmetros para os teores de flavonoides, determina o seguinte: baixo teor até 1,0 % (m/m), médio teor maior que 1,0% e menor que 2,0 % (m/m) e finalmente de alto teor percentuais acima de 2,0 % (m/m), sendo que acima de 0,25%(m/m) é apropriado para consumo.

Os dados obtidos no Gráfico 6 indicaram que as maiores médias foram obtidas no período chuvoso (dezembro a abril), observando-se uma pequena queda nos teores a partir do mês de maio de 2018, corroborando com Lima (2015), visto que o período analisado foi até o início da estação seca (maio 2018).

Gráfico 6 – Teores médios de flavonóides (%) encontrados no extrato de própolis (m/m), coletados na fazenda melosa durante o período de dezembro 2017 a maio 2018.



Sabe-se que a capacidade antioxidante da própolis está fortemente dependente de sua composição química e que, em geral, essa atividade está diretamente relacionada aos teores totais de flavonóides e fenólicos (KOCOT, et al., 2018).

Alguns autores relatam que a qualidade da própolis em relação aos flavonoides (% m/m) tendem a apresentar menores teores na estação seca tendo como principal fator a influência da sazonalidade (ITAGIBA, et al., 1994; SALATINO et al., 2005; LIMA, 2015).

Todas as médias das amostras analisadas são semelhantes nos teores de flavonóides encontrados e pode ser explicado devido as colônias estarem instaladas no mesmo apiário e expostas as mesmas condições ambientais, onde dispõe de grande diversidade e quantidade de espécies vegetais em pleno estado vegetativo, ofertando amplo pasto apícola na estação chuvosa se comparado ao início da estação seca. Esses dados descritos também foram encontrados nos trabalhos executados no baixo Jaguaribe cearense (LIMA, 2015). Considerando o período estudado de 6 meses de observações, os resultados obtidos não são conclusivos mas são indicativos de coincidência com os dados dos autores anteriores.

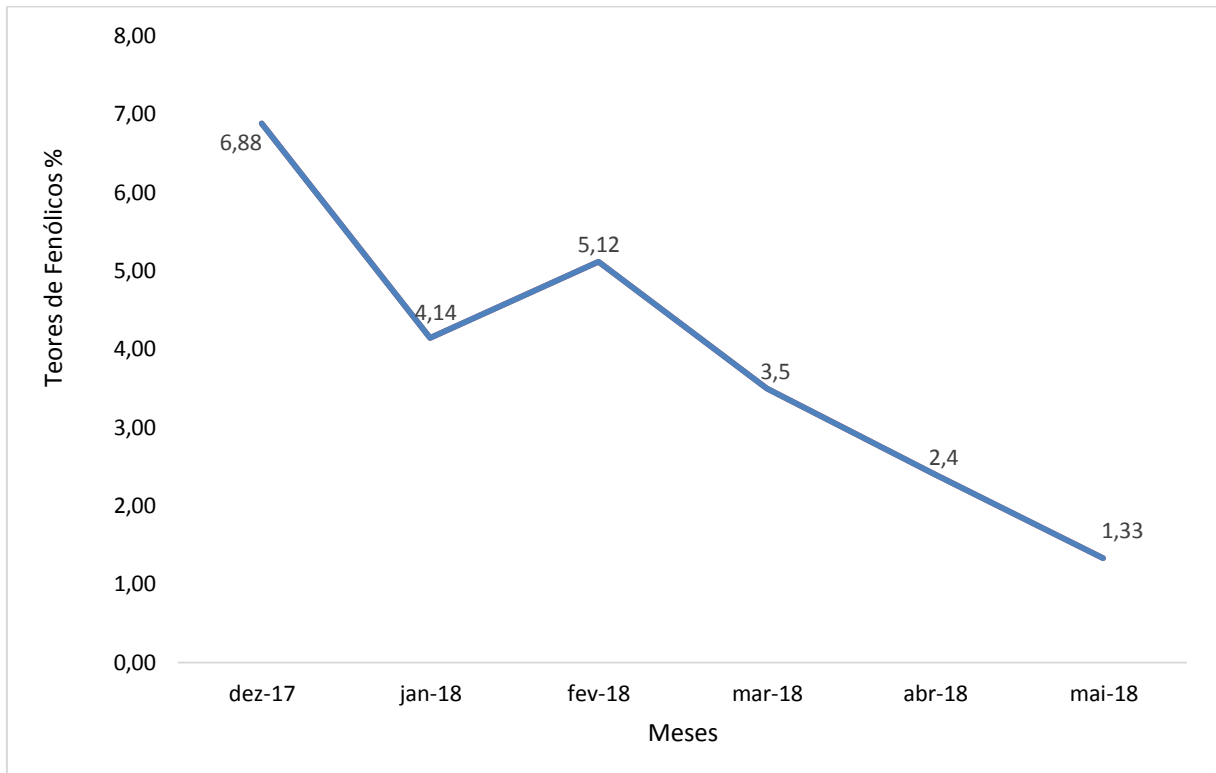
#### 6.6.2- Teores de Fenólicos (%) no extrato da própolis (m/m)

Quanto aos teores de compostos fenólicos, os dados analisados são semelhantes aos obtidos com flavonoides (Gráfico 7).

Para os teores de compostos fenólicos, o MAPA estabelece na mesma portaria que regulamenta a qualidade da própolis e seus requisitos físico-químicos, no item 4.3.4, que os teores devem ter no mínimo 0,5% (m/m). Os resultados das análises correspondem e atendem a essas recomendações, estando portanto dentro desses padrões de qualidade.

Assim, como para os teores de flavonoides, os resultados obtidos indicam uma maior concentração de fenólicos no período chuvoso (dezembro a abril) e uma pequena queda nos teores a partir de março 2018.

Gráfico 7 – Teor de Fenólicos % encontrados no extrato da própolis (m/m), coletados na fazenda melosa, no período de dezembro 2017 a maio 2018.



