



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

**Diagnóstico de modelos de criação e comportamento de forrageamento
de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Mata Atlântica de
Sergipe, nordeste do Brasil**

Valdir José Costa Padilha

**João Pessoa – PB
2017**

Valdir José Costa Padilha

**Diagnóstico de modelos de criação e comportamento de forrageamento
de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Mata Atlântica de
Sergipe, nordeste do Brasil**

Dissertação de Mestrado submetida ao
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente da
Universidade Federal da Paraíba – UFPB –
como requisito para obtenção do Título de
Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Denise Dias da Cruz

Co-orientador: Prof. Dr. Wilams Gomes dos Santos

**João Pessoa – PB
2017**



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P123d Padilha , Valdir José Costa.

Diagnóstico de modelos criação e comportamento de forrageamento de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Mata Atlântica de Sergipe, nordeste do Brasil / Valdir José Costa Padilha. - João Pessoa, 2017.

91 f. : il.

Orientação: Denise Dias da Cruz.

Coorientação: Wilams Gomes dos Santos.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA.

1. Abelhas - criação racional. 2. Abelhas sem ferrão. 3. Comportamento de forrageamento. 4. Serviços ambientais - polinização. 5. Produtores regionais - Sergipe. I. Cruz, Denise Dias da. II. Santos, Wilams Gomes dos. III. Título.

UFPB/BC

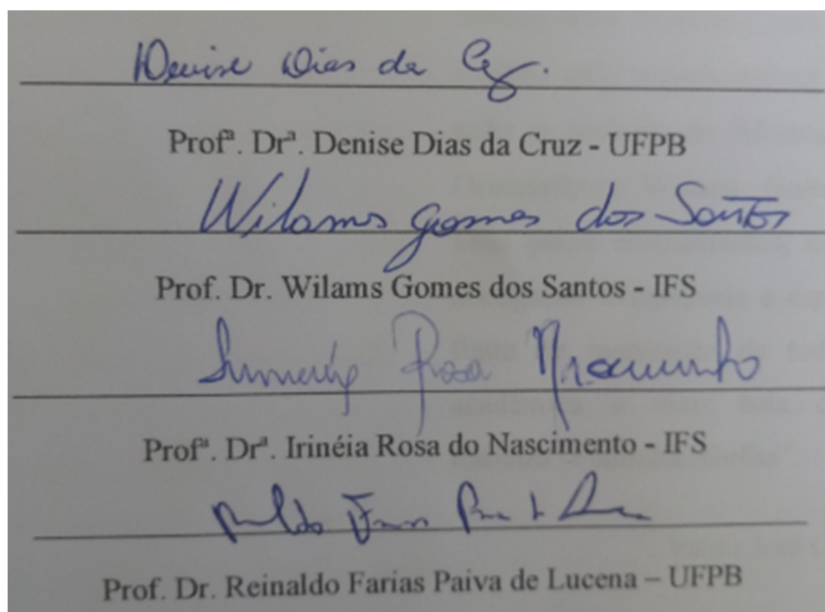
VALDIR JOSÉ COSTA PADILHA

Diagnóstico de modelos criação e comportamento de forrageamento de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Mata Atlântica de Sergipe, nordeste do Brasil

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA – da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

João Pessoa, 30 de março de 2017.

BANCA EXAMINADORA



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus familiares a minha mãe Vanda Costa, esposa Ladjane Santos, filho Vinícius Costa e irmão Paulo Padilha pelo imprescindível apoio durante todo o período do Mestrado aos meus Orientadores Wilams Gomes e Denise Dias pelos ensinamentos, competência e abnegação irretocáveis e especialmente a fonte de inspiração de toda uma vida acadêmica a mais bela das Abelhas Rainhas “Paulinha Abelha”.

Valdir José Costa Padilha

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela vida, pela possibilidade de concluir o Mestrado. A todos os familiares que contribuíram para que eu pudesse me dedicar integralmente ao curso, sempre com a absoluta compreensão de entender a necessidade de minhas ausências recorrentes pelos trabalhos de campo em infundáveis finais de semana e feriados, pela paciência de suportar o mau humor fruto de noites mal dormidas intensificadas nos períodos de avaliação das disciplinas, períodos de estudo e redação da Dissertação.

Ao Instituto Federal de Sergipe pela oportunidade de fazer parte do quadro funcional do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, especialmente a PROPEX na pessoa da Professora Ruth Sales pela sensibilidade de incluir os Servidores Técnicos Administrativos na política de capacitação da instituição, oportunizando a possibilidade dos técnicos concorrerem às vagas em condição de igualdade com os Docentes, a Diretora de Ensino Professora Irinéia Rosa do Nascimento pelo apoio irrestrito e contribuições sempre que necessárias a realização das atividades de Pesquisa e Extensão e a Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade de fazer parte na condição de Discente do Programa de Mestrado Desenvolvimento e Meio Ambiente a quem agradeço os ensinamentos de todos os Professores que fazem parte do quadro, por toda dedicação ao longo desta trajetória, pelo incentivo e colaboração.

Agradecer a Orientadora Professora Denise Dias pelas orientações e disponibilidade em todos os momentos, pela capacidade de compreensão e humanidade nos momentos difíceis, por compreender as minhas limitações e incentivar o meu crescimento enquanto pesquisador. A quem dispenso grande admiração por sua capacidade intelectual e profissionalismo.

Ao amigo e Orientador a quem tenho profunda admiração pessoal e profissional, Professor Wilams Gomes responsável por grande parte do sucesso deste trabalho, agradeço por sua parceria, por se fazer presente em todos os momentos desde a concepção do projeto de pesquisa, participação nas atividades de coleta de dados em campo, nos momentos de pesquisa e orientação. Pela forma cordial de tratamento, porém sem nunca perder a rigidez nas cobranças em relação ao rigor científico da pesquisa.

A todos os alunos bolsistas e voluntários que compartilharam da experiência de desenvolver a pesquisa em finais de semana, domingos e feriados. Com toda a dedicação e profissionalismo. Dedico meus agradecimentos em especial aos colegas Matheus, Alba, Francisco e Sérgio.

Aos meus colegas de curso que estiveram compartilhando as angústias e alegrias durante toda a trajetória, em especial, aos amigos e amigas Fernando, Juliano, Luiz Carlos, Aryana, Marcos, Ricardo, Glaúcia, Fabiane, Alysson, Jaqueline, Alberto e Célia pelo companheirismo durante toda a jornada.

Aos meliponicultores, pela imensa contribuição na realização deste trabalho, em especial, aos interlocutores dos municípios referidos pelas informações e contribuições, mais ainda, pela paciência com que responderam aos questionários.

Agradecimento fundamental a quem eu dedico esforço da minha vida acadêmica as abelhas, como profissional busco de todas as formas contribuir para a preservação das espécies e espero continuar nessa caminhada, pois feliz do homem que faz o que ama e ama o que faz.

A todos que não mencionei e que também, contribuíram direta ou indiretamente na conclusão deste trabalho.

"Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais não haverá raça humana".

Albert Eisnten

LISTA DE FIGURAS

MANUSCRITO II - Comportamento de *M. scutellaris* e *M. quadrifasciata* (APIDAE) durante o fluxo de forrageamento em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro.

Figura 1. Histograma circular das de atividades realizadas ao longo do dia coleta de pólen e néctar, respectivamente, de *Melipona scutellaris* (A e B) e *M. quadrifasciata* (C e D) em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.....66

Figura 2. Efeito dos fatores abióticos A) e B) temperatura e C) e D) umidade relativa e a média de atividades realizadas ao longo do dia (coleta de pólen e néctar) de *Melipona quadrifasciata* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.....67

Figura 3. Efeito dos fatores abióticos A) e B) temperatura e C) e D) umidade relativa e a média de atividades realizadas ao longo do dia (coleta de pólen e néctar) de *Melipona scutellaris* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.....67

Figura 4. Percentual de cargas coletadas por A) *M. quadrifasciata* e B) *M. scutellaris* de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.....68

LISTA DE TABELAS

MANUSCRITO I -Modelos locais de criação racional de abelhas sem ferrão (*M. scutellaris* e *M. quadrifasciata*) em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro.

Tabela 1 – Localização geográfica dos meliponários identificados em Sergipe, Nordeste do Brasil.....42

Tabela 2 – Diversidade de espécies e número de colmeias criadas racionalmente em meliponários em Sergipe, Nordeste do Brasil.....47

MANUSCRITO II - Comportamento de *M. scutellaris* e *M. quadrifasciata* (APIDAE) durante o fluxo de forrageamento em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro.

Tabela 1. Número de observações de cargas coletadas de néctar e água, pólen, barro e resina por *M. quadrifasciata* de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.63

Tabela 2. Número de observações de cargas coletadas de néctar e água, pólen, barro e resina por *M. scutellaris* de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.64

Tabela 3. Estatística Circular das atividades de coleta de pólen e coleta de néctar realizadas por *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.....65

Tabela 4. Correlação de Spearman entre os fatores abióticos (temperatura e umidade relativa) e as atividades ao longo do dia (coleta de pólen e néctar) de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.....66

Tabela 5. Percentual de cargas coletadas, por operárias das espécies *M. quadrifasciata* e *M. Scutellaris* no período de junho a dezembro de 2016 na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS
ANVISA	AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
BPF	BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO
CEP	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
DIPOA	DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL
IB	INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IFS	INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
NBR	NORMAS BRASILEIRAS
PRODEMA	PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
RDC	RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA
SEPLAG	SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO DO GOVERNO DE SERGIPE
TCLE	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
UFPB	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
UFS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
USP	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

SUMÁRIO

RESUMO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Objetivos e Hipóteses.....	18
1.1.1 Objetivo Geral.....	18
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
1.2 Estrutura da Dissertação.....	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Abelhas: classificação e biologia.....	19
2.2 A polinização como serviços ambientais: relevância das interações estabelecidas por abelhas.....	22
2.3 Abelhas e a geração de renda: a importância social da meliponicultura.....	24
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
MANUSCRITO I - Modelos locais de criação racional de abelhas sem ferrão (<i>M. scutellaris</i> e <i>M. quadrifasciata</i>) em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro.....	37
MANUSCRITO II - Comportamento de <i>M. scutellaris</i> e <i>M. quadrifasciata</i> (APIDAE) durante o fluxo de forrageamento em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro.....	52
APÊNDICES.....	76
ANEXO.....	85

Modelos de criação e comportamento de forrageamento de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Mata Atlântica de Sergipe, nordeste do Brasil

Autor: Valdir José Costa Padilha

Orientadora: Prof^{ta}. Dr^a. Denise Dias da Cruz

Co-orientador: Prof. Dr. Wilams Gomes dos Santos

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de forrageamento das espécies de abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata*, através da criação racional destas espécies em um mesmo espaço, considerando-se os modelos usados pelos produtores regionais do Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. No I Capítulo foram caracterizados os modelos de produção visando avaliar questões de rentabilidade econômica da produção, a percepção ecológica em relação aos serviços ambientais de polinização e a preservação de espécies de abelhas e plantas. A pesquisa foi conduzida junto a meliponicultores residentes em municípios e Comunidades das Regiões da Grande Aracaju (São Cristóvão 1, Itaporanga D'Ajuda 3), Sul Sergipano (Santa Luzia do Itanhhy 1, Estância 1), Agreste Central Sergipano (Campo do Brito 1) e Leste Sergipano (Japarutuba 2). Foram realizadas 9 visitas sendo constatado que a meliponicultura no Estado de Sergipe é tratada como atividade secundária, além de ser voltada para complementação de renda das famílias agricultoras e consumo próprio, sendo conduzida como um hobby, sem grandes investimentos. A produção de mel das espécies de abelhas sem ferrão é extremamente valorizada, possuindo um alto valor de mercado e aceitabilidade por parte dos consumidores, quando da sua comercialização, demonstrando que a viabilidade econômica se equipara a atividade apícola. Além disso, os produtores possuem uma percepção sobre a importância ecológica das *Meliponas* para manutenção da biodiversidade local. Diante da realidade apresentada, verificou-se a necessidade de organização dos produtores e um aporte maior do governo para o desenvolvimento da meliponicultura a qual tem potencial para propiciar o aumento da renda de agricultores familiares, além de contribuir para a manutenção da biodiversidade do Bioma da Mata Atlântica. O II Capítulo avaliou o comportamento de forrageamento das espécies de abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata*, através da criação racional destas espécies em um mesmo espaço. A pesquisa foi conduzida no meliponário do Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão, SE, durante os meses de junho a dezembro. Para realização do experimento foram observadas três colônias de cada espécie, nas quais se observou, mensalmente, das 5 às 17h o fluxo de abelhas saindo e entrando e o tipo de material que estas transportavam. As informações coletadas na entrada das colônias foram correlacionadas (Correlação de Spearman) com dados climáticos, temperatura e umidade relativa do ar, coletados por meio de termômetro digital instalado no meliponário no momento das avaliações. A frequência de atividades foi testada através da Estatística Circular. As cargas coletadas em maior quantidade durante as atividades de forrageamento foram respectivamente néctar e água, pólen e em menor quantidade resina e barro. Ambas as espécies demonstraram estar significativamente mais ativas para coleta de pólen e néctar no início da manhã. A ação conjunta das variações climáticas de temperatura e umidade influenciaram na atividade de vôo de *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris*, sendo que para ambas as espécies houve

redução de atividades com o aumento da temperatura e diminuição da umidade relativa. Porém, em relação às duas espécies, houve divergência em relação ao comportamento de forrageamento, enquanto *M. quadrifasciata* concentrou suas atividades externas de 05 às 09 horas da manhã, com maior representatividade de coleta de néctar e água, pólen, barro e resina, *M. scutellaris* apresentou representatividade de coleta de pólen concentrada de 05 às 11 horas e fluxo praticamente durante todo o dia de coleta de néctar e água e em menor percentual barro e resina. Os resultados apresentados do comportamento de forrageamento sugerem que a criação racional das espécies *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris* pode ser desenvolvida concomitantemente em meliponários sem prejuízos, haja vista que divergem nos horários de maior fluxo e cargas coletadas ao longo do dia.

Palavras-chave: Criação racional. Abelhas sem ferrão. Comportamento de forrageamento. Serviços ambientais.

Apifauna Conservation: Production and biodiversity strategies in the Atlantic Forest area of the Sergipe coast, Brazilian Northeast.

Author: Valdir José Costa Padilha

Advisor: Prof^ª. Dr^ª. Denise Dias da Cruz

Co-advisor: Prof. Dr. Wilams Gomes dos Santos

Abstract: The objective of this work was to evaluate the foraging behavior of the stingless bees *Melipona scutellaris* and *Melipona quadrifasciata*, through the rational creation of these species in the same space, considering the models used by the regional producers of the State of Sergipe, Northeast of Brazil. In the I Chapter, the production models were characterized in order to evaluate the economic profitability of the production, the ecological perception in relation to the environmental services of pollination and the preservation of species of bees and plants. The research was conducted with the meliponicultores resident in the municipalities and communities of the Regions of Grande Aracaju (São Cristóvão 1, Itaporanga D'ajuda 3), Sul Sergipano (Santa Luzia do Itanhhy 1, Estância 1), Agreste Central Sergipano (Campo do Brito 1) e Leste Sergipano (Japaratuba 2). Nine visits were made, and it was verified that the meliponicultura in the State of Sergipe is treated as a secondary activity, besides being aimed at supplementing the income of the farming families and own consumption, being conducted as a hobby without major investments. The honey production of stingless bee species is highly valued, having a high market value and acceptability by consumers when it is marketed, demonstrating that economic viability equals beekeeping activity. In addition, the producers have a perception about the ecological importance of *Meliponas* for the maintenance of the local biodiversity. In view of the presented reality, it was verified the necessity of organization of the producers and a greater contribution of the government for the development of meliponicultura which has the potential to increase the income of family farmers, besides contributing to the maintenance of the biodiversity of the Biome da Atlantic forest. The second chapter evaluated the foraging behavior of the species of stingless bees *Melipona scutellaris* and *M. quadrifasciata*, through the rational creation of these species in the same space. The research was conducted in the meliponário of the Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão, SE, during the months of June to December. For the experiment, three colonies of each species were observed, in which the flow of bees going out and coming in and the type of material they carried was observed monthly from 5 to 17h. The information collected at the entrance of the colonies was correlated (Spearman Correlation) with climatic data, temperature and relative humidity, collected through a digital thermometer installed at the meliponário at the time of the evaluations. The frequency of activities was tested through Circular Statistics. The most collected loads during the foraging activities were nectar and water, pollen, and less resin and clay, respectively. Both species were found to be significantly more active for pollen and nectar collection early in the morning. The joint action of the climatic variations of temperature and humidity influenced the flight activity of *M. quadrifasciata* and *M. scutellaris*, and for both species there was reduction of activities with the increase of temperature and decrease of the relative humidity. However, in relation to the two species, there was divergence in relation to the foraging behavior,

while *M. quadrifasciata* concentrated its external activities from 5 to 9 o'clock in the morning, with greater representativity of nectar and water collection, pollen, clay and resin, *M. Scutellaris* presented a representative pollen collection from 5 to 11 o'clock and flow practically throughout the day of collection of nectar and water and in a lower percentage of clay and resin. The presented results of the foraging behavior suggest that the rational creation of the species *M. quadrifasciata* and *M. scutellaris* can be developed concomitantly in meliponários without losses, since they diverge in the schedules of greater flow and loads collected throughout the day.

Keywords: Rational creation. Stingless bees. Foraging behavior. Environmental services.

1 INTRODUÇÃO

Os meliponíneos são espécies de apídeos que se caracterizam por serem eussociais e possuírem o ferrão atrofiado, impossibilitando seu uso como mecanismo de defesa, por essa razão são conhecidas popularmente por abelhas sem ferrão. Há cerca de 400 espécies identificadas com ocorrência nas Américas, desde o México ao norte da Argentina, na África, no sudoeste da Ásia e na Austrália (CAMARGO, 2007).

A ação das *melíponas* como agentes polinizadores de plantas silvestres é de grande importância para os ecossistemas brasileiros. Elas desempenham um papel essencial para a manutenção da biodiversidade de várias plantas. Estimativas atuais avaliam que, aproximadamente 73% das espécies vegetais cultivadas no mundo sejam polinizadas por abelhas (FAO, 2004; GUIMARÃES, 2006; SANTOS, 2008). A existência de espécies de plantas nativas está intimamente relacionada ao seu polinizador preferencial, assegurando sua presença constante na comunidade vegetal daquela área (FREITAS, 2000).

No Brasil, e especialmente na região Nordeste, esse grupo de abelhas vem sofrendo reduções significativas de suas populações pelos efeitos da ação antrópica. Algumas espécies apresentam maior suscetibilidade a desequilíbrios do ambiente por ocupar áreas restritas e dependerem de recursos naturais para sua nidificação e alimentação. Diversos fatores influenciam para a extinção de espécies de abelhas sem ferrão podendo-se destacar a fragmentação de habitats, o uso de produtos agroquímicos na agricultura, extrativismo predatório para coleta de mel e a coleta de ninhos para comercialização (LIMA-VERDE, 2011).

Nesse contexto, a fragmentação de habitats e a falta de corredores ecológicos ocasionam as espécies de abelhas um limite crítico de ordem genética, em que as populações podem extinguir-se pela falta de alelos suficientes para as combinações gênicas (KERR, 1982).

Nesse sentido, a redução dos serviços ambientais realizados por esses insetos trazem prejuízos aos ecossistemas e, como consequência, a redução de espécies de plantas e animais pela diminuição da biodiversidade pela falta de agentes polinizadores preferenciais. No Nordeste brasileiro existem diversas espécies de abelhas com potencial zootécnico para produção de mel e outros produtos elaborados e a criação racional desses insetos apresenta-se como alternativa sustentável tanto para geração de trabalho e renda quanto para garantir os serviços ambientais de polinização de espécies de plantas nativas (FONSECA, 2006).

A domesticação de abelhas nativas constitui uma atividade conservadora dos ecossistemas e quando bem manejadas apresentam impactos ambientais positivos, ao contrário da maioria das

atividades de produção agropecuária. A meliponicultura é uma atividade que reúne pressupostos do tripé da sustentabilidade: do ponto de vista econômico por gerar renda para os meliponicultores, do social porque utiliza a mão-de-obra familiar em suas atividades, diminuindo o êxodo rural e do ponto de vista ecológico, pois a criação de abelhas apresenta impactos positivos ao meio ambiente (GUIMARÃES, 1989).

Do ponto de vista socioeconômico a meliponicultura apresenta uma diversidade de produtos diretos, como o mel, a cera, a própolis, o pólen. Produtos estes de potencial nutricional e farmacêutico atualmente utilizados de forma empírica pelos meliponicultores na substituição de medicamentos convencionais, evidenciando uma necessidade crescente de pesquisas científicas (VILAS-BOAS, 2012)..

A comercialização de colônias de abelhas sem ferrão contribuindo para a preservação das espécies por evitar a captura de colmeias nidificadas na natureza e indiretos como a polinização, a educação ambiental, o turismo e o paisagismo. O potencial zootécnico das espécies de abelhas nativas deve ser enfatizado como estratégia de garantir a preservação e conservação de suas populações, sendo necessária à capitalização dos serviços ambientais a conscientização ambiental da população, iniciativa de pesquisas voltadas a apifauna e preservação das espécies de plantas silvestres (VILAS-BOAS, 2012).

1.1 OBJETIVOS E HIPÓTESES

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o comportamento de forrageamento das espécies de abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata*, através da criação racional destas espécies em um mesmo espaço, considerando-se os modelos usados pelos produtores regionais do Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar o diagnóstico de meliponários locais;
- Avaliar o comportamento de forrageamento das espécies de abelhas *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata*;
- Avaliar o efeito dos fatores abióticos no comportamento das abelhas;

Nesse escopo a pesquisa em tela está baseada em duas hipóteses:

1 - A caracterização dos modelos de produção dos meliponários é uma ferramenta importante para definir estratégias de manejo eficiente para criação racional de abelhas sem ferrão. A ausência de políticas públicas e trabalhos investigando a produção de mel de melíponas em Sergipe indica que a meliponicultura é tratada como atividade secundária de baixa viabilidade econômica financeira;

2 - A criação racional de abelhas das espécies *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata* são desenvolvidas concomitantemente em meliponários, e para evitar competição o comportamento de forrageamento destas espécies divergirá em relação aos horários de maior fluxo e cargas transportadas ao longo do dia.

