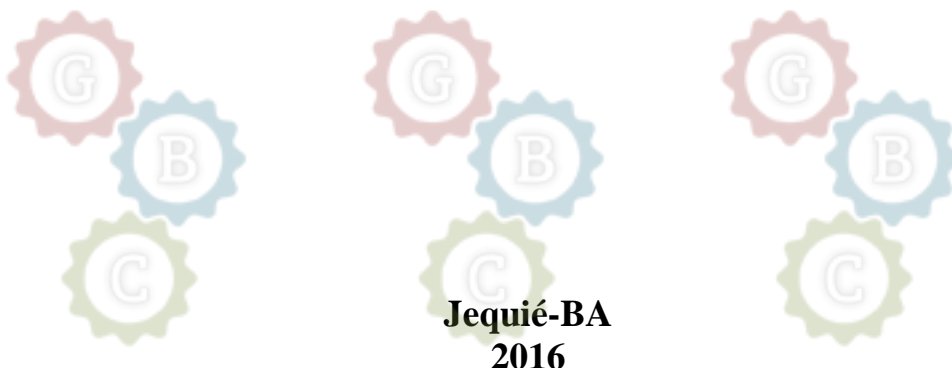




Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA,
BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DA GUILDA DE BEIJA-FLORES
VISITANTES FLORAIS DE *Melocactus ernestii* (VAUPEL) NO
MUNICÍPIO DE BOA NOVA, BAHIA**

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
JEFFERSON PEREIRA DA SILVA



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
**Jequié-BA
2016**



JEFFERSON PEREIRA DA SILVA

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DA GUILDA DE BEIJA-FLORES
VISITANTES FLORAIS DE *Melocactus ernestii* (VAUPEL) NO
MUNICÍPIO DE BOA NOVA, BAHIA**



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, para obtenção do título de Mestre em Genética, Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Cervini
Co Orientadora: Prof. Dra. Christine Steiner São Bernardo



Jequié-BA
2016

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



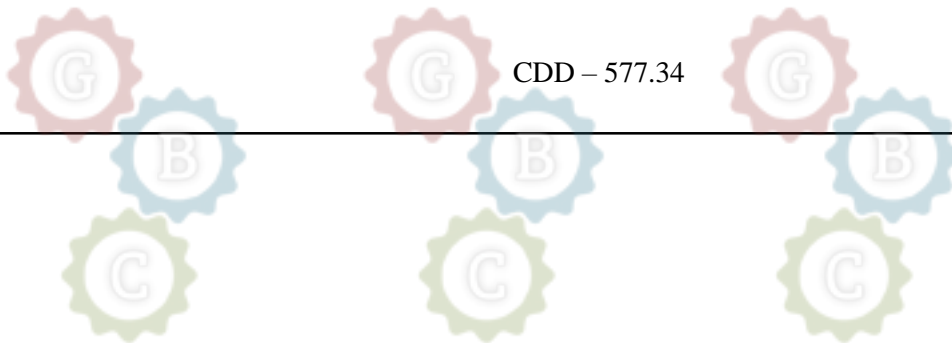
Silva, Jefferson Pereira da.

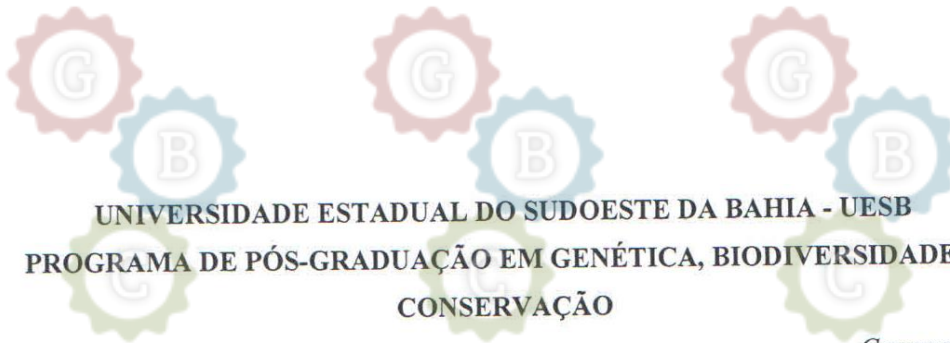
S58 Aspectos ecológicos da guilda de beija-flores visitantes florais de *Melocactus ernestii* (VAUPEL) no município de Boa Nova, Bahia/Jefferson Pereira da Silva.- Jequié, UESB, 2016.
60 f. il.; 30cm. (Anexos)

Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação)-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016. Orientador: Prof. Dr. Marcelo Cervini.

