



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

**POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE NÉCTAR DE (*Luffa*  
*cylindrica* Roemer) EM CULTIVO CONVENCIONAL NA  
CIDADE DE SOUSA-PB**

CAETANO JOSÉ DE LIMA

POMBAL- PB  
2014

CAETANO JOSÉ DE LIMA

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE NÉCTAR DE (*Luffa cylindrica* Roemer ) EM CULTIVO CONVENCIONAL NA  
CIDADE DE SOUSA-PB

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós Graduação em Sistemas  
Agroindustriais PPGSA, como parte  
das exigências para a obtenção do título  
de Mestre da Universidade Federal de  
Campina Grande UFCG/CCTA

Orientadores: Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá  
Prof.<sup>a</sup> D Sc. Rosilene Agra da Silva

POMBAL- PB  
2014

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFCG**

DIS

L732p      Lima, Caetano José de.

Potencial da bucha vegetal (*Luffa Cylindrica Roemer*) na produção e características do néctar no município de Sousa - Pb / Caetano José de Lima. - Pombal, 2014.

70fls.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2014.

"Orientação: Prof.º Pós-Dr. Patrício Borges Maracajá".

"Co-orientação: Prof.ª Drª. Rosilene Agra da Silva".

Referências.

1. Bucha Vegetal (*Luffa Cylindrica Roemer*). 2. Néctar. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Silva, Rosilene Agra da. III. Título.

UFCG/CCTA

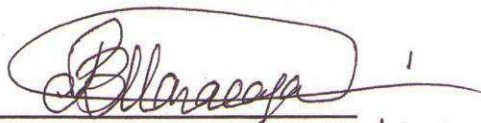
CDU

CAETANO JOSÉ DE LIMA

**POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE NÉCTAR DE (*Luffa cylindrica*  
Roemer) EM CULTIVO CONVENCIONAL NA CIDADE DE  
SOUSA-PB**

Aprovado em 27/02/2014

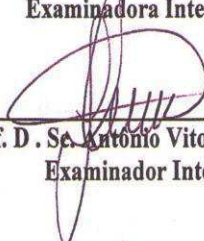
COMISSÃO EXAMINADORA




**Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá**  
Orientador



**Prof.ª D.ª Sc. Rosilene Agra da Silva**  
Examinadora Interna



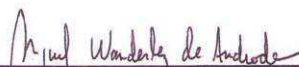
**Prof. D. Sc. Antônio Vitor Machado**  
Examinador Interno



**Prof.ª D.ª Sc. Samara Sibelle Vieira Alves**  
Examinadora Interna



**Prof.ª D.ª Sc. Aline da Costa Ferreira**  
Examinadora Externa



**Prof. D. Sc. Miguel Wanderley de Andrade**  
Examinador Externo

POMBAL -PB  
2014

À DEUS, por sempre iluminar meus caminhos.

Aos meus amores, minhas filhas, Moema , Moara e minha esposa Aldenia, pelo carinho, amor, dedicação e por estar sempre ao meu lado a cada , acreditando sempre no meu traba muito obrigado.

Aos meus pais, Manoel Maria (in-memória) e Oseni Euclides pela educação e pelo amor e os ensinamentos durante a minha formação de criança e adulto. Cada passo que dou na vida devo tudo que sou a vocês, cada lugar que chego tenho sinto orgulho de vocês que por dificuldades não realizaram seus sonhos que era de estudar . Mas sei que vocês, se sacrificaram , se dedicaram e muitas vezes abdicaram de seus projetos pessoais para que seus filhos tivessem oportunidades de estudarem. DEDICO ESSE TITULO A VOCES .... Obrigada meu pai e minha mãe! Sem vocês, nada disso seria possível.

## AGRADECIMENTOS

À DEUS, pelas graças alcançadas, por atender as minhas preces e por me dar forças para vencer os obstáculos existentes no meu caminho.

Aos meus pais que sempre me desejaram um futuro melhor e acompanharam o trajeto de minha formação.

Aos meus irmãos Romualdo, Lúcio, Nonato, Anacleto (in *memoria*) Veridiano (in *memoria*) José ( in *memoria*) minhas Irmãs Francisca ( in memória ) Socorro , Fátima, Lourdes, Tereza e Gabriela pela atenção, carinho e apoio dedicados a mim ao longo do tempo.

Aos meus orientadores , Prof. Patrício Borges Maracajá, e Prof.<sup>a</sup> Rosilene Agra da Silva pela orientação, pela parceria, amizade e confiança.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande e, em especial, ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela acolhida e oportunidade de realização do Curso.

Ao Corpo Docente do PPGSA/CCTA pelos conhecimentos repassados, a atenção dispensada, pela compreensão e incentivo na superação das minhas limitações.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof .D.Sc. Patrício Borges Maracajá, Prof<sup>a</sup> D.Sc. Rosilene Agra da Silva, Prof D.Sc. Miguel Wanderley de Andrade , Prof<sup>a</sup>. D. Sc. Samara Sibelle Vieira Alves, Prof<sup>a</sup>. D. Sc. Aline da Costa Ferreira e Prof. D. Sc. Antonio Vitor Machado.

Em especial ao Doutorando da UFERSA e Prof. Daniel Santiago Pereira mestrando Charles Paiva pela colaboração nas tarefas de campo.

Ao casal Prof.<sup>a</sup> Lucí Cleide Farias Soares Sousa e José da Silva Sousa (Zezinho), por colaborarem para essa pesquisa me ajudando na obtenção de parte do meu material de pesquisa.

Aos amigos professores Miguel Wanderley de Andrade , Hugo Vieira IF Sousa , professores Marcos Antonio Batista e Luis Rodrigues da Silva IF Iguatu - CE e o Eng Agrônomo João Jácome AESA-PB pelo apoio, incentivo e confiança em mim depositada.

A Sr.<sup>a</sup> Maria do Socorro Batista Nóbrega, pelo carinho, paciência, apoio e dedicação em todo esse trabalho realizado na sua casa.

Aos alunos do curso Técnico em agropecuária do IF Sousa PB . José Pedro de Sousa , Antonio Benedito Firmino e Aldeir Araújo dos Santos e amigo Ediglei Martins de Sousa do DNOCS Sousa pela contribuição no trabalho de campo.

Ao Engenheiro Agrônomo e professor Fabiano Luiz de Oliveira pela contribuição para o sucesso nesse trabalho

Ao Coordenador do Curso Manoel Moisés de Queiroz pela receptividade, e por atender, sempre que possível, minhas solicitações e pelos momentos de descontração.

A todos os apicultores, meliponicultores e agricultores que contribuíram com as suas riquezas em várias forma para realizar esse trabalho. Obrigada por compartilhar comigo o seu tesouro.

Ao amigo e técnicos de laboratório do CCTA-UFCG, Daniel Cassimíro pela amizade conquistada a cada dia de convivência e pelo companheirismo.

Aos companheiros de pós-graduação pela amizade e bons momentos.

Aos funcionários do CCTA-UFCG, Juraci, Denis,e Dona Fátima o meu “Muito Obrigado” pelas expressões alegres ao me ver.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o meu engrandecimento durante a realização desta empreitada.

Obrigado

## VERSO

*Começo aqui a história  
Da bucha vegetal  
Não é uma produto sintético  
É sim bem natural  
Pode usar todo dia  
Na natureza não faz mal*

*A bucha não é brasileira  
Veio de outro continente  
Trouxeram lá da Ásia  
Que fica no oriente  
Quem trouxe foram os africanos  
Fazendo um favor pra gente*

*Na guerra foi usada  
Para muita gente matar  
Outros estão usando  
Pra artesanato fabricar  
Caetano, Rosinha e Maracajá  
Usam para abelha alimentar*

*Ela tem outros nomes  
Bucha de pescador ou esfregão  
E também e da mesma família  
Do pepino , melancia e melão  
Ate na bíblia sagrada*

*Encontrei citação  
Se plantar bucha vegetal  
Trabalho vai gerar  
No sertão no cariri e litoral  
Pode se plantar  
Tão em nas fazendas  
Ou na agricultura familiar*

*Na era passada  
Em todo casa encontrava  
A bucha era presente  
E todo mundo usava  
No banho e cozinha  
Panela e prato se lavava*

*A bucha é trepadeira  
Com flores amarelada  
Tem um grande valor*

*E pouco foi estudada  
Patrício, Rosinha e Caetano  
Agora vão pesquisar*

*Bucha é uma riqueza  
E renda pode se gerar  
As flores são uma beleza  
Serve para festa ornamentar  
E o açúcar que a natureza deu  
Para a abelha visitar.*

*Janeiro de dois mil e treze  
Um projeto implantei  
Foi no IFPB  
E a bucha pesquisei  
Em fevereiro de 2014  
Vim para banca defender*

*Aline é bisneta de lampião  
Antonio Victor e maracajá  
Miguel, Rosinha e Samara  
Vieram pra banca participar  
Foram tantas perguntas  
Pensei que não ir acabar*

*Quando a flor aberta  
Abelha vai visitar  
Fica de flor em flor  
O açúcar vai coletar  
Agora foi provado  
Que abelha da bucha vem alimentar*

*No trabalho de campo  
Sua importância se confirmou  
Abelha sempre veio visitar  
Seis segundos ela ficou  
Pegou açúcar e pólen  
E pra colméia levou*

*Bem cedo na madrugada  
A flor já vai se abrir  
E logo vem abelha  
Para seu açúcar ingerir  
Leva também pólen  
Para enxame nutrir.*

Autor: Caetano José de Lima



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	04
2. Objetivos	07
2.1 Objetivo Geral.....	07
2.2 Objetivos Específicos.....	07
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	08
3.1 Caatinga.....	08
3.2 Flora apícola.....	09
3.3 Néctar.....	10
3.4.Pólen.....	11
3.5.Polinização.....	12
3.6 Cucurbitácea.....	13
3.7 Bucha vegetal.....	13
3.7.1 Classificação.....	15
3.7.2 Distribuição.....	15
3.7.3 Descrição.....	15
3.8.Breve histórico da apicultura.....	17
3.8.1.História da apicultura no Brasil.....	19
3.8.2.Breve histórico da apicultura no Nordeste.....	20
3.8.3.História da apicultura Paraíba.....	20
3.8.4 Abelha.....	23
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
4.1 Localização da área em estudo.....	26
4.2 Vegetação.....	27
4.3 Solos .....	27
4.4. Clima.....	27
4.5 Formação do pomar.....	28
4.6 Preparo do solo e plantio.....	28
4.7 Tratos culturais.....	29
<b>5. Instalação do Experimento</b> .....	30
5.1 Produção de néctar.....	30
5.2 Fluxo de néctar.....	30

5.3 Comportamento de pastejo.....	31
5.4 Visitante da bucha vegetal.....	31
5.5. Número de abelhas ( <i>A.mellifera</i> ) visitantes.....	32
5.6 Tempo de visitação na flor.....	32
5.7 Biologia floral.....	33
5.8 Número médio flores.....	33
5.9 Frutos.....	33
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
7.1 Biologia Floral e área ocupada pela planta.....	35
7.2 Número de flores.....	36
7.3 Comparativo morfológico entre plantio convencional e Nativo.....	37
7.4 Concentração néctar da flor <i>Luffa cylíndrica</i> .....	42
7.5 Análise da visitação <i>Apis melífera</i> .....	44
7.6 Análise número de abelhas.....	46
8. CONCLUSÕES.....	49
9. REFERÊNCIAS.....	51

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Plantio convencional da <i>luffa cilíndrica</i> IFPB Sousa.....	16
Figura 2	Classificação zoológica da <i>Apis melífera</i> .....	22
Figura 3	Castas das abelhas <i>Apis melífera</i> .....	24
Figura 4	Localização da cidade de Sousa, em destaque IFPB São Gonçalo....	26
Figura 5	Sementes e frutos de <i>luffa cylíndrica</i> .....	28
Figura 6	Condução do plantio.....	29
Figura 7	Comportamento da <i>Luffa cylíndrica</i> sem condução.....	35
Figura 8	Sequencia da antese a senescência em <i>Luffa cylíndrica</i> .....	36
Figura 9	Coleta do volume de Sólidos solúveis (brix°) do néctar da luffa <i>cylíndrica</i> .....	38
Figura 10	Volume de néctar em função dos horários de coleta de <i>Luffa</i> <i>cylíndrica</i> .....	39
Figura 11	Número de <i>Apis mellifera</i> em <i>Luffa cylíndrica</i> .....	46
Figura 12	Percentual de visitas de <i>Apis mellifera</i> em <i>Luffa cylíndrica</i> .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Comparativo entre cultivo convencional e nativo.....	37
Tabela 2	Comparativo entre flores do cultivo convencional e nativo.....	38
Tabela 3	Volume de néctar em função dos horários de coleta de <i>Luffa cylindrica</i> .....	40
Tabela 4	Concentração de néctar em função dos horários de coleta de <i>Luffa cylindrica</i> .....	43
Tabela 5	Tempo de visitação da <i>Apis melífera</i> em função dos horários de coleta de <i>Luffa cylindrica</i> .....	44

LIMA, Caetano José. Estudo Potencial **de Produção de Néctar da Bucha Vegetal (*Luffa cylíndrica*) Cultivo convencional na cidade de Sousa**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais PPGSA) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, 2014. 76 fl.

RESUMO - A bucha vegetal é uma planta da família cucurbitácea do gênero *Luffa Cylíndrica* também conhecida como esfregão, esponja, maxixe do mato é originária da Ásia trazida pelo escravo para o Brasil. A bucha vegetal é muito utilizada na higiene pessoal, artesanato, indústria etc. É uma cultura de fácil exploração e adaptou-se muito bem no semiárido. No entanto pouco se sabe a respeito biologia floral dessa cultura. Esse trabalho teve por objetivo estudar aspecto da biologia floral de *Luffa cylíndrica* cidade de Sousa PB e contribuir com informações sobre pastagem apícola na caatinga. O trabalho foi realizado no Instituto de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba IFPB campus Sousa-PB localizado no perímetro Irrigado de São Gonçalo no período de dezembro a junho de 2013. Foram investigados os seguintes pontos: investigar e os diferentes horários de coleta de néctar e sua influência no volume e concentração de açúcar por suas flores no momento da antese até a , bem como verificar possíveis alterações nas características do néctar ao longo do tempo e discutir as consequências no potencial apícola das áreas do plantio de bucha vegetal. A produção de néctar por flor da cucurbitácea *Luffa cylíndrica* foi em média de 2,12 µl e o teor de açúcar em média de 20,1 %. A visita floral da abelha mellífera teve média geral de 1,89 minutos. A bucha vegetal é uma cucurbitácea *Luffa cylíndrica* e é uma planta monóica, o que significa que suas flores são tanto masculinas como femininas, não havendo tipos diferentes; sua densidade floral por m<sup>2</sup> foi em média 3,52 flores m<sup>2</sup>. Foi constatado que a antese floral da bucha ocorreu entre 4:30 e 5:30 horas e o fechamento teve início de 14:00 horas e completando a 16:00 horas.

Palavras Chave: Néctar ; abelha , bucha vegetal

LIMA, José Caetano. Study Potential of Vegetable Bucha nectar production (*Luffa cylindrica*) conventional farming in the city of Sousa. Dissertation (Master of Agribusiness Systems PPGSA) - Federal University of Campina Grande (UFCG), Pombal, 2014, 67 fl.

**ABSTRACT** - The loofah is a cucurbit family plant of *Luffa cylindrica* genus also known as mop, sponge, gherkin the bush is native to Asia brought by slaves to Brazil. The loofah is widely used in toiletries, crafts, industry etc. . It is a culture of easy operation and adapted very well in the semi-arid. However little is known about biology flora cultura. This work aimed to study aspects of the floral biology of *Luffa cylindrica* city of Sousa PB and contribute information on beekeeping in the grassland savanna. The meeting was at the Institute of Education Science and Technology of Paraíba IFPB campus Sousa-PB located in the Irrigated Perimeter of São Gonçalo in the period from December to June 2013. The following points were investigated: research and the different nectar collection schedules and their influence the volume and concentration of sugar for its flowers at the time of anthesis up to and verify changes in Nectar characteristics over time and discuss the potential consequences in beekeeping areas of planting vegetable fodder. Production in flower for nectar volume of cucurbit *Luffa cylindrica* averaged 2.12  $\mu\text{l}$  and having average brix of 20.1%. The floral visitation of *Apis mellifera* had overall average of 1.89 minutes. The plant is a cylindrical bushing and a cucurbit *Luffa* is a monoecious plant, which means that the flowers are both male and female, having no different types; its floral density per square meter averaged 3.52  $\text{m}^2$  flowers. It was found that the floral anthesis bushing occurred between 4:30 and 5:30 and began closing in from 14:00 hours and supplementing 16:00.

**Key words:** Nectar; bee, loofah

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da flora de uma região é importante por identificar espécies vegetais que contribuem na formação do mel produzido em um determinado local, como também é necessário na preservação e multiplicação destas plantas de potencial melífero auxiliando para estabelecer uma apicultura sustentável (HOWER, 1953; MORETI et al., 1998; SANTOS JUNIOR; SANTOS, 2002).

A observação direta e constante das plantas fornece informações de importância prática como dados de floração, frequência de visitas das abelhas as flores e a hora do dia em que ocorreu a visita (CARVALHO; MARCHINI, 1999; ALVES; CARVALHO, 2002).

As abelhas são atraídas para as flores por fatores fisiológicos estimulantes, mecânicos-estruturais, tróficos e biológicos, que são peculiares a cada tipo de planta. Esses fatores são demonstrados na cor, odor, néctar, pólen, período de floração, tamanho e forma das flores (SILVA, 1987).

A coleta de pólen e néctar, pelas operárias, se dá em função da sua necessidade alimentar de carboidratos e proteína, para o seu desenvolvimento populacional. Assim, o néctar, matéria prima para a produção do mel, é responsável pela energia propulsora do desenvolvimento populacional do enxame. Já o pólen, é o grande responsável pelo desenvolvimento da glândula hipofaríngea que secreta a geléia real, a qual serve de alimento para todas as larvas, no início do desenvolvimento (WINSTON, 1987).

Segundo Renner (1968) a maioria das espécies botânicas apresentam flores que não produzem pólen ou néctar durante todo o dia, mas somente, em determinadas horas. Assim, a atividade de coleta de alimentos da abelha, o tipo de alimento e o horário de maior coleta, além das seguintes características: caráter genético do enxame, quantidade de néctar disponível, concentração de açúcar nas flores, hora do dia, fatores ambientais e espécies das plantas (BUTLER, 1945; MOFFETT; PAKER, 1953; BENNETT; RENNER, 1961).

Através do conhecimento das plantas utilizadas no forrageio pelas abelhas, o apicultor poderá manejar seu apiário a fim de obter um melhor aproveitamento das floradas e com isso potencializar a sua produção melífera (JONES; BRYANT JR., 1996).

Cucurbitaceae está representada por 97 gêneros e aproximadamente 950 espécies (Schaefer e Renner 2011) presentes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil,

são reconhecidas 148 espécies reunidas em 30 gêneros Klein e Lima (2011) dos quais, 52 espécies e 22 gêneros ocorrem no Nordeste (GOMES-KLEIN 2006).

Economicamente é uma família de importância mundial, por apresentar espécies cultivadas para a alimentação e outras que despertam interesse na indústria farmacêutica pela presença de compostos bioativos (SCHAEFER e RENNER 2011).