1.2 Estruturação da dissertação

A dissertação em tela está organizada em sua primeira parte na construção de um referencial teórico sobre as temáticas abordadas no processo de pesquisa e afim de embasar as discussões e as análises a cerca dos dados coletados.

A segunda parte da dissertação está estruturada em dois capítulos, cada um procurando responder mais especificamente ao objetivo geral proposto. Os capítulos foram escritos de maneira independente e na forma de artigo, segundo os formatos das revistas científicas às quais serão submetidas. Os manuscritos constarão de introdução, procedimentos metodológicos, apresentação dos resultados e discussão restritamente referentes ao objetivo específico da pesquisa que estará sendo abordada no artigo.

O Capítulo 1 abordará: “Determinação dos modelos locais de criação racional de abelhas sem ferrão (*M. scutellaris* e *M. quadrifasciata*) em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro”, e será submetida à Revista Brasileira de Agroecologia (ISSN 1980-9735), enquanto o Capítulo 2 tratará da “Avaliação do comportamento das espécies *M. scutellaris* e *M. quadrifasciata* através da observação das cargas transportadas durante o fluxo de forrageamento em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro” e será submetida à Revista Journal of Apicultural Research (ISSN 0021-8839).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Abelhas: classificação e biologia

A estimativa é que existam em torno de 30 mil espécies de abelhas em todo o mundo, destas apenas 5% possuem hábitos sociais, sendo mais conhecidas e exploradas por sua capacidade de

produção de mel. As abelhas da família Apidae, dos gêneros *Meliponini*, *Trigonini* e *Apini* são eussociais e vivem em colônias cuja população varia de poucas centenas a dezenas de milhares de indivíduos. (COUTO & COUTO 2006; MICHENER 2000).

A classificação proposta por Camargo (1992) expõe a distribuição dos grupos taxonômicos conforme abaixo:

Apidae (família);

Apinae (subfamília);

Apini (tribo) – espécies do gênero *Apis*;

Meliponini (tribo) – apenas o gênero *Melipona*.

Trigonini (tribo) – os gêneros brasileiros *Trigona*, *Leurotrigona*, *Oxytrigona*, *Cephalotrigona*, *Geotrigona*, *Paratrigona*, *Trichotrigona*, *Pilotrigona*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona*, *Aparatrigona*, *Paratrigona*, *Trigonisca*, *Tetragonisca*, *Tetragona*, *Partamona*, *Camargoia*, *Friseomelitta*, *Letrimellita*, *Plebeia*, *Duckeola*, *Dolichotrigona*, *Schwarzula*, *Schwarziana*, *Scaura*, *Friesella*, *Mourella* e *Nogueirapis*.

Nesta classificação, a subfamília Apinae foi subdividida em duas tribos: Meliponini, com apenas o táxon genérico *Melipona*, englobando as abelhas que não constroem células reais e, em geral, utilizam barro nas estruturas do ninho como é o caso das Uruçu-do-nordeste (*Melipona scutellaris*), do Uruçu-amarelo (*Melipona mondury*), da Jandaíra (*Melipona subnitida*) e Trigonini que suporta as espécies produtoras de células reais distribuídas nos demais gêneros acima referidos.

Mais recentemente Silveira (2002) sugere um novo arranjo de distribuição dos grupos taxonômicos. Nesse caso, a subfamília Apinae foi subdividida apenas na tribo Apini, que envolve duas tribos, Apina, com as espécies do gênero *Apis* e *Meliponina*, com todos os táxons genéricos desse agrupamento taxonômico.

Porém, a interpretação de Moure (1951) e Camargo (1992) é a classificação utilizada nesse trabalho, onde subdivide os gêneros *Meliponini* e *Trigonini* em duas tribos de acordo com o critério de produção de células reais que permite a organização das espécies de meliponíneos de uma forma mais didática, facilitando o reconhecimento mais fácil desses dois grupos quando considerados em conjunto, especialmente pelas características taxonômicas e comportamentais dessas abelhas.

As espécies de abelhas sem ferrão apresentam características eussociais e vivem em colônias divididas por castas, onde cada uma desempenha uma função dentro da colmeia. Costumam nidificar em cavidades de troncos de árvores, cupinzeiros e formigueiros no solo (VILAS-BOAS,

2012). Uma colônia de abelhas sem ferrão é constituída por dois elementos principais: o ninho composto por discos de cria em espiral, no caso das *melíponas*, ou em células de crias em cachos, no caso das espécies de *Trigonas*; e os potes de alimento; Ainda são encontradas e estruturas auxiliares, como o invólucro, o batume, a entrada e o túnel de ingresso e os potes, que armazenam pólen e mel separadamente (VILAS-BOAS, 2012).

A enxameagem é um mecanismo natural de sobrevivência das abelhas que consiste na reprodução das colônias. Nesse processo, as abelhas operárias iniciam a procura de um novo local para nidificação trazendo material (cera, própolis, mel e pólen) da colônia mãe. Posteriormente, uma rainha virgem é deslocada para o novo local juntamente com um grupo de operárias e zangões, e após o vôo nupcial a rainha inicia a postura. No entanto, somente ao passar do tempo, seu abdome dilata a impedindo de voar. Esse comportamento de relação de dependência com a colônia mãe difere da enxameagem das abelhas melíferas, aumentando a possibilidade de sucesso de reprodução, porém acarretando em um processo mais lento e restrito à proximidade da colônia mãe (NOGUEIRA NETO, 1954).

As colmeias submetidas à criação racional podem ser reproduzidas através da técnica de divisão de colônias, procedimento que pode ser adotado quando o meliponicultor observar quantidades satisfatórias de alimento, favos de cria e condições de florada. O período de desenvolvimento, desde o ovo até a fase adulta de uma abelha sem ferrão (Figura 3), dura aproximadamente 40/45 dias, variando de espécie para espécie. Este período costuma ser um pouco mais longo para os machos e pouco mais curto para as rainhas virgens. Após sair das células (emersão), operárias e rainhas virgens vivem em média 50/55 dias. As rainhas, entretanto, depois de tornarem-se rainhas poedeiras, vivem de um a três anos (VILLAS BOAS, 2012).

A casta das abelhas operárias nos meliponíneos durante o período de vida adulta desenvolve a maior parte dos trabalhos na colônia. Assim que emergem dos casulos, as abelhas jovens iniciam as tarefas de cuidar das crias, limpeza geral e manipulação de alimentos, produção de cera e abastecimento de células de cria. Posteriormente passam as atividades de construção de favos de cria, mel e pólen e de guardas. Somente depois de passar por todas essas tarefas em sua fase final de vida se dedicam a coleta de alimento no campo, sendo que ocasionalmente podem voltar a desenvolver tarefas internas no ninho (NOGUEIRA NETO, 1997).

A rainha desempenha o papel de reprodução de operárias, rainhas e zangões para garantia genética e de sobrevivência da colônia, além de comandar as ações dentro da colmeia através da inferência de diversos tipos de feromônios, enquanto os zangões tem a função principal reprodutiva

durante o vôo nupcial, porém esporadicamente, realizam algumas tarefas dentro da colônia (MICHENER, 1974).

Os processos de coleta e processamento de alimentos diferem segundo o grupo ao qual às abelhas pertencem, e permitem uma melhor assimilação dos nutrientes e melhor preservação do alimento estocado (MACHADO, 1971). Os meliponíneos buscam alimento nas flores coletando néctar, e por desidratação e ação enzimática, o transformam em mel que é estocado em potes na colmeia como forma de sobrevivência em tempos de escassez de alimentos no ambiente. Os principais alimentos consumidos por meliponíneos são o pólen e o néctar. Após a coleta de pólen nas flores, pelas abelhas campeiras, ele é transportado para a colônia onde é estocado em potes de cera, sofrendo alterações físico-químicas, devido aos processos fermentativos (PENEDO, 1976).

Nogueira Neto (1997) relata a importância da obtenção de dados sobre as distâncias percorridas pelas abelhas sem ferrão durante as atividades de forrageamento, uma vez que fornecem informações ao meliponicultor acerca do raio de ação das abelhas, facilitando o manejo quanto à disponibilidade de alimento e utilização da criação de diversas espécies no mesmo espaço no meliponário. As operárias de jataí (*Tetragonisca angustula*) percorrem no ato de forrageamento, em média, um raio de 500 m, enquanto as abelhas da espécie mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) forrageiam, em média, num raio de 2.500 m para obtenção dos recursos (NOGUEIRA-NETO, 1997). Freitas (2015) observou a distância de forrageamento da *Melipona rufiventris* entre 500 a 1000 metros, mesmo sabendo que a mesma pode atingir maiores distâncias, porém com menor eficiência.

2.2 A polinização como serviços ambientais: relevância das interações estabelecidas por abelhas

A interação entre abelhas e as plantas contribui com a manutenção da riqueza e da biodiversidade local. Existe uma relação direta entre os serviços ambientais desenvolvidos pelas abelhas e as condições oferecidas pela flora para alimentação e nidificação das colmeias. A alteração desse processo resulta em prejuízos ao funcionamento do ecossistema ocasionando a extinção de espécies nativas (KEVAN; PHILLIPS, 2001).

A polinização por insetos é de grande importância tanto para a diversidade genética das plantas quanto para o aumento da produção agrícola (NOGUEIRA-COUTO; COUTO, 2000). As abelhas nativas tem um grande potencial para serem utilizadas como polinizadoras de diversas culturas agrícolas. Esse reconhecimento no Brasil encontra-se em fase de plena expansão,

conquistando o seu espaço nos centros de pesquisa, encontros técnicos e nos meios de comunicação (XIMENES, 2011).

A importância da presença de abelhas nos ecossistemas como indicadores biológicos do equilíbrio ambiental muito útil no esforço da conservação da biodiversidade e exploração sustentável do meio ambiente, podendo a criação racional constituir alternativas sustentáveis de explorar ambientes naturais ainda não degradados, ou recuperar áreas ameaçadas de erosão genética (FREITAS, 1999). Antonini (1998) demonstrou que a presença da espécie *Melipona quadrifasciata* estava diretamente ligada aos fragmentos de floresta preservada em estágios intermediários de sucessão.

Braga (2009) realizou experimentos utilizando a criação racional de abelhas sem ferrão em projetos ecológicos de monitoramento ambiental. O estudo acompanhou o desempenho de criação das espécies *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia), *Tetragonisca angustula* (Jataí) e *Nonnatrigona testaceicornis* (Iraí) em vegetação de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro em diferentes gradientes de degradação. Foi constatado que o desenvolvimento das colônias foi influenciado diretamente pelos recursos ambientes disponíveis no ambiente, em função da variação da flora em cada região, em riqueza e em densidade nos fragmentos onde os enxames foram alocados, sugerindo que essas espécies atuam como bioindicadoras do nível de degradação dos Biomas.

As abelhas são importantes indicadores biológicos do nível de distúrbios infringidos ao meio ambiente. Ações antrópicas que possam levar a reduções no tamanho populacional de espécies vegetais importantes na alimentação de alguma espécie de abelha, ou no seu desaparecimento total da área, afetam, imediatamente, a população daquela abelha, seja no seu comportamento de forrageiro, abundância ou distribuição (SPÜRGIN, 1997).

As abelhas e seus produtos podem conter informações importantes do ambiente, pois constantemente no hábito de forrageamento podem entrar em contato diretamente com ar contendo poluentes, além de carrear pólen e néctar contaminados para dentro das colônias afetando a produção de mel, pólen e própolis e a sua própria sobrevivência (PORRINI, 2003).

A variabilidade genética em uma população é importante pela possibilidade de desencadear mutações e hibridações importantes no processo de adaptação da população às mudanças nas condições do meio. A busca pelo néctar entre flores de plantas diferentes da mesma espécie favorece a polinização cruzada fazendo com que o cruzamento ocorra entre plantas com materiais genéticos diferentes, garantindo a manutenção da variabilidade das espécies vegetais (FREITAS, 1999).

As espécies de abelhas sem ferrão apresentam uma diversidade de aspectos morfológicos e comportamentais que influenciam em suas preferências florais e que em ambientes equilibrados a sobreposição de forrageamento das espécies vegetais é baixa (PEDRO; CAMARGO, 1991). As abelhas sem ferrão têm preferência por certas plantas, procurando algumas espécies mais do que outras, devido à quantidade das fontes alimentares, à facilidade de acesso à fonte de néctar e pólen, à maior concentração de açúcar no néctar e à escassez de alimentos, entre outras (VIEIRA, 1989).

Menezes (2007) apontou prejuízos ecológicos de redução de oferta de recursos alimentares provocados pela competição entre espécies de abelhas nativas e *Apis mellífera*, espécie exótica, introduzida no Brasil no século XIX. A competição ocorre especialmente pelo fato do comportamento do forrageamento que permite a espécie exótica buscar alimento em temperatura mais fria, mais cedo e praticamente durante o dia inteiro. Camilo (2003) apresenta dados semelhantes em estudos realizados com a espécie *Passiflora edulis*, onde *A. mellífera* consegue ter acesso às flores primeiro em relação às abelhas nativas esgotando a disponibilidade de néctar e de grãos de pólen.

Para Winston (1987) e Goulson (2003), o comportamento generalista das abelhas exóticas incluindo plantas dos mais diversos grupos e o fato das colônias da abelha melífera serem bastante numerosas, (atingem mais de 100 mil indivíduos) em relação às abelhas nativas, desencadeia em uma concorrência desleal pelos mesmos recursos alimentares. Essas abelhas apresentam um alto consumo de alimento e alta capacidade de competição. Esses fatores influenciam diretamente na capacidade de sobrevivência das espécies de abelhas nativas.

Em condições favoráveis de intensa florada, as abelhas coletam e armazenam alimento, mas, em períodos de escassez de néctar, pode ocorrer a diminuição das suas atividades, ocasionando na redução da postura da rainha e um desequilíbrio da população na colmeia (CASTAGNINO, 2006). Durante períodos de escassez de recursos alimentares a competição entre as espécies de abelhas, afeta com maior severidade as colmeias de *melíponas*. Roubik (1986) monitorou a coleta de pólen e néctar por 12 espécies de abelhas sem ferrão (Meliponini) e *A. mellífera* no Panamá e o estudo demonstrou a capacidade de forrageio 100 vezes maior da abelha africanizada em relação às abelhas nativas apesar da sobreposição de pastoreio ter sido considerada baixa.

2.3 Abelhas e a geração de renda: a importância socioeconômica da meliponicultura

As abelhas dos gêneros *Meliponini* e *Trigonini* já eram exploradas rústicamente pelos povos indígenas brasileiros antes da chegada da *Apis mellífera* no continente americano. Antes da

exploração da cana para fabricação de açúcar, o mel das abelhas nativas caracterizava-se como principal adoçante natural fonte de energia indispensável em longas caçadas e caminhadas que esses povos realizavam na busca por alimento (VILLAS-BÔAS, 2012).

Porém, apesar de toda diversidade de espécies nativas, o homem na tentativa de incrementar índices de produtividade, acabou por introduzir espécies de *Apis mellífera linguística*, popularmente conhecida por abelhas italianas ou europeias, por volta de 1870. A espécie *Apis mellífera adansonii*, conhecida como abelha africana, foi introduzida pelo Prof. Warwick Estevão Kerr, em 1956, cruzado com a italiana em São Paulo, e posteriormente espalhando-se por todo Brasil (BRUENING, 2001).

O conhecimento sobre o manejo racional de abelhas sem ferrão foi gradativamente assimilado pelas diferentes sociedades pós-colonização, tornando a domesticação das abelhas sem ferrão uma tradição popular que se difundiu principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Reconhece-se mais de 250 espécies de abelhas indígenas no Brasil (SILVEIRA, 2002). Essa herança indígena é evidenciada pelos nomes populares de muitas espécies, como Jataí, Uruçu, Tiúba, Mombuca, Irapuá, Tataíra, Jandaíra, Guarupu, Manduri e tantas outras (VILLAS-BÔAS, 2012).

Com relação ao potencial zootécnico, podemos destacar algumas espécies, como: Jandaíra (*Melipona subnitida*), Uruçu-do-Nordeste (*Melipona scutellaris*), Uruçu Amarelo (*Melipona mondury*, *Melipona rufiventris*), Tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*), Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), Canudo (*Scaptotrigona bicunctata*), Manduri (*Melipona asilvai*), Tubiba (*Scaptotrigona tubiba*), Cupira (*Partamona testacea*), Moça Branca (*Friseomelitta varia*), Jataí (*Tetragonisca angustula*), Mombucão (*Cephalo trigona capitata*), Irapuá (*Trigona spinipes*) (SILVEIRA, 2002).

2.3.1 Meliponicultura

A criação racional de meliponíneos é denominado de “meliponicultura” em alusão a subfamília Meliponinae (NOGUEIRA NETO, 1953). Tanto a meliponicultura quanto a apicultura são consideradas atividades produtivas que reúnem características do tripé da sustentabilidade: o econômico, porque gera renda para o agricultor; o social, porque ocupa mão-de-obra familiar no campo; e o ambiental porque se enquadra nos aspectos de preservação e conservação da flora silvestre (ALCOFORADO FILHO, 1998).

Os trabalhos sobre a flora de interesse apícola devem ser incentivados como forma de melhoria das características da criação racional e especialmente no Brasil a pesquisa em torno dos

serviços ambientais desenvolvidos pelas espécies de abelhas sem ferrão deve ser estimulada (FREITAS; SILVA, 2006).

A polinização de culturas agrícolas por meliponíneos vem sendo tema de diversos trabalhos. No México, Cauich (2004) verificou que *Nannotrigona perilampoides* pode ser uma alternativa ao uso de *Apis mellifera* na polinização do tomateiro cultivado em estufas. No Japão, Maeta (1992) e Kakutani (1993) verificaram que *Nannotrigona testaceicornis* (Iraí) e *Trigona minangkabau*, respectivamente, foram polinizadoras efetivas das flores do morangueiro cultivado em estufas.

No Brasil, a espécie *Nannotrigona testaceicornis* (Iraí) e *Tetragonisca angustula* (Jataí) são utilizadas para cultivo de morango em estufas (MALAGODI-BRAGA; KLEINERT, 2004), *Melipona subnitida* (Jandaíra) é usada em pomares de goiabeira e pimentão (CRUZ, 2004), enquanto *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia) foi avaliada com excelente capacidade de forrageio em cultivos de tomate (DEL SARTO, 2004). As pesquisas de polinização de culturas agrícolas por abelhas sem ferrão relataram incremento de índices de produção de frutos em torno de 20 a 50 %.

O conhecimento dos recursos alimentares utilizados pelas abelhas pode oferecer ferramentas para o planejamento de manejo da criação racional, devido ao fato de diversas espécies de abelhas serem criadas racionalmente em um mesmo espaço nos meliponários. Por essa razão, é de grande importância o estudo das interações ecológicas, podendo ainda subsidiar estudos de preferências florais e características de comportamento com o objetivo de contribuir para melhoria dos índices de produtividade de produtos como o mel, pólen e a própolis (BASTOS, 1996).

A meliponicultura apresenta-se como uma excelente alternativa produtiva especialmente para a região Nordeste por caracterizar-se como acessível para as comunidades rurais mais carentes, facilidade no manejo das colmeias racionais, viabilidade de implantação de projetos de baixo custo e pela possibilidade de obtenção de produtos de alto valor comercial, além de enquadrar-se como uma atividade benéfica ao meio ambiente podendo ser conduzida e classificada como orgânica (LIMA-VERDE; FREITAS, 2011).

A importância da meliponicultura para Comunidades Quilombolas do Litoral Sul paraibano é destacada por Carvalho (2014), não apenas como atividade econômica, mas como um complexo sistema de crenças e conhecimentos ecológicos empíricos que definem métodos de manejo rústicos na criação das abelhas sem ferrão e que promove a integração social de jovens e mulheres como instrumento de aprendizagem e transferência de conhecimento.

Carvalho (2014) identificou que meliponicultores da Zona da Mata Sul Paraibana conheciam uma riqueza de 12 espécies de abelhas do gênero *Meliponini* classificando-as de acordo com as

características morfológicas, comportamentais e ecológicas que definem a forma de criação tradicional em cortiços e utilização da flora melífera da Mata Atlântica. Ressaltando que o reconhecimento do saber empírico das comunidades tradicionais sobre as abelhas indígenas sem ferrão é de extrema importância para o estabelecimento de estratégias conservacionistas de diversas espécies.

As abelhas sem ferrão fazem parte da fauna silvestre brasileira e sua criação racional está disciplinada pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Segundo a Resolução nº. 346, de 16 de agosto de 2004, destaca-se a proibição de deslocamento de espécies de abelhas nativas fora dos seus ecossistemas naturais buscando evitar circunstâncias negativas de ordem ecológica. A resolução destaca a proibição de captura de colônias nidificadas na natureza, indicando que a obtenção de colônias deverá ser realizada a partir de criadores credenciados para este fim, e a necessidade de autorização do IBAMA para meliponários com criação racional superior a 50 colmeias com a indicação do seu respectivo responsável técnico dentre outras.

Em maio de 2008, foi publicado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas a Norma Técnica (NBR 15.585) sobre o sistema de produção no campo, o manejo, a coleta e transporte de favos e extração de abelhas melíferas. Já em outubro do mesmo ano foi formulada a proposta de legislação pelo DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal) que contempla também os produtos apícolas.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) de alimentos (Resolução – RDC n. 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA) servem de orientação, embora não específica, para o beneficiamento de mel. Outras publicações surgiram no sentido de orientar em relação à aplicação aos méis de abelhas sem ferrão sendo lançada uma proposta para boas práticas de fabricação para mel de meliponíneos (FONSECA, 2006).