1. Cactaceae (cacto) e beija-flores – Interação animal e planta 2. Ornitofilia I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II. Título.

CDD – 577.34





UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E
CONSERVAÇÃO

Campus Jequié-BA

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Aspectos ecológicos da guilda de beija-flores visitantes florais de *melocactus ernestii* (vaupel) no município de Boa Nova, Bahia.

Autor (a): Jefferson Pereira da Silva

Orientador (a): Prof. Dr. Marcelo Cervini

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO, pela Banca Examinadora:

Prof. D. Sc. Marcelo Cervini – UESB / Jequié-BA

Prof. D. Sc. Paulo Luiz Souza Carneiro – UESB / Jequié-BA

Prof. D. Sc. Frederic Mendes Hughes – UEFS / Feira de Santana-BA

Data de realização: 26 de agosto de 2016.

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n – Jequiezinho – Jequié/BA – CEP 45.206-190.
Telefones: (0**73) 3528-9725 – E-mail: ppgbc@uesb.edu.br



AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela força, minha família pelo apoio durante essa jornada. Agradecer a instituição Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB e ao Programa de Pós-graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação-PPGGBC pela oportunidade. Agradeço formalmente aqui também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES pelo financiamento por meio de bolsa estudantil do projeto aqui executado.

Agradeço de forma sincera a meu orientador professor Dr. Marcelo Cervini e co-orientadora professora Dra. Christine Steiner São Bernardo pelo empenho, auxílio e paciência despendida para que esse projeto viesse a se concretizar. Agradeço aos membros da banca examinadora professores Dr. Paulo Luiz Souza Carneiro e Dr. Frederic Mendes Hughes pelas considerações e acréscimos oferecidos.

E por último, porém não menos importante quero agradecer a professora Dra. Débora Diniz Bezerra por sempre ter me incentivado, aguentado e ajudado de forma crucial durante toda essa caminhada. Agradeço imensamente também a Fernando Cezar Bonfim e Poliane Santos Farias pelas indispensáveis colaborações em campo, e terminando agradeço a todos que de qualquer natureza contribuíram para este projeto.

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



“...Navegar é preciso, senão a rotina te cansa.”

O rappa

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

RESUMO

Áreas de afloramentos rochosos (*inselbergs*) apresentam características biológicas e ambientais muitas das vezes particulares, as espécies que compõem e fazem uso desses locais apresentam relações ecológicas relevantes para a conservação desses habitats. Diante da importância biológica dessas formações objetivou-se identificar os padrões de floração de *Melocactus ernestii* (Vaupel), e as associações, composição e estrutura da guilda de beija-flores (Trochilidae) que partilham desse recurso floral em uma área de afloramento rochoso no Município de Boa Nova, Bahia. Após as observações durante os períodos de julho a novembro de 2014 e de abril a outubro de 2015, *M. ernestii* apresentou padrão de floração contínuo, com variações sazonais de intensidade. Cinco espécies de beija-flores foram registradas, *Eupetomena macroura*, *Amazilia lactea*, *Chlorostilbon lucidus*, *Chrysolampis mosquitus* e *Phaethornis pretrei*. *A. lactea* foi a espécie com maiores índices de visitação e alimentação, responsável por 63,49% dos comportamentos de alimentação. *E. macroura*, *A. lactea*, *C. lucidus* e *C. mosquitus* apresentaram comportamento territorialista em relação ao território de alimentação e apresentaram associação positiva e significativa quanto a atividade de alimentação em relação a floração de *M. ernestii*. *E. macroura* não apresentou associação com nenhuma das demais espécies. Três espécies foram classificadas como residentes. *E. macroura* foi classificada como espécie dominante, com sucesso em 100% das interações agonísticas. O conhecimento pode ser utilizado para elaboração de planos de conservação gerando informações acerca das relações ecológicas das espécies e características particulares dos afloramentos rochosos.