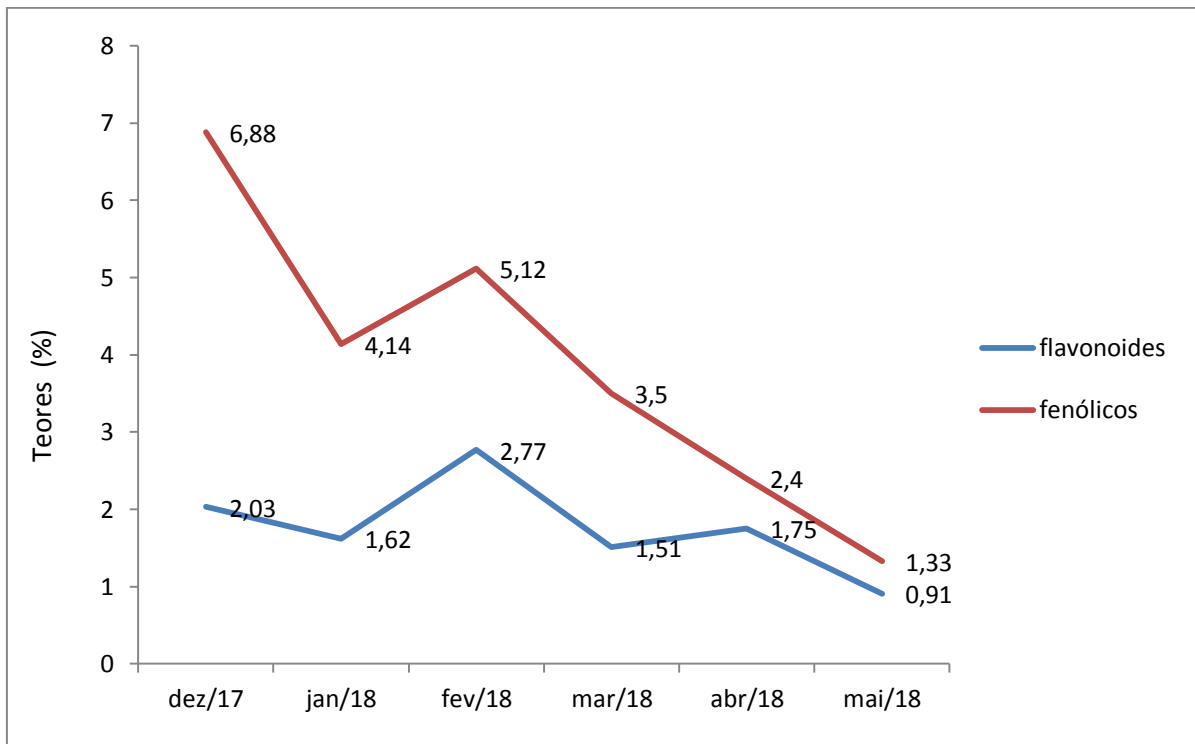
Todas as análises realizadas assemelham-se entre si, com exceção das amostras de maio que indicou uma redução na qualidade da própolis no início do período seco, coincidindo com os dados obtidos pelos autores descritos (SALATINO et al.,2005; LIMA, 2015).

Estudos feitos na mata atlântica próxima a cidade de Entre Rios – BA por Cabral et al.(2012), encontrou teores médios de flavonóides 0,32% e de fenólicos 1,48 % e apesar de serem considerados baixos, foram constatadas alta atividade microbiana. Comparando os teores encontrados nas amostras analisadas, tanto para fenólicos como para flavonóides, foram superiores aos dos autores, atestando a viabilidade da própolis estudada (Gráfico 8).

Estudando teores de flavonóides e fenólicos em própolis coletada na região de Cabo Verde – BA, Righi (2008), encontrou teores de 3,15% e 25,87 % respectivamente. Esses valores são considerados altos quando comparados com outras amostras da sua própria pesquisa(RIGHI, 2008). Os dados encontrados na

própolis coletada na fazenda melosa se assemelham aos registrados por Righi (2008), principalmente nos percentuais de flavonóides, já para os teores de fenólicos, os resultados encontrados na fazenda melosa foram inferiores (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Comparativo dos teores (%) de flavonoides e fenólicos encontrados nas amostras de própolis da fazenda melosa, no período de dezembro 2017 a maio 2018.



Ainda comparando os dados do Gráfico 8, análises feitas por Batista et al.(2012), encontrou em amostras de própolis verde produzida em Cabreúva –SP, teores médios de flavonóides de 2,64% e para amostras de própolis vermelha originárias de Maceió-AL, teores médios de 3,29%. Os dados encontrados no presente estudo se assemelham nos meses de dezembro 2017 a abril 2018, onde foram encontrados 2,03%, 1,62%, 2,77%, 1,51% e 1,75 % respectivamente, ficando abaixo apenas no mês de maio 2018 (Gráfico 8).

Considerando que os teores de flavonóides é uma espécie de indicador de qualidade da própolis para o mercado consumidor, as amostras produzidas na fazenda melosa estão dentro dos parâmetros de qualidade e podem ser competitivas com as outras existentes no mercado.



## 7. CONCLUSÕES

A produção de própolis na caatinga, pode ser influenciada pela composição desenvolvimento, diversidade de espécies vegetais e sobretudo pela potencialidade genética das famílias de *Apis mellifera* com tendência a propolização.

A própolis produzida durante o período estudado mostrou-se viável quantitativa e qualitativamente e também compatível com a produção de mel, carro chefe da produção apícola na caatinga, podendo viabilizar a coleta dos dois produtos simultaneamente, potencializando e incrementando a renda das famílias de apicultores na região do semiárido brasileiro.

## 8. REFERÊNCIAS

ABEMEL – Associação Brasileira dos Exportadores de Mel; Mercado mundial de Mel, Câmara Setorial do Mel, 16/06/2017.

ALENCAR, S.M. et al. Composição química de *Baccharis dracunculifolia*, fonte botânica das própolis dos estados de São Paulo e Minas Gerais. *Ciência Rural*. 25(4), 909-915, 2005.

ALVES,E; KUBOTA,E.H. Conteúdo de fenólicos, flavonóides totais e atividade antioxidante de amostras de própolis comerciais. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*.34(1):37- 41, 2013.