Cucurbitácea é uma família de suma importância para a alimentação, agrupando um grande número de espécies que apresentam alguns compostos com valor funcional reconhecido (BORGES et al., 2007). A família Cucurbitácea é de fundamental importância podendo ser empregada na produção de alimentos, fibras e fitoterápicos.

No Brasil, a família está representada por cerca de 30 gêneros e 200 espécies Sousa e Lorenzi, (2005). Diversas espécies são cultivadas no Brasil, algumas delas de grande interesse comercial. Pertencem a esta família a melancia (*Citrullus lanatus*), o melão (*Cucumis melo*), pepino (*Cucumis sativus*), a abobrinha, abóbora ou jerimum (*Cucurbita pepo*), a moranga (*Cucurbita máxima*), o chuchu (*Sechium edule*), a bucha (*Luffa aegyptica*), a cabeça (*Lagenaria siceria*), o maxixe (*Cucumis anguria*) e o crua (*Sicania odorífera*) (SOUZA e LORENZI, 2005).

A bucha vegetal (*Luffa cylíndrica*) pertence à família das cucurbitáceas cultivada em todo país e conhecida popularmente como bucha paulista, bucha- de -metro, esponja vegetal. Pertencem a essa mesma família, o melão, a melancia, o pepino e as abóboras.

*Luffa cylíndrica* caracteriza-se como uma planta anual, herbácea, provida de gavinhas axilares, com hábito de crescimento trepador, sendo necessária a condução da cultura em sistema de tutoramento. Os frutos constituem-se de bagas, geralmente cilíndricos, grossos e compridos, apresentando variações de acordo com os genótipos. O centro de origem dessa planta é a Ásia, especificamente na Índia, como descrevem alguns autores (BISOGNIN, 2002; SIQUEIRA, 2007).

A bucha vegetal como o próprio nome diz trata-se de um produto de origem vegetal de fonte renovável, sendo biodegradável não agredindo o meio ambiente. Seu cultivo torna se fácil e simples. No início dos anos 90 a bucha vegetal voltou a ser utilizada e começou o plantio convencional especialmente no estado de Minas Gerais, na cidade Bomfím tornando fonte de renda para agricultores onde chagaram a formar associação representando uma importante fonte de trabalho e renda e sendo responsável por 20% da produção nacional.



Na região de Sousa a bucha é bastante visitada pela *Apis mellifera* em busca de pólen e néctar com isso podendo ser uma alternativa para recuperação de pasto apícola. Considerando a suposta importância da espécie *Luffa Cylindrica* para o manejo de abelhas na região, esse trabalho tem como objetivo avaliar o potencial de produção da bucha vegetal em relação ao volume de néctar, percentagem de sólidos solúveis, (brix°), aceitação da abelha *Apis mellifera* e biologia floral da *Luffa cylindrica* em plantio convencional.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo geral**

- Avaliar o potencial produtivo de atrativos florais da *Luffa cylindrica*, relacionando com comportamento da *Apis mellifera*.

### **2.1 Objetivos específicos**

- Descrever as características morfológicas e densidade de flores no campo da *Luffa cylindrica*;
- Investigar se os diferentes horários de coleta de néctar em áreas apícolas influenciam no volume, concentração de açúcar produzido por suas flores, no momento da antese bem como verificar possíveis alterações nas características do néctar e sólidos solúveis (Brix°) ao longo do tempo.
- A relação entre esta produção de atrativos florais e o comportamento da *Apis mellifera*

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Caatinga

Caatinga (do tupi: *caa* (mata) + *tinga* (branca) = mata branca) é o único bioma exclusivamente brasileiro, o que significa que grande parte do seu patrimônio biológico não é encontrada em nenhum outro lugar do planeta. Este nome decorre da paisagem esbranquiçada apresentada pela vegetação durante o período seco: a maioria das plantas perde as folhas e os troncos tornam-se esbranquiçados e secos.

A região Nordeste do Brasil possui uma área total de 166 milhões de hectares em nove estados, representando 18,2% do território brasileiro Silva, (1998), e a condição de semiaridez é o fator de destaque em todas as caracterizações da região. Ocupando aproximadamente um quinto do território nacional, 60% encontram-se no polígono das secas, região semiárida de baixa precipitação pluviométrica (RIBEIRO, 2002).

A Caatinga ocupa cerca de 11% do território nacional, abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, sul e leste do Piauí e norte de Minas Gerais. Região de clima semiárido e solo raso e pedregoso, embora relativamente fértil, o bioma é rico em recursos genéticos, dada a sua alta biodiversidade.

A vegetação predominante do semiárido brasileiro é a Caatinga, apresentando tipos fisionômicos diferentes que variam do tipo arbustivo esparso ao arbóreo denso (ANDRADE, 1989). A fisionomia da vegetação também se modifica enormemente entre a época seca e a úmida, englobando um grande número de formações florísticas, sendo considerado um dos biomas mais heterogêneos do Brasil (RODAL, 1992).

É um bioma único, pois, apesar de estar localizado em área de clima semiárido, apresenta grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica e endemismo. A ocorrência de secas estacionais e periódicas estabelece regimes intermitentes aos rios e deixa a vegetação sem folhas. A folhagem das plantas volta a brotar e fica verde nos curtos períodos de chuvas (MARACAJÁ et al., 2003).

Segundo Nascimento, (1998), a caatinga tem sofrido nas últimas décadas forte processo exploratório da cobertura vegetal, provocada por ações do tipo: exploração extrativista, projetos agropecuários, pecuária extensiva, construção de barragens, etc., que tem contribuído na redução da vegetação nativa dessa região. O autor ressaltou que a caatinga, como os demais biomas do território brasileiro, vivencia a redução em área nas últimas

décadas mediante a pressão exercida pela pecuária extensiva, por grandes projetos agropecuários, agricultura de subsistência, extrativismo vegetal, etc., ações que em última análise resultam na diminuição da cobertura vegetal nativa, indicador imediato da diversidade biológica de uma área.

As alterações na Caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, sendo ocupado inicialmente para explorar as riquezas naturais existentes e posteriormente a implantação da pecuária bovina, associada a práticas agrícolas rudimentares. Ao longo do tempo, outras formas de uso da terra foram sendo adotada, diversificação da agricultura, da pecuária, aumento da extração de lenha para produção de carvão e caça, dentre outras. Devido ao caráter sistemático dessas atividades, associado ao alto índice de degradação registrado nas últimas décadas, o bioma caatinga tem sido destruído.

Diante desta realidade, o conhecimento e a conservação do referido bioma se tornam urgentes e de grande importância, particularmente nas áreas menos estudadas (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002; LEAL et al., 2003).

Nos últimos 15 (quinze) anos aproximadamente 40.000 Km<sup>2</sup> se transformaram em deserto devido à interferência do homem na região. Segundo o Sistema Estadual de Informações Ambientais (SISTEMA, 2007) da Bahia 100.000 ha são devastados anualmente (SISTEMA, 2007). O que significa que muitas áreas que eram consideradas como primárias são, na verdade, o produto de interação entre o homem nordestino e o seu ambiente, fruto de uma exploração que se estende desde o século XVI.

Na caatinga brasileira são conhecidas 187 espécies de abelhas, a maioria delas nativas sem ferrão, como a jandaíra, a jati, a amarela, a moça-branca, a irapuá, a Cupira, a mandaçaia, a remela, a canudo, a limão, a munduri e a introduzida *Apis mellifera*, também conhecida como abelha de mel, abelha europa, abelha africanizada. Outras espécies de abelhas de hábitos solitários também são abundantes e de grande importância ecológica. Considerada como espécies raras. Entretanto, as mais abundantes são as abelhas sociais.

### 3.2. Flora apícola

As plantas com flores são muito antigas, surgiram na Terra há mais de 120 milhões de anos. Desde o início ofereceram recursos alimentares abundantes, utilizados por visitantes florais (insetos, geralmente), os quais, por sua vez, buscando este alimento de flor em flor, as

polinizavam. O conjunto de plantas que fornecem alimento às abelhas em uma determinada região denomina-se flora apícola (FREITAS, 1991).

A flora apícola Nordestina é constituída pelos três estratos vegetais: herbáceo, arbustivo e arbóreo. A importância relativa de cada estrato varia na região em função da densidade e composição florística (FREITAS, 1998).

O conhecimento da flora apícola local é fundamental para o sucesso da apicultura em uma região porque o pólen e o néctar floral constituem praticamente a única fonte de alimento das abelhas, em todas as suas fases de desenvolvimento (WIESE, 1985). O pólen é a fração fundamental para formação dos tecidos das abelhas (MORSE; HOOPER, 1986). Rico em proteínas (6-28%), ele assume importância vital, pois é a única fonte de alimento nitrogenado disponível, já que o néctar é pobre nessas substâncias (RAMALHO et al., 1991; WINSTON, 1991).

Além disso, o pólen constitui a principal fonte de gorduras, vitaminas e minerais para as abelhas (FREITAS, 1991).

A flora apícola de uma região é composta de espécies com diferentes graus de importância, determinados por fatores diversos que vão desde o número de plantas existentes, até concentrações diferentes de açúcares no néctar. Portanto, o estudo dessa flora é muito importante, pois fornece subsídios para formação de uma proposta técnica de manejo dos apiários (LIMA, 2003 apud SANTOS; KILL; ARAÚJO, 2006).

Assim, o conhecimento da flora apícola de uma região é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação das abelhas, facilitando as operações de manejo no apiário. Além disso, possibilita a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes na área (WIESE, 1985), assim como o desenvolvimento de uma apicultura sustentável.

### 3.3 Néctar

De acordo com Freitas (1991), a distribuição das floradas no tempo possibilita um fluxo contínuo de pólen e néctar ao longo do ano. A frutificação ocorreu durante todo período que havia presença de flor.

O néctar da flor é uma fonte açucarada de alimento, e os grãos de pólen, fonte de proteínas. Uma revisão recente sobre a importância da polinização por animais mostrou que

este processo é utilizado por 87,5% de todas as espécies de plantas com flores conhecidas até o momento. Insetos e flores evoluíram com benefícios para os dois lados. No caso das abelhas, visitantes florais especializados, essa troca é obrigatória, pois as abelhas obtêm todo o seu alimento nas flores, as quais se beneficiam desta interação produzindo frutos com maior diversidade genética.

A secreção do néctar - A maior parte do néctar aproveitado na Apicultura brasileira provém de plantas nativas, não cultivadas ou de essências florestais. É natural que o apicultor possa melhorar o pasto para suas abelhas, através de propagação de plantas apícolas (nectaríferas ou poliníferas) nas suas terras bem como nas terras vizinhas.

Quando as abelhas campeiras chegam à colmeia trazendo o néctar, elas frequentemente o entregam a outras abelhas, que o desidratam. Para isso, durante certo tempo essas abelhas expõem e retraem uma gotícula de néctar na ponta da língua. Com a evaporação frequente da água existente no néctar, sob a ação de certas enzimas e desdobra em frutose e glicose. Há também produção de peróxido de oxigênio e outros fatores antibióticos, bem como a colheita de substâncias antimicrobiana nas flores. Assim, aos poucos o néctar se transforma em mel (NOGUEIRA-NETO, 1997).

### 3.4 Pólen

O pólen (do grego “pales”, que significa farinha ou pó) é o conjunto dos minúsculos grãos produzidos pelas flores das angiospermas. Ele é o elemento reprodutivo masculino das plantas que é coletado pelas abelhas para a sua alimentação, utilizado por elas como alimento proteico desde o período larval até o final de suas vidas, constituindo, assim, o alimento mais completo da natureza, chamado de “pão das abelhas”.

O Pólen é de essencial importância para o desenvolvimento da colmeia, pois este é a principal fonte de proteína das abelhas, logo, ao garantir o desenvolvimento do enxame, as abelhas também perpetuam as espécies vegetais (LUIZA et al., 2007).

O pólen é o gameta masculino das plantas superiores, coletado e transportado pelas abelhas para a colmeia, numa estrutura localizada no terceiro par de pernas e denominada corbícula. Chamamos de pólen apícola o pólen coletado e transportado na corbícula pelas abelhas, que recebe a insalivação, sendo enriquecido com enzimas e vitaminas, e desta forma, estocado nos alvéolos dos favos, passando a ser denominado de “pão das abelhas”. A

composição do pólen varia de acordo com a sua origem floral. O pólen possui vitaminas A, B, C, D, E, enzimas, antibióticos e outros nutrientes.

Biologicamente, o pólen é o elemento floral masculino utilizado para a polinização das mais variadas espécies vegetais. É coletado pelas abelhas e transportado para a colmeia, onde é armazenado nos alvéolos para posterior utilização no preparo de alimento para larvas jovens (WIESE, 1995)

O pólen serve de alimento para as larvas das abelhas, passando a ser chamados de “pão de abelhas”, os quais são armazenados nos alvéolos, próximos dos ovos e das larvas, no qual é misturado com o mel e com o ácido 10-hidróxi-2-decenóico, secretado pelas glândulas salivares, possuindo função conservante (SILVA, 1998)

### 3.5 Polinização

Polinização é o ato da transferência de grãos de pólen de uma flor para o estigma de outra flor, ou para o seu próprio estigma. Pode-se dizer que a polinização é o ato sexual das plantas espermatófitas, já que é através deste processo em que o gameta masculino pode alcançar e fecundar o gameta feminino.

A transferência de pólen pode ser através de fatores bióticos, ou seja, com auxílio de seres vivos, ou abióticos, através de fatores ambientais. Os tipos gerais de polinização são os seguintes: Anemófila: através do vento; Entomofilia: Termo geral para todos os meios de polinização através de insetos, mas é um termo mais usado para polinização efetuada por abelhas e moscas; Cantarofilia: com auxílio de besouros; Psicofísica: efetuada por borboletas; Falenofilia: através de mariposas; Quiropterofilia: polinização por morcegos; Ornitofilia: polinização feita por aves; Hidrofílica: através da água; Artificial: através do homem.

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO; COUTO, 2002).

McGregor (1976) relatou que quase 80% das plantas superiores dependem dos insetos para que ocorra a polinização cruzada e consequente formação dos frutos. A extinção de algumas espécies vegetais pode ocorrer se determinados insetos não estiverem presentes. O

autor mostra ainda que mais de um terço do que é usado na alimentação humana depende das abelhas que efetuam a polinização cruzada.

### 3.6 Cucurbitácea

As espécies da família Cucurbitácea estão entre as mais antigas plantas usadas pelo homem. A família tem distribuição predominantemente tropical e compreende cerca de 118 gêneros e 825 espécies (Esquinas-Alcazar e Gulick, 1983), com destaque para as abóboras (*Cucurbita maxima*, *C. pepo*, *C. oschata*, *C. ficifolia* e *C. argyrosperma*), chuchus (*Sechium edule*), melancias (*Citrullus lanatus*), melões (*Cucumis melo*), pepinos (*Cucumis sativus*), bucha-vegetal (*Luffa cylindrica*) e porongo (*Lagenaria siceraria*).

As cucurbitáceas são cultivadas principalmente para fins alimentares, aromáticos, medicinais, ornamentais ou como fonte de matérias-primas para diversos produtos. Para a dieta humana, as plantas desta família são importante fonte de minerais e vitaminas, especialmente vitaminas A e C, encontrados na polpa dos frutos na forma de carotenóides e ácido ascórbico.

A família Cucurbitácea compreende 118 gêneros e 825 espécies, com uma distribuição predominantemente tropical. Aproximadamente 30 destas espécies são utilizadas com fins econômicos, destacando-se as abóboras, as melancias, os melões e os pepinos. Na Região Sul do Brasil, espécies de cucurbitáceas são cultivadas há muito tempo, sob a forma de variedades crioulas (também chamadas de variedades locais ou de *landraces*), estando adaptadas ao ambiente da região. No entanto, muito da variabilidade genética de cada espécie cultivada vem sendo perdida, devido ao abandono do cultivo ou à substituição das variedades crioulas por variedades comerciais, principalmente por híbridos. Visando resgatar e conservar os recursos genéticos de cucurbitáceas mantidos em propriedades agrícolas de base familiar no Sul do Brasil, foi implantado, em 2002, o Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado.

### 3.7 Bucha vegetal (*Luffa cylindrica*)

A bucha, popularmente conhecida dessa maneira, é pertencente à família Cucurbitaceae e ao gênero *Luffa*, que compreende sete espécies. A essa mesma família



também pertencem o melão, a melancia, o chuchu, o pepino e as abóboras. Dentre elas, a *Luffa cylindrica* é a espécie mais cultivada. Caracteriza-se como uma planta anual, herbácea, provida de gavinhas axilares, com hábito de crescimento trepador, sendo necessária a condução da cultura em sistema de tutoramento. Os frutos constituem-se de bagas, geralmente cilíndricos, grossos e compridos, apresentando variações de acordo com os genótipos. O centro de origem dessa planta é a Ásia, especificamente na Índia, como descrevem alguns autores (BISOGNIN, 2002; SIQUEIRA, 2007).

A bucha vegetal, da família das cucurbitáceas, é uma espécie ainda subutilizada, apesar da importância que apresenta para o agronegócio brasileiro, visto que é biodegradável, tem um baixo custo de produção e um alto potencial de uso como esponja de banho, na fabricação de artesanatos e até mesmo no setor automotivo na fabricação de estofamentos de bancos (SEBRAE, 2011).

A bucha vegetal (*Luffa cylindrica* Roemer) é uma trepadeira, o clima ideal para sua produção é o tropical, em regiões com 900 a 1200 metros de altitude, com verões suaves de 22 a 25 graus e boa ventilação. Adapta-se bem em solo argilo-arenoso, drenado, com acidez fraca e fértil, dando-se bem como adubação orgânica. Deve ser plantada na primavera. A planta possui folhas grandes, ásperas, verdes escuras, dentadas e recobertas por pelos finos.

Seus frutos são grandes, podendo alcançar 35 cm, de forma cilíndrica e alongada, podendo ter superfície lisa ou angulosa, de acordo com a variedade. Quando jovens são verdes e se tornam marrons quando maduros. Quando maduros, podem ser usados como bucha de banho, como artesanato ou como produto medicinal. O trabalho é baseado na bucha principalmente pelo fato de ser um fruto rico em minerais como o cálcio, ferro e fósforo, além de vitaminas. A bucha vegetal também tem propriedades medicinais, sua raiz serve como purgante, suas folhas para tratar icterícia (coloração amarelada na pele), a imersão das folhas em água quente ou a ferver para evitar amenorréia (ausência de menstruação), o suco das folhas para conjuntivite, frutos e sementes contra doenças venéreas, além de outras enfermidades. Além desses benefícios, com a bucha podem ser preparados alimentos incrivelmente saborosos e nutritivos, os quais podem ser facilmente inseridos na alimentação diária dos brasileiros.

### 3.7.1 Classificação

A bucha pertence ao gênero *Luffa*, que é formado por sete espécies. Todas elas fazem parte da família das Cucurbitáceas, a mesma da abóbora, melancia, melão, pepino e chuchu.

### 3.7.2 Distribuição

Originária da Ásia, a bucha foi trazida para cá pelas mãos dos portugueses durante a colonização. Hoje, o cultivo no Brasil atinge desde as regiões Norte e Nordeste e também São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso. Embora não haja dados oficiais sobre plantações comerciais no país, a cidade de Bonfim, MG, é considerada a capital da bucha natural, com produção anual de 100 mil dúzias.