Palavras chave: Cactaceae, hierarquia, interação animal-planta, ornitofilia



ABSTRACT

Rocky outcrops areas (inselbergs) present biological and environmental characteristics often individuals, species that compose and make use of these sites present significant ecological relationships for the conservation of these habitats. Facing the biological importance of these formations, it was aimed to identify *Melocactus ernestii* (Vaupel) flowering patterns, and associations, composition and structure of the guild of hummingbirds (Trochilidae) that share this floral feature in an area of rocky outcrops in the city Boa Nova, Bahia. After observations during the period from July to November in 2014 and from April to October in 2015, *M. ernestii* presented a pattern of continuous flowering, with seasonal variations of intensity. Five species of hummingbirds were registered: *Eupetomena macroura*, *Amazilia lactea*, *Chlorostilbon lucidus*, *Chrysolampis mosquitus* and *Phaethornis pretrei*. *A. lactea* was the species with the highest rates of visitation and feeding, responsible for 63.49% of feeding behaviors. *E. macroura*, *A. lactea*, *C. mosquitus* and *C. lucidus* presented territorialist behavior in relation to feeding territory and presented a positive and significant association with feeding activity in relation to flowering of *M. ernestii*. *E. macroura* did not presented association with any of the other species. Three species were classified as residents. *E. macroura* was classified as dominant species, with success in 100% of the agonistic interactions. Knowledge can be used for preparation of conservation plans generating information about the ecological relationships of species and particular characteristics of the rocky outcrops.

Keywords: Animal-plant interaction, cactaceae, hierarchy, ornithophily





LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Mapa da área de estudo, evidenciando as unidades de conservação de Boa Nova. A marcação em preto mostra a localização do afloramento rochoso em Boa Nova, Bahia, Brasil.

Figura 02- Exemplar da espécie *Melocactus ernestii* (Vaupel) ocorrente no afloramento rochoso do Refúgio de Vida Silvestre em Boa Nova, Bahia, Brasil.

Figura 03- Distribuição da floração de *M. ernestii*. Escala temporal em meses na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil.

Figura 04- Espécies de beija-flores visitantes de *Melocactus ernestii* (Vaupel) em uma área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia. **A-** *Eupetomena macroura*; **B-** *Amazilia lactea*; **C-** *Chlorostilbon lucidus* e **D-** *Chrysolampis mosquitus* e **E-** *Phaethornis pretrei*.

Figura 05- Distribuição temporal das atividades de (A) visitação, (B) alimentação para as espécies visitantes florais de *M. ernestii* na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil. As espécies estão representadas pelas respectivas abreviações (**Eup**= *Eupetomena macroura*; **Ama**= *Amazilia lactea*; **Chl**= *Chlorostilbon lucidus* e **Chm**= *Chrysolampis mosquitus*).

Figura 06- Distribuição mensal da (A) floração de *M. ernestii*, (B) da atividade de alimentação total das espécies de beija-flores e da alimentação de (C) *E. macroura*, (D) *A. lactea*, (E) *C. lucidus* e (F) *C. mosquitus* na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil.



LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Número de visitas e alimentação das espécies, frequência relativa de visita e alimentação de beija-flores em uma área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia. N= número de eventos.

Tabela 02- Ocorrência sazonal das espécies observadas na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil.

Tabela 03- Matriz de interações agonísticas registradas entre as espécies observadas na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil. Para cada espécie foi efetuada a somatória dos eixos horizontal (número de vezes em que cada espécie foi agredida) e vertical (número de vezes em que cada espécie atacou) * = somatória das interações interespecíficas; ** = somatória total; (--) = ausência de registro. Os valores em **Negrito** correspondem às interações intraespecíficas.

LISTAS DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Ama= *Amazilia lactea*

BA017- Bahia (área 017)

BPI- Iniciativa Brasileira dos Polinizadores

CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

Chl= *Chlorostilbon lucidus*

Chm= *Chrysolampis mosquitus*

cm- Centímetros

CPTEC- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

Eup= *Eupetomena macroura*

FAPESB- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

Fr- Frequência relativa

GPS- *Global Positioning System*

IBAs- *Important Bird Areas*

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IUCN- *International Union for Conservation of Nature*

MMA- Ministério do Meio Ambiente

m- metros

mm- milímetros

m²- metros quadrados

N- Número

p- P valor

r- correlação

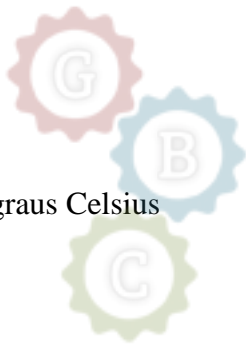
REPOL- Rede Baiana de Polinizadores

REVIS- Refúgio de Vida Silvestre

SEMA-SP- Secretária do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Σ - Somatória