ANDRADE, M. C. de. A terra e o homem no nordeste. 3. ed. São Paulo: Brasiliense,(Série Princípios), 1973

ARAÚJO, J.L.P; CORREIA,R.C; SARMENTO DA SILVA, E.M. Cadeia produtiva do mel do território da borda do lago de Sobradinho, no Estado da Bahia. *Revista SODEBRAS*,Volume 11Nº 128-AGOSTO/ 2016.

BACELLAR, T de A. Nordeste, Nordestes: que Nordeste? Federalismo no Brasil, 1995.

BANKOVA V.S.; CASTRO S.L.; MARCUCCI M.C. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie* 31: 3-15, 2000.

BANSKOTA, A.H.; TESUKA, Y.; KADOTA, S. 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytotherapy Res*. 15:561-71.

BARTH, O. M. Pollen analysis of Brazilian propolis. *Grana*, 37, 97-101, 1998

BARTH, O. M.; DUTRA, V. M. L.; JUSTO, R. L. Análise polínica de algumas amostras de própolis do Brasil meridional. *Ci. Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 663-667, 1999.

BASTOS, E.M. Grão de pólen e estruturas secretoras de plantas como indicadores de origem botânica do mel e da própolis. Anais do XII Congresso Brasileiro de Apicultura, Salvador, Bahia. pp. 71-72, 1998.

BATISTA, L.L.V. et al. Estudo comparativo do uso tópico de própolis verde e vermelha na reparação de feridas em ratos. Rev Col Bras Cir. [periódico na Internet]; 39(6). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>, 2012

BRASIL 1998. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Art. 83, inciso IV do Regimento Interno da Secretaria, aprovado pela Portaria Ministerial nº 574, de 8 de dezembro de 1998.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 03 de 19 de janeiro de 2001. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis. Diário Oficial, Brasília, DF, 19 de janeiro de 2001

BREYER, H.F.E. 1995. Aspectos de produção, coleta, limpeza, classificação e acondicionamento de própolis bruta de abelhas *Apis mellifera*. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE APICULTURA DO PARANÁ E VII EXPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS APÍCOLAS. Prudentópolis. Anais...Prudentópolis. p.143, 1995

BREYER, H. F. E. Produção, beneficiamento e comercialização da própolis In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, VIII. Horizontina , RS Anais, 2003

BRIGHENTI, D.M.; C. R. GUIMARÃES. Desenvolvimento de coletor de própolis de alta qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. Florianópolis. Anais...Florianópolis: CBA, 2000.

CABRAL, I.S.R. et al. The correlation between the phenolic composition and biological activities of two varieties of Brazilian propolis (G6 and G12). Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences 48: 557–564, 2012

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. Fitoterapia, v. 73, p.S1-S6, 2002.

CIRASINO, L.; PISATI, A.; FASANI, F. Contact dermatitis from própolis. Contact Dermatitis, v.16,n.2,p 110-111, 1987.

CLARKE, K.E. et al. The Africanization of honeybees (*Apis mellifera* L.) of the Yucatan: a study of a massive hybridization event across time. Sydney: Evolution, v. 56, p.1462-1474, 2002.

CONAP (Cooperativa Nacional dos Produtores de Própolis) Disponível em <http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?id=132227>), Acesso em: 26 de fev. de 2016.

COUTO, R.H.N.; COUTO, L.A. Apicultura: Manejo e produtos 2ª edição. Jaboticabal: Fundep. São Paulo. 2002

COUTO, R.H.N.; COUTO, L.A. Apicultura: Manejo e produtos. 3ª ed. Funep.São Paulo, 2006.

CUNHA, P.M.; A. EVANGELISTA. 2000. Análise comparativa da produção de três diferentes métodos de coleta de própolis em colmeias de *Apis mellifera*. In: Congresso Brasileiro de Apicultura. Florianópolis. Anais...Florianópolis: CBA. (CD-Room), 2000.

DAUGSCH,A.A. et al. Própolis vermelha e sua origem botânica. Disponível em [WWW.apacame.org.br/mensagemdoce/89/artigo.htn](http://WWW.apacame.org.br/mensagemdoce/89/artigo.htn), 2006

DEMARTELAERE A.C.F. et al. A Flora Apícola no Semi – Árido brasileiro. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 17 - 22 janeiro/março de 2010.

ERDTMAN, G. The acetolysis method. A revised description. Svensk Botanisk Tidskr., 54, 561–564; 1960.

FERRARO, L. A.; BURSZTYN, M. À margem de quatro séculos e meio de latifúndio: Razões dos fundos de pasto na história do Brasil e do Nordeste. IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pósgraduação em Sociedade e Ambiente, 2008.

FILGUEIRAS, T.S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, 12:39-43, 1994

GARCIA et al. Honey and propolis production, hygiene and defense behaviors of two generations of Africanized honey bees. *Sci. Agric.* v.70, n.2, p.74-81, March/April,2013.

GOJMERAC W.L. Activities and behavior of the colony as an organism. *Bees, Beekeeping, Honey and Pollination*. Eastern Graphics. Old Saybook, Conn. pp.33-56. 1980.

GUERRA, M. P., NODARI, R. O. Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos. In: SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAM, G. (Orgs.). *Farmacognosia – da planta ao medicamento*. Florianópolis: UFRGS, 2001. p.13-26.

ITAGIBA, M.G.O.R.; CRESPI, M.P.A.; COLL, J.F.C.; COUTINHO, L.S. 1994. Estudo da produção de própolis em colônias de abelhas africanizadas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS. Ribeirão Preto. Anais...Ribeirão Preto, p.272, 1994.

KERR, W.E.; GONÇALVES, L.S.; BLOTTA, L.F. 1970. Biologia comparada entre as abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*), africanizadas (*Apis mellifera adonsonii*) e suas híbridas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. Florianópolis. Anais...Florianópolis, p.151-85, 1970.

KOCOT J.; KIELCYKOWSKA M.; LUCHOWSKA-KOCOT D.; KURZEPA J.; MUSIK I. Antioxidant Potential of Propolis, Bee Pollen, and Royal Jelly: Possible Medical Application. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Volume 2018, Article ID 7074209, 29 pages <https://doi.org/10.1155/2018>.