### 3.7.3 Descrição

Planta herbácea e trepadeira apresenta frutos esponjosos, fibrosos e alongados, cujo tamanho varia entre 40 centímetros a 1,6 metros de comprimento. O florescimento é muito parecido com o do chuchu. A mesma planta possui flores masculinas e femininas. A diferença, porém, está na cor. Enquanto as flores do chuchu apresentam um tom verde-claro, as da bucha têm um amarelo intenso. As folhas são grandes e as sementes são negras e lisas.

O uso da bucha vegetal como hortaliça é praticamente desconhecido na maioria dos países, incluindo o Brasil. Em países do Oeste Asiático, como China e Japão, no entanto, a bucha vegetal – especialmente as da espécie *Luffa acutangula* – é bastante utilizada na alimentação humana. Os frutos, quando colhidos no início do desenvolvimento, podem ser consumidos ao natural, como pepino e maxixe, em fritura ou cozido. Há referências de início de produção de bucha vegetal comestível, por agricultores de origem japonesa, na região de Mogi das Cruzes, São Paulo.

As folhas são grandes, ásperas e verdes escuras, que lembram a forma de uma mão aberta. Os frutos são grandes, podendo alcançar 35 cm. Eles são cilíndricos, alongados e podem ser lisos ou angulosos, de acordo com a variedade (como abóboras). Quando jovens são verdes e se tornam marrons quando maduros. As sementes são lenticulares, numerosas, grandes e pretas. Os frutos verdes (menores que 6 centímetros) são comestíveis, sendo preparados tais como quiabos e pepinos. Os frutos maduros podem ser colhidos e descascados para obtenção da esponja, no entanto os frutos secos também podem ser aproveitados. Ao

cortar uma de suas extremidades as numerosas sementes serão facilmente liberadas. Após, a esponja fibrosa pode ficar de molho e ser lavada, para posteriormente secar a sombra.

A bucha é uma trepadeira anual de verão, da família das cucurbitáceas (mesma família do pepino, melancia e abóbora), famosa por fornecer uma esponja fibrosa, oriunda de seus frutos, muito útil na higiene pessoal e limpeza geral. Seu caule é ascendente e herbáceo, com gavinhas, e suas folhas são grandes, lobadas e dentadas, recobertas por pêlos finos. A bucha é uma planta monóica (com flores masculinas e femininas no mesmo indivíduo) de flores grades e amarelas. As flores femininas são solitárias, e se diferenciam pela presença de delicado ovário alongado, como um pequeno fruto. As flores masculinas são maiores, mais numerosas e surgem em grupos.

Figura 1: Plantio convencional da *luffa cilíndrica* IFPB Sousa



Fonte: Acervo do autor

A produção de bucha vegetal no Brasil é realizada em pequenas áreas da agricultura familiar, em praticamente todo o território nacional. De cultivo tradicional e espontâneo de “fundo de quintal”, a produção de bucha vegetal têm se ampliado e profissionalizado nos últimos dez anos. No município de Bonfim, em Minas Gerais, por exemplo, se concentra o maior pólo de produção, com área plantada acima de 100 hectares. Com orientação de técnicos da EMATER local e apoio do SEBRAE, os produtores se organizaram num sistema

de APL (Arranjos Produtivos Locais) e hoje produzem, processam e comercializam bucha vegetal para diversas regiões do Brasil. Não existem estatísticas sobre área cultivada e produção em nível nacional.

Na região em torno do município de Bonfim (a 40 km de Belo Horizonte), houve aumento de 20% na área plantada entre 2010 e 2013, segundo estimativa da Emater-MG (Empresa de Assistência Técnica e Expansão Rural de Minas Gerais) Bonfim mantém 200 hectares ocupados pela cultura e recebe o título de Capital Nacional da Bucha. De acordo com a Emater-MG, ela é realmente a cidade brasileira que mais cultiva o fruto, seguida pelas também mineiras Cipotânea e Inconfidentes .

No ano passado, foram comercializadas através da CEASA Minas (Centrais de Abastecimento de Minas Gerais) pouco mais de 26 toneladas de buchas. Cerca de 80% do total é proveniente de Bonfim, que tem 22 produtores cadastrados na central.

A maior parte dos frutos colhidos na cidade mineira é transformada em produtos de higiene pessoal, mas eles também são utilizados como matéria-prima para artesanato e isolamento acústico.

De acordo com a EMATER-MG (2013), que fornece assistência técnica aos produtores da região, um hectare produz cerca de 1.200 dúzias do produto. Cada dúzia é vendida a intermediários entre R\$ 35 e R\$ 40. O preço para o consumidor varia de R\$ 5 a R\$ 10 a unidade, conforme o tamanho do produto.

### 3.8 Breve histórico da apicultura

A apicultura é uma das atividades mais antigas e importantes do mundo, prestando grande contribuição ao homem através da produção do mel, da geléia real, do pólen, da própolis, da cera, da apitoxina (veneno da abelha), bem como a agricultura pelos serviços da polinização, além de ser um trabalho agradável (WIESE, 1995; SANTOS, 2004).

Apicultura é a ciência, da criação de abelhas com ferrão. Trata-se de um ramo da zootecnia. A criação racional de abelhas para o lazer, ou fins comerciais, pode ter como objetivo a produção de mel, própolis, geléia real, pólen e cera de abelha, ou mesmo fazer parte de um projeto de paisagismo. Além disso, as abelhas são importantes polinizadoras.

Pelas pesquisas arqueológicas, sabe-se que as abelhas existem há pelo menos 100 milhões de anos. Antes mesmo do surgimento do homem na Terra, as abelhas já existiam (NOGUEIRA-NETO, 1972).

Os povos primitivos da Ásia, África e Europeus já utilizavam os produtos das abelhas como alimentos e medidas terapêuticas. Existe evidencia que as plantas eram polinizadas pelas abelhas deste do período Terciário. As abelhas *Plebeia* SP e *Proplebeia* (mirins) existiam há 25 a 40 milhões de anos atrás. (ALMANAQUE RURAL APICULTURA, 2004).

Durante quase toda a existência da humanidade, o mel foi praticamente a sua única fonte concentrada de substâncias açucaradas, mais precisamente de açúcares em solução. Até hoje o mel é um grande abastecedor de açúcares desdobrados em condições naturais, pois tem uma considerável procura por parte de milhões de pessoas (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Desde o Egito, no tempo dos faraós, têm-se registros do uso do mel. Na Grécia antiga, Hipócrates, o pai da medicina, e outros filósofos atingiram idades avançadas, atribuídas ao constante uso do mel. Hipócrates foi um dos mais dedicados e estudiosos apicultores. Em vez de adotar chás e infusões, ele resolveu colocar as colmeias perto de floradas (pasto apícola) de alguns vegetais escolhidos, e assim guardar em mel as peculiaridades medicinais de árvores e arbustos (GONZAGA, 1998).

De acordo com Gonzaga (1998), as abelhas surgiram no Continente Asiático há aproximadamente 45 milhões de anos, e os egípcios começaram explorar colocando as abelhas em potes de barro vindo depois a serem exploradas racionalmente pelo homem desde 2.400 a.C. Atualmente, as abelhas são utilizadas tanto para exploração do mel como também produção de pólen, própodes, geléia real e apitoxina e nas plantações agrícolas para polinização.

Para Inaba e Pasin (1998), a exploração de abelhas é uma grande atividade para complementação de renda, pois sua atividade, normalmente, não compete em recursos de produção com as atividades já existentes na empresa rural.

Segundo dados históricos as abelhas existem há mais de 50 milhões de anos e sendo atividade reconhecido oficialmente pelo Egito há 2400 anos a.C. os egípcios são considerados como os primeiros apicultores pois 2.440 anos antes de cristo criavam abelhas em potes de barro. Só iniciando a comercialização na idade média e as abelhas foram consideradas como símbolo de poder para reis e papas, aparecia em brasões coroas moedas e mantos reais. Parte da Europa os enxames eram registrados em cartórios e deixados como heranças (ALVES, 2009).

Os primeiros estudos formais sobre as abelhas e a apicultura foram realizados por Aristóteles. A partir de tais estudos, a apicultura difundiu-se entre gregos e romanos, povos que a aperfeiçoaram (OLIVEIRA; SEABRA, 2006). Apesar de os egípcios serem considerados os pioneiros na criação de abelhas, a palavra colmeia vem do grego, pois os gregos colocavam seus enxames em recipientes com forma de sino feitos de palha trançada chamada de colmo (PEREIRA et al., 2003).

### 3.8.2 História da apicultura no Brasil

O início das atividades apícolas no Brasil ocorreu a partir de 1845 com a introdução da *Apis mellifera* L. no estado do Rio de Janeiro. A partir dessa data, várias outras introduções foram feitas, principalmente espécies européias como *A.m. ligustica* e *A.m. carnica*.

Em 1845, afirma Paulo Nogueira Neto, que os colonizadores alemães trouxeram raças de *Apis mellifera mellifera* da Alemanha, introduzindo-as no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

De 1870 a 1880, Hanemann e Brunet trouxeram as primeiras abelhas italianas para o Sul do Brasil. Ainda segundo Nogueira Neto, Brunet recebeu duas colônias de abelhas francesas e duas colônias de abelhas italianas e as introduziu em São Bento das Lages - BA.

Com a introdução das abelhas alemãs *Apis mellifera*, pelo Padre Antônio Carneiro no estado do Rio de Janeiro, várias outras introduções foram feitas, principalmente de subespécies de origem europeia como *A. mellifera ligustica* e *A. mellifera carnica*. (NOGUEIRA-NETO, 1972).

O melhor histórico da Apicultura Brasileira é o feito por Nogueira Neto (1972), onde examinando documentos científicos, relata que quem introduziu a *Apis mellifera* no Brasil foi o Padre Antônio Carneiro Aureliano, com a colaboração secundária de Paulo Barbosa e Sebastião Clodovil de Siqueira e Mello, em março de 1839, proveniente do Porto, Portugal.

De 1870 a 1880, Hanemann e Brunet trouxeram as primeiras abelhas italianas para o Sul do Brasil. Ainda segundo Nogueira Neto, Brunet recebeu duas colônias de abelhas francesas e duas colônias de abelhas italianas e as introduziu em São Bento das Lages - BA.

Em 1956 foi feita a introdução da *A. mellifera scutellata*, a abelha africana, o que resultou na africanização de toda a nossa apicultura (NOGUEIRA-NETO, 1972). Com essa africanização surgiram alguns problemas como o aumento de agressividade e a maior propensão das abelhas a enxameação (KERR, 1984).

No Brasil a apicultura racional e técnica é uma atividade nova. Apenas no início dos anos 80 a apicultura brasileira começou a espalhar-se como atividade agropecuária e a conquistar adeptos em todo o país, aumentando o número de apicultores e a produção brasileira de mel. Porém, somente nos anos 90, a apicultura chegou aos pequenos produtores que passaram a ver a vocação da atividade para a exploração da mão-de-obra familiar. Isto levou ao crescimento da produção de mel e o Brasil passou a ocupar a quinta posição mundial e tornou-se exportador de mel a partir de 2002.

Destacando-se como grandes produtores os Estados do Piauí, Santa Catarina, Paraná, Ceará, Rio Grande do Sul, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Pernambuco. A região Nordeste é o terceiro maior produtor do País, e o estado de Sergipe ainda é o 9º do ranking dos estados do Nordeste. A mesorregião geográfica do Sertão Sergipano (Semiárido) correspondeu a 50% da produção sergipana, a mesorregião Leste Sergipano (Zona-da-mata) a 35% e a mesorregião Agreste Sergipano a 15% da produção de mel no estado (CARVALHO, 2005).

No Brasil, existem mais de 300 espécies de abelhas sem ferrão, distribuídas por todo o território brasileiro, além de grande parte de toda a faixa tropical e subtropical do planeta. Encontramos meliponíneos nas Américas desde o norte do México até a região central da Argentina (NOGUEIRA-NETO, 1997).

### 3.8.3 Histórico apicultura no nordeste

A apicultura é uma atividade que se apresenta como alternativa de renda para regiões carentes, utilizando mão-de-obra familiar e baixo custo de implantação. Isto faz com que a atividade tenha potencial para se desenvolver no Nordeste brasileiro. Para isto torna-se necessário aumentar as pesquisas e aperfeiçoar técnicas de manejo para viabilizar a exploração da flora da caatinga, de maneira racional na região do semiárido.

No nordeste estima-se que tenha 46.356 apicultores em atividade e que trabalham com a mão de obra familiar e que apicultura é uma atividade complementar, ou seja, consorciada com outras atividades.

### 3.8.4 História da Apicultura Paraíba

É de conhecimento de que a COOAPIL foi a primeira cooperativa de apicultores criada no Estado da Paraíba. Sua fundação se justifica pela necessidade de organização de

apicultores da região, considerando que a produção de mel se dava de forma extrativista individual e com mecanismo de extração rudimentar.

Consta em seus registros que a primeira reunião para discussão da fundação da Cooperativa, se deu no dia 06 de novembro de 1985, no núcleo regional da EMATER em Catolé do Rocha, com a presença do coordenador regional, o engenheiro agrônomo, o Sr. Severino César Gomes. De início a Cooperativa recebeu a denominação de COOAPIL Ltda.

Nesta reunião, além do coordenador regional, registrou-se a presença do engenheiro agrônomo Sr. Francisco Veras Diniz, funcionário da EMATER; Os apicultores: Elídio Francisco Dias, José de Sá Cavalcante, Silvério de Oliveira Neto, Abissolon de Sá Cavalcante, Otávio Galdino de Lima, Gabriel Soares da Silva, João Evangelista de Sousa, Sebastião Ângelo de Maria e Iracino Lins de Oliveira.

Na cidade de Catolé do Rocha em 07 de dezembro de 2001 com a presença professor Silvio Lenger presidente na época da CBA Confederação Brasileira de apicultura e de vários apicultores exemplo Sr Elídio Francisco Dias foi criada a FEAP Federação das Entidades Apícolas da Paraíba, tendo como presidente José Filho , vice- presidente Joaquim Efigênio , Secretario Caetano José de Lima. Tesoureiro, só que a mesma não foi constituída oficialmente .

Em 2006 numa reunião em Campina Grande foi criada a FEPAM Federação Paraibana dos Apicultores e Meliponicultores e registrada em agosto de 2007 onde foi eleito como presidente o Professor Caetano José de Lima e Vice-presidente o professor Joaquim Efigênio Maia Leite.

A FEPAM Federação Paraibana dos apicultores e Meliponicultores uma entidade civil sem fins lucrativos, com a finalidade de promover e representar o associativismo apícola e/ ou melípona paraibano e com as seguintes finalidades: Facilitar o intercâmbio entre associações e a Confederação Brasileira de Apicultura – CBA, Cadastrar e congregar as associações apícolas e melíponas, estimulando-as ao aprimoramento do espírito associativista; Divulgar a Apicultura e Meliponicultura Racional, estimulando o melhoramento técnico dos seus associados no manejo das abelhas; Procurar dinamizar o intercâmbio de sementes entre as demais, incentivando o cultivo de pasto apícola e melípona; Divulgar as filiadas às orientações da CBA, e os resultados de eventos apícolas e melíponas dos quais participe; Manter, dentro das disponibilidades, fontes para informações e consultas de interesse apícola e/ou melípona; Promover a educação ambiental e cooperar com as medidas conservacionistas.



Após a fundação da FEPAM Federação Paraibana dos Apicultores e Meliponicultores setor apícola no estado passa por um importante momento de crescimento união e integração onde partiu em 2006 de 19 (dezenove) Associações e 02 (duas) cooperativas para 42 (quarenta e duas) associações e 04 (quatro) cooperativas em 2013. Durante esse período de existência a FEPAM em parceria com instituições, associações, cooperativas, governo do estado e setor privado realizou três EPAM Encontro paraibano de apicultores e Meliponicultores (2007 Campina Grande – 2019, João Pessoa e 2012 Sousa) e realizou junto com a UNAMEL União Nordestina de Apicultura e Meliponicultura III CONAMEL congresso de Nordeste de Apicultura e Meliponicultura 2013.

A Paraíba através da FEPAM participou nos COBRAPI Congresso de Brasileiro de Apicultura 2006 Minas Gerais, 2008 Sergipe 2010 Mato Grosso e 2012 no Rio Grande do Sul valores que irão tornar essa categoria cada vez mais forte e respeitada, nacional e internacionalmente.

O estado da Paraíba apresenta uma gama de possibilidades apícolas, tendo em vista a grande diversidade de espécies vegetais nativas presentes. Comercialmente, os produtos das abelhas têm ganhado cada vez mais espaço nas indústrias: alimentícia, cosmética, farmacêutica, e outras, onde há procura de produtos de origem natural (EVANGELISTA-RODRIGUES, 2005).

No Estado da Paraíba, cerca de 600 apicultores distribuídos em todas as regiões geográficas, estão recebendo incentivos por ações governamentais, seja incentivo fiscal ou edificações de entreposto de mel e outros produtos apícolas. A organização do Fórum Paraibano de Apicultura permite a reunião mensal de representantes do governo, instituições de pesquisa e produtores para a discussão e busca de soluções para o fortalecimento da apicultura como atividade primária dos produtores rurais (SILVA, 2008).

Com crescimento exponencial de 273,2% no período de 2004-2009, o mercado do mel na Paraíba já desponta como oportunidade de negócio para pequenas cooperativas de diversas regiões do estado como Mata Paraibana, Brejo, Curimataú, Seridó e Sertão.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelam que a produção saltou de 73 mil quilos, em 2004, para 272,5 mil quilos, em 2009, último dado da pesquisa. Somente o município de Catolé do Rocha concentra metade da produção do Estado (136,7 mil).

O governo do estado através do Cooperar e recursos do Banco Mundial e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) está construindo 23 unidades de extração de mel, um posto de coleta, três entrepostos e um mini-entreposto para estruturar e desenvolver a cadeia produtiva do mel.

Os benefícios diretos chegam para cerca de 2.350 pessoas das 582 famílias de apicultores que integram os subprojetos por meio de associações e cooperativas. A estimativa é de que a produção de mel na Paraíba seja acrescida de mais 100 toneladas quando tudo estiver funcionando e com boa florada nas diversas regiões.

Segundo a Federação Paraibana de Apicultura e Meliponicultura, a atividade apícola no Estado registrou de 2004 a 2009 na produção de cerca 40 para 200 toneladas anuais. Dos antigos produtores hoje ainda permanecem 190, atualmente são quase 2 mil onde a maioria encontram-se no sertão . O governo do estado através do Cooperar e recursos do Banco Mundial e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) está construindo 23 unidades de extração de mel, um posto de coleta, três entrepostos e um mini-entreposto para estruturar e desenvolver a cadeia produtiva do mel.

Os benefícios diretos chegam para cerca de 2.350 pessoas das 582 famílias de apicultores que integram os subprojetos por meio de associações e cooperativas. A estimativa é de que a produção de mel na Paraíba seja acrescida de mais 100 toneladas quando tudo estiver funcionando e com boa florada nas diversas regiões.

### 3.8.5 Abelha

As abelhas são insetos sociais que vivem em colônias. Elas são conhecidas há mais de 40 mil anos. A abelha do mel acha-se espalhada pela Europa, Ásia e África. A apicultura, a técnica de explorar racionalmente os produtos das abelhas existe desde o ano de 2400 a.C. E os egípcios e gregos desenvolveram as rudimentares técnicas de manejo que só foram aperfeiçoadas no final do século XVII por apicultores como Lorenzo Langstroth (ele desenvolveu as bases da apicultura moderna).