°C – graus Celsius



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO GERAL.....	13
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1.CAATINGA.....	15
2.2.INSELBERGS, AFLORAMENTOS ROCHOSOS.....	16
2.3.POLINIZAÇÃO.....	18
2.4.FAMÍLIA TROCHILIDAE.....	19
2.5.FAMÍLIA CACTACEAE.....	21
2.6.GÊNERO <i>Melocactus</i>.....	23
3.OBJETIVOS.....	24
3.1.OBJETIVO GERAL.....	24
3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4.1.ÁREA DE ESTUDO.....	24
4.2.<i>Melocactus ernestii</i>.....	26
4.3.MAPEAMENTO DA ÁREA.....	26
4.4.ATIVIDADE FLORAL EM <i>Melocactus ernestii</i>.....	27
4.5.IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE BEIJA-FLORES.....	27
4.6.OBSERVAÇÕES DAS ATIVIDADES DOS BEIJA-FLORES.....	27
4.7.ANÁLISE DE DADOS.....	28
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1.PADRÃO FENOLÓGICO DE FLORAÇÃO DE <i>Melocactus ernestii</i>.....	29
5.2.IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE BEIJA-FLORES.....	30
5.3.VISITAÇÃO, COMPORTAMENTO ALIMENTAR.....	33
5.4.SAZONALIDADE.....	38
5.5.PADRÕES HIERÁRQUICOS DE COMPETIÇÃO.....	39
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
7.CONCLUSÕES.....	42
8.REFERÊNCIAS.....	43
9. ANEXOS.....	56

1. INTRODUÇÃO GERAL

A Caatinga apresenta uma diversidade biológica notável e características abióticas únicas, as quais garantem a manutenção natural deste domínio morfoclimático exclusivamente brasileiro. A ocorrência de áreas de afloramentos rochosos é comum para este bioma, dando origem à habitats com características singulares de topografia, geologia e mosaicos climáticos. Os processos ecológicos, tais como dispersão de sementes, polinização, entre outros, contribuem para que a caatinga mantenha um equilíbrio dinâmico, sujeito às possíveis mudanças paleoclimáticas.

Diversos grupos animais desempenham papel fundamental no processo de polinização, sendo os insetos e as aves os mais representativos. Dentre as aves, destaca-se a família Trochilidae, representada principalmente pelos beija-flores, que é responsável pela grande maioria das polinizações realizadas dentre os vertebrados em regiões neotropicais. Dentre as angiospermas, a família Cactaceae (com destaque para o gênero *Melocactus*) apresenta inúmeros representantes cuja polinização é principalmente promovida por beija-flores.

Com nove espécies atualmente sob algum grau de ameaça de extinção, o gênero *Melocactus* vem tornando-se um grupo de interesse comercial devido à retirada indiscriminada de seus ambientes naturais para fins ornamentais. A elevada exploração antrópica contribui para o processo de extinção dessas espécies, que, na maioria das vezes, apresentam alto grau de endemismo e isolamento geográfico entre as populações, deixando-as mais susceptíveis a processos de extinção.

“””

Na região sudoeste do estado da Bahia estão localizadas as UCs (Unidades de Conservação): Parque Nacional de Boa Nova e o Refúgio da Vida Silvestre de Boa Nova. O perímetro das UCs de Boa Nova e áreas adjacentes são de extrema relevância para o estudo da avifauna regional e em nível nacional, abrigando uma riqueza de aves superior a 500 espécies. Fazendo da região uma referência mundial para observação de aves. Essa região apresenta um grande afloramento rochoso, tendo as plantas do gênero *Melocactus* como principal componente vegetativo. Observa-se também a presença de aves da família Trochilidae, em que os beija-flores se destacam como principais visitantes florais.

Diante deste contexto, faz-se necessário a realização de estudos na área das unidades de conservação de Boa Nova, bem como conhecer as particularidades abióticas dos afloramentos e as relações ecológicas das espécies que habitam essas formações, além da relação entre plantas do gênero *Melocactus* e as diferentes espécies de beija-flores que as polinizam. Os

resultados obtidos poderão auxiliar no entendimento das relações ecológicas intra e interespecíficas existentes entre as respectivas espécies bem como identificar os fatores que influenciam essas relações.