KÖPPEN, W. *Climatologia*. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948

KOO, M. H.; PARKER, Y. K. Investigation of flavonoid aglycones in propolis collected by two different varieties of bees in the same region. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v. 61, p.367-369, 1997. Available from: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1271/bbb.61.367>>. Accessed: Nov. 14, 2017. doi: 10.1271/bbb.61.367.

- LIMA, M. G. de. A produção de própolis no Brasil. São Paulo: São Sebastião, p. 120, 2006.
- LIMA, A.O.N. Produção de própolis por abelha melífera africanizada (*Apis mellifera* L.) na caatinga do Baixo Jaguaribe Cearense. 2015. 79p Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of Melissopalynology. Bee World, 59(4): 139-157, 1978.
- MACHADO, B.A.S; CRUZ,S.L; NUNES,S.B; GUEZ,M.A.U; PADILHA,F.F. Estudo Prospectivo da Própolis e Tecnologias Correlatas sob o Enfoque em Documentos de Patentes Depositados no Brasil. Revista GEINTEC – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2012. Vol. 2/n. 3/ p.221-235
- MANACH, C.; SCALBERT, A.; M ORAND, C.; REMESY, C.; J IMENEZ, L. Polyphenols: food sources and bioavailability. American Journal of Clinical Nutrition, v.79, n.5, p.727- 747, 2004.
- MANRIQUE, A.J; SOARES, A.E.E.Início de um Programa de Seleção de Abelhas Africanizadas para a Melhoria na Produção de Própolis e seu Efeito na Produção de Mel. INTERCIENCIA. VOL. 27 Nº 6, JUN 2002.
- MARCUCCI, M.C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. Química nova,v. 19,p. 529-536, 1996.
- MENEZES, H. Própolis: Uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. Arquivo Instituto Biológico, v.72, n.3, p.405-411, 2005.
- MORAES, C. S. et al. Comparative antiproliferation of human prostate cancer cells by ethanolic extracts of two groups of Brazilian propolis. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.30, n.2, p.539-543, 2010.
- MOURA, L.P.P. 2001. Longevidade, produção de própolis e áreas de desenvolvimento de colméias de *Apis mellifera* africanizada, submetida a quatro técnicas de coleta, em quatro períodos do ano. Tese de Doutorado, em Zootecnia.

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Brasil. 111p, 2001.

OLDONI, T. L.C. et al. Isolation and analysis of bioactive isoflavonoids and chalcone from a new type of Brazilian propolis. *Separation and Purification Technology*. 77, 208–213, 2011.

ORSI, R.O. et al. Synergistic effect of propolis and antibiotics on the *Salmonella* Thypi. *Braz. J. Microbiol.* 37:108-12, 2006.

PEREIRA, A. S.; SEIXAS, F. R. M. S.; NETO, R. A. 2002. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas. *Quím. Nova*, v.25, n.2, p. 321-326.

PEREIRA, D.S. et al. Histórico e principais usos da própolis apícola. *ACSA-Agropecuária Científica no Semi – Árido*, V.11,n.2,p. 01 -21, abr – jun , 2015

PEREIRA, F. de M.; VILELA, S. L. de O. Estudo da cadeia produtiva do mel no estado de Alagoas. Teresina: SEBRAE, 2003. 65 p.

RIGHI, A. A. Perfil Químico de Amostras de Propólis Brasileiras. Dissertação de Mestrado. Universidade São Paulo, 2008.

SALAMANCA, G. El sistema de control y puntos críticos de la extracción y beneficio de propóleos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PROPÓLEOS. Buenos Aires. Anais...Buenos Aires. p.57-65, 2000.

SALATINO, A. et al. Origin and chemical variation of Brazilian propolis. *E CAM*,v.2,n1,p.33-38,2006.

SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada a experimentação animal. 2ª Edição. FEPMVZ – UFMG: Belo Horizonte, 2002. 263p.

SAMPAIO, I. M. FEMAP- Federação Mineira de Apicultura: rentabilidade, boas condições climáticas e qualidade do produto são alguns fatores que explicam a liderança do estado no segmento. 2012.

SANTOS, C. S. dos. RIBEIRO, A. S. de. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. Revista Verde, v. 4, n. 3, p. 01-06- julho/setembro de 2009.

SFORCIN, J.M. et al. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. J. Ethnopharmacol.. 73:243-9, 2000

SHANIN, T. A definição de Camponês: Conceituações e Desconceituações- O velho e novo em discussão marxista. Estudos Cebrap, 26, 1980.

SLINKARD, K.; SINGLETON, V. L. Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods. American Journal of Enology and Viticulture, 28, 1977.

TEIXEIRA, E. W. et al. Indicadores da origem botânica da própolis, importância e perspectivas. Boletim da Indústria Animal, v. 60: p. 83-106, 2003.

TEIXEIRA, E.W. et al. Plant Origin of Green Propolis: Bee Behavior, Plant Anatomy and Chemistry. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, v.2, n.1, p.85- 92, 2005

THIMANN, R. Y.; MANRIQUE, A. Recolección de propoleo en colônias de abejas africanizadas durante la temporada de lluvias en el apiário de La UNELLEZ, Guanare, Venezuela. Revista UNELLEZ de Ciência y Tecnología , 2001.

TSAGKARAKIS A. E. et al. Comparison of Traps Collecting Propolis by Honey Bees. Advances in Entomology, 5, 68-74 49-55. 2017.

WIESE, H. Apicultura novos tempos. Guaíba: Agropecuária, 2000. 424 p.

WIESE, H. Novo manual de apicultura. Guaíba: Editora Agropecuária, 1995. 292 p

WOORTMANN, K. Com parente não se Negueia: O Campesinato como Oredm Moral. Editora UNB, 1990.

VERMERRIS, W.; NICHOLSON, R. Phenolic compound biochemistry, Springer, The Netherlands, 2006.



## 9. APÊNDICE

APENDICE 1 – Artigo submetido à Revista Ciência Rural, ISSN Eletrônico: 1678-4596.