Para criação racional é necessário o estabelecimento do meliponário que deverá ser alocado conforme as seguintes providências:

- 1 – Dispor de estrutura simples podendo ser construída de alvenaria;
- 2 – Locais bem arejados, sem ventos fortes e boa luminosidade;
- 3 – O mais próximo possível da vegetação que alimentará as colônias;
- 4 – Fontes de água limpa ou bebedouros artificiais;
- 5 – Fontes de barro úmido e limpo;
- 6 – Próximo ao local de extração do mel;

7 – Fácil acesso para escoamento da produção;

8 – Afastados de estradas e de culturas que utilizam defensivos agrícolas;

As colmeias são instaladas ao abrigo do sol e da chuva e sempre 60 cm do solo. O uso de galpões ou outras estruturas coletivas são recomendados para abrigarem as colmeias (NOGUEIRA NETO, 1997; CARVALHO, 2005).

Medidas importantes devem ser observadas na criação racional devendo-se evitar a instalação de meliponários em locais próximos de colônias de abelhas que possam causar saque, como: tataíra (*Oxitroga* sp.), arapué (*Trigona spinipes*), abelha africanizada (*Apis mellifera*) e abelha limão (*Lestremelita* sp.). A distância entre meliponários também deve ser de 1.500 metros (ALVES, 2005). A flora da região é uma das características determinantes na escolha do local de implantação, embora muitos meliponicultores optem pela criação nos arredores da residência rural por motivo de prevenção de furtos das colônias artificiais. Quanto mais próximo de floradas maior será a produção das colônias. A conservação e o enriquecimento da flora podem e devem ser realizados, inclusive com a produção de culturas agrícolas próximas ao meliponário.

A colmeia artificial é construída a partir de madeira de boa qualidade preferencialmente cedro ou mogno, pois não empenam e são resistentes ao cupim. A caixa é construída em madeira de 2,5 a 3 cm de espessura o que é fundamental para manter a temperatura da colônia e suas medidas internas são específicas para cada espécie. Os meliponicultores costumam colocar uma distância mínima de 0,50m, se forem instaladas em prateleiras ou de 1,50m, caso sejam colocados em cavaletes individuais (CARVALHO, 2005).

O modelo de caixa mais adequado é dividido em várias partes compostas por: ninho localizando-se na parte inferior da caixa, estando acima dele o sobreninho e após este a melgueira sendo fechada com uma tampa. O meliponicultor pode obter colônias de criadores idôneos, haja vista os aspectos legais constantes da Resolução n. 346 do CONAMA, ou realizar a captura passiva de enxames migratórios diretamente nos seus habitats. As espécies mais frequentemente criadas para a produção de mel são: a uruçu do Nordeste, a tiúba do Maranhão, a jandaíra, a uruçu-cinzenta, a mandaçaia e a jataí (CAMPOS, 1991; KERR, 1996). A espécie selecionada para criação racional deve ser de ocorrência natural da região de instalação do meliponário.

A avaliação do número de colônias de abelhas sem ferrão está relacionada diretamente com potencial florístico da área que será implantado o meliponário considerando um raio de 3 quilômetros. Para as condições da Bahia, Alves (2005) estimou um número entre 80 a 100 colônias

de abelhas de pequeno porte; 70 a 80 colônias de abelhas médias e 40 a 60 colônias de abelhas grandes por meliponário.

A produção de mel de abelhas sem ferrão apresenta acentuado valor comercial e aceitação no mercado por sua utilização cultural como fim terapêutico (VENTURIERI, 2006). A atividade ainda é encarada como artesanal e de pouca diversidade de espécies criadas racionalmente. Saraiva (2006) destaca que a falta de conhecimento sobre a biologia, comportamento, práticas de manejo e equipamentos adequados dificultam seu desenvolvimento.

Grande parte do diferencial das abelhas sem ferrão está na sua diversidade apresentando sabores diferenciados, sendo mais ácido que o mel de *Apis mellifera*. No entanto, a produtividade é menor. Enquanto os meliponíneos produzem entre 1 a 5 litros/colmeia/ano, dependendo da espécie e da região, no Brasil uma colônia de *Apis mellifera* produz em média 21 l/colmeia/ano e com o manejo adequado essa produtividade pode ser triplicada. Entretanto, o preço diferenciado do mel de abelha sem ferrão compensa a menor produtividade. O mel de *meliponíneos* pode chegar a ser 20 vezes mais caro em seu preço por litro (ALVES, 2005).

Além disso, à comercialização de colônias de muitas espécies como a jandaíra (*Melipona subnitida*), uruçú (*Melipona scutellaris*), mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) apresenta-se como alternativa de geração de renda. (VENTURIERI, 2004; FONSECA, 2001). Aidar (1996) relata vários métodos para a multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata*, além dos cuidados que se deve ter com as colônias recém-formadas. Tanto os processos naturais de enxameagem como multiplicação artificial de famílias contribuem para reprodução das espécies de abelhas sem ferrão aumentando o número de colônias em período de tempo mais curto com relação ao processo natural.

2.3.2. Espécies de abelhas sem ferrão utilizadas na pesquisa

A espécie *Melipona scutellaris* caracteriza-se por se a espécie pela mais explorada racionalmente por meliponicultores do Estado de Sergipe (CAMPOS, 2004) por sua capacidade de produção de mel. Popularmente conhecida como *M. scutellaris* tem ocorrência na maioria dos Estados do Nordeste tais como Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe (MOURE, 2008). São abelhas que se destacam por seu tamanho que chega a ser equivalente ou maior quando comparada a espécie *Apis mellifera*. Há registros na literatura de produção de mel de cerca de 10 litros/colmeia/ano, embora a média de produção no Nordeste seja de 2,5 a 3,0 litros/colmeia/ano (USP, 2008).

A arquitetura do ninho é composta por discos de cera circulares protegidos por invólucros de cera, potes de cera para armazenamento de pólen e mel separadamente medindo cerca de 4,0 a 4,5 cm, presença de uma mistura de própolis com barro (geoprópolis) que é utilizado na vedação de frestas no local de nidificação. O ninho apresenta uma única entrada caracterizada por raia de barro convergentes formando uma coroa invertida. As colônias apresentam uma única rainha, 02 ou 03 dezenas de zangões e 3.000 a 5.000 abelhas operárias (KERR, 1996).

Os principais recursos alimentares utilizados por essas abelhas são caracterizados por néctar e pólen, apresentando segundo Almeida (1974) e USP (2008) preferências florais pelas seguintes espécies vegetais: *Spondias mombin* (Cajá), *Andira nítida* (angelim), *Hymenaea martiana* (jatobá), *Bowdichia virgiloides* (sucupira), *Byrsonima sericea* (murici), *Tabebuia avellaneda* (pau-d'arco-roxo), *Tabebuia chysotricha* (pau-d'arco-amarelo), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Eschweilera luschnathii* (embiriba), *Bombax gacilipes* (munuguba), *Bixa orellana* (urucum).

Os meliponicultores do Nordeste especialmente no Estado de Sergipe tem preferência acentuada pela criação racional da *M. scutellaris*, justificada pelas características de sabor do mel, maior produção em relação a outras espécies *melíponas* e aceitação do produto no mercado consumidor (CALLE, 2008).

A espécie conhecida popularmente como mandaçaia apresenta duas subespécies a *Melipona quadrifasciata quadrifasciata*, de ocorrência em diversos estados brasileiros, como Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo inclusive no Estado de Sergipe, e a *Melipona quadrifasciata anthidioides* distribuída por alguns Estados da região Nordeste (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Sergipe), além de Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (MOURE, 2008; NASCIMENTO, 2011).

As subespécies diferem na morfologia, sendo que *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* possui quatro listras amarelas sobre o dorso negro, enquanto a *Melipona quadrifasciata anthidioides* também possui as quatro listras mas interrompidas no meio. Há ainda abelhas híbridas fruto do cruzamento entre as duas subespécies.

Trata-se de abelhas robustas que medem de 8 a 12 mm, seus ninhos apresentam arquitetura semelhante ao ninho de *Melipona scutellaris*, possuem cerca de 500 abelhas, a produção de mel pode variar de 1,5 a 3,0 litros/mel/colmeia/ano devendo ser armazenado em refrigeração, devido ao seu alto teor de umidade, para evitar fermentação. É uma abelha de temperamento bastante ameno,

porém costuma repelir a ação de intrusos com movimentos intensos e mordiscando-os com suas mandíbulas (CAMARA, 2004; MONTEIRO 2000).

A Mandaçaia possui preferência floral destacada pelas espécies de plantas *Byrsonima intermédia* (murici), *Helianthus annuus* (girassol), *Mimosa pudica* (dormideira), *Psycotria velloziana*, *Vernonia polyanthes* (assa-peixe) (USP, 2008).

REFERÊNCIAS:

AIDAR, D.S. A mandaçaia: **biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. Rib. Preto. SBG. 104p. Série Monografias, nº 4. 1996.

ALCOFORADO FILHO, F. G. **Sustentabilidade do Semiárido através da apicultura**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, Salvador, 1998. p. 61.

ALVES, R. M. de O.; CARVALHO, C. A. L. de; SOUZA, B. de A.; JUSTINA, G. D.. Sistema de produção para abelhas sem ferrão: uma proposta para o Estado da Bahia. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA (Série Meliponicultura, 3), 2005a, 18 p.

ANTONINI, Y. Conservação e manejo de *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Hym.: Apidae: Meliponinae) em fragmentos florestais. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3., 1998, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto, 1998. p. 258.

BASTOS, E.M.A.F. I. Importância da caracterização dos grãos de pólen em produtos de origem apícola. 1996. In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Apicultura, Teresina (PI). p.225-228.

BRAGA, Juliana; SOARES NETO, João; LORENZON, Maria Cristina; Desempenho da criação de abelhas sem ferrão em diferentes fragmentos de Mata Atlântica, VI Congresso Brasileiro de Agroecologia, Curitiba – PR, (2009).

BRUENING, H; **Abelha Jandaíra**, Fundação Guimarães Duque, Fundação Vingt-Un Rosado, volume 1189, abril de 2001.

CALLE, O. M. **Capacitación em Meliponicultura de la población de Poço Redondo (Sergipe, Brasil)**. Monografia, Facultat de Ciéncies Secció de Ciéncies Ambientals, Belaterra, 2008.

CAMARA, J. Q. Estudos de meliponíneos, com ênfase à *Melipona subnitida* no Município de Jandaíra, RN. **Revista Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1, p. 1-19, 2004.

- CAMARGO, J. M..F; Meliponini Lepeletier, 1836. In: MOURE, J. S.; URBAN, D; MELO, G. A. R. (Org.). **Catologue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in neotropical regions**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2007. 1058p.
- CAMILLO, E. Polinização do Maracujá. Editora Holos, Ribeirão Preto, 2003. 44p.
- CAMPOS, L. A. de O. **Abelhas indígenas sem ferrão**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. (Informe Técnico, ano 12, n. 67).
- CAMPOS, L.A.O. A criação de abelhas indígenas sem ferrão. **Informe técnico**, Conselho de Extensão – Universidade Federal de Viçosa, v. 12, n.67, 2004.
- CARVALHO R. M. A; MARTINS C. F.; MOURÃO J. S. Meliponiculture in Quilombola communities of Ipiranga and Gurugi, Paraíba state, Brazil: na ethnoecological approach. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2014 10:3.
- CASTAGNINO, G. L.; ARBOITTE M. Z.; LENGLER S.; GARCIA G. G.; MENEZES L. F. G. Desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* alimentados com suplemento aminoácido vitamínico, Promotor Lâ. **Cienc. Rural [online]**. 2006, vol.36, n.2, pp. 685-688. ISSN 0103-8478.
- CAUICH O., J.J.G. QUEZADA-EUÁN, J. O. MACIAS-MACIAS, V. REYES-OREGEL, S. MEDINA-PERALTA, e V. PARRA-TABLA. 2004. **Behavior and pollination efficiency of Nannotrigona perilampoides (Hymenoptera: Meliponini) on greenhouse tomatoes (Lycopersicum esculentum) in Subtropical México**. *Horticultural Entomology* 97(2): 475-481, 2004.
- COUTO, R. H. N. & COUTO L. A., **Apicultura: Manejo e Produtos**. 3ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 193p.
- CRUZ D de O, FREITAS BM, SILVA LA da, SILVA SEM da, BOMFIM IGA **Use of the stingless bee Melipona subnitida to pollinate sweet pepper (Capsicum annuum L.) flowers in greenhouse**. *Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas*, p.661, 2004.
- DEL SARTO MCL, PERUQUETTI RC, CAMPOS LAO **The neotropical stingless bee Melipona quadrifasciata (Hymenoptera: Apidae) as pollinator of plastic house tomatoes**. *Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas*, p. 664, 2004.

- FONSECA, A. A. O. **Qualidade do mel de abelhas sem ferrão: uma proposta para as boas práticas de fabricação.** Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/Secti-Fapesb, 2006. 70 p. (SérieMeliponicultura 5).
- FONSECA, V. L. **A abelha jandaíra e sua criação.** São Paulo: PPP/Ademasp, 2001. 22 p.
- FREITAS, Avaliação da área de voo da abelha *Melipona rufiventris rufiventris* por meio do teste de captura e recaptura, **IV CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IF GOIANO**, Goiânia – Go, 2015.
- FREITAS, B. M. & SILVA, E. M. S. Potencial apícola da vegetação do semiárido brasileiro. In F.A.R. Santos (Ed.), **Apium plantae**. Recife: IMSEAR. 2006.
- FREITAS, B. M. **A importância das abelhas na manutenção da biodiversidade.** XIII Congresso Brasileiro de Apicultura de 14 a 17/11/2000 Florianópolis SC 2000a.
- FREITAS, B.M. **A vida das abelhas.** Craveiro & Craveiro - UFC, Fortaleza CE. 1999.
- GOULSON, D. Effects of introduced bees on native ecosystems. Annu. **Rev. Ecol. Evol. Syst.** v. 34, n. 1, p.1-26, 2003.
- KAKUTANI T, INOUE T, TEZUKA T, MAETA Y **Pollination of strawberry by the stingless bee, Trigona minangkabau, and the honey bee, Apis mellifera: an experimental study of fertilization efficiency.** Rev. Popul. Ecol. 35: 95-111, 1993.
- KERR, W. E. ; VENCOSKY, R. Melhoramento genético em abelhas. Efeito do número de colônias sobre o melhoramento. **Braz. J. Genetics**, v. 5, p. 279-285, 1982.
- KERR, W.E.; Carvalho, G.A.; Nascimento, V.A. Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação. Acangaú, Belo Horizonte. 114p. 1996.
- KEVAN, P. G.; PHILLIPS, T. P. **The Economic Impacts of Pollinator Declines:** an approach to, 2001. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol5/iss1/art8>>. Acesso em: 20 abr. 2016.
- LIMA VERDE, L. W.; FREITAS. B. M.; **A criação de abelhas indígenas sem ferrão de potencial zootécnico:** Uma alternativa socioeconômica e agroecológica para as populações rurais do Nordeste do Brasil. Fortaleza – CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.
- MACHADO, J. O. Simbiose entre as abelhas sociais brasileiras (Meliponinae, Apidae) e uma espécie de bactéria. **Ciência e Cultura** 23(5): 625-633, 1971.
- MAETA Y, TEZUKA T, NADANO H, SUZUKI K **Utilization of the Brazilian stingless bee, Nannotrigona testaceicornis, as a pollinator of strawberries.** Honeybee Sci. 13: 71-78, 1992.

- MALAGODI-BRAGA KS & KLEINERT AMP 2004 **Could *Tetragonisca angustula* Latreille (Apinae, Meliponini) be used as strawberry pollinator in greenhouses.** Aust. J. of Agric. Res. 55 (7): 771-773, 2004.
- MENEZES, C.; SILVA, C. I. DA; SINGER, R. B.; KERR, W. E. **Competição entre abelhas durante forrageamento em *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.** Biosci. J., Uberlândia, v. 23, Supplement 1, p. 63 -69, Nov. 2007
- MICHENER, C. D. **The bees of the World.** Baltimore, Johns Hopkins University.2000. 913p.
- MICHENER, C.D. (1974). The social behaviour of the bees, Harvard Univ. Press - Cambridge Mass. USA, 404 pp.
- MONTEIRO, W R. Meliponicultura (Criação de abelhas sem ferrão): A Mandaçaia. **Mensagem Doce**, n. 57, 2000.
- MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A . R. **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region.** Sociedade Brasileira de Entomologia, 2008.
- NASCIMENTO F. S.; SANTOS A. B.; FIGUEIREDO P. M. F. G.; MUNIOZGUREN, O. Abelhas sem ferrão: Biologia, manejo e perspectivas de conservação. Fortaleza – CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.
- NOGUEIRA NETO, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae).** São Paulo: Chácaras e Quintais, 1953. 280 p.
- NOGUEIRA NETO, P. Notas bionômicas sobre meliponíneos: III Sobre a enxameagem. **Arquivo Museu Nacional**, v. 42, p. 419-451, 1954.
- NOGUEIRA-COUTO R. H; COUTO L. A. **Comportamento forrageiro das abelhas e sua importância na polinização de plantas cultivadas.** XIII Congresso Brasileiro de Apicultura de 14 a 17/11/2000, Florianópolis - SC (2000).
- NOGUEIRA-NETO, Paulo. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo: Editora Nogueirapis. 1997.
- PEDRO, S. R.; CAMARGO, J. M. F. **Interactions on floral resources between the Africanized honey bee *Apis mellifer* L and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado" ecosystem in southeast Brazil.** Apidologie, Paris, França, v. 22, p. 397-415, 1991.

- PENEDO, M. C. T., TESTA, P. R. & ZUCOLOTO, F. S. (1976). Valor nutritivo do geval e do levedo de cerveja em diferentes misturas com o pólen para *Scaptotrigona (Scaptotrigona) postica* (Hymenoptera, Apidae). **Ciência e Cultura** **28(5)**: 536-538.
- PORRINI, C.; SABATINI, A. G.; GIROTTI, S.; GHINI, S.; MEDRZYCKI, P.; GRILLENZONI, F.; BORTOLOTTI, L.; GATTAVECCHIA, E. e CELLI, G. 2003. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apiacta*, 38, 63-70.
- ROUBIK, D.W.; Moreno P., J.E. How to be a bee-botanist using pollen spectra. In: Vit, P.; Pedro, S.R.M.; Roubik, D. (Ed.). **Pot-honey: a legacy of stingless bees**. Springer, New York, 2013.
- ROUBIK, D. W.; MORENO, J. E.; VERGARA, C.; WITTMANN, D. Sporadic food competition with the African honey bee: projected impact on Neotropical social bees. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, Inglaterra, v. 2, p. 97-111, 1986.
- SARAIVA, O. M.; AIDAR, D. S.; VAN LEEUWEN, J. Aspectos práticos da meliponicultura no município do Careiro - AM, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Aracaju: CBA: FAPISE, 2006.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fundação Auracária. 2002. 253 p.
- SPÜRGIN, Armin. **Apicultura**. Lisboa: Editorial Presença, 1997.
- USP. *Melipona quadrifasciata anthidioides* **Lepeletier**: plantas utilizadas por esta espécie para forrageamento, 2008. Disponível em <www.ib.usp.br/melipona_quadrifasciata_anthioides_veg.html>. Acesso em 10 dez. 2016.
- VENTURIERI, G. C. **Conservação e geração de renda: meliponicultura entre agricultores familiares da Amazônia Oriental**. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 7., 2006, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2006.
- VENTURIERI, G. C.; **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004, 36p.
- VIEIRA, M. I. **Criar abelhas é lucro certo**. São Paulo: Nobel, 1989. 175 p.
- VILLAS-BÔAS, J.; **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasília – DF, 2012.

WINSTON, Mark L. **The biology of the honeybee**. Cambridge: Harvard University Press, 1987. 281p.

XIMENES, J. F.; COSTA L. S. A.; NASCIMENTO J. L. S. **Manejo racional de abelhas africanizadas e de meliponíneos no Nordeste do Brasil**. Fortaleza – CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.

Modelos de criação de abelhas sem ferrão (*Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata*) em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro¹

¹Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Agroecologia (ISSN 1980-9735)

Modelos de criação de abelhas sem ferrão (*M. scutellaris* e *M. quadrifasciata*) em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro

Valdir José Costa Padilha
Wilams Gomes dos Santos
Denise Dias da Cruz

Resumo: O objetivo deste trabalho foi caracterizar o modelo de produção de meliponários da Região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil, visando avaliar questões de rentabilidade econômica da produção e a percepção ecológica dos produtores. Os meliponicultores foram selecionados através do método de bola de neve e as informações foram coletadas a partir de entrevistas semi-estruturadas e observação participante. Constatou-se que a meliponicultura é tratada como atividade secundária, além de ser voltada para complementação de renda e consumo próprio. Vários fatores contribuem para esta realidade destacando-se a falta de apoio técnico e capacitação, a necessidade de organização dos produtores e um aporte maior do governo para o desenvolvimento da meliponicultura e manutenção da biodiversidade do Bioma da Mata Atlântica, além disso a prática da criação racional de abelhas sem ferrão possibilita aos meliponicultores a conscientização para a importância de preservação de abelhas e plantas.

Palavras-chave: Melíponas. Sustentabilidade. Criação Racional.

Models of stingless bees (*M. scutellaris* and *M. quadrifasciata*) in an Atlantic Forest area in the Brazilian Northeast

Valdir José Costa Padilha

Denise Dias da Cruz

Wilams Gomes dos Santos

Abstract: The objective of this work was to characterize the meliponaria production model of the Aracaju Region, Sergipe, Northeastern Brazil, aiming at evaluating issues of economic profitability of production and the ecological perception of producers. The meliponicultores were selected through the snowball method and the information was collected from semi-structured interviews and participant observation. It was verified that the meliponicultura is treated as a secondary activity, besides being directed to supplementation of income and own consumption. Several factors contribute to this reality, especially the lack of technical support and training, the need for organization of the producers and a greater contribution of the government to the development of meliponiculture and maintenance of the biodiversity of the Atlantic Forest Biome, in addition to the creation practice rational use of stingless bees makes it possible for beekeepers to become aware of the importance of bee and plant preservation.

Keywords: Melíponas. Sustainability. Rational Creation.