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caatinga

Os domínios da caatinga ocupam 11% do território nacional em uma área estimada de 844.453 km² (MMA, 2010), em nove estados brasileiros, bem como na ilha de Fernando de Noronha (Andrade-Lima, 1981).

A caatinga apresenta parâmetros físicos consideravelmente distintos dos demais domínios como: a maior radiação solar, baixa nebulosidade, maior temperatura média anual, variando entre 25° e 30° C (Leal, *et al.* 2003; Loiola *et al.*, 2012) e menores taxas de umidade relativa. A evapotranspiração potencial é de 1.500 a 2.000 mm e a precipitação anual varia de 500 a 700 mm, sendo irregular e limitada na maior parte da área e geralmente restrita a um período de três à seis meses no ano, com variações significativas entre os anos (Reis 1976, Velloso *et al.*, 2002). Estes aspectos climáticos submetem a vegetação à uma deficiência hídrica sazonal, que se agrava nos anos nos quais o período de seca é maior (Velloso *et al.*, 2002), tornando a região mais suscetível a secas catastróficas (Nimer, 1977; Loiola *et al.*, 2012).

A presença de uma estrutura complexa de solos em forma de mosaicos é característica relevante da caatinga (Sampaio, 1995; Velloso *et al.*, 2002). A caatinga possui uma diversidade de tipos de solos, (variando de solos rasos e pedregosos até solos arenosos e profundos), com variação na fertilidade (Velloso *et al.*, 2002). O padrão de solo mais comum é o solo marrom, com pouca ou nenhuma presença de cálcio (Beek & Bramaio, 1968; Bautista, 1986). É comum a ocorrência de afloramentos rochosos “*Inselbergs*” (Porembisk, 2007; Scarano, 2007), que são regionalmente chamados de “lajedos” (Leal *et al.*, 2006).

A fauna é composta de uma diversidade biológica considerável (Leal *et al.* 2006), com inúmeras espécies, de insetos a grandes mamíferos, os quais compartilham o espaço físico com um vasto conjunto de espécies de plantas (MMA, 2010). A caatinga abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas, entre outros (MMA, 2010). O grupo das aves registradas para a Caatinga está representada em 62 famílias, sendo que mais de 90% destas espécies utilizam exclusivamente esse bioma como local de reprodução (Silva *et al.*, 2002).

A composição florística apresenta características peculiares, resultado de um sistema de mosaico de tipos de vegetação (Velloso *et al.*, 2002) e uma diversidade biológica significativa quando comparada a outras regiões que comportam formações vegetacionais características de semiárido (Prado, 2003). A vegetação em geral é do tipo caducifólia, xerófila e, por vezes,

espinhosa, sujeitas à variação devido ao mosaico de solos e da disponibilidade hídrica (Velloso *et al.*, 2002).

São observadas diferentes formações fito-fisionômicas no bioma. Dentre os diferentes tipos de caatinga pode-se destacar: a caatinga arbustiva a arbórea, a mata seca e a mata úmida, o carrasco e as formações abertas com domínio de cactáceas e bromeliáceas, entre outros (Velloso *et al.*, 2002).

Estima-se um número superior à 5.300 espécies de fanerógamas para o bioma, com cerca de 320 espécies endêmicas (Prado, 2003; Loiola *et al.*, 2012), sendo que a família Cactaceae possui 41 espécies endêmicas (Taylor & Zappi, 2002; Loiola *et al.*, 2012). Apesar de tamanha diversidade florística, esse bioma brasileiro é o menos conhecido cientificamente (Giulietti *et al.*, 2004; Loiola *et al.*, 2012).

A caatinga é o terceiro bioma brasileiro mais impactado por ações antrópicas, sendo a Mata Atlântica e o Cerrado os mais atingidos, com remanescentes de 7,5% e 20,0% respectivamente (Myers *et al.*, 2000). Segundo estimativas do Ministério do Meio ambiente, na última década, aproximadamente 45% da vegetação original da caatinga foi desmatada (MMA, 2010; Loiola *et al.*, 2012), e as áreas de vegetação nativa intacta restantes estariam sofrendo processos de constante fragmentação (Castelletti *et al.*, 2004; Loiola *et al.*, 2012).