### **“Viabilidade da produção de própolis de *Apis mellifera* no município de Remanso – BA”**

José Fernandes Neto<sup>1\*</sup>, Eva Mônica Sarmiento da Silva<sup>1</sup>, Yan Souza Lima<sup>2</sup>, Tania Maria Sarmiento da Silva<sup>3</sup>, Rebert Coelho Correia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), 56304-917, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: ze.fernandez@hotmail.com. \*Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, BA, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE Brasil

<sup>4</sup>Embrapa semiárido, Petrolina-PE, Brasil

## RESUMO

A produção apícola tem se destacado como uma atividade rentável no semiárido brasileiro, tendo o mel como o principal produto, contudo a sua produção concentra-se em poucos meses do ano, deixando os apicultores praticamente sem renda durante a entressafra. No entanto, a própolis apresenta-se como uma alternativa durante esse período. O presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de própolis de *Apis mellifera* na área de agricultura familiar no semiárido baiano. O trabalho foi realizado no município de Remanso - BA, onde foram instalados coletores de própolis em colmeias do tipo Langstroth povoadas com abelhas africanizadas, para coleta foram instalados coletores modelos tipo inteligente, e a produção foi acompanhando durante seis meses, abrangendo o início e final do período de chuvas na região. Houve diferenças significativas entre os meses e entre as colônias, as maiores médias de produção foram registradas entre os meses de março, abril e maio, coincidindo com o período de maiores índices pluviométricos na região. Das dez colônias estudadas, observou-se que apenas uma não produziu, quando comparada com as demais. Conclui-se que a região apresenta um potencial para produção de própolis, indicando a possibilidade de incremento de renda das famílias rurais.

**Palavras-chave:** apicultura; desenvolvimento sustentável; agricultura familiar; semiárido.

## **ABSTRACT**

Apicultural production has stood out as a profitable activity in the Brazilian semi-arid, having honey as the main product, however its production is concentrated in a few months of the year, leaving the apiarists practically without income during the off-season. Nevertheless, propolis presents itself as an alternative during this period. The present study had as objective to evaluate the production of propolis from *Apis mellifera* in the family farming area in the semi-arid region of Bahia. The study was carried out in the city of Remanso – BA, where it was installed propolis collectors in hives of the type Langstroth populated with africanized honeybees, for collection were installed smart type collectors, and the production was accompanied during six months, covering the beginning and end of the rainy season in the region. There were significant differences between months and hives, the highest averages of production were recorded between the months of March, April, and May, coinciding with the period of higher rainfall indexes in the region. Out of ten hives studied, it was observed that only one didn't produce, when compared to the others. It concludes that the region presents a potential for propolis production, indicating the possibility of increasing the income of rural families.

**Keywords:** apiculture; sustainable development; family farming; semiarid.

## INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro a apicultura é uma das poucas atividades da agropecuária que encontra no clima quente da região seus principais aliados para a viabilidade da produção. Dentro desta perspectiva, o semiárido nordestino se destaca por apresentar períodos curtos e irregulares de chuva, solos rasos e com baixa fertilidade, mais que em grande parte apresenta uma rica, exuberante e diversificada mata silvestre, tornando-se de grande importância para produção dos produtos apícolas (DEMARTELAERE et al., 2010). O mel é o produto mais conhecido devido ao seu valor de comercialização, no entanto, sua produção significativa restringe-se apenas a época das chuvas, cerca de quatro meses (no semiárido nordestino) deixando os apicultores sem renda na maior parte do ano. No entanto, as abelhas melíferas oferecem outros produtos que podem ser explorados de forma racional, a exemplo da própolis.

Trata-se de um produto composta por uma mistura de substâncias resinosas secretadas de brotos, folhas, casca de plantas coletadas pelas abelhas junto a suas secreções salivares, cera e pólen (PEREIRA et al., 2015). A coloração tem variação de amarelada passando pelo verde até a cor marrom escura (COUTO & COUTO, 2006). Na colônia ela é utilizada para a defesa, ou seja, para vedar frestas, recobrir superfícies irregulares, animais ou insetos invasores que venham a morrer dentro da colmeia, a fim de evitar sua decomposição (MACHADO et al., 2012). Para colher, as abelhas raspam as árvores com o auxílio das pernas e das mandíbulas e em seguida transportam a resina fixada nas corbículas para a colmeia. Um pequeno percentual do total de abelhas da colônia coleta resina, menos de 3% das campeiras. Na época da florada, a tendência delas é dar prioridade a coleta de néctar e pólen para armazenar reservas de alimentos (MANRIQUE & SOARES, 2002). Já na estação seca a tendência é aumentar a produção de própolis, fortalecendo a necessidade de proteção à ameaça de ataques por inimigos naturais às reservas de alimento (MANRIQUE & SOARES, 2002). Esse trabalho exige muito gasto de energia, mas é justificado devido à importância de suas propriedades biológicas para a colônias (COUTO & COUTO, 2006).

A composição química da própolis é bastante complexa e variada, estando diretamente relacionada com a flora de cada região onde estão os apiários, pois está diretamente relacionada com as características fitogeográficas ao redor da colônia (ALVES & KUBOTA, 2013). De modo geral, contém 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% óleos essenciais, 5% de grãos de pólen, além de microelementos como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B1, B2, B6, C e E (CIRASINO et al.,1987). Análises feitas em amostras de própolis possibilitou a identificação mais de 300 compostos, entre eles estão os ésteres de ácidos fenólicos, flavonóides (flavonas, flavononas, flavonóis, dihidroflavonóis, chalconas), terpenos,  $\beta$ -esteróides, alcoóis e aldeídos aromáticos, sesquiterpenos, naftalenos.

Devido a composição da propolis, tem aumentado o interesse dos apicultores pela a produção, no Brasil, ela tem representado importante fonte de renda e geração de divisas, principalmente pelo seu uso nas indústrias cosméticas e farmacêuticas. O estado brasileiro que mais se destaca na produção é Minas Gerais, coletando cerca de 100 toneladas/ano e totalizando aproximadamente 70% da produção nacional. Além disso, Minas tem se tornado referência mundial pela sua qualidade e hoje, já é o produtor com maior volume em exportações (SAMPAIO, 2012).