As abelhas pertencem ao reino Animalia, à classe Insecta, à ordem Himenóptera e gênero *Apis*, como vemos na (figura 2). Aqui vamos tratar das abelhas da espécie *mellifera*, em especial as encontradas no Brasil, híbridas e resultado do cruzamento de raças europeias com a subespécie *Apis mellifera scutellata*, vulgarmente chamadas de “africanizadas”.

Figura 2: classificação zoológica da *Apis mellifera*.

Reino: *Animalia*

Classe: *Insecta*

Ordem: *Himenóptera*

Sub-ordem: *Apócrita*

Família: *Apidae*



Sub-família: *Apinae*

Super família: *Apoidea*

Tribo: *Apini*

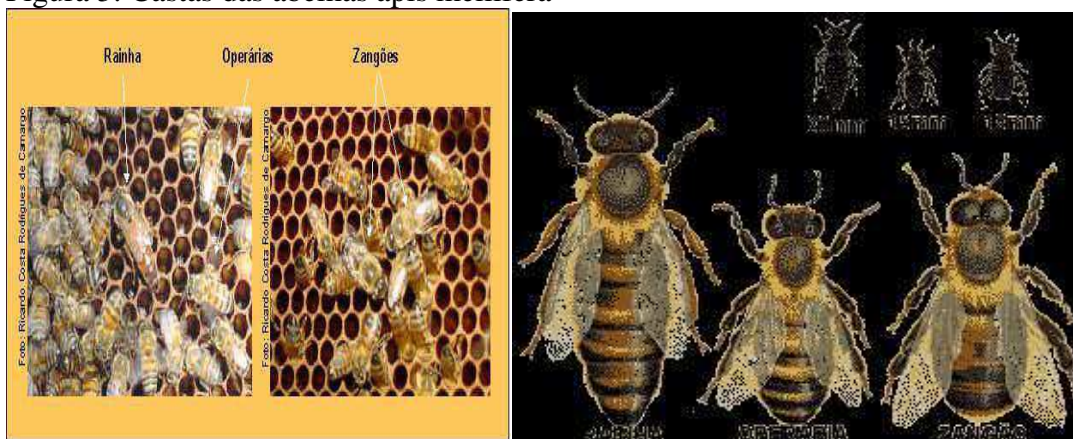
Genero: *Apis*

Especie: *Mellifera*

Fonte: FAPESP PESQUISA ON LINE, 2012

As abelhas africanizadas se organizam em colônias, formando os enxames, onde se encontram castas que, em média, têm de 10.000 a 80.000 abelhas operárias; de 100 a 400 zangões e 1 rainha (WINSTON, 2003).

Figura 3: Castas das abelhas *apis mellifera*



Fonte: [www.saúdeanimal.com.br](http://www.saúdeanimal.com.br)

De acordo com Salvetti de Cicco (1997) a abelha é um inseto que pertence à ordem dos himenópteros e à família dos apídeos. São conhecidas cerca de vinte mil espécies diferentes e, são as abelhas do gênero *Apis mellifera* que mais se prestam para a polinização, ajudando a agricultura, produção de mel, geléia real, cera, própolis e pólen.

O gênero *Apis* é composto de quatro espécies e dentre essas existem várias subespécies

como: *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806, *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *Apis mellifera carnica* Pollmann, 1879 e *Apis mellifera caucasica* Gorbachev, 1916, que já habitavam a América do sul, antes de chegar a *apis mellifera scutellata*.

As abelhas possuem grande importância no serviço da polinização cruzada, que constitui uma importante adaptação evolutiva das plantas, potencializando as espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes, que são responsáveis por fecundar 73% dos vegetais da nossa flora (COUTO; COUTO, 2002; FAO, 2004).

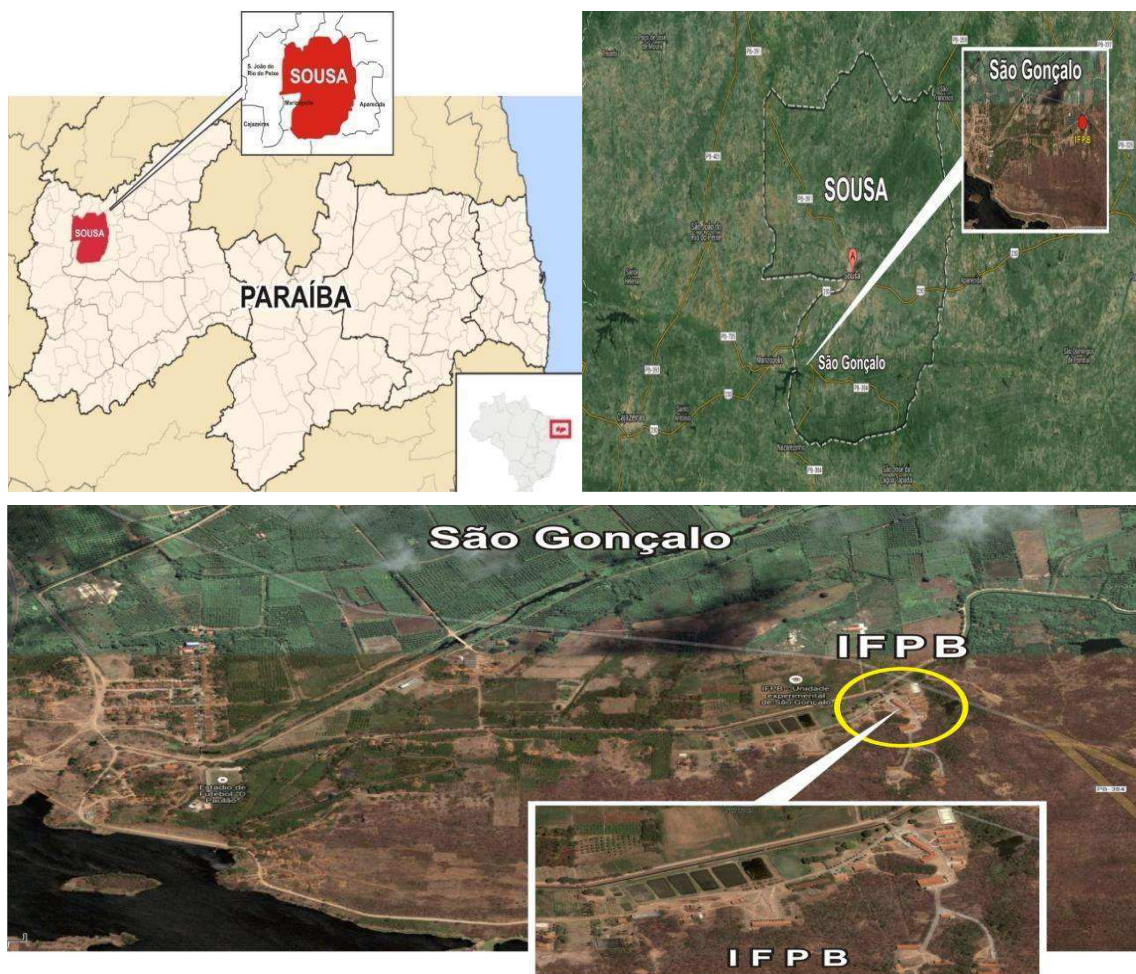
## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Localização da área em estudo

O experimento foi realizado entre os meses de Janeiro a julho de 2013, no campo experimental do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa, localizado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, município de Sousa, Paraíba, coordenadas 06°50'454" S, 38°17'905" W e altitude 223 m.

O município de Sousa está situado no sertão da Paraíba com superfície de 842km<sup>2</sup> , população de 63.783 habitantes e densidade de 75.45 hab./km<sup>2</sup> , clima semi-árido, temperatura anual 300 C, precipitação anual de 700mm e encontra-se situado a 420 km da cidade de João Pessoa, capital da Paraíba.

Figura 4: Localização da cidade de Sousa, em destaque IFPB São Gonçalo



Fonte: agenda da cidade de Sousa e site

## 5.2 Vegetação

A vegetação de Sousa é composta pela caatinga hiperxerófila, um tipo de vegetação de caráter mais seco, onde há a abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas. É formada por extratos herbáceos pereiro (*Aspidosperma pyriformium*), facheiro (*Pilosocereus paclrycladus*), jurema (*Mimosa tenuiflora*) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei*). A área é formada por terrenos sedimentares, cujo solo é constituído por argilitos, arenitos calcíferos, ocorrendo solos residuais profundos e argilosos com muito cascalho. Está sujeito a erosão, porém muito férteis quando 73 favorecidos pelas chuvas. A cidade é banhada pelo Rio Piranhas e Rio do Peixe que, próximo à barragem de Acauã, deságua no rio Piranhas. Ambos os rios funcionam como principal elemento de macro drenagem da região.

## 5.3 Solos

Os solos que podem ser encontrados no município são do tipo podzólico, litólico e planossolo e brunos não cálicos. O podzólico, também chamado de argissolo, é um solo menos, profundo e com texturas diferenciadas entre os horizontes A, com menos argila, e B, com mais argila, características que torna o solo muito permeável à erosão hídrica e com menor permeabilidade, além da média fertilidade e drenagem. O litólico é pouco desenvolvido e muito raso, encontrado principalmente em áreas montanhosas. O planossolo tem como características principais a média fertilidade e a má drenagem, além da quantidade excessiva de sódio. E, por último, vêm os solos bruno não cálcico, que são rasos e de alta fertilidade, além de não serem hidromórficos e com muita argila em sua composição.

## 5.4 Clima

O clima sousense é tropical semiárido, que é característico de chuvas escassas e irregulares, baixa umidade e pouco volume pluviométrico. A estação das chuvas costuma ocorrer entre janeiro e maio. É em Sousa, mais exatamente no distrito de São Gonçalo, que o Sol mais brilha no Brasil.

## 5.5 Formação do pomar

Como a esponja é uma planta de ciclo curto, os pomares são temporários, formados de acordo com um período determinado de cultivo. Durante o período de realização dos experimentos foi formado um pomar de 30 m x 20m totalizando uma área de 600 m<sup>2</sup> com número de 30 plantas. As plantas foram transplantadas para o campo em covas com dimensões de 0,2m x 0,2m x 0,2m, preparadas 15 dias antes com adubo (20 litros/cova de esterco bovino).

### 5.5.1 Propagação das mudas

As sementes foram coletadas em dezembro de 2012 no sítio Várzea da Jurema Sousa Paraíba foram colhidas frutos maduros com objetivo de fazer propagação de mudas para o plantio. Considerando como representativa foi utilizada semente do tipo crioula (de ocorrência natural na região) pois predominam nas regiões semiáridas do nordeste.

As mudas de bucha vegetal foram feitas em copos plásticos (100 mL) com substrato contendo 3:1 de terra e esterco, curtido e acondicionados em casa de vegetação do IFPB Sousa.

Figura 5: Sementes e frutos de *luffa cylindrica*



Fonte: acervo do autor

### 5.5.2 Preparo do solo e plantio

Para o preparo do solo realizada uma gradagem, em seguida foi instalado o sistema de irrigação tipo gotejamento, caracterizado pela presença de linhas de tubos plásticos ao lado

das linhas de plantio, onde foram instalados dispositivos de liberação de água em pequena quantidade (gotejadores), na proporção de um gotejador para cada planta.

Após 15 dias, quando a muda atingiu quatro folhas definitivas, foram transplantadas para o campo em covas com dimensões de 0,2m x 0,2m x 0,2m, preparadas 15 dias antes com adubo (20 litros/cova de esterco bovino).

O espaçamento utilizado foi de 3m x 3m entre linhas e 4m entre plantas e foi conduzida espaladeira. As plantas foram conduzidas em haste única, até atingir a parte superior da estrutura do arame. O sistema de irrigação utilizado foi por micro aspersão, com turno de rega de dois dias, durante 4 horas.

Figura 6: Condução do plantio de bucha



Fonte: acervo do autor

### 5.5.3 Tratos culturais

Durante todo ciclo da cultura foram realizados tratos culturais como desbrota, capina, amarrão, irrigação e tutoramento. O controle de pragas e doenças foi feito através do monitoramento dos cultivos por uma equipe técnica responsável pela condução da cultura, sempre evitando aplicação de produtos químicos. Quanto à colheita dos frutos, o processo foi iniciado quando ocorria a mudança de coloração dos frutos de verde claro para amarelo, média de 45 dias após o plantio, a colheita era realizada através do corte manual na região do pedúnculo, ensacados deixado a sol para secar completamente. O trabalho foi iniciado quando ocorria a mudança de coloração dos frutos de verde claro para amarelo a marrom.



## 5.6 Instalação do Experimento

Os experimentos foram conduzidos no período de 16 de janeiro a junho 2013, sendo este período dividido em quatro fases distintas, de acordo com a natureza dos estudos. Dessa forma, este trabalho foi estruturado da seguinte forma:

- Foram avaliadas a produção de néctar pelas flores da bucha vegetal analisando-se parâmetros como: Sólidos solúveis (Brix<sup>o</sup>) mg de açúcares / flor e por  $\mu\text{l}$  de néctar, volume de néctar ( $\mu\text{l}$  /flor), Joule (Kj) e Calorias (Kcal); Nesta fase, foram dirigidos estudos sobre a biologia floral da bucha vegetal.
- Num segundo momento foram conduzidos estudos sobre o comportamento de pastejo da *Apis mellifera*;
- Numa outra fase, foi avaliada a produção de néctar pelas flores analisando-se parâmetros como: sólidos solúveis mg de açúcares / flor e por  $\mu\text{l}$  de néctar, volume de néctar ( $\mu\text{l}$  /flor), Joule (Kj) e Calorias (Kcal);
- Num outro momento, os estudos foram conduzidos especificamente para observação da visitação da *Apis mellifera*.

## 5.7 Produção de néctar

Amostras do néctar de flores da bucha vegetal foram coletadas de flores jovens abertas no dia de coleta, ensacando-se os botões florais no dia anterior com sacos de papel, no momento da antese e quando as abelhas apresentavam maior frequência às flores (hora de pico). O volume do néctar produzido foi obtido pela introdução na corola da flor, em direção a base das pétalas, nos nectários florais, de uma micropipeta de 3 cm de comprimento (1  $\mu\text{l}$  de volume interno). O tamanho da coluna do fluido dentro da micropipeta foi medido com uma régua apropriada e a percentagem de sólidos solúveis (brix °) do néctar foi analisada em refratômetro.

### 5.6.3 Fluxo de néctar

Amostras do néctar das flores da bucha vegetal foram coletadas de 12 flores jovens abertas no dia de coleta, ensacando-se os botões florais no dia anterior com sacos de papel, no momento da antese e quando as abelhas apresentavam maior frequência às flores (hora de

pico). O volume do néctar produzido foi obtido pela introdução na corola da flor, em direção a base das pétalas, nos nectários florais, de uma micropipeta de 3 cm de comprimento (1  $\mu$ l de volume interno). O tamanho da coluna do fluido dentro da micropipeta foi medido com uma régua apropriada e o volume calculado.

### 5.6.2 Comportamento de pastejo

No dia anterior foram marcados com fitas vermelhas 3 botões florais e ensacados sendo aberto as 3:30 horas da manhã para observar a primeira visita após a antese da flor. A partir da primeira visita era observada essas três flores durante o horário da antese até meio dia e o tempo cronometrado em cada visita da *apis mellifera*.

Durante este período foi também cronometrado o tempo de visita das abelhas africanizadas nas flores. Esse monitoramento era realizado até o momento em que a abelha ia embora ou era perdida de vista durante a observação.

É importante salientar que a partir das 12:00 horas o número de abelhas diminui drasticamente, pelo fato de que as flores encontram-se início de senescência e diminuição no volume de néctar. Os dados foram tabulados ao longo do dia e analisados por uma análise de variância e a frequência estimada por minutos.

Os procedimentos para a realização de cada um deles foram os seguintes:

- Frequência de visitação da abelha *apis mellifera* na flor de bucha. Aleatoriamente escolhida três flores antes, no qual foram feitas as observações do número de abelhas forrageando nas flores. Observação foi feita durante cinco dias consecutivos do momento da primeira visita da abelha na flor no caso variou de 5:23 a 5:32 horas até as 12:00. Durante os quais foi cronometrado o tempo de visitação de cada abelha depois feito somatório.
- Fidelidade floral das abelhas – durante três dias 4 abelhas foram observadas o número de flores visitada por uma só abelha. A abelha era acompanhada para registrar quantas flores eram visitadas pela mesma abelha. Com visitas a flor da bucha Abelhas coletoras foram escolhidas ao acaso, em plena visitação às flores e acompanhadas para o registro do número de flores visitadas em uma sequência ininterrupta e o tempo contabilizado com ajuda de cronômetros. Estas informações foram observadas no

período de três dias. Foram acompanhadas 60 (abelhas) abelhas africanizadas para cada dia de coleta de dados.

- Tempo de permanência na flor – Os dados foram coletados marcando o tempo utilizado pelas abelhas para concluir uma visita. Foram observadas durante a primeira visita até as 12:00 horas.

#### 5.6.4 Visitante da bucha vegetal

Durante o florescimento da bucha vegetal foi observado a visitação da abelha *apis mellifera* dentro do plantio e durante 3 dias consecutivos foram feitas as seguintes observações. Hora que a primeira abelha visita a flor, quantas flores são visitadas pela mesma abelha e tempo de visitação das abelhas na flor. Para marcar o tempo foi utilizado um cronometro.

##### 5.6.4 .1 Número de abelhas (*A.mellifera*) visitantes

O horário de abertura das flores foi definido a partir da marcação dos botões florais em pré-antese N° 12 flores da bucha vegetal pré-antese considerou deste a fase início da abertura tendo em vista que, as pétalas estão totalmente exposta mais permanece fechadas no caso 14:00 horas. Após abertura a longevidade da flor foi acompanhada até hora sua senescência.

No dia anterior foram escolhidos aleatoriamente os botões florais e identificados com uma fita cor vermelha. As 4:00 horas do dia seguinte antes da antese seria observada a primeira visita de abelha *A.mellifera* e posteriormente as flores foram observadas até as 12:00 h. Os horários de observação foram divididos em quatro horários (4) antese completa as ocorre entre primeira visita que geralmente era 5:30 a 6:00, 6:00 as 8:00 as 10:00 e 10:00 as 12:00.

##### 5.6.4.2 Tempo de visitação na flor

Os dados foram coletados marcando o tempo utilizado pelas abelhas para concluir uma visita. Foi cronometrado o momento de pouso da abelha (*A. mellifera*) ate a sua saída, registrou intervalo de tempo gasto na coleta de pólen e de néctar das flores pelas abelhas.

Foram observadas 3 (três) flores durante o horário da antese até a 12:00 horas, onde cai bastante a visita das abelhas .

#### 5.6.1 Biologia floral

Os dados relativos à época e duração do florescimento foram coletados durante os meses de abril a junho 2013, sendo observado o início e final de florescimento da maioria das plantas estudadas, o horário de antese das plantas foi investigado, marcando 12 botões e florais na véspera da abertura das flores. No dia seguinte, as flores foram observadas das 3:30 a 18:00 horas anotando quando acontecia a antese e a senescência.

O horário da manhã até sua abertura, permitindo determinar o período do dia em que a espécie floresce e a extensão do seu florescimento, e ainda dados relativos à morfologia da planta como hábito de crescimento, disposição de folhas, e morfologia floral, disposição e número de pétalas sépalas, androceu e gineceu, além do comprimento e diâmetro da corola. O número de flores foi feito por metro quadrado utilizando uma armação de madeira de um metro quadrado, foram realizados oito contagens em locais distintos aleatoriamente.