Introdução

A utilização de métodos de manejo racionais de meliponíneos para obtenção de produtos de valor comercial é denominada meliponicultura. Este termo foi introduzido por Nogueira-Neto em (1953), tendo a atividade praticada. O objetivo principal de produção de mel e comercialização de colônias Cortopassi-Laurinoet (2007). A criação racional de abelhas nativas sem ferrão é considerada uma importante ferramenta para o desenvolvimento sustentável, onde é possível se obter inclusão social, crescimento econômico e equilíbrio ecológico. Do ponto de vista social, a atividade demonstra ser uma alternativa excelente de geração de trabalho e renda especialmente para populações tradicionais, apresentando baixo custo de implantação, facilidade de manejo e não interfere no tempo gasto com outras atividades agropecuárias (LIMA-VERDE 2011). Economicamente, quando bem manejada destaca-se como fonte de renda para muitas comunidades rurais, possibilitando a redução de exploração de outros recursos naturais e contribuindo para proteção do meio ambiente (VENTURIERI, 2013). Do ponto de vista ecológico, a meliponicultura ajuda a manter alguns serviços ambientais, como serviço de polinização, que é fundamental para garantir a biodiversidade de plantas dos ecossistemas naturais e aumento de produtividades de culturas comerciais conduzidas de forma orgânica (Jaffé et al. 2015).

A meliponicultura vem crescendo em todo o Brasil. Um censo realizado no ano de 2010 identificou 858 criadores, contudo, estima-se que esse número possa ser quatro ou cinco vezes maior (PEREIRA, 2014). Em 2015 um censo realizado para avaliar o impacto das práticas de manejo sobre a produtividade e a geração de renda pela comercialização de mel e colônias junto a 250 meliponicultores de 20 estados brasileiros mostrou que existem criadores que possuem somente uma colônia, até criadores com mais de 3000 colônias, embora os criadores tenham, em média, menos de 100 (Jaffé et al. 2015).

Registrou-se uma diversidade de 19 espécies de abelhas sem ferrão com potencial zootécnico tendo o maior destaque as espécies jataí (*Tetragonisca angustula*), a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), a urucu nordestina (*Melipona scutellaris*) e a jandaíra (*Melipona subnitida*) (Jaffé et al. 2015).

No Nordeste brasileiro Locatelli (2006) identificou que de 3.128 colônias de *Melipona* estudadas, 1.064 foram de urucu (*M. scutellaris*), 217 de mandaçaia (*M. quadrifasciata*), 104 de jataí (*Tetragonistica angustula*) e 889 de jandaíra (*M. subnitida*) reforçando a tese do maior potencial de produção de mel da espécie urucu e por consequente a maior preferência de criação racional por parte dos meliponicultores. Pereira (2014) identificou no Estado do Rio Grande do Norte cerca de 32 meliponicultores desenvolvendo a criação racional de 489 colônias da espécie jandaíra.

A Região Amazônica possui a maior diversidade de espécies de abelhas sem ferrão sendo desenvolvida de forma artesanal e ainda necessitando de um trabalho de profissionalização da atividade produtiva, apesar das dificuldades a atividade contribui para diversificação e complementação da renda de famílias agricultoras de baixa renda (VENTURIERI, 2013). Diversos fatores como baixo custo de investimento, facilidade de manejo as colônias e possibilidade de obtenção de produtos de alto valor econômico, podendo inclusive ser caracterizada como produção orgânica influenciam para ser uma atividade promissora para comunidades tradicionais (LIMA-VERDE, 2011).

As espécies de abelhas nativas são consideradas silvestres e seguem legislação específica para instalação e manutenção de meliponários. Entre elas, o CONAMA em 2004 publicou a resolução 346 que regulamenta a criação racional de abelhas silvestres. Tal resolução tende a facilitar a fiscalização de criatórios e evitar a captura predatória de colmeias nidificadas em ambiente natural, sendo necessária a obtenção de licença do IBAMA e indicação de responsável técnico para criatórios acima de 50 colmeias (CONAMA, 2004).

Além disso, a atividade carece de informações relativas ao manejo racional e comportamento da diversidade de abelhas sem ferrão, o que impede a padronização de equipamentos e métodos de criação, acentuando a necessidade de estudos colaborativos sobre técnicas de manejo locais e específicas (RIBEIRO, 2008).

Nesse sentido, este artigo tem o objetivo de realizar um diagnóstico dos meliponários da Região da Grande Aracaju, nordeste do Brasil, visando, avaliar mais especificamente, questões de rentabilidade econômica da produção, a percepção ecológica dos produtores quanto aos serviços ambientais de polinização e quanto as questões de preservação de espécies de abelhas e plantas.

METODOLOGIA

Delimitação e caracterização da área de estudo

O Estado de Sergipe, localizado no Nordeste do Brasil, tem uma área de 21.910,3 km, o equivalente a 0,26% do território nacional e 1,4% da região Nordeste. Limita-se ao norte com o Estado de Alagoas, separado pelo Rio São Francisco, ao sul e a oeste pelo Estado da Bahia e ao leste com o Oceano Atlântico. O Estado de Sergipe possui 75 municípios agrupados pelo IBGE em 13 microrregiões político administrativas, que fazem parte de 3 mesorregiões. Utilizando critérios como dimensões econômico-produtivas, geoambientais, sociais, político-institucionais e culturais, a Secretaria de Estado do Planejamento e a Universidade Federal de Sergipe dividiram em 2007 o Estado em oito territórios, que servem de base para o planejamento de políticas públicas (SEPLAG, 2010).

Segundo a classificação climática de Köppen, o estado possui dois padrões climáticos: quente e úmido tropical (As) na região costeira e Semi-árido quente (BSH) no interior. Possui como característica climática principal a distribuição espacial da precipitação pluviométrica variando de 500 mm/ano a 1600 mm/ano. As temperaturas médias anuais apresentam-se entre 20,5°C a 26°C. A vegetação constitui-se por uma faixa de Mata Atlântica próximo ao litoral e vegetação de caatinga na maior parte do território (SEPLAG, 2010).

A pesquisa foi realizada junto aos meliponicultores residentes em municípios das Regiões da Grande Aracaju (São Cristóvão 1, Itaporanga D'ajuda 3), Sul Sergipano (Santa Luzia do Itanhy 1, Estância 1), Agreste Central Sergipano (Campo do Brito 1) e Leste Sergipano (Japaratuba 2) totalizando 9 produtores participantes (Tabela 1).

Tabela 1. Localização geográfica dos meliponários identificados em Sergipe, Nordeste do Brasil.

Nº Meliponários/Município	Latitude	Longitude	Município
01	11°13'21,91"	37°21'36,79"	Estância
01	11°25'41,63"	37°29'56,53"	Santa Luzia do Itanhy
01	11°01'54,57"	37°11'57,29"	São Cristóvão
01	10°48'39,45"	37°28'34,74"	Campo do Brito
02	10°33'41,75"	36°54'26,27"	Japaratuba
	10°34'14,77"	36°48'00,27"	Japaratuba
	10°57'59,43"	37°21'47,88"	Itaporanga D'ajuda
03	10°58'22,85"	37°21'58,03"	Itaporanga D'ajuda
	10°14'31,91"	37°21'48,75"	Itaporanga D'ajuda

Devido ao fato de inexistirem informações a cerca do quantitativo de meliponicultores do Estado de Sergipe a seleção dos participantes foi realizada através da técnica de “bola de neve” (“snow ball”) (BAILEY, 1994), onde inicialmente foram identificados meliponicultores localizados na região da grande Aracaju, sendo que nas primeiras visitas resultaram as indicações de outros meliponicultores das regiões Sul, Agreste central e Leste sergipano.

Os meliponicultores entrevistados leram e assinaram por livre e espontânea vontade o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme exigência do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O presente projeto foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (Resolução 196/96), tendo o número de registro CAAE 61257116.6.0000.8042.

As coletas tiveram como instrumento mediador uma entrevista semiestruturada que permitiu manter a estruturação de dados quantitativos e qualitativos. A pesquisa proporcionou a coleta de dados sociais, econômicos e ambientais, com a finalidade de identificação dos modelos de produção locais e a percepção dos produtores a respeito da biodiversidade de abelhas e seu papel ecológico. As questões aplicadas dividiram-se em fechadas onde era possível a quantificação, e abertas onde às opiniões podiam ser representadas de forma descritiva.

Os meliponicultores foram entrevistados em suas propriedades e em seguida foi visitado o meliponário com a finalidade de observar a estrutura da criação, as espécies criadas, o número de colmeias e os valores de comercialização dos produtos.

Além das entrevistas semi-estruturadas, a coleta de dados também foi realizada com a técnica da observação participante (LAPASSADE, 2001). A observação participante é um processo de investigação caracterizada por interações sociais, no qual os dados são recolhidos de forma sistematizada, com o reconhecimento do espaço ou campo de observação, possibilitando ao investigador vivenciar in loco a realidade e o contexto, facilitando a interpretação dos dados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Perfil sócio-econômico

Todos os meliponicultores pesquisados eram do sexo masculino, possuindo idades entre 30 e 71 anos e oito eram residentes na zona rural. Quanto à escolaridade cinco estudaram até o ensino médio, três até o ensino básico e um até o ensino superior.

Seis entrevistados eram Agricultores, um era técnico em Agropecuária, um era funcionário público e um professor. Nenhum produtor sobrevive com renda mensal da meliponicultura. Apenas um entrevistado declarou recebeu menos de 1 salário mínimo, cinco entrevistados declararam receber entre 1 a 1,5 salário mínimo exclusivamente de trabalhos assalariados, enquanto apenas um entrevistado optou por não responder quanto à renda. Dos entrevistados, cinco relataram que a meliponicultura é desempenhada com auxílio da mão-de-obra familiar (filhos/irmãos), com a participação de 1 a 2 pessoas nas operações de manejo dos meliponários.

Segundo os entrevistados, a meliponicultura exerce um papel social importante na diversificação das fontes de renda e melhoria da qualidade de vida das famílias, destacando-se ainda pela contribuição do mel como alimento e produto medicinal natural, criação por lazer e estímulo ao conhecimento sobre o manejo das diversas espécies de abelhas nativas. Sete entrevistados praticam

meliponicultura como geração de renda complementar há mais de 5 anos, enquanto dois entrevistados desenvolvia a atividade a menos de um ano.

Apenas dois entrevistados declararam ter realizado cursos de manejo de abelhas sem ferrão, enquanto os demais declararam que não fizeram curso por falta de oportunidade. Todos os entrevistados declararam não possuir vínculo com associação de meliponicultores.

A realidade vivenciada pelos meliponicultores é de uma acentuada dificuldade de organização associativa da atividade, principalmente pela distância geográfica entre as propriedades rurais. A organização da meliponicultura enquanto atividade produtiva deve passar pela criação de associações regionais representativas que assumam esse novo empreendimento e promovam a integração dos meliponicultores para melhoria das técnicas de criação racional e para facilitar a comercialização da produção (LIMA-VERDE, 2011).

Percepção em relação ao meio ambiente

Os entrevistados relataram que a mudança de mentalidade em relação ao meio ambiente ocorreu gradativamente com envolvimento nas atividades realizadas na meliponicultura, dando mais valor a importância da preservação da mata nativa e a diminuição do uso de agrotóxicos, inclusive mobilizando os proprietários vizinhos. Quanto a percepção dos entrevistados a respeito da finalidade de utilização da mata nativa, sete responderam que deveria ser preservada e, dois consideraram que ela deveria ser preservada e explorada parcialmente com planos de manejo.

A totalidade dos entrevistados tem a percepção da importância dos serviços ambientais realizados pelas abelhas. Quando questionados sobre a contribuição das abelhas sem ferrão para preservação de espécies de plantas nativas, a totalidade respondeu que a polinização é responsável pela reprodução das plantas da Mata Atlântica. Da mesma forma, os entrevistados consideraram que as abelhas sem ferrão contribuem com a polinização e consequentemente para o aumento da produção de culturas agrícolas. Verifica-se que os meliponicultores têm conhecimento dos serviços ambientais realizados pelas abelhas e da importância da polinização tanto para a preservação de plantas nativas quanto para o aumento da produção agrícola.

Halcroft (2013) identificou 635 criadores de abelhas nativas na Austrália, com um total de 4.935 colmeias cultivadas. A espécie mais popular na Austrália é a *Tetragonula carbonária* (62,0% das colmeias) e apresentando um cenário divergente no que ocorre no Brasil, os objetivos da criação de meliponíneos na Austrália são respectivamente lazer e terapia ocupacional (78,0%), conservação ambiental (67,0%), polinização de jardins (29,0%) e polinização de plantações (24,0%). Segundo a pesquisa, a produção de mel, colônias e outros produtos para comercialização não constituem o

objetivo principal dos criadores, que está voltada para atividades recreativas, conservação de espécies e realização de serviços ambientais.

Quanto ao uso de defensivos agroquímicos, sete entrevistados negaram a utilização. Dois entrevistados afirmaram fazer uso nas culturas agrícolas de suas propriedades. Entretanto, todos os entrevistados disseram ter conhecimento que os defensivos químicos causam mortalidade das abelhas. Com relação ao uso de defensivos agroquímicos por parte dos vizinhos, cinco declararam não ter conhecimento da utilização, enquanto quatro afirmaram ter conhecimento.

O único caso que registrou-se de abelhas sem ferrão relacionado ao uso de agroquímicos foi no município de Japaratuba, pois os meliponários estavam localizados a menos de 500 metros de uma área de cultivo canavieiro que, segundo os entrevistados, tinha registros de pulverização área. Os dois meliponicultores não souberam precisar o número de colônias perdidas pelo uso de agrotóxico nos plantios vizinhos de cana-de-açúcar, porém acreditam que por ano eles perdem em torno de 30 % de suas colmeias.

Com relação ao local de preferência na implantação dos meliponários, a totalidade dos entrevistados opta por manter as colmeias de abelhas sem ferrão próximas às suas casas sede. O fato é justificado pelo risco eminente de furto mediante o fato das espécies nativas terem um menor potencial de defesa por ausência da utilização do ferrão como mecanismo de defesa. Em todos os meliponários visitados a distância para os recursos alimentares de reserva de mata atlântica e de culturas agrícolas implantadas ficou em menos de 1.000 metros, podendo-se afirmar que os recursos encontravam-se dentro da capacidade de forrageamento das abelhas campeiras evidenciando a compatibilidade de disponibilidade de recursos as distâncias percorridas no forrageamento.

A diversidade de comportamentos de forrageamento e questões de disponibilidade de recursos alimentares inviabilizam a padronização de uma distância mínima segura de implantação de meliponários para locais de produção agrícola convencionais. Por isso a opção é pelo uso o princípio da precaução, ao considerar que as abelhas sem ferrão percorrem uma área de 1200 a 2.500 m para coletar produtos para sua subsistência sendo a margem de segurança de 3.000 m para cultivos convencionais e até 1.500 m de distância para obtenção de recursos alimentares (VILLAS-BÔAS, 2012).

Perfil Produtivo

Os entrevistados citaram que 6 espécies de abelhas são criadas racionalmente (Tabela 2), em número total de 111 colmeias. Constatou-se uma diversificação na exploração de espécies de abelhas sem ferrão, sendo que a espécie *Melipona scutellaris* foi dominante nos meliponários, pois

segundo os entrevistados, esta espécie tem maior capacidade para a produção de mel. Mesmo assim, os meliponicultores preferem continuar diversificando, pois contribuem para a preservação das espécies, reforçando a tese da criação de abelhas como animal de estimação e pela possibilidade de obtenção de méis de sabores, aromas, consistências e coloração diferentes. Além disso, a diversificação contribui para preservação das espécies de abelhas sem ferrão, pela possibilidade de processos de enxameação natural e favorece a comercialização de colmeias multiplicadas racionalmente, diminuindo a busca por colmeias nidificadas na natureza para instalação de meliponários, prática proibida pela legislação vigente.

Perfil Produtivo

Os entrevistados citaram que 6 espécies de abelhas são criadas racionalmente (Tabela 2), em número total de 111 colmeias. Constatou-se uma diversificação na exploração de espécies de abelhas sem ferrão, sendo que a espécie *Melipona scutellaris* foi dominante nos meliponários, pois segundo os entrevistados, esta espécie tem maior capacidade para a produção de mel. Mesmo assim, os meliponicultores preferem continuar diversificando, pois contribuem para a preservação das espécies, reforçando a tese da criação de abelhas como animal de estimação e pela possibilidade de obtenção de méis de sabores, aromas, consistências e coloração diferentes. Além disso, a diversificação contribui para preservação das espécies de abelhas sem ferrão, pela possibilidade de processos de enxameação natural e favorece a comercialização de colmeias multiplicadas racionalmente, diminuindo a busca por colmeias nidificadas na natureza para instalação de meliponários, prática proibida pela legislação vigente.

Tabela 2 – Diversidade de espécies e número de colmeias criadas racionalmente em meliponários em Sergipe, Nordeste do Brasil.

Município	Espécies	Nº. de Colmeias
Estância	<i>Melipona scutellaris</i>	11
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	3
	<i>Tetragonisca Angustula</i>	1
Santa Luzia do Itanhy	<i>Melipona scutellaris</i>	10
	<i>Tetragonisca angustula</i>	2
	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	1
São Cristóvão	<i>Tetragonisca angustula</i>	3
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	3
	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	3
Campo do Brito	<i>Partamona helleri</i>	2
	<i>Melipona scutellaris</i>	20
	<i>Tetragonisca angustula</i>	1
Japaratuba	<i>Melipona scutellaris</i>	8
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	10
	<i>Tetragonisca angustula</i> -	5
Japaratuba	<i>Frieseomelitta varia</i>	2
	<i>Melipona scutellaris</i>	17
	<i>Melipona quadrifasciata</i>	3
Itaporanga D'ajuda	<i>Tetragonisca angustula</i>	1
	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	1
	<i>Melipona scutellaris</i>	4
Itaporanga D'ajuda	<i>Tetragonisca angustula</i>	2
	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	1
	<i>Melipona scutellaris</i>	6
Itaporanga D'ajuda	<i>Tetragonisca angustula</i>	2
	<i>Melipona scutellaris</i>	8

Quanto ao uso de defensivos agroquímicos, sete entrevistados negaram a utilização. Dois entrevistados afirmaram fazer uso nas culturas agrícolas de suas propriedades. Entretanto, todos os entrevistados disseram ter conhecimento que os defensivos químicos causam mortalidade das abelhas. Com relação ao uso de defensivos agroquímicos por parte dos vizinhos, cinco declararam não ter conhecimento da utilização, enquanto quatro afirmaram ter conhecimento.

Os meliponicultores enfatizaram a diversidade como um ponto forte da atividade de criação de abelhas sem ferrão. Oito elegeram a comercialização e o consumo próprio de mel como prioridades. Quando se tratou da atividade de polinização a totalidade dos entrevistados considerou importante esse aspecto para a preservação de plantas nativas.

Os meliponicultores foram questionados em relação às principais dificuldades enfrentadas na manutenção dos meliponários (Tabela 3). Os pontos de maior destaque foram relacionados às dificuldades de capacitação, assessoria técnica e manejo evidenciando a necessidade de um

programa de desenvolvimento para a atividade e questões ambientais como desmatamento e uso de agrotóxicos.

Com relação ao local de preferência na implantação dos meliponários, a totalidade dos entrevistados opta por manter as colmeias de abelhas sem ferrão próximas às suas casas sede. O fato é justificado pelo risco eminente de furto mediante o fato das espécies nativas terem um menor potencial de defesa por ausência da utilização do ferrão e apitoxina.

Os entrevistados citaram que 6 espécies de abelhas são criadas racionalmente (Tabela 4), em número total de 111 colmeias. Constatou-se uma diversificação na exploração de espécies de abelhas sem ferrão, sendo que a espécie *Melipona scutellaris* foi dominante nos meliponários, pois segundo os entrevistados, esta espécie tem maior capacidade para a produção de mel. Mesmo assim, os meliponicultores preferem continuar diversificando, pois contribuem para a preservação das espécies, reforçando a tese da criação de abelhas como animal de estimação e pela possibilidade de obtenção de méis de sabores, aromas, consistências e coloração diferentes. Além disso, a diversificação contribui para preservação das espécies de abelhas sem ferrão, pela possibilidade de processos de enxameação natural e favorece a comercialização de colmeias multiplicadas racionalmente, diminuindo a busca por colmeias nidificadas na natureza para instalação de meliponários, prática proibida pela legislação vigente.

Os métodos de povoamento das colmeias artificiais mais comumente utilizados pelos meliponicultores são as capturas ativas de colônias nidificadas na natureza e a divisão artificial de famílias com seis citações. Aquisição de colônias de outros criadores com uma citação e captura passiva com uso de iscas de garrafas pets foi citado por dois meliponicultores.

Em relação às técnicas de manejo racionais utilizadas pelos meliponicultores, cinco declararam que realizam a revisão das colmeias semestralmente, três mensalmente e um anualmente. Além das revisões seis relataram que realizam divisão de famílias, sete coletas de mel e três praticam a alimentação artificial. Para o conhecimento empírico dos meliponicultores as colmeias devem ser mantidas sem perturbação, pois acreditam que a sua abertura quando feita de forma constante pode acarretar na enxameação das colmeias.

O mel das melíponas no ato da comercialização possui acentuada valorização em relação ao mel das abelhas do gênero *Apis*. Apesar da pequena produção os meliponicultores relataram que a demanda é crescente e escoam todo excedente no mercado local. Os meliponicultores declararam a comercialização apenas de mel da espécie *M. scutellaris* cujo valor médio negociado foi de R\$ 100,00 (cem reais) por litro e uma produtividade média 1250 ml (mel/colmeia/ano). Registraram

ainda uma pequena produção para o consumo próprio de mel das espécies *Tetragonisca angustula*, em um total de 100 ml (mel/colmeia/ano) e *Melipona quadrifasciata* com um total de 500 ml (mel/colmeia/ano). A produtividade baixa em relação ao potencial zootécnico da espécie *M. scutellaris* pode estar relacionado às dificuldades de manejo racional.

Em todos os meliponários visitados a distância para os recursos alimentares de reserva de mata atlântica e de culturas agrícolas implantadas ficou em menos de 1.000 metros, podendo-se afirmar que os recursos encontravam-se dentro da capacidade de forrageamento das abelhas campeiras. O único caso que registrado de abelhas sem ferrão relacionado ao uso de agroquímicos foi no município de Japaratuba, pois os meliponários estavam localizados a menos de 500 metros de uma área de cultivo canavieiro que, segundo os entrevistados, tinha registros de pulverização área..