2.2. Afloramentos rochosos (*Inselbergs*)

Afloramentos rochosos ou *inselbergs* são elementos da paisagem que se destacam na planície como resultado do desgaste erosivo ao longo da história paleoclimática (Porembski *et al.*, 1998). Essas formações rochosas podem ocorrer em todas as zonas climáticas e vegetacionais, com relevante abundância em regiões tropicais (Porembski, 2007). Sua constituição tem origem de vários tipos de rochas, geralmente graníticas ou gnáissicas, com idade estimada superior a 20 milhões de anos (Dörrstock *et al.*, 1996; Porembski, 2007). Quanto à altura podem variar de poucos metros até formações com centenas de metros de altura. Em sua área de superfície podem cobrir desde poucos metros até vários quilômetros quadrados (Porembski, 2007).

Os *inselbergs* apresentam baixa umidade relativa do ar, atingindo valores abaixo de 20% durante o período diurno, além de formações de microclimas (Phillips, 1982; Porembski, 2007). A temperatura pode variar durante o dia, podendo atingir valores muito elevados próximo a superfície rochosa, como nas formações rochosas africanas, que chegam a atingir temperaturas de 60 °C (Porembski, 2007).

A ocorrência de solo sobre as formações rochosas é de natureza restrita (Bremer & Sander, 2000; Porembski, 2007), levando a uma diminuição na disponibilidade de nutrientes (como fósforo e nitrogênio) que são essenciais para as comunidades de plantas (Porembski, 2007). A retenção hídrica nestes solos é incipiente, sendo agravada por escoamento, resultante de inclinações íngremes no relevo (Porembski, 2007). As características e condições supracitadas individualmente ou combinadas proporcionam condições limitantes para a existência de determinadas plantas em formações rochosas, causando diferenciações florísticas (Conceição *et al.*, 2007; Scarano, 2007).

A vegetação nessas formações rochosas são diferentes em relação a matriz circundante, reflexo das peculiares condições ambientais dos *inselbergs* (Porembski, 2007). Dentre o grupo das angiospermas, cerca de 3.500 espécies podem ser consideradas plantas especialistas na ocorrência em formações rochosas (Barthlott & Porembski, 2000; Porembski, 2007), sendo a grande maioria espécies suculentas ou xerófilas (Porembski, 2007).

Como vegetação típica dos afloramentos rochosos no continente sul-americano podemos citar as famílias Gesneriaceae, Bromeliaceae e Cactaceae. Dentre as Cactaceae destaca-se o gênero *Melocactus*, comumente encontrado nessas formações (Porembski, 2007). No Brasil os *inselbergs* abrigam uma grande diversidade de espécies, geralmente plantas perenes e com grande capacidade de resistência às intemperes (Porembski, 2007). Nos domínios da caatinga é observado espécies como: bromélias xerófitas e suculentas, cactos (principalmente representados pelos gêneros *Melocactus* e *Coleocephalocereus*) além de orquídeas de hábito rupícola (Porembski, 2007) e representantes das famílias Velloziaceae, Asteraceae e Poaceae (Scarano, 2007).

No estado da Bahia são encontrados muitos *inselbergs* que comportam um grande número de espécies endêmicas (Porembski, 2007). Estas formações rochosas foram estudadas nos últimos anos em diferentes regiões da Bahia (Colaço *et al.* (2006); Fonseca *et al.* (2008) na região da Chapada Diamantina, Bahia, Luz-Freire *et al.* (2014) no Parque Municipal Serra do Periperi, Vitória da Conquista, Bahia e Hughes *et al.* (2016) na região dos municípios de Morro do chapéu e Nova Itarana, Bahia).

Embora seja evidenciado o crescente número de estudos sobre estes *inselbergs* para a compreensão de suas características abióticas, fauna e flora, pouca informação é observada no ponto de vista biológico nas regiões tropicais (Porembski, 2007).

As condições ambientais severas destes locais dispersam a prática de interesse agrícola, o que lhes concede um *status* de ecossistemas relativamente intocados. Porém a atividade extrativista, com foco em extração de minério para a construção civil, vem devastando estes

afloramentos de forma demasiada, colocando em risco de extinção espécies endêmicas destes locais (Scarano, 2007). A criação e implementação de políticas públicas que contemplem planos de conservação destas áreas em específico são necessárias para que se possa conservar estes ecossistemas singulares (Scarano, 2007). O conhecimento das relações ecológicas que mantem a dinâmica nestas formações também é de suma importância para sua preservação.

2.3. Polinização

Entende-se por polinização o processo de transferência de grãos de pólen das anteras para o estigma de uma flor (Anselmo, 2012), precedendo a fecundação da flor, podendo levar à formação do fruto. A polinização é mediada por um agente polinizador, podendo este ser de natureza abiótica, como o vento, água e gravidade ou biótica, por borboletas, abelhas, aves, lagartos, morcegos entre outros (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2005).