No pique de floração foram aleatoriamente coletadas 25 flores e feita às medidas utilizando um paquímetro. As medidas foram Largura pétalas, largura da corola altura dos estames, profundidade do ovário e diâmetro do ovário.

#### 5.7.1 Número médio flores

Durante o período de pico de florescimento foi realizada a coleta do néctar utilizando uma armação de madeira com área de 1 m<sup>2</sup>, medimos o número médio de flores. Foram realizadas contagens durante 6 dias com 8 repetições. Estas informações foram coletadas durante o período de pico do florescimento da espécie (9:00 horas).

#### 5.7.2 Fruto

Foram escolhidos 8 frutos e marcados com fitas vermelha para observar o período de maturação dos mesmos. O fruto onde acontece mudança da coloração de verde para amarelo chegando à cor marrom quando está pronto para colheita nesse caso o processo é de 45 a 50 dias após polinização .

## 6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para avaliar os dados referentes à proporção de flores, tempo de duração das visitas às flores, número médio de visitas por viagem e número de visitas recebidas por uma flor foram analisados por meio de estatísticas descritivas.

Os dados relacionados com o peso individual dos frutos, comprimento, diâmetro de frutos e frequência de abelhas nas flores foram analisados através da análise de variância, com comparação das médias pelo teste Scott-Knott. Os dados relacionados à produção de néctar, concentração do néctar e sólidos solúveis (Brix°), analisados através da análise da variância, com comparação de médias pelo teste Scott-Knott. Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do software SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2000).

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1. Biologia Floral e área ocupada pela planta

A bucha vegetal apresenta antese diurna, com início entre 04:30 h e 05:30 h, mostrando-se totalmente abertas às 6:00 h podendo retardar um pouco em dia com alta nebulosidade. A senescência floral geralmente inicia após as 12:30 onde inicia o processo de murcha e a corola ficando com uma cor amarelo claro, as flores quando não são polinizadas caem entre 16:00 a 18:00 horas, das 10 a 15 e 24 horas. Mesmo antes de completar sua antese as abelhas *apis mellifera* iniciam visitação na flor foi detectado iniciando visita entre 5:20 a 5:30. Nesse horário também foi observado à visita do besouro mamangava e abelha arapuá.

As flores mostram-se totalmente abertas variando de 5:00 as 5:30h. A partir das 12h inicia-se o processo de senescência floral, caracterizado pelo fechamento e leve escurecimento da corola com um tom amarelo claro, o qual vai ficando cada vez mais concentrado com o passar do tempo até cair à corola (Fig. 2). As flores duraram apenas entre 11 a 13 horas

Figura 7: Comportamento da *Luffa cylíndrica* sem condução



Fonte: acervo do autor

O desenvolvimento fenológico da *Luffa cylíndrica* são cinco fases segundo Dias (1970) sendo a primeira com 4 a 5 dias após a sementeira ocorre à germinação da semente podendo chegar a duas semanas onde poderemos fazer o plantio das mudas. A segunda fase é o crescimento até iniciar aparecimento de flores em seguida começar um crescimento rápido e

a floração terminando na décima semana, na quarta fase inicia manejo e seleção de frutos podendo chegar até a décima quarta semana e a quinta fase e a colheita chegando até a 36ª semana. Trabalho realizado na Costa Rica com a bucha *Luffa cylíndrica* Dias ( 1997 ) que do período da polinização a colheita do fruto foi de ,5 a 7 semanas.

Figura 8: Sequencia da antese a senescência em *Luffa Cylíndrica*



Fonte: acervo do autor

## 7.2 Número de flores

A coleta do número de flores foi realizada com uma armadura de madeira de 1m<sup>2</sup> lançado aleatoriamente com seis tratamentos e 8 repetições, os dados foram coletados as 9:00 horas considerado como o pico de floração. A *Luffa cilíndrica* é uma cucurbitácea; sua densidade floral por m<sup>2</sup> foi em média 3,52 flores m<sup>2</sup>. Importante considerar que essa densidade quando a planta for conduzida por espaldeiramento que foi o caso do experimento.

Segundo Pereira (2008) em trabalho realizado com jitirana branca em área da caatinga foi observado a sua densidade floral por m<sup>2</sup> foi em média 33,7 flores. A abertura das flores,

em média, ocorreu às 5:30 e 5:40 horas. A abertura das flores está relacionada com o nascer do sol. A murcha se deu, em média, às 13h30 e muitas chegam a cair entre 16:00 horas a 18:00 horas.

Hurd (1966) relatou que, em função do clima, as flores abrem-se e também se fecham em horários diferentes. Mesmo os três dias sendo relativamente próximos em cada ensaio, observa-se que as flores abrem-se e fecham-se cada vez mais cedo à medida que os dias têm maior período de horas-luz. Destaca-se que, neste experimento, as flores murchavam, porém não se fechavam.

Segundo Ferreira (2005) em trabalho sobre a produção de semente de melancia via polinizações manual em casa de vegetação (*Citrullus lanatus*) a antese ocorreu por volta das 5:00 horas.

### 7.3 Comparativo morfológico entre plantio convencional e nativo

Os dados relacionados com o peso individual dos frutos, comprimento, diâmetro de frutos e frequência de abelhas nas flores foram analisados através da análise de variância, com comparação das médias pelo teste Scott-Knott e a partir desta pode ser observar que em termos morfológicos comparativos a *Luffa cylindricanativa* sempre foi superior ao plantio convencional, isso pode ser confirmado estatisticamente conforme a tabela abaixo.

Tabela 1: Comparativo entre cultivo convencional e nativo

Variáveis analisadas	Plantio Convencional (IFPB)	Nativa
Peso	15,96 a1	30,48 a2
Comprimento	16,42 a1	20,24 a2
Diâmetro	4,76 a1	5,72 a2

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Quando essa comparação é feita em relação às características inerentes a flores é possível verificar conforme a tabela abaixo diferenças significativas entre a maioria das características mensuradas, com exceção de uma delas que foi a profundidade dos ovários que foram igualmente significativas para as duas situações comparadas.



Tabela 2: comparativo entre flores do cultivo convencional e nativo

Variáveis analisadas	Plantio Convencional (IFPB)	Nativa
Pétalas (mm)	8,02 a1	6,98 a2
Corola (mm)	1,47 a1	1,85 a2
Estames (mm)	1,62 a1	1,22 a2
Profundidade ovário (mm)	0,48 a1	0,47 a1
Largura do ovário (mm)	0,40 a1	0,46 a2

Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

#### 7.4 Produção de Néctar

No levantamento realizado durante o florescimento da bucha vegetal *Luffa cilíndrica* nos meses maio e junho de 2013 foram coletado néctar das flores durante seis dias nos horários 6:00 , 8:00 ,10:00 ,12:00 e 14:00 horas.

Figura 9: Coleta do volume de Sólidos solúveis (brix°) do néctar da luffa cylindrica

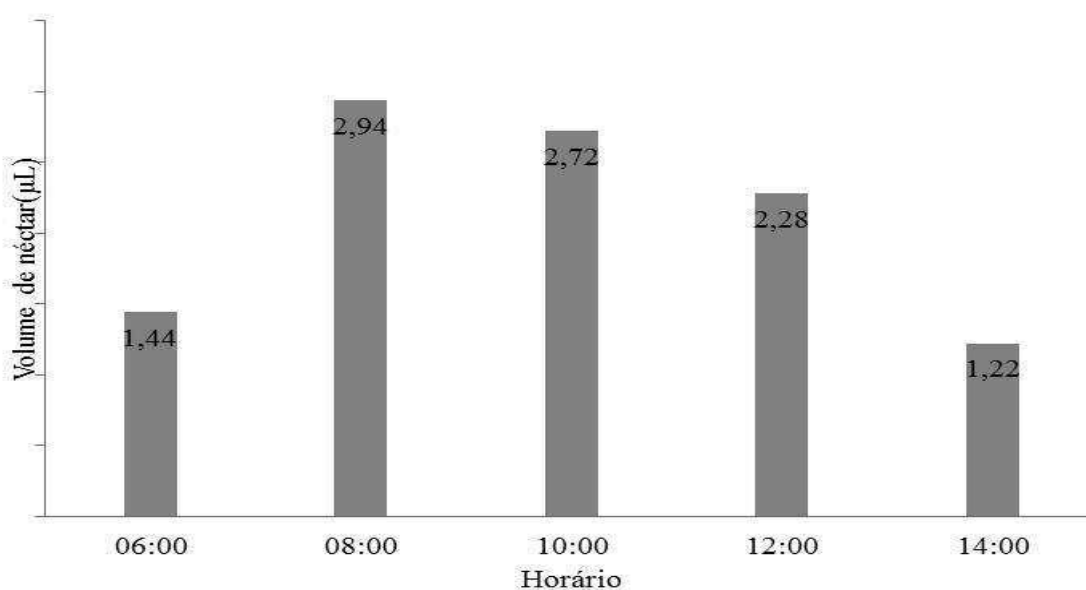


Fonte: acervo do autor

Observa-se no gráfico 4 que o horário das oito horas apresenta-se maior volume de néctar (2,94  $\mu\text{l}$ ) e o horário das 14:00 horas apresenta menor valor (1,22  $\mu\text{l}$ ). Analisando o somatório de todas as coletas a bucha obteve uma produção média de néctar no valor de 2,12

$\mu\text{l.}$ , sendo de 1,44  $\mu\text{l}$  às 6:00, 2,94 $\mu\text{l}$  às 8:00, e 2,72  $\mu\text{l}$  às 10:00 2,258  $\mu\text{l}$  12:00 horas e 1,22  $\mu\text{l}$  14:00 horas.

Figura 10: Volume de néctar em função dos horários de coleta de *Luffa cylindrica*



Observa-se que o volume de néctar aumentou de volume a partir do horário de 6:00 horas até as 8:00 horas onde alcança o pico máximo. Após as 8:00 horas começa a decrescer de forma moderada até aproximadamente as 12:00 horas. Após esse horário o decréscimo do volume do néctar é bem significativo.

Realizado uma análise de variância (ANOVA) para esta variável, verificou-se efeito significativo ao nível de 5%, mostrando que em determinado horário houve uma maior produção de néctar (tabela 3). Através do teste Scott-Knott foi possível identificar estatisticamente que o volume de néctar coletado de flores isoladas em saquinhos de papel, às 10:00 horas apresentou maior volume de néctar seguido do horário de 8:00 horas.

Tabela 3- Volume de néctar em função dos horários de coleta de *Luffa cylindrica*

Tratamentos (Vol. de néctar)	Médias	Resultados do teste
H1 (06:00)	1.440278	a1
H2 (08:00)	2.947222	a2
H3 (10:00)	2.729167	a2
H4 (12:00)	2.284722	a2
H5 (14:00)	1.229167	a1

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

O horário das 14:00 horas apresenta-se bem inferior as demais. É importante lembrar que apesar do horário das 14:00 h as flores encontraram-se em processo de murcha.

De acordo com Oliveira, (2010) em trabalho realizado com a *C. tayuya* a média diária de produção de néctar por flor de foi de 2,37 µl nas flores femininas e 29,25 µl nas flores masculinas, apresentando maior volume às 15h (3,60 µl) e 16h (33,20 µl) nas flores, respectivamente. A média da produção de néctar nos horários avaliados apresentou diferença altamente significativa tanto para as flores femininas, quanto para as flores masculinas, estando sempre disponível a maior quantidade de néctar logo após a antese destas. As flores masculinas apresentaram o volume de néctar superior ao volume das flores femininas. Pela manhã observou-se a presença de néctar apenas às 10h nas flores masculinas (1,4 l), o qual foi diminuindo rapidamente, às 11h já não havia mais néctar.

Em um estudo feito com *Cucurbita maxima*, também pertencente à família Cucurbitaceae, foi observado que *Cucurbita* não repõe néctar após as 12h, nem tampouco, existe estímulo para produção de mais néctar após a coleta da recompensa nas flores (ASHWORTH, 2002).

De acordo trabalho acima citado a produção de néctar da *C.tayuya* e a *luffa cilíndrica bucha vegetal* a produção média de néctar não difere uma da outra pois a *C tayuya* foi de 2,37 e a *luffa cilíndrica* de 2,12µl.

Nicodemo (2002) estudando a produção de néctar em moranga encontrou uma produção média de néctar, onde a mesma foi maior às 11h00 para as flores masculinas e femininas. As flores femininas produziram em média, 45,4, 110,0, 146,3 e 121,7% mais néctar que as flores masculinas, respectivamente, às 7, 9, 11 e 13h00.

Durante o primeiro ensaio, houve maior precipitação e maior umidade relativa do ar. Estes fatores esclarecem porque é maior a produção de néctar no primeiro ensaio, além da

maior evaporação do néctar no segundo ensaio, interferindo na determinação da produção de néctar.

Segundo Nicodemo (2007) no trabalho *Biologia floral em moranga (Cucurbita maxima Duch)* a produção de néctar é maior nas flores femininas (43  $\mu\text{L}$ ) que nas masculinas (18  $\mu\text{L}$ ). Observou em dois ensaios onde obteve valores maiores no volume de néctar de um para outro, onde atribuiu essa diferença de valores a escassez de chuvas e baixa umidade relativa do ar interferem negativamente na produção de néctar das flores.

Em relação ao experimento da bucha vegetal no IFPB Sousa as observações meteorológicas foram temperatura média 26,5, umidade relativa do ar média de 75 %. Precipitação de 106,3 mm. Entretanto, o que se verifica é que o potencial apícola difere de região para região e que, numa mesma localidade, a produção se concentra em determinados períodos, devido ao fato de que a produção de néctar, em menor escala, de pólen, serem influenciadas por um grande número de fatores internos e externos da planta, dentre os quais destacamos: fatores externos temperatura do ar, umidade do ar, radiação solar altitude, chuvas e fatores internos: sementes do plantio, solo, irrigação, condução do plantio, poda e outras.

A variação no volume de néctar produzido por plantas da mesma família no caso bucha vegetal e *C. tayuya*, pode ser esclarecido através do trabalho de Galetto (1995), onde avaliou ainda algumas espécies da família Scrophulariaceae, e encontrou os seguintes volumes diários de néctar: *Agalinis genistifolia* – 2,76  $\text{mm}^3$ ; e *A. rigida* – 0,85  $\text{mm}^3$ . Galetto (1995b) avaliou ainda 12 espécies de Bignoniaceae, e encontrou os seguintes resultados: *Adenocalymma marginata* – 13,05  $\text{mm}^3$ ; *Amphilophium paniculatum* – 1,39  $\text{mm}^3$ ; *Arrabidaea truncata* – 23,18  $\text{mm}^3$ ; *Campsis radicans* – 11,97  $\text{mm}^3$ ; *Dolichanora cynanchoides* – 2,25  $\text{mm}^3$ ; *Jacaranda mimosifolia* – 11,46  $\text{mm}^3$ ; *Pithecoctenium cynanchoides* – 7,07  $\text{mm}^3$ ; *Podranea ricasoliana* – 1,67  $\text{mm}^3$ ; *Pirostegya venusta* – 4,95; *Tababuia heptaphylla* – 2,85; *Tecoma garrocha* – 1,64  $\text{mm}^3$ ; e *Tecoma stans* – 0,83  $\text{mm}^3$ . De posse destes resultados, podemos ver a grande variação no volume de néctar produzido por plantas da mesma família.

Conforme Corbet (1978), o volume e concentração do néctar podem variar ao longo do tempo (confirmado por este trabalho), em função da evaporação e reabsorção de açúcares pela planta, e sua secreção é importante para atrair polinizadores.

Na atual pesquisa ocorreu uma queda no volume de néctar a partir das 12:00 horas decrescendo até as 14:00 horas, com isso acredita se que a mesma também não repõe néctar após às 12:00 horas ou torna se uma reposição insignificante.

De acordo com os dados acima observou-se que a partir das 12:00 horas não há reposição de néctar, ou o mesmo é insignificante. Destaca que no horário de 14:00 horas o volume de néctar é insignificante em relação aos demais horários. É importante lembrar que as flores no horário das 12:00 horas iniciam seu processo de senescência, começam a murchar e as que não forem fertilizadas caem no período a partir das 16:00 horas. Importante já que com o processo de murcha outros insetos visitam as flores que é o caso de aranhas, formigas e borboletas.

#### 7.5 Concentração néctar da flor *Luffa cylíndrica*

Com base nos resultados, é possível observar que os horários entre 8:00 e 10:00 horas 22,06% e 22,19 %, apresentando os maiores valores para concentração de néctar. Sendo estes estatisticamente diferentes dos observados nos horários 6:00, 12:00 e 14:00 horas. Observamos também, que no horário das 14:00 ocorreu uma queda brusca concentração em relação aos valores máximo sendo um indicio do que propôs Corbet (1978) a concentração do néctar pode variar ao longo do tempo (confirmado por este trabalho, através do gráfico 2), em função da evaporação.

O valor médio da concentração obtida se mostra inferior ao obtido por Oliveira (2010) mediada de concentração nas flores femininas foi de 51,67% e nas flores masculinas foi de 48,40% para as flores masculinas quando avaliou concentração da cucurbitácea *C.tayuya*. Também observou que o horário com maior valor de sólidos solúveis (brix°) foi as 14:00 horas (53,16 %) para as flores femininas e às 17h (49,72%) para as flores masculinas. Diferencia da bucha vegetal *Luffa cylíndrica* que no horário das 14:00 horas foi de (15,9 %). A concentração de açúcares no néctar das flores difere entre as espécies e entre variedades da mesma espécie (FREE, 1993; KEARNS e YNOUVE, 1993).

Em média, a concentração do néctar coletado da flor da bucha vegetal foi de aproximadamente 20,1%, sendo de 19,75 % às 6:00, 22,06 às 8:00, 22,1 9% às 10:00, 19,29 % às 12:00 e 17,23 às 14:00 horas. Verificando para esta variável, efeito significativo ao nível de 5%, mostrando que em determinado horário houve uma maior produção de néctar.

Os sólidos solúveis totais (STT / Brix°) encontrados no néctar coletado dos nectários florais da bucha vegetal *Luffa cylíndrica* apresentaram os horários de entre 8:00 e 10:00 horas maiores valores 22,06 % e 22,19 % respectivamente e caindo a partir das 12:00 horas e no

horário das 14:00 ocorre um queda bem significativa em relação ao horários de maiores volume conforme pode ser visto gráfico 2.

A concentração média de sólidos solúveis (brix °) apresentou variação significativa nos horários das 8:00 e 10:00 para os demais ou seja 6:00, 12:00 e 14:00 horas.

Tabela 4—Concentração de néctar em função dos horários de coleta de *Luffa cylindrica*

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
H1 (06:00)	1,89	a1
H2 (08:00)	5,21	a2
H3 (10:00)	6,57	a2
H4 (12:00)	2,13	a1

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância

A média foi de 20,1%, realizada a ANOVA verificou-se efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade, ou seja, pelo menos um horário demonstrou influencia na concentração de açúcares no néctar (tabela 4).

Através do teste Scott Knott, foi possível identificar estatisticamente que os sólidos solúveis (Brix°), coletado de flores isoladas em saquinhos de papel, às 8:00 horas e 10:00 horas, foi igual entre os mesmos, e superior aos demais tratamentos. Os tratamentos 6:00 e 12:00. Já o tratamento 14:00 horas ocorreu uma queda drástica na concentração de sólidos solúveis (brix°) em relação dos horários 8:00 e 10:00 horas.