Foi registrado que cerca de 40% das colônias cultivadas estavam fora do padrão para criação racional. Dos meliponicultores entrevistados cinco declararam que o uso de cortiços e de caixas de madeira fora do padrão é utilizado de forma cultural, pois pelo conhecimento empírico acreditam que quanto maior a caixa ou cortiço maior seria a produção de mel.

Nove meliponicultores afirmaram a opção pela utilização de caixas racionais padronizadas para uma melhor produtividade de mel, porém dois enfatizaram que por uma questão cultural preferem ainda utilizar a criação nos cortiços em algumas colmeias.

Quatro meliponicultores utilizam o método de extração do mel por seringas, três através de perfuração dos potes com o derramamento na colmeia artificial, o que não é recomendado pela possibilidade de contaminação do mel. Dois meliponicultores, por serem ainda iniciantes, não haviam ainda realizado nenhuma coleta de mel. Posteriormente, o mel é envasado em garrafas sem rotulagem, com a finalidade de armazenagem para consumo próprio e comercialização junto aos clientes particulares.

Discussão

A realidade vivida pelos meliponicultores é extrema e a dificuldade de organização da atividade, principalmente pela distância geográfica entre as propriedades rurais e a falta de entidades representativas associativas e cooperativas. A organização da meliponicultura enquanto atividade produtiva passa pela criação de associações regionais representativas que assumam esse novo empreendimento e promovam a integração dos meliponicultores para melhoria das técnicas de criação racional e para facilitar a comercialização da produção (LIMA-VERDE, 2011).

Halcroft (2013) identificou 635 criadores de abelhas nativas na Austrália, com um total de 4.935 colmeias cultivadas. A espécie mais popular na Austrália é a *Tetragonula carbonária* (62,0%

das colmeias) e apresentando um cenário divergente no que ocorre no Brasil, os objetivos da criação de meliponíneos na Austrália são respectivamente lazer e terapia ocupacional (78,0%), conservação ambiental (67,0%), polinização de jardins (29,0%) e polinização de plantações (24,0%). Segundo a pesquisa, a produção de mel, colônias e outros produtos para comercialização não constituem o objetivo principal dos criadores, que está voltada para atividades recreativas, conservação de espécies e realização de serviços ambientais.

No Brasil, especialmente no Nordeste, a meliponicultura, na última década, teve um avanço considerável, principalmente devido às novas tecnologias de manejo, extração e conservação de seu principal produto econômico que é o mel (VILLAS-BÔAS, 2012). Em pesquisa realizada no Estado de Sergipe, realizada entre apicultores que também desenvolviam a criação de abelhas sem ferrão como fonte alternativa de renda, cerca de 85% afirmaram que optariam pela meliponicultura como única atividade econômica se houvesse possibilidade e ainda cerca de 90% afirmaram que a demanda pelos méis de *melíponas* superam a de *Apis*, no entanto a oferta ainda é limitada pela produção e preço (NASCIMENTO, 2011).

Os nove meliponicultores entrevistados afirmaram que buscam a comercialização de mel como alternativa de geração de renda, porém relataram vários problemas para o desenvolvimento da atividade, tais como a falta de capacitação, resultando em uma baixa produtividade mel/colmeia/ano e as dificuldades de ordem ambiental como o desmatamento e a uso de agroquímicos os quais desestimulam o desenvolvimento como atividade produtiva. Realidade semelhante foi encontrada na Região Norte do Brasil, onde os meliponicultores não detinham acesso ao assessoramento técnico e a capacitação utilizando de métodos empíricos para a produção. Na região, a Embrapa Amazônia Oriental tem se dedicado à realização de pesquisas e à difusão de conhecimento relacionados a criação racional de meliponíneos, desde o desenvolvimento de colmeias racionais adaptadas à biologia das espécies, métodos de manejo, análises de mel e pólen, preferências alimentares e multiplicação artificial de colônias (VENTURIERI, 2013).

Com as ações desenvolvidas pela EMBRAPA desde o ano 2000 foram acompanhados 10 meliponários, foram ministrados 16 cursos de manejo, e capacitadas mais de 600 pessoas entre meliponicultores, estudantes e técnicos (VENTURIERI, 2013). No Estado de Sergipe existe uma grande dificuldade dos meliponicultores no manejo zootécnico que deveria ser realizado pelo menos uma vez ao mês com uma revisão total das colmeias artificiais, porém a realidade é de revisões semestrais com o objetivo principal de coleta de mel. Não foram identificadas instituições que prestam a assistência técnica ou promovam cursos de qualificação para os meliponicultores.

As técnicas de manejo utilizadas pelos meliponicultores de Sergipe estão repletas de conhecimento popular empírico repassado ao longo das gerações. Certas crenças, ao mesmo tempo em que representam uma dificuldade para o manejo racional, têm sua destacada importância no aspecto cultural. Porém, para o sucesso do desenvolvimento da meliponicultura é essencial o diálogo entre os conhecimentos populares dos meliponicultores, empregados no manejo da criação, aos conhecimentos técnicos voltados à viabilidade econômica de produção (TEIXEIRA, 2007). A exemplo das comunidades de Ipiranga e Gurugi no Litoral Paraibano os meliponicultores tratam a atividade de forma tradicional com manejo na criação de abelhas sem ferrão através de *cortiços* configurando-se em troncos de madeira onde as abelhas nativas nidificam naturalmente na natureza. A técnica apresenta importância cultural, porém dificulta bastante às práticas de manejo racional e resultam em baixa produtividade diminuindo a possibilidade de multiplicação artificial de colônias (CARVALHO, 2014).

A questão cultural e conhecimentos empíricos no manejo das colmeias de abelhas sem ferrão foi registrado junto aos meliponicultores do Estado de Sergipe. Identificou-se que os meliponicultores fazem revisões em suas colmeias em número insuficiente geralmente de 2 ou 4 vezes ao ano quando o ideal seria pela realização de revisões mensais para limpeza, avaliação da produção de discos de cria, reserva de alimento e intervenção quando necessário tanto para diminuição ou aumento de compartimentos da caixa racional quanto para suprir com alimentação artificial proteica e energética em períodos de escassez de alimentos (VILAS-BOAS, 2012). Foi registrado também que os meliponicultores evitam abrir as colmeias por uma questão de crença, pois acreditam que uma manipulação continuada mensal poderia ocasionar na enxameação das colmeias e consequente abandono das caixas racionais. Comportamento semelhante foi observado por Carvalho (2014), em comunidades do litoral paraibano onde cultivam a crença popular de restrição sexual antes do manejo, evitam urinar próximo a colmeias de abelhas *M. scutellaris*, acreditam que quando o meliponicultor falece as abelhas abandonam a colmeia racional e não fazem revisões em hipótese alguma no mês de maio, pois acreditam que é a época de rezar o ofício das abelhas. As construções simbólicas se configuram em instrumentos de aprendizagem, conhecimento e de comunicação entre os integrantes do grupo, e o manejo tradicional torna-se uma ferramenta de repasse do conhecimento empírico entre as gerações de meliponicultores (CARVALHO 2014).

Os dados apresentados indicam que ainda existe o hábito de captura de colônias nidificadas na natureza, contrariando a Resolução nº. 346 do CONAMA que trata as espécies de abelhas nativas como animais silvestres e recomenda o povoamento através da aquisição junto aos criadores credenciados no IBAMA e captura de enxames migratórios através de iscas. Apesar de sua

reconhecida importância, os meliponíneos brasileiros estão sendo dizimados em velocidade muito rápida, devido a fatores como desmatamentos, queimadas, exploração predatória realizada por meleiros e uso de inseticidas (KERR, 1996).

Outros problemas identificados junto aos meliponicultores de Sergipe foram às técnicas utilizadas para extração do mel, que não estão embasadas em condições sanitárias adequadas e pode comprometer sua segurança alimentar. Algumas publicações (ALVES, 2005; CARVALHO, 2005; VENTURIERI, 2007) mostraram que existem técnicas disponíveis para utilização de pequenos produtores, como coleta higiênica e o beneficiamento do mel por meio de pasteurização ou desumidificação, que visam à adequação do mel das abelhas sem ferrão aos padrões estipulados pelos produtos das abelhas melíferas. Estas práticas poderiam ser alternativas viáveis enquanto não se definem parâmetros de variação possíveis para os méis de meliponíneos.

Foi identificada uma diversidade de 6 espécies de abelhas sem ferrão criadas racionalmente, totalizando 111 colmeias, com uma média de 10 colmeias por meliponicultor. Segundo Venturieri (2013), na região amazônica há uma diversidade de mais de 129 espécies meliponíneas, porém o autor classifica cerca de 12 espécies com potencial para a criação racional. Em pesquisa realizada em 2001 e 2002 foram identificados 17 meliponicultores criando racionalmente uma diversidade de cerca de 10 espécies de abelhas sem ferrão com média de 15 colmeias por meliponicultor (VENTURIERI, 2013). No litoral paraibano foram identificadas quatro espécies de abelhas manejadas pelos meliponicultores, sendo a urucu (*Melipona scutellaris*), a moça-branca (*Frieseomelitta francoi*), a abelha-mosquito (*Plebeia flavocincta*) e a jandaíra (*Melipona subnitida*). A urucu, por seu potencial de produção de mel, foi a espécie que apresentou maior representatividade na criação e manejo, cultivada por 9 dos 10 criadores. O manejo da *M. scutellaris* é envolto por crenças principalmente dos meliponicultores mais antigos que acreditam se tratar de uma abelha sagrada (CARVALHO, 2014).

A distância entre os meliponários e as culturas agrícolas dos vizinhos ficou entre 100 e 1000 metros, tendo uma média de 500 metros. O dado sugere uma preocupação eminente devido ao fato das espécies de abelhas sem ferrão forragearem em uma área aproximada de 2.000 m em torno do meliponário e o uso de defensivos químicos nesse espaço pode ocasionar a mortalidade de abelhas (FREITAS, 2015). No município de Japaratuba a preocupação ficou mais evidente devido ao fato dos meliponários estarem inseridos em uma área de produção canavieira resultando na mortalidade de colônias. Os dois meliponicultores não souberam precisar o número de colônias perdidas pelo uso de agrotóxico nos plantios vizinhos de cana-de-açúcar, porém acreditam que por ano eles perdem em torno de 30 % de suas colmeias.

A diversidade de comportamentos de forrageamento e questões de disponibilidade de recursos alimentares inviabilizam a padronização de uma distância mínima segura de implantação de meliponários para locais de produção agrícola convencionais. Por isso a opção é pelo uso o princípio da precaução, ao considerar que as abelhas sem ferrão percorrem uma área de 120 m a 2.500 m para coletar produtos para sua subsistência, a margem de segurança de 3.000 m para cultivos convencionais e até 1.500 m de distância para obtenção de recursos alimentares (VILLAS-BÔAS, 2012). A totalidade dos entrevistados opta por estabelecer os meliponários próximo às residências, porém a distância em média para as áreas de reserva de mata ficou entre 500 m a 1.000 m e para as áreas de produção agrícola até 500 m evidenciando a compatibilidade de disponibilidade de recursos as distâncias percorridas no forrageamento.

Os meliponicultores comercializaram mel de *Melipona scutellaris* pelo preço médio de R\$ 100,00 o litro e esses dados evidenciam a quebra do paradigma de inviabilidade econômica da exploração racional das abelhas nativas. Os índices de produtividade de mel da espécie *M. scutellaris*, estão naturalmente menores do que os índices zootécnicos recomendados para a criação racional (cerca de 4000 a 10.000 ml/colmeia/ano). No entanto quando comparado à espécie *Apis mellifera*, que possui média de produção 20 kg/colmeia/ano, o mel das abelhas indígenas possui uma valorização econômica muito mais alta no mercado consumidor em relação ao mel de *Apis*, sendo comercializado por um valor até dez vezes maior (CARVALHO 2003).

A meliponicultura quando desenvolvida racionalmente, pode representar uma excelente alternativa de geração de renda para famílias de baixa renda. Um meliponário com cerca de 50 colmeias de abelhas nativas pode chegar a produzir em 3 litros de mel por colmeia/ano, totalizando 150 quilos de mel de abelhas nativas ao ano. Atualmente o valor médio pago por litro é de R\$ 100,00 (MENEZES, 2015). A produção estimada de 150 litros de mel, comercializado a R\$ 100,00 o litro, dão um total de R\$ 15.000,00 o que representaria uma renda de aproximadamente R\$ 1.250,00 por mês. É importante ressaltar que após a colheita do mel pode-se multiplicar novamente as colônias, ou seja, aumentando a produção de mel, a renda anual e a possibilidade de comercialização de colônias (APACAME, 2011).

Com a introdução das abelhas do gênero *Apis* na América Latina, foi disseminada a ideia junto aos agricultores da inferioridade de viabilidade econômica da produção melípona, porém pela enorme diversidade de espécies, produzindo méis com diferentes características sensoriais o mel de abelhas nativas encontra-se bastante valorizado (ZULUAGA-DOMINGUEZ, 2013).

Existem fungos e leveduras no mel de algumas espécies de meliponíneos que potencializam as características nutracêuticas, fazendo parte da dieta das larvas e a presença desses seres pode

representar um grande diferencial do mel das abelhas do gênero *Apis*, e sinaliza como importante indicador do valor medicinal desse tipo de mel (MENEZES, 2015). O mel das espécies melíponas é utilizado para a alimentação, e possuem grande valor cultural e por suas características nutracêuticas é considerado no conhecimento popular medicamento terapêutico pelas características medicinais a ele atribuídas (VENTURIERI, 2008; CAMARGO, 2006).

Conclusão

A atividade da meliponicultura no Estado de Sergipe é tratada como secundária, estando voltada para complementação de renda das famílias agricultoras e consumo próprio, sendo conduzida como uma criação alternativa sem grandes investimentos. Vários fatores contribuem para esta realidade: a falta de assessoria técnica adequada, falta de programas de orientação da cadeia produtiva, baixa produtividade, falta de manejo adequado, uso de agroquímicos e questões de ordem ambiental. A produção de mel destas espécies é extremamente valorizada, haja vista o potencial nutracêutico possuindo um alto valor de mercado e aceitabilidade por parte dos consumidores, quando da sua comercialização a viabilidade econômica se equipara a atividade apícola. Diante desta situação, recomenda-se a organização dos produtores e maior apoio do governo para o desenvolvimento de uma atividade de cunho sustentável e que pode propiciar o aumento da renda dos produtores, além de contribuir para a manutenção da biodiversidade local.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. de O. et al. Custo de produção de mel: uma proposta para as abelhas africanizadas e meliponíneos. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/Seagri – BA, 2005a.
- APACAME – Associação Paulista de Apicultores. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/69/meliponicultura.htm>>. Acesso em: 18 fev. 2017.
- AQUINO, I. S. Abelhas Nativas da Paraíba. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2006.
- BAILEY K. 1994. **Methods of social research**. 4 ed. Nova Iorque: The Free Press, 588p.
- BÔAS, Jerônimo Villas-. **Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília-DF. 2012. Disponível em:<http://www.ispn.org.br/arquivos/mel008_31.pdf> Acesso em: 11 fev. 2017.
- CAMARGO R. C. R. Avaliação da qualidade do mel de jandaíra (*Melipona subnitida*, Ducke) produzido em área de Resex do delta do Parnaíba, por meio da análise físico-química. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, Aracaju. 2006.
- CARVALHO C. A. L. DE; ALVES, R. M. DE O.; SOUZA B. DE A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Salvador: Seagri – BA, 2003.

CARVALHO R. M. A.; MARTINS C. F.; **É uma abelha sagrada:** dimensão simbólica da criação de abelhas sem ferrão em comunidades quilombolas da zona da mata sul paraibana. Gaia Scientia. João Pessoa - PB, 2014.

CARVALHO, C. A. L. *et al.* **Mel de abelhas sem ferrão:** uma caracterização físico-química. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/Seagri - BA, 2005. 32 p. (Série Meliponicultura 4).

CONAMA 2004, RESOLUÇÃO n. 346, de 16/08/04. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=448> . Acesso em 19/11/2016.

FRANÇA, Kalhil Pereira. **Meliponicultura: Legal ou clandestina?** Meliponário do Sertão. Mossoró-RN. 14 de agosto de 2011. Disponível em: <<http://meliponariodosertao.blogspot.com/2011/08/meliponicultura-legal-ou-clandestina.html>> Acesso em: 22 fev. 2017.

CORTOPASSI-LAURINO, M. Drone congregations in Meliponini: what do they tellus? Bioscience Journal, v. 23, n. 1, p. 153-160, 2007.

FREITAS, Avaliação da área de voo da abelha *Melipona rufiventris rufiventris* por meio do teste de captura e recaptura, **IV CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IF GOIANO**, Goiânia – Go, 2015.

HALCROFT M, Spooner Hart R, Haigh A, Heard T, Dollin A The Australian stingless bee industry: a followup survey, one decade on. Journal of Apicultural Research 52:17. (2013).

JAFFÉ R.; POPE N.; CARVALHO A. T.; MAIA U. M.; BLOCHTEIN B., CARVALHO C. A. L.; ZILSE G. A. C.; FREITAS B. M.; MENEZES C., RIBEIRO M. F.; VENTURIERI G. C.; FONSECA V. L. I. **Abelhas para o desenvolvimento:** Pesquisa Brasileira procura transformar a criação de abelhas nativas numa ferramenta de desenvolvimento sustentável. APACAME. São Paulo – SP. 2015.

LAPASSADE, G. **L’Observation participante.** Revista Europeia de Etnografia de Educação, 1, 9-26. 2001.

LIMA VERDE, L. W.; FREITAS. B. M.; **A criação de abelhas indígenas sem ferrão de potencial zootécnico:** Uma alternativa socioeconômica e agroecológica para as populações rurais do Nordeste do Brasil. Fortaleza – CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.

LOCATELLI, J. C.; MEDEIROS, L.; SANTANA, W. C. Censo 2005 sobre a meliponicultura no Brasil. *In:* Congresso Brasileiro de Apicultura, Aracaju. 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MENEZES, C.; VOLLET-NETO, A.; MARSAIOLI, A. J. A brazilian social bee must cultivate fungus to survive. **Current Biology**, v.25, n.1-5, p.2851-2855, 2015.

NASCIMENTO, F. S.; SANTOS A. B.; FIGUEIREDO P. M. F. G.; MUNIOZGUREN O. **Abelhas sem ferrão**: Biologia, manejo e perspectivas de conservação. Fortaleza – CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011;

PEREIRA, D. S.; Diagnóstico situacional dos apicultores e meliponicultores no contexto da agricultura familiar da mesorregião oeste do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró – RN, 2014.

RIBEIRO, M. DE F. Manejo de urucu-do-chão (*Melipona quinquefasciata*) no interior do Ceará e Pernambuco. *Mensagem Doce*, v. 95, n. 2/9, 2008.

SEPLAG, Secretaria de Planejamento do Estado. **Sergipe em Dados - Caracterização do Território**. Aracaju – Se. 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

TEIXEIRA, A. F. Princípios Agroecológicos Aplicados à Criação de Abelhas nativas sem ferrão. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v. 2, n. 2, 2007.

VENTURIERI, C. G. Criação Racional de Meliponíneos: **Uma alternativa econômica entre os agricultores familiares da Amazônia**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém – PA, 2013.

VENTURIERI, C. G. **Criação Racional de Meliponíneos**: uma alternativa econômica entre os agricultores familiares amazônicos. APACAME. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2013.

VENTURIERI, G. C. et al. **Caracterização, colheita, conservação e embalagem de méis de abelhas indígenas sem ferrão**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2007.

VENTURIERI, G. C.; RAIOL, V. F. O.; PEREIRA, C. A. B. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* entre os agricultores familiares de Bragança – PA, Brasil. *Biota Neotrópica*, Campinas, v.3, n.2, 2008.

ZULUAGA-DOMÍNGUEZ, C. M.; VIT, P.; DRUMMOND, M. S. et al. Perfil aromático y contenido de humedad como parámetros discriminantes para la clasificación quimiométrica de mieles de pote de diferentes especies de Meliponini. In: VIT, P.; ROUBIK, D.W. (eds.) **Stingless Bee Process Honey and Pollen in Cerumen Pots**. Mérida, Venezuela: SABER-ULA, Universidad de Los Andes, 2013. p.1-9. Disponível em: <<http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/37278>> Acesso em: 20 jan. 2017.

Comportamento de *M. scutellaris* e *M. quadrifasciata* (APIDAE) durante o fluxo de forrageamento em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro²

²Artigo a ser submetido à Revista Journal of Apicultural Research (ISSN 0021-8839)

Comportamento de *M. scutellaris* e *M. quadrifasciata* (APIDAE) durante o fluxo de forrageamento em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro

Valdir José Costa Padilha

Denise Dias da Cruz

Wilams Gomes dos Santos

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de forrageamento das espécies de abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata*, através da criação racional destas em um mesmo espaço, considerando-se os modelos usados pelos produtores regionais da região de Aracaju, Nordeste do Brasil. A pesquisa foi conduzida no meliponário do Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão, SE, durante os meses de junho a dezembro. Para realização do experimento foram observadas três colônias de cada espécie, nas quais se observou, mensalmente, das 5 às 17h o fluxo de abelhas saindo e entrando e o tipo de material que estas transportavam. As informações coletadas na entrada das colônias foram correlacionadas (Correlação de Spearman) com dados climáticos, temperatura e umidade relativa do ar, coletados por meio de termômetro digital instalado no meliponário no momento das avaliações. A frequência de atividades foi testada através da Estatística Circular. As cargas coletadas em maior quantidade durante as atividades de forrageamento foram respectivamente néctar e água, pólen e em menor quantidade resina e barro. Ambas as espécies demonstraram estar significativamente mais ativas para coleta de pólen e néctar no início da manhã. A ação conjunta das variações climáticas de temperatura e umidade influenciaram na atividade de vôo de *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris*, sendo que para ambas as espécies houve redução de atividades com o aumento da temperatura e diminuição da umidade relativa. Porém, em relação às duas espécies, houve divergência em relação ao comportamento de forrageamento, enquanto *M. quadrifasciata* concentrou suas atividades externas de 05 as 09 horas da manhã, com maior representatividade de coleta de néctar e água, pólen, barro e resina, *M. scutellaris* apresentou representatividade de coleta de pólen concentrada de 05 às 11 horas e fluxo praticamente durante todo o dia de coleta de néctar e água e em menor percentual barro e resina. Os resultados apresentados do comportamento de forrageamento sugerem que a criação racional das espécies *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris* pode ser desenvolvida concomitantemente em meliponários sem prejuízos, haja vista que divergem nos horários de maior fluxo e cargas coletadas ao longo do dia.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão. Comportamento de forrageamento. Fatores abióticos.