No semiárido nordestino, a própolis desponta como uma das alternativas possíveis para melhor a renda dos pequenos apicultores, principalmente no período de entressafra, visto que sua produção não depende diretamente da florada (néctar e pólen). Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de analisar a viabilidade de produção própolis na caatinga, considerando a sazonalidade regional (estação seca e chuvosa) e um manejo adequado que seja capaz de gerar impactos econômicos e incremento de renda das famílias rurais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram realizados na Fazenda Melosa (09° 34' 46,7" S, 41° 58' 46,9" W e altitude de 397 metros) município de Remanso - BA. A escolha do local foi definida considerando que a comunidade está localizada aproximadamente na parte central da região, com a vegetação tipicamente de caatinga, semelhante à maioria das propriedades rurais, sendo assim representativo para todo o território. Outro fator que contribuiu na escolha é o fato da comunidade já ter sido contemplada com dois projetos de extensão e desenvolvimento rural.

A fazenda Melosa é uma propriedade de 700 (setecentos) hectares, tipicamente ocupada por agricultores familiares, onde a exploração pecuária e apícola se dá em regime de fundo de pasto. Não existem lotes individuais e o uso da terra é coletivo. As relações de trabalho, na maioria das vezes são executadas pela própria família ou com ajuda de parentes, modelo muito comum na região.

Foram utilizadas 10 colônias de abelhas *Apis mellifera* com uma população uniforme, com a mesma quantidade de quadros de cria, e em plena produção, todas estavam alojadas em colmeias do tipo Langstroth, sustentadas por um suporte individual de ferro. As coletas da produção de própolis foram realizadas mensalmente, no período de dezembro de 2017 a maio de 2018, totalizando seis meses, abrangendo o início e fim do período chuvoso na região. Após colhidas as amostras foram etiquetadas, identificando o número do coletor, data da coleta, e posteriormente pesadas para mensurar a produção. Após a retirada das lâminas de própolis, os coletores foram devolvidos imediatamente as colônias. Para pesagem das amostras foram utilizadas balanças com precisão de 0,01 gramas.

Para acompanhamento da precipitação na área em estudo, foi instalado e utilizado um pluviômetro Walmur, com leitura direta de 2,5 mm até 130 mm, instalado a 1,5 m do solo, 5 cm acima do poste e fixado a 15 m de qualquer obstáculo, conforme as recomendações técnicas de instalação do fabricante. As leituras foram realizadas sempre após ocorrência de chuvas na comunidade e registradas para posteriormente fazer o somatório mensal (Figura 1). Os dados referentes à umidade e temperatura foram acompanhados através do laboratório de Meteorologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) na produção de própolis entre os meses estudados, os que tiveram uma maior produção foram os meses de maio (25,676 g), abril (25,382g) e março (29,562g) de 2018, coincidindo com o período de pico das floradas e reservas de alimentos. Dados semelhantes foram encontrados por GARCIA et al. (1999).

A pluviosidade registrada durante o período estudado chegou a um total de 578 mm e relativamente bem distribuídos entre os meses de novembro 2017 a maio de 2018 (Figura 1). Essa distribuição das chuvas pode ter favorecido a uma maior abundância de espécies vegetais em fase de florescimento, oportunizando a oferta de pólen e néctar e conseqüentemente a produção de mel e pólen, fortalecendo as colônias e incrementando a produção de própolis.

O mês de maio 2018, produziu a maior quantidade de própolis, quando foi comparado com fevereiro, janeiro 2018 e dezembro 2017, no qual produziram a menor quantidade 15,68g, 8,97g e 11,16g, respectivamente. Já os meses de abril, março e fevereiro de 2018, não diferenciaram entre si ( $P > 0,05$ ), no entanto diferenciaram dos meses de janeiro 2018 e dezembro 2017, que não diferenciara do mês de fevereiro 2018 (Tabela 1). A queda na produção nos meses de dezembro 2017 a fevereiro 2018, pode ser explicada pela baixa reservar de alimentos nas colônias, pois não havia espécies botânicas em floração nesse período, e elas tenham dado prioridade a coleta de néctar e pólen, já que não houve uma variação significativa na temperatura e nos percentuais de umidade relativa (figura 1). Segundo MANRIQUE & SOARES (2002), as colônias deviam estar bem alimentadas e com boas reservas de mel e pólen para realizarem o trabalho de coleta de própolis satisfatoriamente, o que pode ser atribuída essa baixa na produtividade, pois era o final do período seco e os enxames tendem a ficar mais fracos e sem reservas alimentares.

Observou-se que a produção de própolis teve um incremento significativo logo após a ocorrência das chuvas na região (fevereiro a maio 2018), divergindo dos dados obtidos por MANRIQUE & SOARES (2002), no qual observaram que no período chuvoso, a produção de própolis não sofreu alteração, devido as abelhas

priorizarem a produção e estoque de alimentos. Na área onde foi feito o estudo tinha uma grande quantidade plantas produtoras de resina, como a *faveleira* (*Cnidocolus quercifolius*) e umburana (*Commiphora leptophloeos*), provavelmente, as abelhas melíferas foram estimuladas a coletar. O efeito da sazonalidade pode também ser um fator de interferência na atividade de coleta pelas abelhas, principalmente pelas variações da temperatura, umidade e precipitação (KERR et al.,1970).

Quando foi comparada a produção por colônia, verificou-se uma variação significativa de produção entre elas, como pode ser vista na Tabela 1. O tratamento C4 não produziu própolis durante todo o período, enquanto nos tratamentos C1 (29,02 g), C3 (34,07 g) e C2 (52,22 g) atingiram médias de produção significativas. Em apiários com as mesmas condições ambientais um dos fatores que podem interferir na produtividade das colônias é a variabilidade genética da rainha (KOO & PARK,1997). Fato também observado em apiários com mesmas condições populacionais, estruturais e ambientais e que apresentaram produções muito diferentes na qualidade e quantidade, sugerindo linhagens genéticas de abelhas com melhor aptidão para coleta de própolis (BREYER, 2003). Considerando que todas as caixas foram instaladas no mesmo apiário, nas mesmas condições ambientais e de oferta de florada, os dados corroboram com os autores acima, indicando que as variações provavelmente são decorrentes das diferentes aptidões genética das colônias.