Dentre os agentes bióticos, as abelhas se destacam como responsável pela polinização de cerca de 90% das espécies nativas existentes (Kerr *et al.*, 1996; Ribeiro, 2010). O processo de polinização é de vital importância para a manutenção do dinamismo dos ecossistemas, sendo esta importância muitas vezes desconhecida pela humanidade (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2005). A perpetuação de milhares de espécies nativas e cultivadas dependem deste processo (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2005).

Na última década, programas governamentais foram criados para promover a conservação de polinizadores em diversas partes do mundo (MMA, 2008). Em nível nacional, podemos citar a Iniciativa Brasileira dos Polinizadores (BPI) e o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável de Diversidade Brasileira, ambos financiados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e por recursos externos (Ribeiro, 2010).

No estado da Bahia foi criada, em 2005, a Rede Baiana de Polinizadores (REPOL). Essa iniciativa apresenta o esforço conjunto de diversas universidades de âmbito público e privado, com financiamento de órgãos ambientais e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), com o objetivo de incentivar e integrar os estudos com polinizadores no Estado (Ribeiro, 2010).

Estudos sobre polinização no bioma da caatinga foram desenvolvidos nos últimos anos, visando o entendimento do processo neste habitat, gerando informações para possíveis planos de conservação dos polinizadores e flora envolvidas, com destaque para a polinização por pássaros.

Santana e Machado (2010) buscaram o entendimento das relações animal-planta existentes entre bromeliáceas e os trochilídeos em uma área de campo rupestre da Chapada

Diamantina, Bahia, Las-casas *et al.* (2012), na Serra do Pará (município de Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco), avaliaram a relação entre os beija-flores e as espécies de plantas utilizadas como recurso alimentar, além da sazonalidade das espécies de beija-flores, os *status* migratório e não migratório, estratégias de forrageamento e os papéis comunitários. Machado (2014) estudou a comunidade de beija-flores, observando seus padrões sazonais e qual a comunidade e a fenologia de floração das espécies de plantas que exploram, em uma área de cerrado ralo da Chapada Diamantina, Bahia.

Nesse contexto é possível observar a importância das diferentes espécies de beija-flores na polinização de diferentes grupos de plantas.

2.4. Família Trochilidae

A família Trochilidae pertence à ordem Apodiformes, representada por cerca de 320 espécies distribuídas nas Américas (Sick, 1997). No Brasil ocorrem 83 espécies, distribuídas em duas subfamílias: Phaethornithinae: representada pelo grupo dos rabos-brancos, atualmente com 24 espécies; Trochilinae: representada pelos beija-flores, com 59 espécies descritas (CBRO, 2014).

A família Trochilidae destaca-se como referência na polinização das áreas neotropicais dentre os vertebrados (Bawa, 1990). Estudos acerca da importância dos beija-flores e suas interações com os recursos florais vêm sendo realizados nas últimas décadas (Feinsinger & Colwell, 1978; Snow & Snow, 1980; Snow & Teixeira, 1982; Arizmendi & Ornelas, 1990; Araujo, 1996; Sazima *et al.*, 1996; Piratelli, 1997; Cotton, 1998; Buzato *et al.*, 2000; Vasconcelos & Lombardi, 2001; Antunes, 2003; Araujo & Sazima, 2003; Machado & Semir, 2006; Machado *et al.*, 2007; Santana & Machado, 2010; Hughes *et al.*, 2011; Las-casas *et al.*, 2012; Rodrigues & Rodrigues, 2015) dentre outros. Esses estudos abordam questões relacionadas à morfologia das aves, disponibilidade e sazonalidade de recursos, competição, hierarquia na comunidade de beija-flores e suas estratégias de forrageamento.

A alimentação destas aves é composta principalmente por néctar, sendo seus comportamentos alimentares frequentemente influenciados por mudanças estacionais (Sick, 1997). A partilha de recursos alimentares entre os beija-flores pode ser influenciada pelas características morfológicas das aves, como: massa corporal (relacionada às necessidades energéticas); o tamanho do bico (relacionado ao tipo de flor visitada) e ao comprimento da asa (relacionado ao peso da ave) (Feinsinger & Cowell, 1978). A oferta dos recursos florais (Sanmartin-Gajardo & Sazima, 2005) e a estratégia de forrageamento adotada pela espécie (Feinsinger & Chaplin, 1975) também devem ser consideradas.