Behavior of *M. scutellaris* and *M. quadrifasciata* (APIDAE) during the flow of foraging in an area of Atlantic Forest in the Brazilian Northeast

Valdir José Costa Padilha

Denise Dias da Cruz

Wilams Gomes dos Santos

Abstract: The objective of this work was to evaluate the foraging behavior of the stingless bees *Melipona scutellaris* and *M. quadrifasciata*, through the rational creation of these species in the same space, considering the models used by the regional producers of Aracaju, Northeastern Brazil. Brazil. The research was conducted in the meliponário of the Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão, SE, during the months of June to December. For the experiment, three colonies of each species were observed, in which the flow of bees going out and coming in and the type of material they carried was observed monthly from 5 to 17h. The information collected at the entrance of the colonies was correlated (Spearman Correlation) with climatic data, temperature and relative humidity, collected through a digital thermometer installed at the meliponário at the time of the evaluations. The frequency of activities was tested through Circular Statistics. The most collected loads during the foraging activities were nectar and water, pollen, and less resin and clay, respectively. Both species were found to be significantly more active for pollen and nectar collection early in the morning. The joint action of the climatic variations of temperature and humidity influenced the flight activity of *M. quadrifasciata* and *M. scutellaris*, and for both species there was reduction of activities with the increase of temperature and decrease of the relative humidity. However, in relation to the two species, there was divergence in relation to the foraging behavior, while *M. quadrifasciata* concentrated its external activities from 5 to 9 o'clock in the morning, with greater representativity of nectar and water collection, pollen, clay and resin, *M. scutellaris* presented a representative pollen collection from 5 to 11 o'clock and flow practically throughout the day of collection of nectar and water and in a lower percentage of clay and resin. The presented results of the foraging behavior suggest that the rational creation of the species *M. quadrifasciata* and *M. scutellaris* can be developed concomitantly in meliponários without losses, since they diverge in the schedules of greater flow and loads collected throughout the day.

Keywords: Bees without sting. Foraging behavior. Abiotic factors.

Introdução

A composição florística de um bioma é caracterizada por uma diversidade de espécies que possuem graus de importância diferenciados, influenciados pela riqueza e uniformidade ecológica (LIMA, 2003; WOLFF, 2006). A Mata Atlântica brasileira é um dos biomas mais ricos em diversidade biológica, espécies endêmicas, mas em contrapartida é também um dos mais ameaçados e por isso, está enquadrado na categoria dos “*hot spots*” prioritários para conservação ao longo do mundo (MYERS, 2000).

O serviço ambiental de polinização representa um dos processos ecológicos de maior relevância para a manutenção dos ecossistemas, viabilizando a propagação das plantas e recursos para os animais (ROCHA, 2012). Segundo Kerr (1996), as abelhas (*Meliponini* e *Trigonini*, Apinae) são polinizadoras potenciais de cerca de 40 a 90% das espécies de plantas silvestres nos ecossistemas tropicais, desempenhando imprescindíveis serviços ambientais e sendo visitantes florais importantes de várias espécies botânicas, devido ao hábito alimentar e ao comportamento de forrageamento (RAMALHO, 1991).

O conhecimento sobre o forrageamento dessas abelhas é de extrema importância para a proposição de ações de conservação e preservação da biodiversidade da apifauna e da vegetação nativa. As ações antrópicas contribuem para a diminuição dos polinizadores nos ecossistemas naturais e nos cultivos agrícolas em diferentes regiões brasileiras (LIMA-VERDE, 2011). Desse modo a identificação das fontes de alimento das abelhas proporciona aos produtores a possibilidade, em tempos de escassez de floradas, a oferta de alimentação artificial proteica a partir de preparados de água, açúcar, pólen e mel para manutenção das colmeias e utilização da estratégia de migração das colmeias para áreas com disponibilidade de florada de plantas nativas ou que haja culturas agrícolas implantadas que disponibilizem esses recursos (MODRO, 2011).

O conhecimento sobre a atividade de vôo das abelhas sem ferrão auxilia a compreensão sobre a biologia das espécies, a variedade de recursos que as abelhas usam para construir e defender seus ninhos, manter seu metabolismo e se reproduzir são ferramentas importantes na condução da criação racional. Desta forma, a atividade forrageira de uma colônia pode ser definida pelo número de abelhas forrageando cada recurso em um dado momento e estão relacionadas diretamente à obtenção de suas fontes de alimento (néctar e pólen), materiais de construção dos ninhos (resina e barro), e limpeza da colônia (remoção do lixo). Essas análises permitem um melhor entendimento

sobre a biologia das abelhas, seu padrão de coleta em campo, bem como permite inferir sobre o estado geral das colônias (HILÁRIO, 2007; SILVA, 2009).

O fluxo de forrageamento é diretamente influenciado pela temperatura e umidade relativa do ar e o comportamento de forrageamento pode ser modificado através de mudanças dos fatores abióticos. Porém, o padrão pode ser alterado de acordo com o ambiente no qual as espécies de abelhas estão inseridas, pois pode haver mudança nas suas tipologias de comportamentos em função das condições edafoclimáticas às quais estão submetidas, assim como a disponibilidade de recursos ofertados pelas plantas podem ter influência direta sobre o padrão de forrageamento das abelhas. (SOUZA, 2006; OLIVEIRA, 2012; HILÁRIO, 2007; KLEINERT, 2009).

Nesse sentido, este artigo tem o objetivo de avaliar o comportamento de forrageamento das espécies de abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata*, através da criação racional destas espécies em um mesmo espaço, considerando-se os modelos usados pelos produtores regionais da região de Aracaju, Nordeste do Brasil. Especificamente, buscou-se investigar as atividades realizadas ao longo do dia e os recursos e materiais carregados pelas abelhas. A hipótese do trabalho é de que a criação racional de abelhas das espécies *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata* quando desenvolvidas concomitantemente em meliponários, o comportamento de forrageamento destas espécies divergirá em relação aos horários de maior fluxo e cargas transportadas ao longo do dia.

Procedimentos Metodológicos

Delimitação e caracterização da área de estudo:

O estudo foi realizado de março a dezembro de 2016, em um fragmento de Mata Atlântica na área de reserva do Campus São Cristóvão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS). O fragmento está localizado na região leste do Estado de Sergipe, no município de São Cristóvão, região metropolitana de Aracaju, 11° 00'54''S e 37° 12'21''N, com altitude de 47 metros. O Campus ocupa uma área de 432,4 Km². (VIANA, 2010).

A região apresenta clima tropical quente úmido e um período de seca de até 3 meses, com precipitações pluviométricas médias anuais de 1.303 mm e médias de temperatura anual mínima de 25,4°C e máxima de 27,2°C. Os solos de tabuleiros costeiros de Sergipe predominam na região. O município de São Cristóvão se estende pelas bacias hidrográficas dos rios Sergipe e Vaza Barris, constituindo a drenagem principal os rios Vaza-Barris, Comprido, Pitanga, Poxim-mirim, Poxim-

açu, Pratal e Pramopama. A vegetação da região era formada por extensas florestas, no entanto, hoje há uma vegetação litorânea, com fragmentos de mata atlântica e cerrado (EMDAGRO, 2008).

Instalação do Experimento

Para realização da pesquisa foi construído um meliponário fixo coletivo de madeira coberto com telhas de amianto, cercado com arame farpado. As colmeias racionais foram instaladas coletivamente por espécie em prateleiras dispostas a uma altura de 1,80 metros e 1,30 metros, respectivamente, formando níveis diferenciados, permitindo o máximo aproveitamento de espaço para facilitar o deslocamento e diminuir o estresse das abelhas durante o manejo, sendo construído conforme modelo da Embrapa Meio Norte, (CONTRERA, 2008).

Foram adquiridas junto aos meliponicultores da região da Grande Aracaju 14 colônias de *melíponas* obtidas através da técnica de divisão de famílias, sendo 07 de *Melipona scutellaris* e 07 de *Melipona quadrifasciata*, as quais foram abrigadas em colmeias para manejo racional, transportadas no período noturno com maior agilidade possível buscando oferecer as melhores condições de bem-estar animal e sendo instaladas na área do meliponário. O experimento do estudo de comportamento foi realizado a partir da amostragem obtida junto a 3 colônias de cada espécie de abelhas, selecionadas a partir do método de amostragem simples ao acaso por sorteio (BUSSAB, 2005).

Estudo do comportamento das abelhas:

O estudo de comportamento foi realizado mensalmente de março a dezembro totalizando 7 amostras e buscando estabelecer a relação entre os fatores climáticos e o comportamento de forrageamento. Os dados apresentados foram obtidos junto a média aritmética de 3 colmeias de cada espécie sendo observado o fluxo de entradas e saídas de abelhas. Em cada observação contabilizou-se o número de abelhas carregando pólen, barro ou resina e o número de abelhas que saíram com ou sem carga aparente. Quando as abelhas retornavam do campo sem nenhum material aparente na corbícula, considerou-se que as mesmas estavam carregando néctar ou água, conforme a metodologia descrita por Carvalho-Zilse (2007). As observações foram realizadas por dez minutos a cada hora, de 05h:00 min às 17h:00.

A quantidade de abelhas coletoras de néctar foi determinada segundo a metodologia citada por Lopes (2007), subtraindo-se a quantidade de abelhas que entrarem na colmeia sem carga na corbícula, da quantidade de abelhas que saíram carregando lixo em suas mandíbulas. Também foi registrado o número de abelhas que saíram da colônia, removendo material (lixo) e sem carga. Essa

técnica foi adotada porque é imperceptível a identificação da carga de néctar coletada, uma vez que esse recurso é carregado no papo, não se tornando visível (ROUBIK, 1989) e podendo se confundir com as abelhas que saem com lixo voltam imediatamente ao ninho.

Durante os dias de coleta, foram coletados a cada hora os dados de temperatura e umidade relativa, ao final do dia também foram coletados os dados máximos e mínimos a partir de um termômetro digital instalado no meliponário. Com o objetivo de avaliar o efeito das condições abióticas (temperatura e umidade relativa) sobre as atividades principais das abelhas (coleta de pólen e néctar) foi realizada uma Correlação de Spearman, uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal. As análises foram realizadas no software Bioestat 5.3 (AYRES, 2007).

Para avaliar se as atividades das abelhas ocorriam de maneira mais significativa em algum período do dia, as atividades de coleta de pólen e de néctar foram analisadas através da estatística circular. Os horários foram transformados em ângulos e plotados formando um círculo e a análise permitiu determinar se alguma atividade ocorre de maneira significativa em algum horário. A análise foi realizada através do Teste de Rayleigh. Para essa análise foram utilizados os dados de comportamento observados das 5:00 até as 16:00h, uma vez que no último horário não foram registradas atividades para nenhuma abelha. Para os cálculos, foram utilizadas as médias das frequências das atividades das colmeias observadas. Os dados de coleta de pólen de *M. quadrifasciata* foram transformados em raiz+1 para excluir o valor zero registrado às 16h. As análises foram realizadas no programa R CORE (CORE, 2014).

Resultados

Melipona scutellaris e *M. quadrifasciata* realizaram a maior parte das suas atividades externas pela manhã merecendo destaque as atividades de coletas de néctar e pólen (Tabelas 1 e 2). Durante o período das 12:00 às 16:00 horas, verificou-se um fluxo esporádico de campeiras da espécie *M. quadrifasciata* que se dedicaram às atividades internas no ninho (Tabelas 1 e 2). Na parte da tarde também houve uma proporcional diminuição do fluxo de campeiras da espécie *M. scutellaris*. No período da tarde é inexpressivo o fluxo de campeiras carregadas com pólen nas corbículas, as entradas em sua maior parte são registradas de abelhas sem carga aparente (néctar e água).

Tabela 1. Número de observações de cargas coletadas de néctar e água, pólen, barro e resina por *M. quadrifasciata* de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

Horário de Observação	Número de abelhas por tipo de carga coletada			
	Pólen	Néctar e água	Barro	Resina
05:00h	28	34	1	6
06:00h	47	48	1	2
07:00h	28	19	0	6
08:00h	7	25	3	3
09:00h	4	29	2	1
10:00h	5	13	2	3
11:00h	3	12	3	1
12:00h	1	2	1	0
13:00h	4	6	3	1
14:00h	1	11	2	2
15:00h	1	4	2	0
16:00h	0	2	3	0
17:00h	0	1	3	0
Total	129	207	25	24

Tabela 2. Número de observações de cargas coletadas de néctar e água, pólen, barro e resina por *M. scutellaris* de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

Horário de Observação	Número de abelhas por tipo de carga coletada			
	Pólen	Néctar e água	Barro	Resina
05:00h	139	331	3	3
06:00h	82	315	4	0
07:00h	45	303	2	0
08:00h	27	190	1	2
09:00h	14	216	1	1
10:00h	14	178	1	0
11:00h	6	120	0	0
12:00h	1	42	0	0
13:00h	9	102	1	2
14:00h	6	95	0	0
15:00h	1	50	0	0
16:00h	1	21	2	0
17:00h	0	5	2	0
Total	344	1967	16	10

O período ideal para coleta de pólen e néctar das corbículas de abelhas das espécies *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris* ocorre entre às 05:00 e às 11:00 horas. Para *Melipona scutellaris*, apenas a atividade de coleta de pólen se mostrou significativa, tendo seu pico de atividades registrado às 8:00 horas (Tabela 3; Figura 1). *Melipona quadrifasciata* apresenta horário significativo no registro das duas atividades ao mesmo tempo, às 7:00 horas (Tabela 3; Figura 1).

Tabela 3. Estatística Circular das atividades de coleta de pólen e coleta de néctar realizadas por *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

	<i>Melipona scutellaris</i>	<i>Melipona quadrifasciata</i>
Néctar		
Hora	6:00	7:00
R	0,1593	0,2789
P	0,138	0,004
Pólen		
Hora	8:00	7:00
R	0,3803	0,2582
P	0,0004	0,007

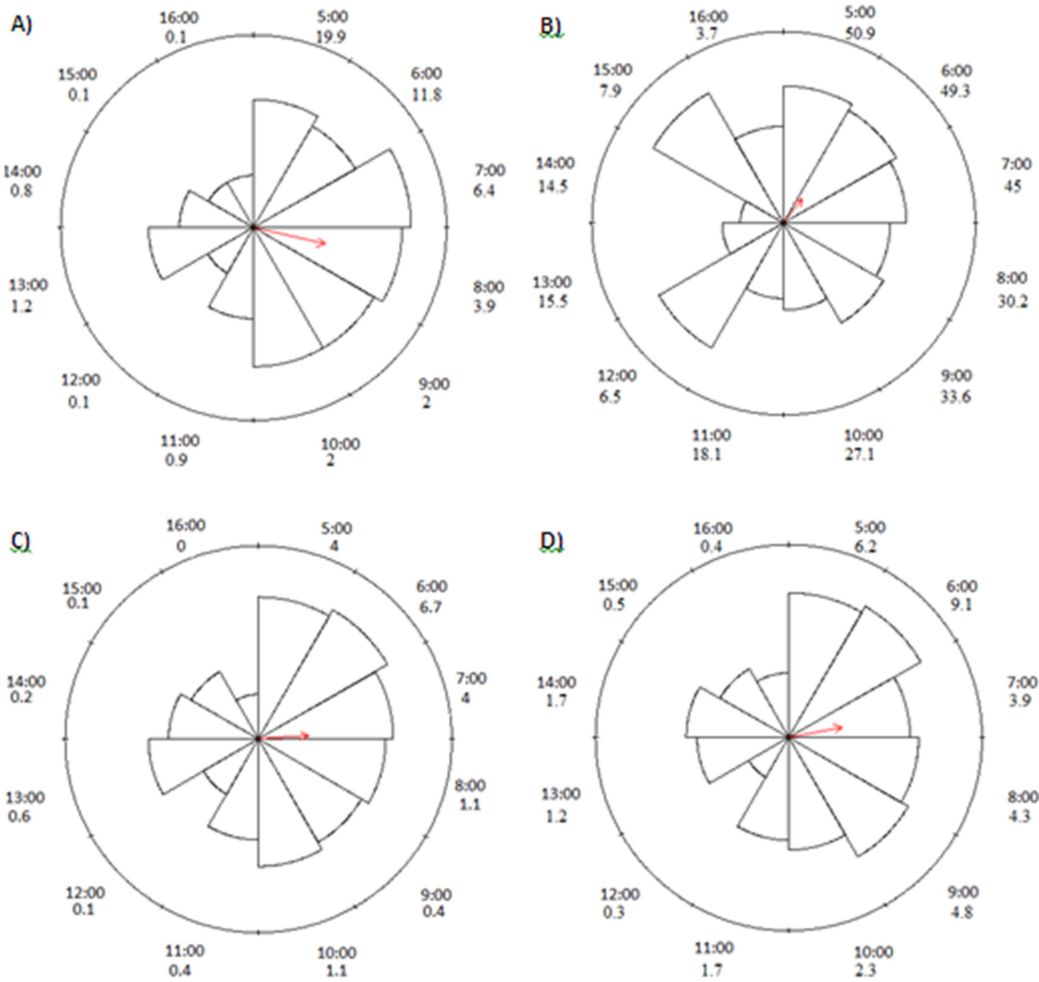


Figura 1. Histograma circular das de atividades realizadas ao longo do dia coleta de pólen e néctar, respectivamente, de *Melipona scutellaris* (A e B) e *M. quadrifasciata* (C e D) em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

Ambas as espécies são influenciadas pela variação dos fatores ambientais de maneira semelhante: suas atividades são reduzidas em função do aumento da temperatura e são aumentadas em função do aumento da umidade (Tabela 3; Figuras 2 e 3). Apesar do efeito das variáveis ambientais ser altamente significativo para ambas as espécies, ele é mais forte para *M. quadrifasciata* (Tabela 4).

Tabela 4. Correlação de Spearman entre os fatores abióticos (temperatura e umidade relativa - UR) e as atividades ao longo do dia (coleta de pólen e néctar) de *Melipona scutellaris* e *M. quadrifasciata* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

	<i>Melipona scutellaris</i>		<i>Melipona quadrifasciata</i>	
	Pólen	Néctar	Pólen	Néctar
Temperatura				
r	-0,5703	-0,4777	-0,6157	-0,5975
p	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
UR				
r	0,3511	0,2825	0,4317	0,4298
p	0,0006	0,0066	< 0,0001	< 0,0001

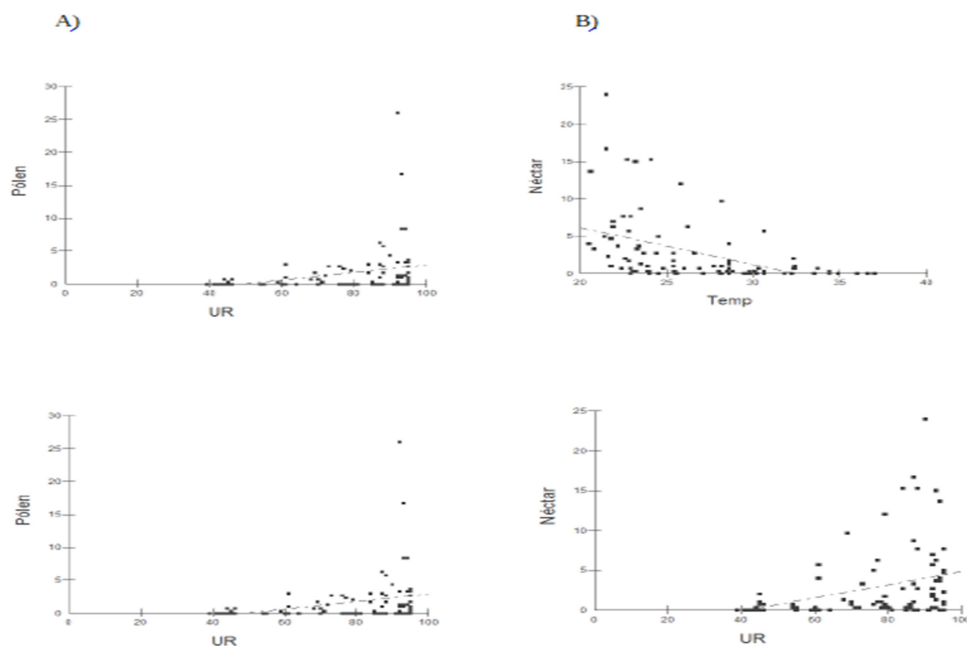


Figura 2. Efeito dos fatores abióticos A) e B) temperatura e C) e D) umidade relativa e a média de atividades realizadas ao longo do dia (coleta de pólen e néctar) de *Melipona quadrifasciata* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