Em relação a produtividade nacional, utilizando apenas uma melgueira com aberturas laterais em cada lado, obtém-se uma média de 30 g por cada coletor, totalizando 60 g por colmeia (BREYER, 2003). No estudo foi registrado produção acima da média, para a colônia C2, em quatro meses avaliados valores acima de 60 g/colmeia, indicando assim a viabilidade da produção (Tabela 1).

Como o trabalho foi de extensão rural, não houve interferência na rotina diária dos apicultores, não foi feita nenhuma alteração no manejo adotado nem medida a produção de mel. Porém, observou-se que não houve nenhuma incompatibilidade na produção de mel e própolis simultaneamente, corroborando com as pesquisas feitas por MANRIQUE et. al. (2002), onde relatam que colônias que produziram própolis, podem aumentar sua produção de mel.



## **CONCLUSÃO**

Adotando um manejo adequado de pré-seleção das colônias com maior aptidão e uma suplementação alimentar no período seco, a produção de própolis se mostra viável e compatível com a produção de mel, podendo viabilizar a colheita dos dois produtos simultaneamente, incrementando a renda das famílias de apicultores da região do semiárido brasileiro.

## **DECLARAÇÃO DE CONFLITOS INTERESSES**

Os autores declararam não haver potenciais conflitos de interesse com a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

## **CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES**

Os autores contribuíram igualmente para o manuscrito.

## REFERENCIAS

ALVES, E.; KUBOTA, E. H. Conteúdo de fenólicos, flavonoides totais e atividade antioxidante de amostras de própolis comerciais. **Revista Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 34, n. 1, p. 37-41, 2013. Available from: <[http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien\\_Farm/article/viewArticle/2423](http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewArticle/2423)>. Accessed: Mar. 20, 2018.

BREYER, H. F. E. Produção, beneficiamento e comercialização da própolis. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, VIII, 2003. **Anais...** Horizontina, RS.

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, v.73, n.1, p.1-6, 2002. Available from: <[https://farmadec.francescocarlucchi.cloud/wp-content/uploads/sites/11/2016/05/pollidec\\_4.pdf](https://farmadec.francescocarlucchi.cloud/wp-content/uploads/sites/11/2016/05/pollidec_4.pdf)>. Accessed: Apr. 07, 2018.

CIRASINO, L. et al. Contact dermatitis from própolis. **Contact Dermatitis**, v. 16, n.2, p. 110-111, 1987. Available from: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0536.1987.tb01394.x>>. Accessed: Nov. 14, 2017. doi: 10.1111/j.1600-0536.1987.tb01394.x.

COUTO, H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: Manejo e produtos**. 3ª ed. Funep. São Paulo. 2006. 193p.

DEMARTELAERE, A. C. F. et al. A Flora Apícola no Semiárido brasileiro. **Revista Verde**, v. 5, n. 1, p. 17- 22, 2010. Available from: <<http://oaji.net/articles/2015/2238-1445800989.pdf>>. Accessed: Mar. 25, 2018.

GARCIA, J. et al. Caracterização química e físico-química da própolis de colônias de *Apis mellifera* africanizadas pelas técnicas convencional de raspagem e coletor de própolis inteligente. Anuário do Centro de Ciências Agrárias da UEM, Maringá, 1999/2000.

KERR, W. E. et al. Biologia comparada entre as abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*), africanizadas (*Apis mellifera adonsonii*) e suas híbridas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, p.151-85, 1970.

KÖPPEN, W. 1948. Climatologia. México: Fondo de Cultura Econômica.

KOO, M. H.; PARKER, Y. K. Investigation of flavonoid aglycones in propolis collected by two different varieties of bees in the same region. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v. 61, p.367-369, 1997. Available from: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1271/bbb.61.367>>. Accessed: Nov. 14, 2017. doi: 10.1271/bbb.61.367.

MACHADO, B. A. S. et al. Estudo prospectivo da própolis e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes depositados do Brasil. **Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias**. v. 2, n. 3, p.221-235, 2012.

MANRIQUE, A. J; SOARES, A. E. E. Início de um programa de seleção de abelhas africanizadas para a melhoria na produção de própolis e seu efeito na produção de mel. **Interciencia**, v.27, n.6, p.312-316, 2002.

PEREIRA, D. S. et al. Histórico e principais usos da própolis apícola. **ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 2, p.1-21, 2015. Available from: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/652>>. Accessed: Dec. 23, 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v11i2.652>.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2ª edição. FEPMVZ – UFMG: Belo Horizonte, 2002. 263p.

SAMPAIO, I. M. **FEMAP- Federação Mineira de Apicultura**: rentabilidade, boas condições climáticas e qualidade do produto são alguns fatores que explicam a liderança do estado no segmento. 2012.

WIESE, H. **Novo manual de apicultura**. Guaíba: Editora Agropecuária, 1995. 292p.