De acordo com os resultados obtidos nota-se que houve um maior incremento de sólidos solúveis (Brix°) nos horários ao início da antese 6:00 horas tendo aumento significativo até as 10:00 horas e com queda acentuada de acordo com o aumento da temperatura, estimando que no horário 10:00 as 14:00 horas.

Segundo Pereira (2008) em pesquisa realizada com *Merremia aegyptia* em área de caatinga em Quixeramobim, encontrou variação significativa nos 3 horários (7, 11, e 15 horas) em que foi analisada sendo, em média, 31,75% Brix°.

A concentração de néctar na flor é de grande importância para uma planta se beneficiar da polinização realizada pelos insetos. Segundo Santos, Kiill e Araújo (2006) em função de vários fatores como as condições edafoclimáticas regionais das espécies podem apresentar características diferentes no fornecimento de recursos florais. Podendo apresentar expressões diferentes de acordo a região.

Diferentemente deste trabalho, Pereira (2008) em seu trabalho com a jiterana nas horas de temperatura amenas 7:00 e 15:00 horas houve um maior incremento na concentração tendo uma redução significativa na concentração de sólidos solúveis (brix°), da jiterana nos horários de temperatura mais elevada nos horário de 9:00 as 13:00 horas.

Nicodemo et al., (2007) trabalhando com moranga (*Cucurbita maxima*), detectou que as flores pistiladas apresentaram néctar com mais açúcares que as estaminadas às 7:00 e 13:00 h, porém não houve diferença na concentração de açúcares nas avaliações realizadas às 9 h e 11 h.

#### 7.6 Analise da visitação *Apis mellifera*

Pode se observar pelos resultados obtidos para 6:00, 8:00, 10:00 e 12:00 horas que os tempos de visitasões 8:00as 10:00 horas foram os que apresentaram maiores valores, isto pode estar associados por horários de incidência moderada de luz solar.

Desse modo, o tempo de visitação maior foi associado a período de temperatura e intensidade de luminosidade moderada, apresentando o máximo de visitação no horário 8:00 as 10:00 da manhã, conforme pode ser visto na tabela a seguir.

Tabela 5– Tempo de visitação da apis em função dos horários de coleta de *Luffa cylindrica*

Tratamentos (Concentração de néctar)	Médias	Resultados do teste
H1 (06:00)	19.751389	a2
H2 (08:00)	22.069444	a3
H3 (10:00)	22.194444	a3
H4 (12:00)	19.291667	a2
H5 (14:00)	17.236111	a1

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância

Malerbo - Souza et al., (1999) observaram as abelhas *T. spinipes* coletando apenas pólen, entre 8h e 10h, na cultura da melancia. Neste experimento, as abelhas *T. spinipes* apresentaram dois picos de frequência entre 8h e 11h e entre 17h e 18h.

Na presente pesquisa foi observado que as abelhas iniciam sua visita até mesmo antes da flor completar sua antese onde no horário de 6:00 foi observado média de visitação das abelha de 1,89 minutos tendo em seguida uma elevação bem considerada nos horários 8:00 e 10:00 com tempo médio de 5,21 minutos e 6,57 minutos respectivamente.

O aumento de tempo de visitação está relacionado com os valores das variáveis, volume e concentração de néctar onde apresentaram maiores valores dentro desse intervalo de tempo. Outra observação é que muitas abelhas *Apis mellifera* visita de 1 (uma) ou até 5 (cinco) flores. Em relação ao tempo a maioria tem um tempo de visita variando de 2 a 6 segundos e algumas mais em pequeno número visita a flor até em 2 minutos

Não com muita frequência mais ao amanhecer existem outros visitantes como mamangava, abelha arapuá, borboleta, formiga e outros. Importante ressaltar quando predomina a visita de arapuá a visita da *Apis mellifera* cai bastante, pois ela fica ameaçada pela abelha.

Segundo Souza e Malerbo-Souza (2000) trabalho realizado com a melancia os insetos mais frequentes nas flores da melancia foram às abelhas irapuãs (48,72%), seguidas das abelhas jataí (*Tetragonisca angustula* - 15,70%) e africanizada (*Apis mellifera* - 9,93%), dípteros (9,30%), vespas (7,70%), formigas (5,13%) e coleópteros (3,52%). As abelhas irapuá visitaram as flores das 8h às 17h, preferindo as flores masculinas (82,9%). Esta abelha diminuiu sua frequência no decorrer do dia. A abelha jataí preferiu flores masculinas (85,4%) mostrando um pico de coleta de néctar às 9h e de pólen às 18h. A abelha africanizada preferiu as flores masculinas também (71,0%), mostrando dois picos de frequência, às 10h para néctar e às 14h para pólen. As flores que foram mantidas cobertas durante a floração não produziram frutos.

As abelhas africanizadas *A. mellifera* também preferiram visitar as flores masculinas (71,0%) comparadas às flores femininas (29,0%). Nas flores masculinas, 48,4% das visitas tinham como objetivo a coleta de pólen e o restante (22,6%) a coleta de néctar. Essa abelha também apresentou dois picos de frequência, às 10h e às 18h.

Malerbo-Souza et al., (1999) observaram, na cultura da melancia, que o inseto mais frequente foi a abelha *Melipona*, sendo considerada importante agente polinizador. Entretanto, neste experimento, realizado dois anos depois, essa abelha não foi encontrada visitando as flores, provavelmente por haver flores mais atrativas nas proximidades ou então pela diminuição da população desta abelha nativa. Este fator é muito importante quando a cultura é dependente de agentes polinizadores, como é o caso da melancia.

De acordo com Melchor (1979) é aceito normalmente como média de visita às flores de diversas plantas a seguinte (entendendo-se que se trata de percentagens sobre 100 visitas): abelha melífera, 76,6; zangão, 7,6; mosca, 3,9; formigas, 3,7; coleópteros (besouros), 3,4;



abelhas silvestres, 2,6; vespas e marimbondos, 0,5; outros insetos, 1,7. Ou seja, de cada 100 visitas feitas a uma flor por inseto polinizador, mais de  $\frac{3}{4}$  são devidas às abelhas.

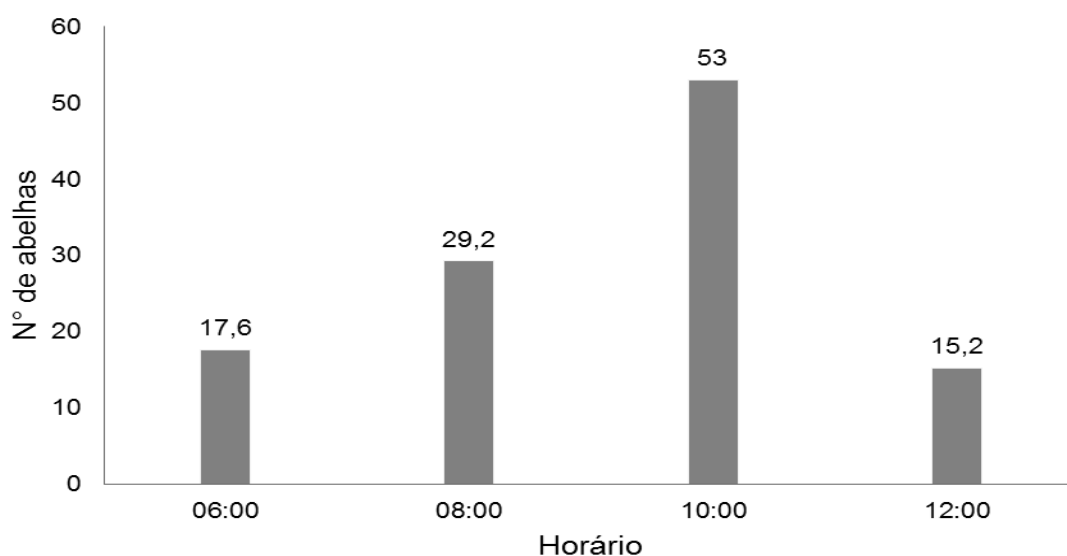
### 7.7 Analise número de abelhas

Observa-se no gráfico seguir que o horário das 12 horas apresentou maior quantidade de abelhas visitando as flores com média de 36,2 abelhas seguido do horário das 8:00 horas com 29,2 abelhas.

Na variável visitação da *Apis mellifera* na flor de bucha foi observada em função do horário do dia gráfico 5 e de acordo com resultados da análise a maior visitação foi com horário de maior volume de néctar e maior concentração

A visita está relacionada ao volume e concentração do néctar. Deste modo o tempo de visitação maior foi associado a período de temperatura moderada e intensidade de luminosidade moderada.

Figura 11: Número de *Apis mellifera* em *Luffa cylindrica*



Pereira (2008) observou-se que um maior número de flores foi visitado por abelha nas observações realizadas às 9:00 h, e que entre às 9 e 11:00 h da manhã, foi observado uma maior quantidade de abelhas forrageando que em outros horários. Verificou-se um comportamento quadrático decrescente para o número de flores visitadas, ou seja, o pico de visitação das flores de jitirana branca (*Merremia aegyptia*) foi a partir das 9:30 horas .

Nogueira-Couto e Calmona (1993) em estudo realizado com pepino (*Cucumis sativus*) observaram apenas duas espécies de insetos: abelhas africanizadas (82,6%) e borboletas *Closyne locina* (17,4%). Farnesi (2004) observou apenas abelhas africanizadas nas flores dessa cultura.

De acordo Malerto–Sousa; Nogueira; Couto (2003) a alta concentração de açúcares no néctar é um grande atrativo para o polinizador e a disponibilidade desse néctar concentrado ao longo do dia potencializa a afinidade e visitação de abelhas na cultura.

Na presente pesquisa foi observado no início da manhã abelha arapuá e que a mesma é um predador da *apis mellifera* com isso dificultando a visitação.

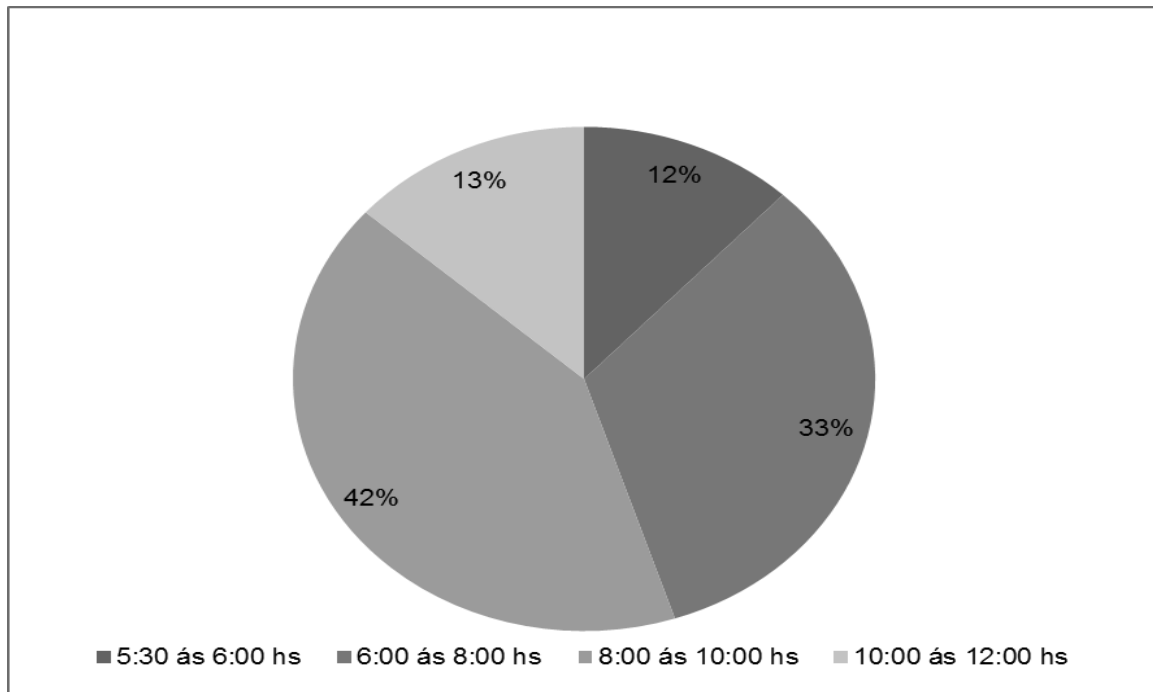
Malerbo-Souza (1996) e Peraro (1997) em trabalho com flores da abóbora menina (*C. mixta*) observou que as abelhas *Trigona* não causaram danos às flores da abóbora menina (*C. mixta*), sendo considerado um polinizador importante dessa cultura. Neste experimento, as abelhas *T. spinipes* não apresentaram o comportamento de perfurar os botões florais.

Outro fator importante é a presença das abelhas *T. spinipes* nessa cultura. Muitas vezes ela é citada como praga das culturas por outro lado, alguns estudos têm mostrado que essa abelha nativa é importante na polinização e que não causa danos às flores. Ela apenas perfura o botão floral de algumas espécies vegetais como é o caso da laranja (*Citrus sinensis*) para coletar o néctar, entretanto, esses mesmos botões florais, quando fertilizados, produzem frutos normalmente.

Brett e Sullivan (1972) observaram várias espécies de abelhas solitárias visitando as flores, mas observaram que as abelhas *A. mellifera* foram o principal polinizador. No Egito, as flores da melancia foram mais atrativas para abelhas que outras cucurbitáceas comerciais (MOHAMED E EL- HAFEZ, 1974).

De acordo com o gráfico o horário do início da antese que teve a média de 5:30 horas até as 6:00 a percentagem de visitação foi de 12,0 % seguido de 6:00 as 8:00 33,0 % 8:00 as 10:00 horas 42,0% e 10 :00 as 12:00 horas de 13 %.

Figura 12: Percentual de visitas de *Apis mellifera* em *Luffa cylindrica*



Entre as abelhas visitantes na referida pesquisa da flor de bucha vegetal a *Apis mellifera* foi predominante.

Segundo Melo (1989) para um projeto instalação de um apiário os recursos florais é de grande importância influenciando número de colmeia e produtividade.

Considerando o grande número e tempo da *Apis mellifera* visitando a flor da bucha vegetal é um indicador da importância dessa cucurbitácea na exploração apícola.

## 8 CONCLUSÕES

A bucha vegetal apresenta antese diurna, com início entre 04:30 h e 05:30 h, mostrando-se totalmente abertas às 6:00 h podendo retardar um pouco em dia com alta nebulosidade.

A senescência floral geralmente inicia após as 12:30 onde inicia o processo de murcha e a corola ficando com uma cor amarelo claro, as flores quando não são polinizadas caem entre 16:00 a 18:00 horas

*Luffa cylindrica* nativa sempre foi superior ao plantio convencional. Quando essa comparação é feita em relação as características inerentes a flores (pétalas, corola, estames, largura do ovário) foi possível verificar diferenças significativas entre a maioria das características mensuradas, com exceção de uma delas que foi a profundidade do ovários que foram igualmente significativas para as duas situações comparadas.

Observa-se que o horário das oito horas apresenta-se maior volume de néctar (2,94 µl) e o horário das 14:00 horas apresenta menor valor (1,22 µl). Analisando o somatório de todas as coletas a bucha obteve uma produção média de néctar no valor de 2,12 µl., sendo de 1,44 µl às 6:00, 2,94µl às 8:00, e 2,72 µl às 10:00, 2,258 µl 12:00 horas e 1,22 µl 14:00 horas.

Foi possível identificar estatisticamente que o volume de néctar coletado de flores isoladas em saquinhos de papel, às 10:00 horas apresentou maior volume de néctar seguido do horário de 8:00 horas. O horário das 14:00 horas apresenta bem inferior as demais.

De acordo com os dados acima, podemos concluir que a partir das 12:00 horas não há reposição de néctar, ou o mesmo é insignificante. Destaca que no horário de 14:00 horas o volume de néctar é insignificante em relação aos demais horários.

É importante lembrar que as flores no horário das 12:00 horas as flores iniciam seu processo de senescência, começam a murcharem e as que não forem fertilizadas caem no período a partir das 16:00 horas.

Com base nos resultados, é possível observar que os horários 8:00 e 10:00 horas 22,06% e 22,19%, apresentando os maiores valores para concentração de néctar. Sendo estes estatisticamente diferentes dos observados nos horários 6:00, 12:00 e 14:00 horas..

Em média, a concentração do néctar coleta da flor da bucha vegetal foi de aproximadamente 20,1 % sendo de 19,7 % às 6:00, 22,0 às 8:00, 22,1 % às 10:00, 19,3 % às

12:00 e 17,2 às 14:00 horas. Verificando para esta variável, efeito significativo ao nível de 5%, mostrando que em determinado horário houve uma maior produção de néctar.

No experimento da bucha vegetal no campus do IFPB Sousa foi observado que as abelhas iniciam sua visita até mesmo antes da flor completar sua antese onde no horário de 6:00 foi observado média de visita das abelha de 1,89 minutos tendo em seguida uma elevação bem considerada nos horários 8:00 e 10:00 com tempo médio de 5,21 minutos e 6,57 minutos respectivamente.

O aumento de tempo de visita está relacionado com o os valores das variáveis, volume e concentração de néctar onde apresentaram maiores valores dentro desse intervalo de tempo. Outra observação é que muitas abelhas *apis mellifera* visita de 1 (uma) ou até 5 (cinco) flores. Em relação ao tempo a maioria tem um tempo de visita variando de 2 a 6 segundos e algumas mais em pequeno número visita a flor até em 2 minutos.

Considerando o grande número e tempo da *Apis mellifera* visitando a flor da bucha vegetal é um indicador da importância dessa cucurbitácea na exploração apícola. Devendo, portanto, mantê-la de forma nativa ou a cultivando é recomendado para apicultores em complementos para outros interessados que destina seu uso para outra finalidade. Recomenda uma exploração na agricultura familiar gerando fonte trabalho e renda na comercialização dos frutos onde foi detectado preço satisfatório na região.

## 9. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. **O Domínio semi-árido morfoclimático das caatingas brasileiras**. Craton Intracraton Escr. Doc. 6: 35. 1980.
- AGUIAR, C.M., MARTINS, C.F. & MOURA, A.C. A.. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). **Revista Nordestina de Biologia**, v.10, p.101-117, 1995.
- AGUIAR, C.M.L.; ZANELLA, F.C.V.; MARTINS,C.F.; CARVALHO, C.A.L. de. Plantas Visitadas por Centris (Hymenoptera-Apidae) na Caatinga para Obtenção de Recursos Florais. **Ecology, Behavior and Bionomics**. Neotropical Entomology, v.32, n.2, p.247-259, 2003.
- AIRES, E.R.B.; FREITAS, B.M.. Caracterização Palinológica de Algumas amostras de Méis do Estado do Ceará: **Ciência Agrônômica**, v.32, n.1/2, p.22-29, 2001.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 16(3): p 273-285, 2002.
- ALCOFORADO FILHO, F. G. Sustentabilidade do semi-árido através da apicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, 1998, Salvador. **Anais . . .** Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1998. p. 61.
- ALCOFORADO-FILHO, F.G.; GONÇALVES, J.C. Flora apícola e mel orgânico. In: VILELA, S.L. de O. (org.). Cadeia Produtiva do mel no Estado do Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. Cap. III, p.48-59.
- ALFONSUS S., E. C..Swarming and Supercedure. WIS. Beekeeping 8: 34-36.1933. ZumPollenverbrauch des Bienenwolkes.Arch. Bienenk. 1932. In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.
- ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L. O conhecimento da pastagem apícola. In.: CONGRESSO BAIANO DE APICULTURA, 2. 2002, Paulo Afonso, Anais..., Paulo Afonso: Editora, 2002, p. 77-81.
- ALVES, Jose JAKSON AMANCIO. Bio\_geografia. João Pessoa: Ed. Fotograf, 108p. ISBN: 978-85- 904116-6-6. 2008.
- ANDERSON, L. M., and A. DIETZ. Pyridoxine Requirement of the Honeybee(*Apis mellifera*) for Brood Rearing.Apidologie. 7: 67-84.1976. In: WINSTON, Mark L. A Biologia da Abelha. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.
- ANDRADE L., D. de. Plantas das Caatingas. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Gráfica A Tribuna de Santos Ltda., 1989. Andrade, L. A.; Reis, M. G. F.; Reis, G. G.; Souza, A. L. Classificação ecológica do Estado da Paraíba. Delimitação e caracterização de

sub – regiões ecológicas a partir de variáveis climáticas. **Revista Árvore** v.23, n.2, p.139-149, 1999.