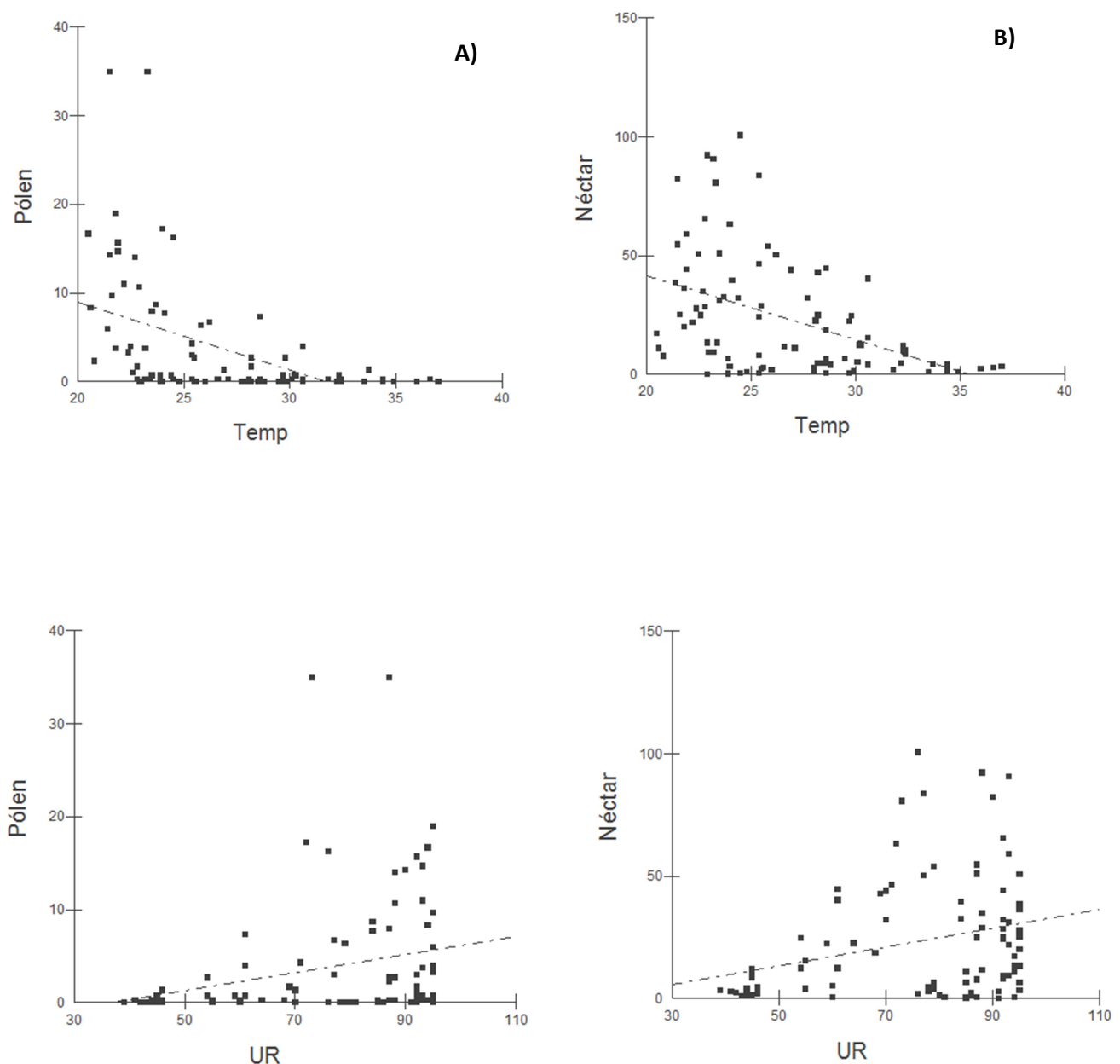


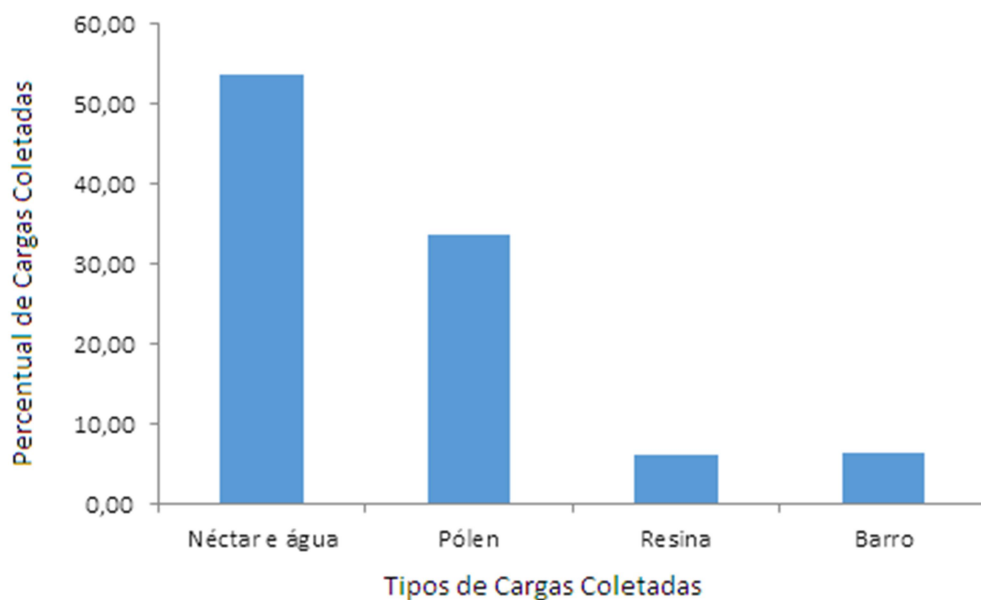
Figura 3. Efeito dos fatores abióticos A) e B) temperatura e C) e D) umidade relativa e a média de atividades realizadas ao longo do dia (coleta de pólen e néctar) de *Melipona scutellaris* em área de Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

Ao longo do ano, as atividades que mais se destacaram foram a coleta de néctar, água e pólen pelas duas espécies. A coleta de pólen apenas foi maior nos meses de junho e dezembro pela espécie *M. quadrifasciata*. Foi registrado o percentual de coleta de néctar e água em 84,07% para a espécie *M. scutellaris* e 53,81% para *M. quadrifasciata*, seguido pela coleta de pólen média de

14,7% *M. scutellaris* e 33,56 % *M. quadrifasciata*. Aproximadamente 12,63 % da atividade de vôo da *M. quadrifasciata* e apenas 1,23% de *M. scutellaris* no período estudado foi dedicada à coleta de barro e resina utilizados para a calafetação do ninho (Figura 4).

A coleta de néctar e água foi bem mais representativa para a espécie *M. scutellaris* quando comparado à coleta de pólen, enquanto a espécie *M. quadrifasciata* apresentou uma diferença percentual menor quanto à coleta de néctar e água e de pólen.

A)



B)

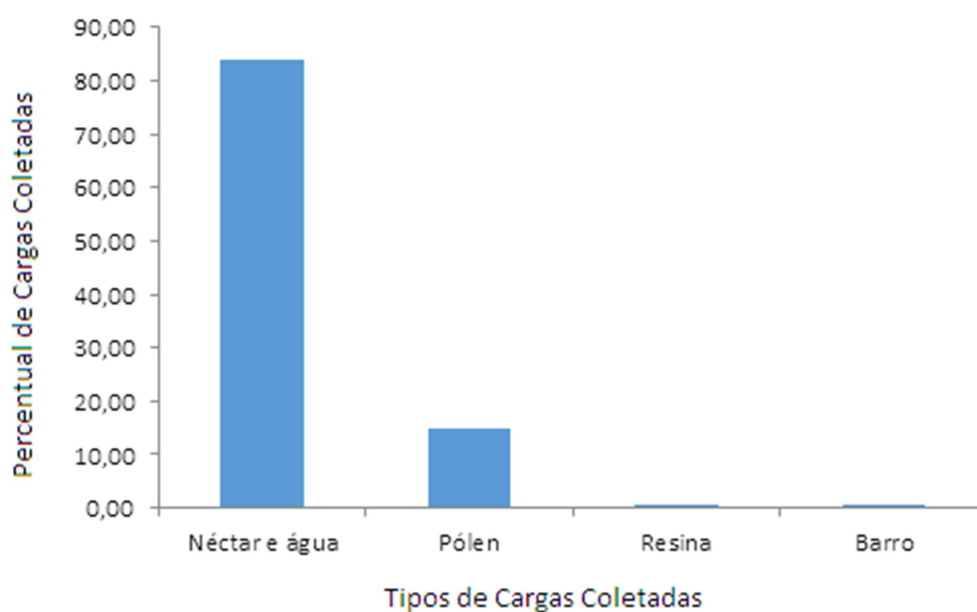


Figura 4. Percentual de cargas coletadas por A) *M. quadrifasciata* e B) *M. scutellaris* de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

Ambas as espécies exibiram comportamento similar ao longo dos meses estudados, havendo poucos meses sem registro de alguma atividade. A coleta de néctar e água é a atividade mais frequentemente registrada (Tabela 4) sendo mais relevante para *Melipona scutellaris*. *M. quadrifasciata* investe mais energia na coleta de pólen que *M. scutellaris*, sendo registrada como atividade principal no mês de junho (Tabela 4).

Tabela 5. Percentual de cargas coletadas, por operárias das espécies *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris* no período de junho a dezembro de 2016, na região da Grande Aracaju, Sergipe, Nordeste do Brasil.

<i>M. scutellaris</i>							
Material Coletado	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Néctar e água	78,28	86,63	88,91	80,48	93,20	75,5	77,65
Pólen	20,00	12,99	9,68	17,44	6,24	23,4	21,43
Resina	0,78	0,00	0,67	0,63	0,28	0,6	0,46
Barro	0,94	0,38	0,74	1,45	0,28	0,5	0,46
<i>M. quadrifasciata</i>							
Material Coletado	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Néctar e água	17,45	76,69	50,18	74,32	42,31	50,77	31,11
Pólen	73,58	19,55	23,32	23,50	23,07	38,46	37,78
Resina	0,00	0,00	17,67	0,82	9,62	6,15	20,00
Barro	8,97	3,76	8,83	1,36	25,00	4,62	11,11

O fluxo de forrageamento das espécies *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris*, apresentou picos de entradas e saídas das 05:00 às 09:00 horas da manhã, após esse período a espécie *M. scutellaris* apresenta fluxo decrescente, enquanto a espécie *M. quadrifasciata* dedica-se a realização de atividades internas apresentando fluxo esporádico de campeiras.

Discussão

Melipona quadrifasciata e *M. scutellaris* foram influenciadas diretamente pelas condições ambientais. As maiores taxas de entradas e saídas foram registradas no período matutino estando diretamente relacionado às temperaturas mais amenas e taxas de umidade mais altas. O hábito de forrageamento das abelhas é influenciado pelos fatores do ambiente, pois esses animais precisam regular o custo energético para regular a temperatura corpórea durante o voo (CARVALHO-ZILSE, 2007). O ritmo de forrageamento pode aumentar ou diminuir de acordo com as condições climáticas principalmente de temperatura e umidade relativa do ar (ROUBIK, 1989). Resultado similar foi registra para *Melipona subnitida* que apresentou atividades externas prioritariamente pela manhã, tanto no período chuvoso, quanto no seco, sendo maiores as quantidades de cargas coletadas neste horário e também com destaque para as coletas de pólen, néctar e água, e barro (OLIVEIRA, 2012). Pierrot e Schlindwein (2003) verificaram que o percentual de 60% das atividades de forrageamento de *M. scutellaris* ocorreram no período matutino, sendo mais de 90% da coleta de pólen realizada no início da manhã, e o néctar o recurso mais coletado.

O experimento para determinar o comportamento de forrageamento das abelhas *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris* registrou médias de temperatura em torno de 27°C e umidade relativa de 71%. As condições climáticas mostraram-se adequadas à criação racional das duas espécies de abelhas, haja vista a variação considerável de tipologias de comportamento entre as abelhas de diferentes espécies. Valores de umidade relativa e temperatura entre 70 e 90% e 20°C a 25°C, respectivamente, são consideradas ideais para a maioria das espécies *melíponas* (HILÁRIO, 2000).

Apesar da temperatura e da umidade serem significativas sobre as atividades de ambas as abelhas, os valores são mais significativos sobre *Melipona quadrifasciata*. Temperaturas elevadas tendem a diminuir o fluxo de operárias desta espécie. Guibu (1984) observou que a atividade de vôo de *Melipona quadrifasciata* começou a 13 ° C e atingiu um máximo entre 14 e 16°C e 80 e 89% de umidade relativa. Condições semelhantes são descritas por Souza (2006) para descrever o comportamento da espécie *M. subnitida*, onde foram observadas que as atividades externas destas abelhas começaram por volta das 5h, quando a umidade relativa do ar está em cerca de 84 % a 90%, e a temperatura média entre 20°C e 23°C. Esse comportamento em relação às condições climáticas é observado no fluxo de forrageamento da *M. asilvai*, que registra sua maior atividade externa com temperaturas médias de 27,4 °C e umidade relativa do ar de 60,6% (SOUZA, 2006).

Os dados apresentados correlacionaram os fatores abióticos à dinâmica de forrageamento das duas espécies de abelhas. A correlação positiva entre umidade relativa, temperatura e atividade de vôo descrita neste trabalho também foi observada para várias espécies de *Melipona* (HILÁRIO,

2000). As abelhas conseguem responder as várias faixas de temperatura, porém cada espécie apresenta uma faixa mais favorável para realização de atividades foi observado na correlação que a espécie *M. quadrifasciata* possui uma sensibilidade aos fatores ambientais e que a *M. scutellaris* consegue responder melhor a condições adversas. Heard e Hendrikz (1993) afirmam que a temperatura, umidade e a intensidade da luz são os principais fatores que afetam a atividade de vôo de *Trigona carbonaria* na Austrália, analisando que de acordo com as condições abióticas o forrageamento pode até cessar ao longo do dia retornando no período vespertino com a diminuição da temperatura.

Os dados apresentados demonstram que a maior atividade de operárias das duas espécies ocorre das 7 às 11 h, com a temperatura variando entre 25 e 30 °C, a umidade relativa do ar com médias em torno de 75%. Após este intervalo de tempo observa-se redução nas atividades externas de vôo, provavelmente influenciada pelo aumento da temperatura que ocorre comumente na região após as 11h. Temperatura muito elevada faz com que diminuam as atividades externas e induz o comportamento de ventilação da colônia (MICHENER, 2000). Souza (2006), avaliando a atividade de vôo de *M. asilvai* de junho de 2002 a março de 2003, verificou picos de atividade externa com temperaturas médias de 27,4 °C e umidade relativa do ar de 60,6%.

Fidalgo e Kleinert (2007) avaliaram que o número de cargas de néctar apresentou correlação positiva com a temperatura, sendo maior entre 50 e 90% de umidade relativa e entre 20 e 30 °C de temperatura. As abelhas coletaram mais néctar do que pólen ao longo do dia, sendo mais ativas entre 6 e 9 horas. O número de cargas de pólen, néctar e resina coletadas variou consideravelmente entre os dias de estudo. Os picos de coleta de pólen ocorreram mais cedo nos meses com dias mais longos e com clima mais quente e úmido.

Oliveira (2012) em pesquisa realizada em Mossoró-RN com a espécie *M. subnitida* verificou fluxo de forrageamento em dois períodos distintos. Durante o período chuvoso de março a junho, as atividades que mais se destacaram foram a de coleta de néctar e água, atingindo o percentual de 53%, seguidos ela coleta de pólen 24% e, aproximadamente 25% de recolhimento de lixo interno e coletas de barro e resina. Já no período seco do ano, que correspondeu aos meses de setembro a dezembro, houve um percentual de néctar e água de 56%, e de coleta de pólen de 32%, observando-se ainda redução dos comportamentos de limpeza, coleta de barro e resina. Vale ressaltar que o presente trabalho não realizou análises de um ano e por isso que análises comparativas entre períodos secos e chuvosos não foram realizadas. No entanto, já é possível observar que *Melipona quadrifasciata* e *M. scutellaris* parecem apresentar variação na frequência das atividades desempenhadas, principalmente *Melipona quadrifasciata*, quanto à coleta de pólen.

As atividades de forrageamento da espécie *M. marginata obscurior* no Estado de São Paulo, são mais intensas no período de primavera-verão, quando as cargas coletadas de pólen foram são maiores nas primeiras horas da manhã. Tal atividade se justifica pela maior abundância deste recurso no período matutino e pelo fato da redução da oferta de pólen em decorrência do forrageamento de outras abelhas e visitantes florais (BORGES E BLOCHTEIN, 2005). Carvalho-Zilse (2007) observou dados semelhantes em relação a à atividade e ao vôo de *M. seminigra*, concluindo que as atividades de forrageamento deste meliponíneo ocorre principalmente no período matutino.

Os picos de coleta de pólen para a maioria das espécies de abelhas do gênero *Melipona* ocorrem no início da manhã e de néctar no final e à tarde, considerando-o padrão comportamental para o gênero (Pierrot e Schlindwein, 2003). No entanto, para *Melipona rufiventris*, foram registradas dois picos próximos, ocorrendo entre 6 horas e 9 horas. Foi constatado constatamos que, se considerarmos apenas os meses com dias mais curtos, os picos de pólen e coleta de néctar ocorrem ainda mais próximos, com os mesmos picos às 9 horas. Nos meses com dias mais longos, os picos se destacam por cerca de duas horas, e o pico de pólen ocorre desde os primeiros momentos de luz dentro da floresta.

O conhecimento das atividades de vôo dos meliponíneos pode contribuir para a compreensão dos padrões de forrageamento dessas abelhas, bem como, para a obtenção de subsídios para o uso de abelhas sem ferrão na polinização de cultivos. Para os meliponicultores pode ser uma ferramenta importante para avaliação dos recursos alimentares utilizados por esses insetos (PICK; BLOCHTEIN, 2002).

Conclusão

Os fatores abióticos de temperatura e umidade apresentaram correlação positiva em relação ao comportamento de forrageamento das espécies *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris*. As atividades externas da espécie *M. quadrifasciata* foi concentrada pela manhã no período de 05:00 às 09:00 horas da manhã, enquanto a espécie *M. scutellaris* apresentou coleta de pólen significativa de 05:00 às 11:00 horas da manhã, apresentando fluxo de operárias durante praticamente todo dia sendo significativa a coleta de néctar e água, diminuindo ao longo dia com o aumento da temperatura e diminuição da umidade. As cargas coletadas em maior quantidade durante as atividades de forrageamento foram respectivamente néctar e água, pólen e em menor quantidade resina e barro. Porém em relação às duas espécies houve divergência em relação ao comportamento de forrageamento enquanto a *M. quadrifasciata* concentrou suas atividades externas de 05 às 09 horas da manhã, com maior representatividade de coleta de néctar e água, pólen, barro e resina a *M. scutellaris* apresentou representatividade de coleta de pólen concentrada de 05 às 11 horas e fluxo

praticamente durante todo o dia de coleta de néctar e água e em menor percentual barro e resina. Os resultados apresentados do comportamento de forrageamento sugerem que a criação racional das espécies *M. quadriafasciata* e *M. scutellaris* pode ser desenvolvida concomitantemente em meliponários sem prejuízos, haja vista que divergem nos horários de maior fluxo e cargas coletadas ao longo do dia.

REFERÊNCIAS:

- AYRES JÚNIOR, M., AYRES, D.L. & SANTOS, A.A. BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. OngMamiraua. Belém, PA. 2007. R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing 2014.
- BORGES, F. V. B.; BLOCHTEIN, B. Atividades externas de *Melipona marginata* obscurior Moure (Hymenoptera, Apidae), em distintas épocas do ano, em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 03, p. 680-686, 2005.
- BUSSAB, W. ; BOLFARINE, H. Elementos de amostragem, São Paulo: Edgar Blucher, 2005.
- CARVALHO-ZILZE, G. Atividade de vôo de operárias de *Melipona seminigra* (Hymenoptera: Apidae) em um sistema agroflorestal da Amazônia. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 01, p. 94-99, 2007.
- CONTRERA, F. A. L; VENTURIERI, G. C. Comunicado Técnico: **Vantagens e Limitações do Uso de Abrigos Individuais e Comunitários para a Abelha Indígena sem Ferrão Uruçu-Amarela (*Melipona flavolineata*)**. EMBRAPA. 2008.
- EMDAGRO. Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. Informações básicas municipais: **município de São Cristóvão**. 2008.
- FIDALGO, A. O.; KLEINERT A. M. P. Foraging behavior of *Melipona rufiventris* Lepeletier (Apinae; Meliponini), Ubatuba, SP, Brazil, 2007.
- GUIBU, LS. and IMPERATRIZ-FONSECA, VL., 1984. Atividade externa de *Melipona quadriafasciata quadriafasciata* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Cienc. & Cult. Supl.*, vol. 36, no. 7, p. 623.
- HEARD, TA. and HENDRIKZ JK., 1993, Factors influencing flight activity of colonies of stingless bee *Trigona carbonaria* (Hymenoptera: Apidae). *Aust. J. Zool.*, vol. 41, no. 4, p. 343-353.

- HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERTGIOVANNINI, A. Flight activity and colony strenght in the stingless bee *Melipona bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 02, p. 299-306, 2000.
- HILÁRIO, S. D.; RIBEIRO, M. F.; IMPERATRIZ- FONSECA, V. L. Efeito do vento sobre a atividade de vôo de *Plebeia remota* (Holmberg, 1903) (Apidae, Meliponini). **Biota Neotropica**. v. 7 , n3, 2007
- KERR, W.E.; Carvalho, G.A.; Nascimento, V.A. 1996. Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação. Acangaú, Belo Horizonte. 114p.
- KLEINERT, A. M. P.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; RIBEIRO, M. F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas Sociais (Bombini, Apini, Meliponini). In: Panizzi e Parra Eds. **Bioecologia e Nutrição de insetos**, p 373-426.Embrapa, 2009.
- LIMA VERDE, L. W.; FREITAS. B. M.; **A criação de abelhas indígenas sem ferrão de potencial zootécnico**: Uma alternativa socioeconômica e agroecológica para as populações rurais do Nordeste do Brasil. Fortaleza – CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.
- LIMA, M. **Flora apícola tem e muita: Um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri - PE**, Ouricuri - PE: Caatinga, 2003. 63p
- LOPES, M. T. do R.; SILVA, J. O.; PEREIRA, F. M.; ARAÚJO, R. de S.; CAMARGO, R. C. R. de; VIEIRA-NETO, J. M.; RIBEIRO, V. Q. Atividade de Vôo de Abelhas Jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke, 1910) Instaladas em dois Modelos de Colmeia. 20 p. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa Meio-Norte, 20p. 2007.
- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ, C. F. P.; MEIRA-NETO, J. A. A.; Flora de importância polinífera para *Apis mellífera* (L.) na Região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 5, p. 1145-1153, 2011.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858. 2000.
- OLIVEIRA, F. L. de.; DIAS, V. H. P.; COSTA, E. M. da., FILGUEIRA, M. A.; SOBRINHO, J. E. Influência das variações climáticas na atividade de vôo das abelhas jandaíras *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae). **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 598-603, 2012.
- PICK, R. A.; BLOCHTEIN, B. Atividades de vôo de *Plebeia saiqui* (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) durante o período de postura da rainha e em diapausa. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 19, n. 03, p. 827-839, 2002.