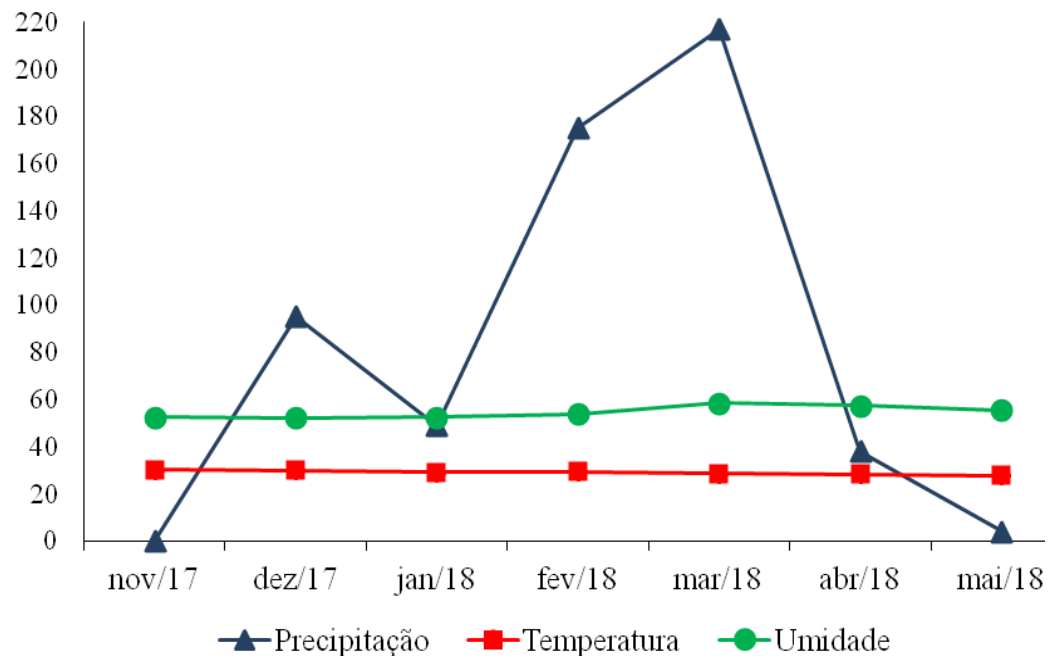


Figura 1 – Valores médios de precipitação pluviométrica (mm), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), registrados entre novembro de 2017 e maio de 2018 no Norte do semiárido baiano.

Meses	Colônias										Médias*
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
Dezembro	12,35	18,57	15,42	0	11,26	10,12	19,31	24,53	0	0	11,16c
Janeiro	26,96	13,65	0	0	0	0	22,26	26,79	0	0	8,97c
Fevereiro	0	68,72	30,33	0	0	0	31,42	17,62	0	8,7	15,68bc
Março	40,52	82,56	45,45	0	30,27	28,38	15,8	13,78	0	0	25,68ab
Abril	28,38	58,87	62,58	0	0	28,57	0	42,67	0	32,75	25,38ab
Maiο	65,95	70,99	51,86	0	0	13,58	20,78	45,36	15,96	11,13	29,56a
Médias**	29,03bc	52,23a	34,27b	0	6,92de	13,44cde	18,26bcd	28,46bc	2,66de	8,76de	19,4

Tabela 1 – Produção de própolis (g) por colônias e meses no norte do semiárido baiano.

\*Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste T-Student a 5%.

\*\*Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste T-Student a 5%.

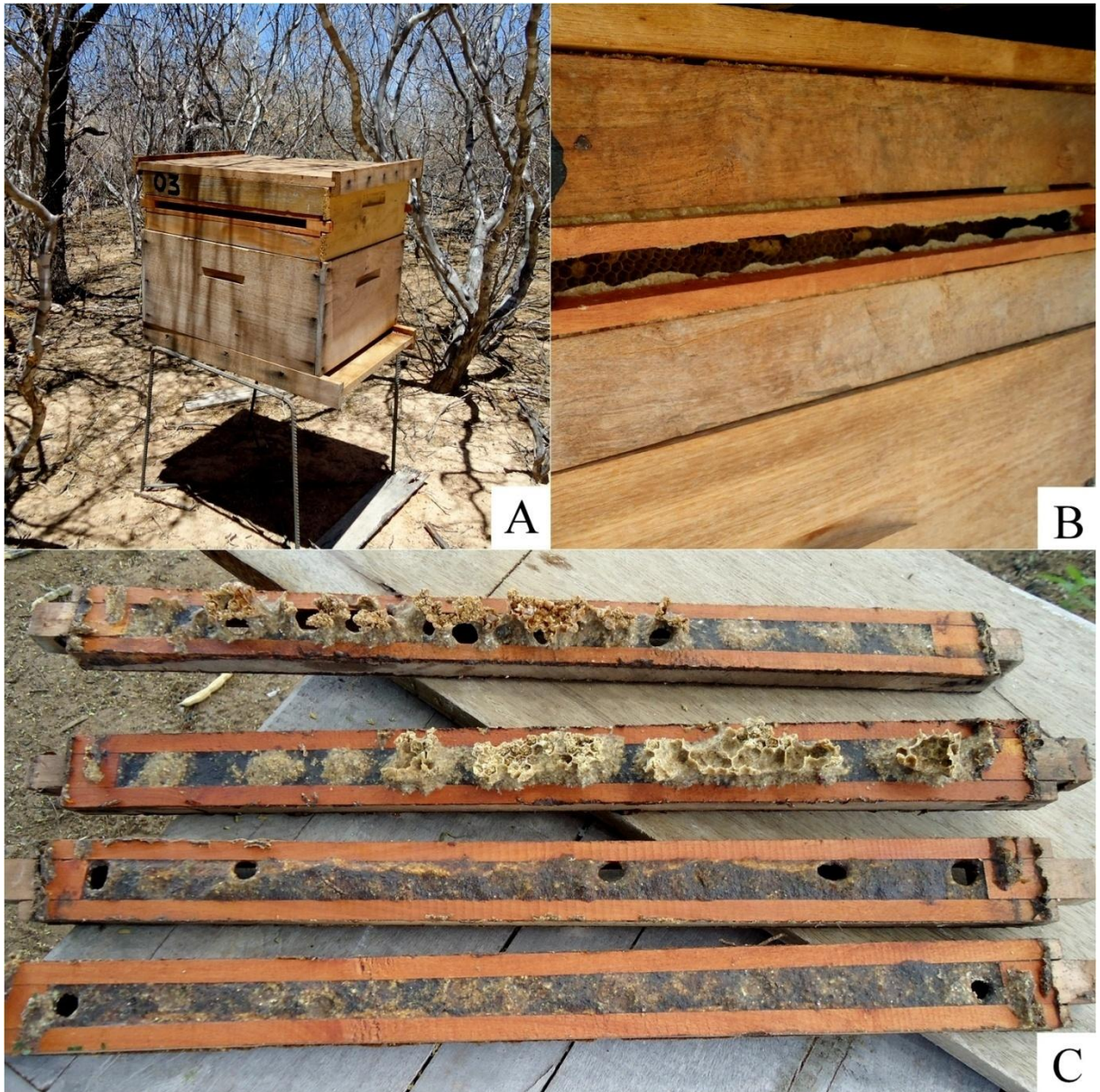


Figura 2 – Melgueira Langstroth com coletor de própolis instalado (A), início de deposição de própolis (B), coletores prontos para colheita (C).