ARAÚJO, A. C., E. A. FISHER & M. SAZIMA.. Floração sequencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, sudoeste do Brasil. **Rev. bras. Bot.** v.17, p.113-118, 1994.

ARAÚJO, R.C.M.S.; Leite, K.R.B.; Santos, F.A.R.. Morfologia polínica de Convolvulaceae da Bahia – Brasil. **Revista da Universidade de Guarulhos – Geociências** v.5, p.208-211, 2000.

ARAÚJO-FILHO, J.A. de.; CARVALHO, F.C. de.. Desenvolvimento Sustentável da Caatinga. Sobral: EMBRAPA-CNPQ, **(Circular Técnico)**, 1997.

ASENCOT, M., and Y. LENSKY.. **The Effect of Sugars and Juvenile Hormone on the Differentiation of the Female Honeybee (*Apis mellifera* L.) Larvae to Queens.** Life Sci. 18: 693-700. 1976. In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha.** Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

ASHWORTH, Lorena; GALETTO, Leonardo. Differential Nectar Production Between Male e Female Flowers in a Wild Cucurbit: *Cucurbita maxima* ssp. Andreana. (Cucurbitaceae). **Can. J. Bot.** v.80, p.1203-1208, 2002.

AUSTIN, D.F.. Studies of the Florida Convolvulaceae - II. *Merremia*. **Florida Scientist**, v.42, n.4, p.216-222, 1979.

AUSTIN, D.F.; HUÁMAN, Z.. A Synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Américas. **Taxon** v.45, p.3-38, 1996.

AUSTIN, D.F.; Staples G.W.. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae - notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. **Journal Arnold Arboretum** v.64, p.483-489, 1983.

BACK, E.. Einfluss der im Pollen Enthaltenen Vitamina auf Lebensdauer, Ausbildung der Pharynxdrusen and Brutkahigkeit der Honigbiene. **Insectes Sociaux**. 3: 285-292.1956.

WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha.** Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

BAKER, H.G.. The evolution of weeds. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.5, p.1-24, 1974.

BARBOSA, H.P. **Tabela de composição de alimentos do Estado da Paraíba:** Setor agropecuário. João Pessoa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba, 1997. 165p.

BARTH, O.M.. Análise de Algumas Amostras de Mel Em: Espectro Polínico de algumas Amostras dos Estados da Bahia e do Ceará. **Revista Brasileira de Biologia**, v.31, n.4, p.431-434, 1971.

BARTH, O.M..O Pólen no Mel Brasileiro. Rio de Janeiro: **Luxor**, 1989. 150p.

BENNETT, M. F., E M. RENNER.. Variations in the collecting activity of honeybees under laboratory conditions. *American Zoology Journal*, v. 1, p. 185, 1961

BISOGNIN, D. A. Origin and evolution of cultivated cucurbits. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico Como Agentes Polinizadores. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.8, n.3, 2002.

BISOGNIN DA. Origin and evolution of cultivated cucurbits. *Ciência Rural*. Santa Maria, v.32, n.4, p.715-723, 2002.

BRANDÃO, M. Plantas Apícolas Encontradas na Área Mineira da SUDENE. **Informe Agropecuário**. v.17, n.181, p.53-55, 1994.

BRETT, C.H.; SULLIVAN, M.J. Bee attractivities to cucurbit flowers and pollination. *Bulletin North Carolina Experimental Station*, n. 443, 1972.

BRUENING, H. **Abelha Jandaíra** - (Coleção mossoroense, Série "C", V. 1189). 2ª,Ed. Mossoró; FGD,2001.

BUTLER, C. G. The influence of various physical and biological factors of the environment on honeybee activity. An examination of the relationship between activity and nectar concentration and abundance. *Journal of Experimental Biology*., v. 21, p. 5-12, 1945.

CAMPBELL, D. R. Pollinator sharing and seed set of *Stellaria pubera*: competition for pollination. **Ecology**, V.66, p.544-553, 1985

CARREIRA, L.M.M. & Barth, O.M.. **Atlas de pólen da vegetação de canga da Serra de Carajás**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.2003.

CARVALHO , C.M.S. Diagnóstico Mercadológico consolidado Projeto APIS – Sergipe, Aracaju,SEBRAE SE, 2005. 61p.

CARVALHO, C. A. L. de & MARCHINI, L. C. Abundância de ninhos de Meliponinae (Hymenoptera: Apidae) biótopo urbano no município de Piracicaba - SP. *Rev. Agricult.*, 74: 35-44,1999.

CASTELLANI, T. T. **Estrutura e dinâmica populacional de Ipomoea pes-caprae (L.) R. Brown (Convolvulaceae) na Ilha de Santa Catarina**. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas. 2003, 206f



CASTRO, M. S. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) de uma área de caatinga arbórea entre os inselbergs de Milagres (12°59'S; 39°51'W). Bahia, 2001. Tese (Doutorado)-**Universidade de São Paulo**, 2001

COLCUCCI, A. A.; GALETTO, L. Studios sobre La Estructura Del Nectario y El Síndrome Floral en Nicotiana (Solanaceae). **Darwiniana**, v.31, p.151-157, 1992

CORBET, S.A., Bee visits and the nectar of *Echium vulgare* L. and *Sinapsis alba* L. **Ecological Entomology**, v.3, p. 25-37. 1978.

COSTA, J. B. A. **Fontes de Polen Utilizadas por *Apis mellifera* L. Provenientes de Colônias Comerciais no município de Cruz das Almas, estado da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)- UFB, Cruz das Almas, 2002. 56f.

COUTO, R.H.N & COUTO, L. A. Polinização com abelhas *Apis mellifera* e abelhas sem ferrão. In: XIV Congresso Brasileiro de Apicultura. Campo Grande, MS, 2002. **Anais...**Campo Grande: CONBRAPI, 2002. p. 251-56.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A.. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FUNEP, p.191, 2002.

CRUZ, D. O.; FREITAS, B. M.; SILVA, L. A.; SILVA, E. M. S.; BOMFIM, I. G. A. Adaptação e comportamento de pastejo da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em ambiente protegido. **Acta Scientiarum**, v.26, n. 3, p.293-298. 2004.

CRUZ, Darci de Oliveira; CAMPOS, Lúcio Antônio de Oliveira. Biologia floral e polinização de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L., Solanaceae): um estudo de caso. **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 29, n. 4, p. 375-379, 2007.

DAFNI, A. *Polination Ecology, a Pratical Approach*. **Oxford: University Press**, 1992.

DEVALL, M.S. & THIEN, L.B.. Self-incompatibility in *Ipomoea pes-caprae* (Convolvulaceae). *Amer. Midll. Naturalist*, **V.128, p.22-29, 1992**

DUQUE, Guimarães. *O Nordeste e as Lavouras Xerófilas*. 3ed. Mossoró: FGD, 1980. (Coleção Mossoroense, v. CX e III)

ECKERT, J. E. The Pollen Required by a Colony of Honeybees. I. *Econ. Entomol.* In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

EDWARDS, Peter J. **Ecologia das interações entre insetos e plantas**. Tradução de Vera Lúcia Imperatriz Fonseca. – São Paulo : EPU : 1981. (Coleção Temas de Biologia. v. 27).

ERDTMAN, G.. **Pollen morphology and plant taxonomy-Angiosperms**. Stockholm, Almqvist & Wiksell.1952.

ESQUINAS-ALCAZAR, J.T.; GULICK, P.J. Genetic resources of Cucurbitaceae. Roma: IBPGR, 1983. 101 p.

EVANGELISTA-RODRIGUES A.; SILVA E. M. S. da; BESERRA E. M. F.; RODRIGUES M. L. Análise Físico-Química dos Méis das Abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* Produzidos em Duas Regiões no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v.35, n. 5, set-out, 2005.

EYNARD, C. & GALETTO, L. Pollination Ecology of *Geoffroea decorticans* (Fabaceae) in Central Argentina Dry Florest. **Journal of Arid Evironments**. v.51, p. 79-88, 2002.

FAEGRI, K. e VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. Oxford: Pergamon Press, 1980.

FALCÃO, J. I. A. **Contribuição ao estudo das espécies brasileiras do gênero *merremia dennst. Rodriguesia***. Rio de Janeiro, v. 16/17, n. 28/29, p. 105-114, 1954.

FERGUSON, I.K.; VERDCOURT, B. & POOLE, M.M. 1977. Pollen morphology in the genera *Merremia* and *Operculina* (Convolvulaceae) and its taxonomic significance. **Kew Bulletin**, v.31, n.4, p.763-773, 1977. **31**(4): 763-773.1977.

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, 2000. 37p.

FERREIRA, M. A.; J da F. **Circular técnico EMBRAPA**. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. 2005

FIONI, A.. Características del Néctar, Sistema Reproductivo, Polinizadore y Produccion de Frutos y Semilla em *Ipomoea purpurea* (L.) Roth (Convolvulaceae). Tesina de grado. **Fac. Ciencias Ex., F. y Naturales** (UNC). Cidade: 1997.

FREE, J.B. Insect pollination of crops. 2ª ed. London, Academic Press. 684p. 1993

FREITAS , B .M, Flora apícola versus seca. SEMINÁRIO PIAUIENSE DE APICULTURA,,5 1998, Teresina. Anais...BNB: FEAPI Embrapa Meio Norte, 1999 p.10.16

FREITAS, B.M. **A vida das abelhas**. Fortaleza: Craveiro & Craveiro. 1999 (CD-Rom).

FREITAS, B.M. Caracterização e fluxo de néctar e pólen na caatinga do Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA 11, 1996, Teresina, **Resumos**, Teresina: 1996, p.181-185.

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

FREITAS, B.M.. Pollen Identification of Pollen and Néctar Loads Collected by Africanized Honey Bees in the state of Ceara, Brazil. In: International Conference on Apiculture in Tropical Climates, Port of Spain. **Proceedings**...Cardiff. P.: 73-79. 1992.

FREITAS, B.M.. Potencial da Caatinga para Produção de Pólen e Néctar para Exploração Apícola.1991. 140f. Dissertação (Mestrado.) –UFC, Fortaleza, 1991.

FREITAS, B.M.; OLIVEIRA FILHO, J.H. **Criação racional de mamangavas para polinização em áreas agrícolas.** Fortaleza: BNB, 2001. 96p.

FREITAS, B.M.; PEREIRA, J.O.P. Crop consortium to improve pollination: can West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) attract *Centris* bees to pollinate cashew (*Anacardium occidentale*)? In: FREITAS, B.M.; PEREIRA, J.O.P. Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination, Cidade: 2004. p. 193-201.

FRISCH, K. VON. **Über den Geschmackssin der Biene.** In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha.** Tradução de Carlos A. Osowski Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

GALETO, L & BERNADELLO, G.. Floral Nectaries, Nectar Production Dynamics and Chemical Composition in Six *Ipomoea* Species (Convolvulaceae) in Relation to Pollinators. **Annals of Botany**, v.94, p. 269-280, 2004.

GALETO, Leonardo. El Nectário y la Composicion Quimica del Nectar en *Plumbago auriculata* y *P. caerulea* (Plumbaginaceae). **Bol. Soc. Argent. Bot**, v.29, n.1/2, p. 67-72, 1993.

GALETO, Leonardo. Estrutura Del Nectario y Composicion Quimica Del Nectar em Cuatro Especies de Scrophulariaceae. **Kurtiziana**, Cordoba. 24:105-118. 1995.

GALETO, Leonardo. Flower Structure and Nectar Chemical Composition in Three Argentine Apocinaceae. **Flora**, v. 192, p. 197-207, 1997.

GALETO, Leonardo. Nectary Structure and Nectar Characteristics in Some Bignoniaceae. **Plant Systematics and Evolution**, v.196, p. 99-121, 1995.

GALETO, Leonardo; FIONI, Alejandro & CALVINO, Ana. Exito Reprodutivo y Calidad de los Frutos en Poblaciones del Extremo Sur de la Distribucion de *Ipomoea purpúrea* (Convolvulaceae). **Darwiniana**, v.40, n.1-4, p. 25-32, 2002.

GARCIA-ARGÁEZ, A.; PÉREZ-AMADOR, M.C. Distribution in the plant of glycoresins and ergoline alkaloids in three species of *Ipomoea* (Convolvulaceae). **International Journal of Experimental Botany**, v.60, n.1-2, p.73-76, 1997.

GENTRY, A.H.. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. **Biotropica**, v.6, p. 64-68, 1974.

GIULIETTE, A.M.. Apium Plantae. **Instituto do Milênio do Semi-Árido.** Recife, IMSEAR, v.3. 2006.

GONZAGA, S. R. Cera de abelhas. In: Anais de XII Congresso Brasileiro de Apicultura: feira nacional apícola. Salvador Bahia. 1998.

GOTTSBERGER, G. As anonáceas do cerrado e sua polinização. **Rev. Bras. Biol.**, v. 54, n. 39, p. 391-402, 1994.

GROOT, A. P. De, . Effect of a Protein Containing Diet on the Longevity of Caged Bees. *Konink. Wederl. Akad. Wetens.* 54: 2-4.1951. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

GROOT, A. P. De.. Protein and Amino Acid Requirements of the Honeybee (*Apis mellifera* L.) *Physiol. Comp. Oecologia.* 3: 197-285.1953. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

HALLIER, H.J.G.. Versuch einer natürlichen gliederung der Convolvulaceae. **Botanical Journal Arboretum**, v.16, p.479-591, 1983. **16**: 479-591.1983.

HARTSHORN (eds.), *La Selva: ecology and natural history of a lowland tropical rainforest*. Chicago, University of Chicago Press, p. 142-160. 1993.

HAYDAK, M. H., and A. DIETZ.. Cholesterol, Pantothenic Acid, Pyridoxine and Thiamine Requirements of Honeybees for Brood Rearing. *J. Apic. Res.* 11: 105-109.1972. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

HOWER, F.N. **Plantas melíferas**. Barcelona: Reverté, 1953. 35p

HURD JUNIOR, P.D. The pollination of pumpkins, gourds and squashes (genus *Cucurbita*). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POLLINATION, 2., London, 1966. p. 97-98.

IBGE. Contagem Populacional. Censo, 2000. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 03/04/2010

INABA, R. M; PASIN, L. E. V. Custo da produção de mel no município de Taubaté.

JANZEN, D. H.. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, v.171, p.203-205, 1971.

JAY, S. C. Starvation Studies of Larval Honey Bees. *Can. J.* 2001. 42:455-462.1964. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

JOHNSON, C. D. Interactions between bruchid (Coleoptera) feeding guilds and behavioral patterns of pods of the Leguminosae. **Environmental Entomology**, v.10, p.249-253, 1981.

JOLY, A.B.. **Botânica**: Introdução a Taxonomia Vegetal. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 777 p. 2002.

JONES, G.D.; BRYANT JR., V.M. 1996. Melissopalynology. In: JANSONIUS, J.;

KERR, W.E.. Biologia geral, comportamento e genética de abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, e CONGRESSO LATINO-IBERO-AMERICANO DE APICULTURA, 1984, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 1984. p. 109-116

KERR, Warwick Estevam.. **Abelha Urucu: Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte: Acangaú,1996.

KINOSHITA, S. K.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINILLI, T.; AHN, Y. J.; CONSTANCIO, S.S.. Composição Florística e Síndromes de Polinização e de Dispersão da Mata do Sítio São Francisco, Campinas-SP, Brasil. **Acta Bot. Bras**, v.20, n.2, p.313-327, 2006.

LAGUARDIA, A.M.. Morfologia del grano de pollen de algunas Convolvulaceas uruguayas. **Boletim Sociedad Argentina Botánica**, 9: v.9, p.187-197,1961.

LEAL-NETO, J.X.. **Capacidade de Suporte da Caatinga para a Atividade Apícola no Estado do Piauí**. 1998.188f. Dissertação ( Mestrado)- UFC, Fortaleza, 1998.

LEWIS, W.H. & OLIVER, R. L. Realignment of *Calystegia* and *Convolvulus* (Convolvulaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 52, p. 217-222, 1965.

LIMA, A.O.N..Polen **Coletado por abelhas Africanizadas em Apiário Comercial na Caatinga Cearense**. 1995.118f. Dissertação ( Mestrado)- UFC, Fortaleza, 1995.

LIMA, M. **Flora apícola tem e muita: um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri-PE**, Ouricuri-PE: CAATINGA, 2003.63p.

LORENZO, M.C.A.; MATRANGOLO, C.A.R.; SCHOEREDER, J.H. Flora Visitada por Abelhas Eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em Caatinga do Sul – PI. **Neotropical Entomology**, v.32, n. 1, p.27-36, 2003.

LOUVEAUX, J. Recherches Sur la Recolte du Pollen par les Abeilles(*Apis mellifica* L.). Ann. Abeille 1: 113-188, 197-221.1958. In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

LUIZA, S.D.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; PINTO, M.S.C. As Abelhas LUZ, C.F.P., THOMÉ, M.L., BARTH, O.M. Recursos tróficos de *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**. 1: 27-37. 2007.

LUIZA, S.D.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; PINTO, M.S.C. As Abelhas Como Agentes Polinizadores. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.8, n.3, p.1695-7504, 2007

MABBERLEY, D. J. **The Plant Book**.Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1987.

MACEDO, J. F. ; MARTINS, R. P. A estrutura da guida de abelhas e vespas visitantes florais de *Walteria americana* L. (Sterculiaceae ). **Anais da sociedade entomologica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 617-633, 1999.