- PIERROT, L. M.; SCHLINDWEIN, C. Variation in daily flight activity and foraging patterns in colonies of urucu *Melipona scutellaris* Latreille (Apidae, Meliponini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 04, p. 565–571, 2003.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. **Apidologie**, v.21, p.469-488, 1991.
- ROCHA, M.C. de L. e S. de A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta metodológica de acompanhamento**. Brasília, DF: Ibama, 2012. 88 p.
- ROUBIK, D.W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York, Cambridge Univ. Press, 514p. 1989.
- SILVA, M.C. **Influência do tamanho do alvéolo de cria no peso ao nascer e no comportamento de forrageamento das operárias de abelhas *Apis mellifera* L.** 2009. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. Departamento de biologia. Ribeirão Preto, São Paulo, 2009.
- SOUZA, B. A.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Flight activity of *Melipona asilvai* Moure (Hymenoptera:Apidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 02b, p. 731-737, 2006.
- VIANA, Augusto Cesar de Mendonça. Uma Experiência Pedagógica Interdisciplinar: Implantação de um Núcleo de Estudos em Apicultura no IFS - Campus São Cristóvão. 2010. 79 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2010.
- WOLFF, L. F. **Localização do apiário e instalação das colmeias**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 30 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 151).

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto Conservação da Apifauna: Estratégias de produção e biodiversidade em área de Mata Atlântica no litoral do Nordeste brasileiro.

O Sr. (Sr.^a) está sendo convidado(a) a participar como informante em uma pesquisa que tem como objetivo geral o levantamento de dados sociais, econômicos e ambientais visando identificar as características do modelo de produção melipona local, analisando os índices de produtividade, as técnicas de manejo utilizadas e os aspectos de viabilidade da produção. A pesquisa poderá apresentar riscos quando da aplicação das entrevistas por reunir levantamento de dados sociais, econômicos e ambientais que podem causar desconforto e/ou constrangimento aos sujeitos da pesquisa o que pode comprometer a veracidade das informações coletadas e sua respectiva análise quantitativa e qualitativa. Por essa razão verifica-se a necessidade de aplicação in loco das entrevistas e realização de observações nas propriedades para fornecer informações adicionais e contribuir com a análise dos dados. O estudo propiciará ganhos nos aspectos social, econômico e ambiental importantíssimos para meliponicultores que terão condições de estabelecer mecanismos de manejo alimentar mais eficientes na criação racional das abelhas sem ferrão. Após ser esclarecido (a) sobre o desenvolvimento do projeto, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Ressaltamos que esta pesquisa NÃO TEM ENFOQUE FISCALIZADOR, e que os dados obtidos serão utilizados na redação da dissertação do mestrando Valdir José Costa Padilha. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar os Orientadores do Projeto, Professora Dra. Denise Dias da Cruz (denidcruz@dse.ufpb.br/3216-7763) e Professor Dr. Wilams Gomes dos Santos (wilams.santos@bol.com.br/79-3221-1436).

Mestrando Valdir José Costa Padilha Matrícula: 2015113130 Universidade Federal da Paraíba PRODEMA Campus I - Cidade Universitária CEP: 58059-900 - João Pessoa/ PB E-mail: valdircp@yahoo.com.br	Professor Dr. Wilams Gomes dos Santos Matrícula: 1201968 Instituto Federal de Sergipe Departamento de Agroecologia Campus – São Cristóvão CEP: 49025-330 – Aracaju/SE E-mail: wilams.santos@bol.com.br	Prof. ^a Dr. ^a Denise Dias da Cruz Matrícula: 1673697 Universidade Federal da Paraíba PRODEMA Campus I - Cidade Universitária CEP: 58059-900 - João Pessoa/ PB E-mail: denidcruz@dse.ufpb.br
--	--	---

(Comitê de Ética e Pesquisa- IFS: Reitoria) Avenida Jorge Amado, 1551 - Loteamento Garcia Bairro Jardins - Aracaju / Sergipe CEP: 49025-330 - CNPJ: 10.728.444/0001-00 TEL: 55 (79) 3711-1437
--

DECLARAÇÃO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu Valdir José Costa Padilha, Portador do RG 6975161 e CPF: 052.000.284-93, abaixo assinado, declaro que este termo foi elaborado de acordo com as Normas da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, cumprindo integralmente as exigências contidas nos itens III e IV da referida resolução.

Local e Data:

Assinatura do Pesquisador

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG/CPF _____ / _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo como informante, disponibilizando informações de interesse da pesquisa como relatos e fotografias, desde que não me exponha perante a comunidade. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador Valdir José Costa Padilha sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a quaisquer penalidades ou interrupção de meu acompanhamento/assistência.

Local e Data:

Assinatura do (a) participante:

Testemunha



Impressão do Polegar.
(Caso não saiba assinar)

APÊNDICE C – ROTEIRO ENTREVISTA



MINTER PRODEMA UFPB-IFS

PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE.

SUB-PROGRAMA UFPB

DADOS IDENTIFICADORES

PROJETO: Conservação da Apifauna: Estratégias de produção e biodiversidade em área de Mata Atlântica no litoral de Sergipe, Nordeste brasileiro.

ORIENTADORES:

Profª. Drª. Denise Dias da Cruz

Prof. Dr. Wilams Gomes dos Santos

RESPONSÁVEL: Valdir José Costa Padilha

ENTREVISTA

Entrevistas – Atores Chaves: Meliponicultores do Estado de Sergipe

Município: _____

Data: ____ / ____ / ____

Entrevistador(a): _____ Entrevista nº _____

1. Caracterização Geral dos Sujeitos da Pesquisa:

1.1) Nome Completo _____

1.2) Endereço residencial: _____ 1.3) Município: _____

1.4) Idade _____ 1.5) Sexo _____

1.6) Escolaridade _____ 1.7) Estado Civil _____

1.8) Naturalidade _____

1.9) Morou na zona rural? _____ 1.10) Quanto tempo? _____

1.11) Tempo de Residência na Área _____

1.12) Qual a profissão do pai? _____

1.13) Profissão _____ 1.14) Profissão Secundária _____

1.15) Quanto tempo está nessa profissão _____

1.16) Com quem aprendeu essa profissão? _____

1.17) Realiza outro tipo de trabalho? _____

1.18) Renda mensal _____ 1.19) Tem outra fonte de renda? _____

1.20) Renda familiar mensal _____

1.21) A principal renda da família vem de que tipo de ocupação?

1.22) Participa da Associação de Apicultores e Meliponicultores do Município? _____

Se sim quantos sócios a mesma possui aproximadamente? _____

Atualmente qual a quantidade de sócios envolvidos diretamente na atividade melipona? _____

2 – Dados da atividade melipona:

2.1 - Há pelo menos quanto tempo pratica a meliponicultura como alternativa de renda para a subsistência da família?

2.2 - Número total de pessoas da família que trabalham na atividade?

2.3 – Quem da família se dedica mais ao manejo das abelhas?

() Marido

() Esposa

() Filhos

2.4 - Já fez algum curso sobre meliponicultura?

() Sim, Quantos _____

() Não, porque: _____

2.5 - Por que cria abelhas sem ferrão?

() Venda mel

() Colônias

- ☐ Consumo próprio
- ☐ Preservar as espécies
- ☐ porque gosta de criar abelhas como hobby
- ☐ Outro: _____

2.6 - Quantos meliponicultores conhece?

2.7 - Quais os principais problemas enfrentados para manutenção do meliponário:

- ☐ Problemas econômicos (falta de dinheiro);
- ☐ Falta de assistência técnica;
- ☐ Falta de um programa de desenvolvimento;
- ☐ Seca
- ☐ Falta de capacitação
- ☐ Outro _____

2.8 - Na sua opinião, quais os maiores problemas da criação de abelhas sem ferrão?

- ☐ a seca
- ☐ a baixa produtividade
- ☐ o desmatamento
- ☐ a falta de dinheiro para investir
- ☐ a baixa produtividade
- ☐ a falta de mercado
- ☐ Inimigos naturais
- ☐ Outro: _____

2.9 - Na sua opinião, como deve ser utilizada a mata nativa:

- ☐ Cortada para dar lugar à agricultura
- ☐ Explorada para produção florestal
- ☐ Preservada
- ☐ Explorada parcialmente
- ☐ Outra finalidade _____

2.10 - Em que as abelhas contribuem para a qualidade de vida de sua família?

- ☐ Renda ☐ Alimento ☐ Lazer
- ☐ Trabalho ☐ Conhecimento ☐ Outros _____

2.11 Do seu ponto de vista, qual a relação das abelhas com o meio ambiente?

- ☐ Polinização
- ☐ Alimento (Produção de mel)
- ☐ Preservação de plantas nativas
- ☐ Equilíbrio do ecossistema
- ☐ Conhecimento
- ☐ Outros _____

2.12 – Qual local de preferência instala as colmeias de abelhas sem ferrão:

- ☐ Próximo a residência da propriedade
- ☐ Próximo as culturas agrícolas
- ☐ Próximo à área de mata ou reserva
- ☐ Outro. Qual _____

2.13 – Qual a distância média do meliponário para a Mata ou área de reserva:

- ☐ Menos de 100 metros
- ☐ 100 a 200 metros
- ☐ 200 a 300 metros
- ☐ 300 a 400 metros
- ☐ Mais de 500 metros

2.14 – Utiliza defensivos químicos no manejo das culturas agrícolas:

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.15 – Qual a distância média do meliponário para as áreas de produção agrícola:

- ☐ Menos de 100 metros
- ☐ 100 a 200 metros
- ☐ 200 a 300 metros
- ☐ 300 a 400 metros
- ☐ Mais de 500 metros

2.16 – Tem conhecimento se os vizinhos utilizam defensivos químicos no manejo das culturas agrícolas:

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.17 – Qual a distância média do meliponário para as áreas de produção agrícola dos vizinhos:

- ☐ Menos de 100 metros
- ☐ 100 a 200 metros
- ☐ 200 a 300 metros
- ☐ 300 a 400 metros
- ☐ 500 a 1.000 metros
- ☐ Mais de 1.000 metros

2.18 – Na sua avaliação o uso defensivos químicos prejudica as colônias de abelhas sem ferrão:

- ☐ Sim
- ☐ Não

Porquê _____

2.19 – Na sua avaliação as abelhas sem ferrão contribuem para produção agrícola:

() Sim

() Não

Porquê _____

2.20 - Quais plantas fazem parte do forrageamento das abelhas que mais se destacam em seu meliponário ou propriedade em época de florada?

2.21 – As abelhas sem ferrão contribuem para preservação de espécies de plantas nativas:

() Sim

() Não

Porquê _____

2.22 - Quais as espécies de abelhas nativas exploradas e o respectivo número de colônias?

2.23 - Quais as espécies de abelhas nativas em sua avaliação encontram-se em extinção em sua região?

2.24 – Qual forma de povoamento das colmeias artificiais?

() Captura ativa

() Captura passiva (Iscas)

() Divisão de famílias

() Adquire de outros criadores

() Outro

2.25 – Já adquiriu colônias de criadores e espécies fora da sua região?

() Sim

() Não

Se sim quais espécies? _____

De que região(es)? _____

Como avaliou o processo de adaptação? _____

2.26 – Qual a frequência de manejo das colmeias?

2.27 – Quais práticas de manejo realiza?

2.28 - Vende mel de abelhas sem ferrão?

() sim () não

2.29 - Como coleta o mel?

() Fura os potes, inclina a caixa e espera derramar

() Com uma seringa

() Com um sugador a motor

2.30 - Quantos litros de mel produz uma colmeia por ano (Por espécie)?

2.31 - Quantos litros de mel vendeu o ano passado (Por espécie)?

2.32 - Quanto cobra por litro de mel por espécie criada?

2.33 - Quem compra o mel geralmente?

() cliente particular

() comerciante

() Atravessador

2.34 - Como vende o mel?

() em garrafas rotuladas

() em garrafas sem rotular

() Outro _____

2.35 – Quais as principais dificuldades no ato de comercialização do mel?

2.36 - Vende colônias de abelhas sem ferrão?

() sim () não

2.37 - Quanto cobra por colônia? E quais espécies?

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SERGIPE/



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Conservação da Apifauna: Estratégias de produção e biodiversidade em área de Mata Atlântica no litoral do nordeste brasileiro.

Pesquisador: VALDIR JOSE COSTA PADILHA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 61257116.6.0000.8042

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.884.666

Apresentação do Projeto:

Para Rocha (2012), o serviço ambiental de polinização representa um dos processos ecológicos de maior relevância para a manutenção dos ecossistemas, viabilizando a propagação das plantas. As síndromes de polinização envolvem fatores abióticos como o vento e a água e bióticos com ação de vertebrados como aves e morcegos e de insetos que desenvolvem uma relação mutualística com as plantas (MACHADO, 2000).

Conforme Souza e Evangelista (2007), as abelhas apresentam o principal grupo de polinizadores garantindo o sucesso da polinização cruzada, constituindo em uma importante adaptação evolutiva e garantindo a manutenção da biodiversidade genética entre as espécies de plantas.

Segundo Kerr et al. (1996), as abelhas sem ferrão (Meliponini e Trigonini, Apinae) são polinizadoras potenciais de cerca de 40 a 90% das espécies de plantas silvestres nos ecossistemas tropicais, desempenhando imprescindíveis serviços ambientais sendo visitantes florais importantes de várias espécies botânicas, devido ao hábito alimentar e ao comportamento de forrageamento (RAMALHO et al., 1991).

O conhecimento sobre o forrageamento das é de extrema importância para a propositura de ações de conservação e preservação da biodiversidade da apifauna e da vegetação nativa. As ações

Endereço: Av. Gentil Tavares, 1166

Bairro: Getúlio Vargas

CEP: 49.025-330

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3711-1437

E-mail: cep@ifs.edu.br

antrópicas contribuem para a diminuição dos polinizadores nos ecossistemas naturais e nos cultivos agrícolas em diferentes regiões brasileiras. Nesse escopo, a Palinologia pode contribuir substancialmente para ampliar a compreensão das relações tróficas, ecológicas e evolutivas entre plantas e abelhas, ao desvendar, por meio do espectro polínico, quais espécies vegetais proveem recursos florais para esses insetos (BARTH, 2013; ROUBIK e MORENO, 2013) e essas informações podem ser utilizadas em planos para melhor gerenciamento dos cultivos ou áreas de produção.

As análises qualitativas e quantitativas dos tipos polínicos encontrados em amostras de pólen transportadas por operárias são instrumentos utilizados para a caracterização da flora visitada para a coleta de pólen (CARVALHO et al., 2006). A identificação das plantas visitadas por esses insetos é de importância fundamental para os meliponicultores por indicar as fontes de alimento utilizadas para coleta de néctar e pólen. Visando ampliar a utilização dos recursos tróficos, principalmente em áreas de vegetação natural (Hower, 1953), incentivando desta forma a preservação e manejo dessas abelhas e também da flora da região (NASCIMENTO et al., 2009).

Conforme Nogueira Neto (1953), a criação racional de meliponíneos é denominado de "meliponicultura" em alusão a subfamília Meliponinae. Configura-se como uma atividade produtiva que reúne características do tripé da sustentabilidade: o econômico, porque gera renda para o agricultor; o social, porque ocupa mão-de-obra familiar no campo; e o ambiental porque se enquadra nos aspectos de preservação e conservação da flora silvestre. (ALCOFORADO FILHO, 1998). Além disso, para o desenvolvimento da meliponicultura é necessário a substituição de práticas convencionais de produção por iniciativas alternativas de conservação dos recursos naturais.

Do ponto de vista econômico a meliponicultura apresenta uma diversidade de produtos diretos como o mel, a cera, colônias, própolis, pólen e indiretos como a polinização, a educação ambiental, o turismo e o paisagismo. Para a meliponicultura é importantíssimo o destaque para o viés econômico para garantir a preservação das espécies nativas, sendo necessária à capitalização dos serviços ambientais como estratégia para geração de trabalho e renda no meio rural, conscientização ambiental da população, iniciativa de pesquisas voltadas a apifauna e preservação das espécies de plantas nativas.

Para Modro et al. (2011), a identificação das fontes de alimento das abelhas proporciona aos produtores a possibilidade de melhorar o manejo alimentar em tempos de escassez de floradas, podendo assim ofertar alimentação artificial proteica a partir de preparados de água, açúcar, pólen e mel para manutenção das colmeias e utilização da estratégia de migração das colmeias para áreas com disponibilidade de florada de plantas nativas ou que haja culturas agrícolas implantadas

Endereço: Av. Gentil Tavares, 1166

Bairro: Getúlio Vargas

CEP: 49.025-330

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3711-1437

E-mail: cep@ifrs.edu.br

que disponibilizem esses recursos.

A Mata Atlântica brasileira é um dos biomas mais ricos em diversidade biológica, espécies endêmicas, mas em contrapartida é também um dos mais ameaçados e por isso, está enquadrado na categoria dos hot spots prioritários para conservação ao longo do mundo (Myers et al., 2000). A realização de inventários florísticos nesse bioma é uma condição imprescindível para o conhecimento de sua riqueza bem como para a implantação de medidas conservacionistas, visto que os remanescentes florestais existentes são manchas cercadas por cultivos agrícolas e/ou áreas urbanas (ALVES, 2007).

Segundo Lima (2003) e Wolff et al. (2006), a composição florística de um bioma é caracterizada por uma diversidade de espécies que possuem graus de importância diferenciados, influenciados pela riqueza e uniformidade ecológica, o conhecimento sobre fenologia e a disponibilidade de néctar e pólen permite aos produtores a adequação de estratégias de manejo alimentar para as abelhas otimizando a utilização da vegetação natural e ou cultivo de pastagem apícola.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Identificar os recursos vegetais utilizados pelas espécies de abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata*, identificando suas preferências de forrageamento e a viabilidade de realização da criação racional destas espécies em um mesmo espaço considerando-se os modelos usados pelos produtores regionais da região de Aracaju, Nordeste do Brasil.

2.1 – Objetivos Específicos:

- 2.1.1 - Realizar entrevistas para caracterizar o modelo de produção de meliponários locais;
- 2.2.2 - Realizar o estudo do comportamento de forrageamento das espécies de abelhas *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata*;
- 2.2.3 - Identificar em laboratório o pólen coletado pelas espécies *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata* submetidas à criação racional em um mesmo espaço no meliponário;
- 2.2.4 - Coletar e identificar plantas em estado de floração no perímetro de forrageamento das abelhas;
- 2.2.5 Avaliar a possibilidade de existência de competição interespecífica em horários de forrageamento e preferência florística entre espécies de plantas;

Endereço: Av. Gentil Tavares, 1166

Bairro: Getúlio Vargas

CEP: 49.025-330

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3711-1437

E-mail: cep@ifs.edu.br

2.2.6 Realizar atividades de capacitação e treinamento de agricultores familiares no manejo de melíponas;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa poderá apresentar riscos quando da aplicação das entrevistas por reunir levantamento de dados sociais, econômicos e ambientais que podem causar desconforto e/ou constrangimento aos sujeitos da pesquisa o que pode comprometer a veracidade das informações coletadas e sua respectiva análise quantitativa e qualitativa. Por essa razão verifica-se a necessidade de aplicação in loco das entrevistas e realização de observações nas propriedades para fornecer informações adicionais e contribuir com a análise dos dados.

Com base nos resultados das amostras será possível identificar o perfil polínico, o fluxo de forrageamento, as preferências florísticas das espécies estudadas e avaliar a viabilidade de se estabelecer a criação racional das abelhas das espécies *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata* em um mesmo espaço de tempo sem prejuízos ecológicos pela competição interespecífica.

Os resultados estabelecerão mecanismos que facilitarão o manejo racional das espécies de abelhas contribuindo para melhoria dos índices de produtividade de mel e pólen, a análise de comportamento de forrageamento pode contribuir na melhoria do aproveitamento do pasto apícola disponível, além disso o estudo propiciará a avaliação de prejuízos e ou contribuições ecológicas da exploração racional das duas espécies de abelhas de forma consorciada.

O estudo propiciará um ganho social e econômico importantíssimo para meliponicultores que terão condições de estabelecer mecanismos de manejo alimentar mais eficientes na criação racional das abelhas sem ferrão. Além disso, as atividades de capacitação e treinamento junto a meliponicultores da região metropolitana de Aracaju melhorará significativamente os métodos de criação racional inclusive com a melhoria das técnicas de manejo, equipamentos e práticas voltadas especificamente para aumento de produtividade de mel e pólen de abelhas sem ferrão.

Do ponto de vista ambiental a ênfase das potencialidades das espécies estudadas contribuirá para a preservação de espécies de abelhas e plantas nativas, além de representar um avanço significativo de processos de Educação Ambiental.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa identifica uma lacuna factível e adequa-se a princípios científicos já consolidados, com informações de investigações anteriores.

O perfil a ser traçado com a coleta e análise de dados pode ser determinado por meio desse tipo

Endereço: Av. Gentil Tavares, 1166

Bairro: Getúlio Vargas

CEP: 49.025-330

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3711-1437

E-mail: cep@ifs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SERGIPE/



Continuação do Parecer: 1.884.666

"caracterizar o modelo de produção de meliponários locais", pois realizar entrevistas deverá estar descrito na metodologia. *DEMANDA ATENDIDA

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_796744.pdf	29/12/2016 09:25:19		Aceito
Outros	CARTA_ANUENCIA.jpg	29/12/2016 09:19:26	VALDIR JOSE COSTA PADILHA	Aceito
Outros	ROTEIRO_ENTREVISTA.docx	20/10/2016 13:54:48	VALDIR JOSE COSTA PADILHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	20/10/2016 13:52:45	VALDIR JOSE COSTA PADILHA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA.docx	20/10/2016 13:52:10	VALDIR JOSE COSTA PADILHA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	13/10/2016 14:55:44	VALDIR JOSE COSTA PADILHA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 03 de Janeiro de 2017

Assinado por:
JOSÉ ESPÍNOLA DA SILVA JÚNIOR
(Coordenador)

Endereço: Av. Gentil Tavares, 1166

Bairro: Getúlio Vargas

CEP: 49.025-330

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3711-1437

E-mail: cep@ifs.edu.br