- MACHADO, I. C.S. e SAZIMA, M.. Estudo comparativo da biologia floral em duas espécies invasoras: *Ipomoea hederifolia* e *I. quamoclit* (Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.47, p. 425- 436, 1987.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S. & RODELLA, R.A.. Biologia floral de *Ipomoea acuminata* Roem. Et Schult. (Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Botânica** v.15, p.129-133, 1992.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S. Biologia floral de *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K) Don. (Convolvulaceae). **Turrialba**, v.41, p. 344-349, 1991.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S. e RODELLA, R.A. Aspectos da biologia floral de *Merremia dissecta* (Jacq.) Hall. f. var. *edentata* (Meissn.) O'Donell (Convolvulaceae). **Revista de Agricultura**, v.61, p. 213-222, 1986.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S. RODELLA, R. A. Biologia floral de *Merremia cissoides* (Lam.) Hall F. (Convolvulaceae). **Naturalia** 11/12:117-123.1986/87.
- MALERBO-SOUZA, D.T. et al. Importância dos insetos na produção de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) –Cucurbitaceae. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 21, n. 3, p. 579-583, 1999.McGREGOR, S.E.
- MARACAJÁ, P. B (et al). Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. **Revista Biologia e Ciência da Terra**. Campina Grande, Vol. 3, nº. 2- 2º semestre, 2003, p. 25-32
- MARTIN, F.W.. Self and Interspecific Incompatibility in the Convolvulacea. **Bot. Gaz.** v.131, p.139-144, 1970.
- MARTINEZ-HERNADEZ, E.; CUADRIELLO-AGUILAR, J.I.; TELLEZ-VALDEZ, O.; RAMIREZ-ARRIAGA, E.; SOSA-NAJERA, M.S.; MELCHIOR SANCHES, J.E.M.; MEDINA-CAMACHO, M.; MARTINS, C.F. 1995. Flora Apícola e Nichos Tróficos de Abelhas (HYM., Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis-BA, Brasil). **Revista Nordestina de Biologia**, v.10, n.2, p.119-140, 1995.
- MAURIZIO, A.. Pollen: it's composition, collection, utilization, and identification. *Bee World* 35: 49-50.1954. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.
- McGREGOR, S.E. Insect pollination of cultivated crop plants. Washington, USDA, 1976. 411p.
- McGREGOR, S.E. Insect pollination of cultivated crop plants. Washington, USDA.
- MELHEM, T.S. & CORRÊA, A.M.S.. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) - Família 137-Convolvulaceae. **Hoehnea** 14: v.14, p.15-23, 1987.

MELO, M.O.A.; LAVIGNE, G.L.; COSTA, C.F. Flora Apícola do Estado da Bahia. **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, v.14,n.1, p.87-93, 1975.

MELO, N. B. **Guia prático do apicultor**. São Paulo Editora Ground.1989, 160 p

MICHENER, C. D. **The social behavior of bees: a comparative study**. Cambridge, The Blacknap Press, 404 p. 1974.

MICHENER, C.D. Biogeography of the Bees. **Annals of Missouri Botanical Garden**, v.66, n.3, p.227-347, 1979.

MOFFETT, J. O., e R. L. PARKER. 1953. Relation of weather factors to nectarflow in honey production. Tech. Bull. Kans. Agric. Exp. Stn, v. 74, n.1, p.1-27.

MOHAMED, M.I.; EL-HAFEZ, A.A.A. Visitation of honeybee to some species of Cucurbitaceae. Ann. Agric.Sci, Cairo, v. 2, p. 269-275, 1974.

MORETI, A.C. de C.C. et al. Caracterização das plantas apícolas do Centro de Apicultura Tropical / Instituto de Zootecnia, em Pindamonhangaba, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12., 1998, Salvador, Ba. **Anais...** Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1998. p.179

MORSE, E.R.; HOOPER, T.. Enciclopedia Ilustrada de Apicultura. Lisboa Publicações, **Europa-América**. p.: 112-124. 1986.

MURCIA, C.. Effect of Floral Morphology and Temperature on Pollen Receipt and Removal in *Ipomoea trichocarpa*. **Ecology**, v.71, p.1088-1109, 1990.

NASCIMENTO, C. E. S. **Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga à margem do Rio São Francisco**, Petrolina-Pernambuco. 1998. 84f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, RECIFE-PE, 1998.

NASCIMENTO, F.J.; GURGEL, M.; MARACAJÁ, P.B. Avaliação da agressividade de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) associada à hora do dia e a temperatura no município de Mossoró – RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Mossoró, v.5, n.2, 2005.

NEFF, J. L. & B. B. SIMPSON.. Bees, pollination systems and plant diversity. In: J. LASALLE & I. D. GAULD (eds.). *Hymenoptera and biodiversity*. Wallingford, **Cab International** (The Natural History Museum). pp. 143 -167.1993.

NEVES, E. L. das; TAKI, H.; SILVA, F. O. da; VIANA, B. F. & KEVAN P. G.. Flowers Characteristics and Visitors of *Merremia macrocalyx* (Convolvulaceae) in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Lundiana**. v.7, n.2, p.97-102, 2006.

NEWSTROM, L. E., G. W. FRANKIE, H. G. BAKER & R. K. COLWELL.. Diversity of long-term flowering patterns. In: L. A. MCDADE, K. S. BAWA, H. A.HESPENHEIDE & G. S. UNITAU São Paulo, 1998.

NICODEMO, D. **Polinização entomófila em moranga (*Cucurbita maxima* Duch. var. *Exposição*)**. 2002. 47 f. Trabalho de graduação (Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 2002..

NICODEMO, D.; COUTO, R. H. N.; MALHEIROS, E. B.; DE JONG, D. Biologia floral em moranga (*Cucurbita maxima* Duch. var. "Exposição"). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.29, n.5, supl., p.611-616, 2007.

NOGUEIRA NETO, P. Características diversas, distribuição geográfica e aclimação. In: NOGUEIRA NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Nogueirapis, 1997, p. 33 -38.

NOGUEIRA NETO, P.. Notas sobre a história da apicultura brasileira. In: CAMARGO, J.M.F. (Ed). Manual de apicultura. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1972.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; CALMONA, R.C. Polinização entomófila em pepino (*Cucumis sativus* L. var. *Aodai* melhorada). *Naturalia*, São Paulo, v. 18, p. 77-82,1993.

NOGUEIRA-NETO, P. **Notas sobre a história da apicultura brasileira**. In: CAMARGO, J. M. F. (Ed). Manual de apicultura. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, p. 17-32, 1972.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas sem ferrão**. Cidade:Editora Nogueirapis, 1997. 446p.

NOGUEIRA-NETO, PAULO. (C) Pesquisas em andamento. **Chácaras e Quintais**. V.96 n.6 p.880. 1957.

NORONHA, P.R.G.. **Caracterização de Méis Cearenses Produzidos por Abelhas Africanizadas**: Parâmetros Químicos, Composição Botânica e Colorimetria. Tese (Mestrado.)- UFC, Fortaleza, 1997.

NUNES, C.G.F. **Identificação de Plantas Apícolas do Campus da ESAM, Mossoró-RN, Durante os meses de maio e junho de 1994**; 1994.13f. Monografia ( Graduação)- ESAM, Mossoró, 1994.

O'DONELL, C.A.. Convolvulaceas Argentinas. **Lilloa**. v.29, p.87-343, 1959.

O'DONELL, C.A.. Revision de las especies americanas de *Merremia*. **Lilloa** v.6, p.467-554, 1941.

PARKER, R. L.. **The Collection and Utilization of Pollen by Honeybee**. Res. Bull. Iowa Agric. Exp. Sta 98: 1-55.1926. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. OSOWSKI. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

PERCIVAL, M.S.. **Floral Biology**. London: **Pergamon Press**, 1969.



PEREDA-MIRANDA, R.; BAH, M. Biodynamic constituents in the Mexican morning glories: purgative remedies transcending boundaries. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, v.3, n.2, p.111-131, 2003.

PEREDA-MIRANDA, R.; TAKETA, A.T.C.; VILLATORO-VERA, R.A. Alucinógenos naturais: etnobotânica e psicofarmacologia. In: SIMÕES C.M.O.; SCHENKEL E.P.; GOSMANN G.; MELLO J.C.P.; MENTZ L.A.; PETROVICK P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, Cap.36, p.919-958, 2003.

PEREIRA, F.M., et al. **Produção de mel**. Teresina, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>>.

PEREIRA, Fábila de Melo. Et. al. **Importância econômica do mel**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. acesso em: 17 mar 2005.

PEREIRA, J.O.P. **O papel de abelhas do gênero *Centris* na polinização e sucesso reprodutivo do muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.)**, 2001. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2001.

PÉREZ-AMADOR, M.C.; GARCÍA-ARGÁEZ, A.; CONTRERAS, C.; HERRERA, J.; RÍOS, M. Resins of four species of Convolvulaceae and their allelopathic potencial. *International Journal of Experimental Botany*, v.62, n.1/2, p.195-198, 1998.

PIEIDADE, L.H.. Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de Convolvulaceae na caatinga do Sertão de Pernambuco. 1998. Tese (Doutorado)- UEC, Campinas, 1998.

PIEIDADE-KIILL, L.H., & RANGA, N.T.. Biologia Floral e Sistema de Reprodução de *Jaquemontia multiflora* (Choisy) Hallier R. (Convolvulaceae). *Ver. Bras. Bot.* v.23, n.1, 2000.

PIEIDADE-KIILL, L.H., & RANGA, N.T.. Ecologia da Polinização de *Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. & Schult. (Convolvulaceae) na Região Semi-árida de Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica*.v.17, n.3, 2003.

PIEIDADE-KIILL, L.H.; HAJI, F.N.P.; LIMA, P.C.F.. Visitantes Florais de Plantas invasoras de Áreas com Fruteiras Irrigadas. *Scientia Agricola*. v.57, n.3, p.575-580, 2000.

POZHIDAEV, A.E. Pollen variety and aperture patterning. Pp. 205-225. In: M.M. Harley; C.M. Moton & S. Blackmore (eds.). **Pollen and Spores: Morphology and biology**. London, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond. 2000.

PROCTOR, M., P. YEO. A. L. LACK.. The natural history of pollination. London: Harper Collins Publishers, 463 p. 1996.

RAMALHO, M., V. L. IMPERATRIZ-FONSECA & A. KLEINERT-GIOVANNINI. Ecologia nutricional de insetos sociais. In: A. R. PANIZZI & J. R. P. PARRA. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Editora Manole Ltda, 1991. P.225-252.

RIBBANDS, C. R.. The Behaviour and Social Life of Honeybees. In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

RIBEIRO, M. B. 1998. Potencialidade da apicultura no Nordeste Brasileiro. Conferência. Em: Congresso Brasileiro de Apicultura, 12. 2002, Salvador. Anais...0 CBA/FAABA. Salvador-BA.

RIBEIRO, M. B.. Potencialidade da apicultura no Nordeste Brasileiro. Conferência. Em: Congresso Brasileiro de Apicultura, 2002, Salvador. Anais... CBA/FAABA. Salvador - BA. **Rio Amazonas no estado do Amapá**. 2008. 101f. Tese (Doutorado em RMFC. Rede de manejo florestal da Caatinga: protocolo de medições de parcelas permanentes. Comitê Técnico Científico. - Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

RICKLEFS, R.E. & SCHUSTER, D.. Species Diversity: Regional and Historical Influence- In: RICKLEFS, R.E. & SCHUSTER, D.. (eds) **Species Diversity in Ecological Communities**. Chicago: Univ. Chicago. Press. 1993.

RIZZINI, Carlos Toledo.. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, ano, p.

ROSOV, S. A.. Food Consumption by Bees. In: WINSTON, Mark L. **A biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

ROUBIK, D. W.. **Ecology and natural history of tropical bees**.Cambridge: Cambridge University Press, 514 p.1989.

ROUBIK, D.W. Direct costs of forest reproduction, bee-cycling and the efficiency of pollination modes.**J Biosciv**.18, n.4,p.537-552, 1993.

SALVETTI de CICCIO L. H. **As abelhas e a Polinização** . Copyright©1997.(online) Internet Santos RHS & Siqueira RG (2004) Diagnóstico empresarial integrado bucha vegetal. Bonfim, SEBRAE. 34p. (Relatório).

SANTOS JÚNIOR, M.C.; SANTOS, F.A.R. Identificação botânica de méis da Bahia: estudo palinológico. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife, Pe.**Resumos...** Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 2002. p.191.

SANTOS, R. F.; KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P. Levantamento da Flora Melífera de Interesse Apícola no Município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.19, n. 3, p.221-227, jul./set. 2006.

SARMIENTO, G. The dry plant formation of South America and their floristic connections. *J. Biogeography* v.2, p.233-251, 1975.

SCHERER, K. Z.; ROMANOSWSKI, H. P. Dados de desenvolvimento das fases imaturas de *Megacerus baeri* e *Megacerus reticulatus* (Coleoptera: Bruchidae) em duas espécies de

Convolvulaceae (*Ipomoea imperati* e *Ipomoea pes-caprae*), praia da Joaquina, SC. **Resumos do Simpósio Brasileiro Sobre Praias Arenosas**, Itajaí, p. 281. 2000.

SCHMID-HEMPEL, P. Efficient nectar-collecting by honeybees. I. Economic models. **J. Anim. Ecol.**, v. 56, p. 209-218. 1987.

SCHMID-HEMPEL P. Efficient nectar-collection by honeybees. I. Economic models. **J Anim Ecol** v.56, p.209–218, 1987.

SEBRAE. 2011, 20 de abril. Bucha vegetal. Disponível em:

SEELEY, T.D. The Ecology at Temperate and Tropical Honey Bees Societies. **Annals of Science**. v.71, p.264-272. 1983.

SEELEY, T. Ecology. Princeton, Princeton Univ. Press. 1985. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski – Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

SENGUPTA, S.. On the pollen morphology of Convolvulaceae with special reference to taxonomy. **Review of Paleobotany and Palynology 13**: v.13, p.157-212. 1972.

SHUEL, R. W., and S. E. DIXON.. Studies in the Mode of Action of Royal Jelly in Honeybee Development. **Can. J.** 2001. 37: 803-813. 1959. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

SILVA, A. F., **Comportamento Defensivo de Abelhas Africanizadas (em relação à perseguição e ao número de ferroadas), em MOSSORÓ – RN** (Dissertação, 67 Mestrado em Ciência Animal) Universidade Federal Rural do Semi-árido – Mossoró-RN. 2008.

SILVA, A. M.; PEREIRA FILHO, J.M; SOUSA, I. S; VIEIRA, E. L; AMORIM, O.S. Aceitabilidade por ovinos a espécies lenhosas do Semi-árido Paraibano. **Anais da XXXV Reunião da SBZ – Botucatu – SP, Jul.**, p.230-232, 1998.

SILVA, C. H. M. 1998. Pólen. IN: Seminário Estadual de Apiterapia e Apiprofilaxia, Santa Maria, RS. **Anais**, 23p. p.5. LVA, 1998)

SILVA, E.M.S.; FREITAS, B.M.; SILVA, L.A.; CRUZ, D.O.; BOMFIM, I.G.A. Biologia floral do pimentão (*Capsicum annuum*) e a utilização da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) como polinizador em cultivo protegido. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p.386-390. 2005..

SILVA, FABIANA OLIVEIRA; VIANA, BLANDINA FELIPE e PIGOZZO, CAMILA MAGALHÃES. Floração, produção de néctar e abelhas visitantes de *Eriope blanchetii* (Lamiaceae) em dunas costeiras, Nordeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, v.97, n.1, p.87-95, 2007.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V.. **Biodiversidade da Caatinga: Áreas e Ações Prioritárias para Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UFPE, 2004.382 p.

SILVA, M. N. Polinização. Apicultura no Brasil, São Paulo: v.21, n.4, p.33, 1987.

SILVA, R .A.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; AQUINO, I. DE S.; FELIX, L. P.; MATA, M. F.; PERONICO, A. S.. Caracterização da flora apícola do semiárido da Paraíba, **Archivos de zootecnia** vol. 57, núm. 220, p. 427-438. 2008.

SILVA, S. I. Euphorbiaceae da Caatinga: Distribuição de espécies e potencial oleaginoso. São Paulo: USP, 1998. (Tese de Mestrado).

SILVA, S. I.. Euphorbiaceae da Caatinga: Distribuição de espécies e potencial oleaginoso. São Paulo: USP, 1998. (Tese de Mestrado).

SILVEIRA, F. A. & M. J. O. CAMPOS. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia** v.39, n. 2, p. 371-401, 1995.

SILVEIRA, F. A. da. Flora apícola e planejamento de atividades no apiário. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n 149,p. 27-32, 1987.

SIMPSON, B.B., NEFF, J.L. Evolution and diversity of floral rewards.In: JONES, C.E., LITTER, R.J. **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Soco Acad. Ed., 1983. p. 142-159.

SMITH, M. V.. Beekeeping in the Tropics. London, Longmans.1960. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

SOBREVILA, C.; WOLFE, L.M. & MURCIA, C.Flower Polymorphism in the Beach Plant, *Ipomoea imperati* (Vahl.) Grisebach (Convolvulaceae). **Biotropica** v.21, p.84-88, 1989.

SOUSA, D.C.. Apicultura Organica: Alternativa para Exploração da Região do Semi-Árido Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO E APICULTURA 14, **Anais...**, Campo Grande:.2002, p.133-135.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora Brasileira. Baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005, 640 p

STANLEY, R. G., and H. F. Linskens.. Pollen: Biology, Biochemistry, and Management.In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

STEBBINS, G.L.. Self-fertilization and Population Variability in the Higher Plants. *Amer. Naturalist*. v.91, p.337-354, 1957.

STEPHENSON, A.G.; GOOD, V.S. & VOGLER, D.W.. Interrelationships among inbreeding depression, plasticity in the Self-incompatibility system, and the Breeding System of *Campanula rapunculoides* L. (Campanulaceae). *Ann. Bot.* v.85, p.211-219, 2000.

TERAN, A. L.; KINGSOLVER, J. M.. Revisión del género *Megacerus* (Coleoptera: Bruchidae). *Opera Lilloana*, v.25, p.1-287, 1977.

VIANA, B.F.. Estudo da Composição da Fauna de Apidae e da Flora Apícola da Chapada Diamantina, Lençóis-BA (12° 34'S / 41° 23'W).1992.140f. Dissertação (Mestrado.)– USP. São Paulo, 1992.

VIANA, B.F..A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil* v.28, p. 635-645, 1999.

VILELA, S.L. de O.; PEREIRA, F. de MELO; SILVA, A.F. da. Importância e evolução da apicultura no Piauí. In: VILELA, S.L. de O. (org.). **Cadeia Produtiva do mel no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. Cap. I, p.13-29.

WEIS, K.. Regulierung des Proteinhaushaltes im Bienenvolk (*Apis Mellifica* L.) durch Brutkannibalismus. *Apidologie*. 15: 339-354.1984. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

WESTWOOD, J.H.; TOMINAGA, T. & WELLER, S.C.. Characterization and Breakdown of Self-incompatibility in Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). *J. Hered.* v.88, p.459-465, 1997.

WESTWOOD, J.H.; TOMINAGA, T. & WELLER, S.C.. Characterization and Breakdown of Self-incompatibility in Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). *J. Hered.* v.88 p.459-465, 1997.

WHIT, J. W., Jr., and O. N. RUDYJ.. **The Protein Content of Honey**. *J. Apic. Res.* 17: 234-238. 1978. In: WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

WIESE, H. de. **Nova apicultura**. 6 ed. Porto Alegre, Agropecuária, 1985.491p.

WIESE, Helmut Novo Manual de Apicultura . I Edição Guaíba, RS: Agropecuária 1995  
(coord) Nova Apicultura . 9ª Ed Guaíba: agropecuária, 1993

WILSON, E.O.. **The insects societies**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1971.

WINSTON, M.L. **The biology of the honey bee**. Harvard: Harvard University Press, 1987. 281p.

WINSTON, Mark L. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.

ZANELLA, F.C.V.. The Bees of the Caatinga (Hymenoptera) Apoidea; Apiformes): A Species List and Comparative Notes Regarding Their Distribution. **Apidologie**. v.31, p. 579-592, 2000.

ZANELLA, Fernando César Vieira. **Apifauna da Caatinga (NE do Brasil)**: Biogeografia Histórica, incluindo um Estudo sobre a Sistemática, Filogenia e Distribuição das Espécies de *Caenonomada* Ashmead, 1899 e *Centris* (*Paracentris*) Cameron, 1903 (Hymenoptera, Apoidea, Apidea). **Tese (Doutorado)**- FFCLRP/USP : Ribeirão Preto, 1999.