De acordo com Feisinger e Cowell (1978) cinco estratégias de forrageamento podem ser observadas entre os beija-flores: 1) generalista; 2) territorialista; 3) parasita de território; 4) *trapliners* ou linhas de captura de alta recompensa e 5) de baixa recompensa. De acordo com Snow e Snow (1980) as estratégias de forrageamento utilizadas apresentam uma estreita relação com as características morfológicas das espécies, como massa corporal, comprimento, comprimento de asas e demanda energética.

Os beija-flores geralmente apresentam comportamento territorialista em relação à disponibilidade de alimento, utilizando-se de estratégias de defesa do recurso disponível frente a potenciais competidores (Stiles & Wolf, 1970; Persegona, 2009). Os períodos de escassez propiciam a intensificação das interações competitivas entre as espécies por recurso alimentar, como proposto pela Teoria de forrageio ótimo (Krebs & Davies, 1996). Sendo assim, o comportamento de defesa é uma maneira de minimizar a competição por alimento a partir de interações agressivas que determinam relações de dominância e a hierarquia entre os indivíduos envolvidos (Gass, 1979; Ewald & Rohwer, 1980; Persegona, 2009).

No cenário nacional, observa-se uma concentração de estudos relacionados a polinização com enfoque em comunidade vegetais na região sudeste (Snow & Teixeira, 1982; Sazima *et al.*, 1995, 1996; Buzato *et al.*, 2000; Vasconcelos & Lombardi, 2000, 2001; Abreu & Vieira, 2004; Leal *et al.*, 2006). No nordeste brasileiro, podem-se destacar trabalhos na Mata Atlântica (Lopes, 2002; Rodrigues & Rodrigues, 2014), e na caatinga (Machado & Lopes, 2003, 2004; Santos *et al.*, 2005; Leal *et al.*, 2006).

Bawa (1990) enfatiza a necessidade de estudos voltados aos processos de polinização com foco na associação entre animais e plantas, para que se possam entender processos relacionados à esta interação animal-planta, bem como a estruturação e manutenção de comunidades envolvidas nessa ação.

Fischer (1996) e Leal *et al.* (2006) relataram um panorama em que os estudos sobre polinização por beija-flores podem ser delineados por diferentes abordagens em áreas específicas, desde as relações que envolvam múltiplas espécies de plantas ornitófilas e várias espécies de beija-flores, até estudos mais individualizados com relações mais específicas.

É relatada uma estreita relação entre os beija-flores desde grupo e a família Cactaceae. Os trochilídeos se destacam como principal grupo de aves que realizam visitação floral em cactáceas (Taylor, 1991; Fonseca *et al.*, 2008; Colaço *et al.*, 2006; Leal *et al.*, 2006; Las-casas *et al.*, 2012; Gomes *et al.*, 2013).

2.5. Família Cactaceae

A família Cactaceae está classificada em 124 gêneros e aproximadamente 1.440 espécies (Hunt *et al.*, 2006), distribuídas em quatro subfamílias: Cactoideae, Maihuenioideae, Opuntioideae e Pereskioideae (Edwards *et al.*, 2005; Hernández-Hernández *et al.*, 2011).

As cactáceas são encontradas desde o sudeste da Patagônia, na Argentina, até o sul do Canadá, ocorrendo nos mais variados habitats, como desertos e áreas de florestas tropicais úmidas (Anderson, 2001), e em regiões tropicais africanas, como Madagascar, Siri Lanka e sul da Índia (Barthlott, 1983).

A família é conhecida por apresentar espécies que são apreciadas como plantas ornamentais, atraindo inúmeros colecionadores. Muitas espécies da família estão na lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (MMA, 2008). Dentre as inúmeras espécies florísticas que compõem os ambientes áridos da região neotropical, os cactos podem ser considerados as espécies mais notáveis e especializadas em habitar estas condições climáticas extremas (Taylor & Zappi, 2004, Meiado, 2012).

A família apresenta quatro principais centros de diversidade e distribuição: Duas no continente norte americano, nas regiões áridas e semiáridas dos Estados Unidos e México, respectivamente; Duas no continente sul americano, na região Andina (principalmente no Peru); e na porção leste do Brasil (Taylor & Zappi, 2004; Nyffeler & Egli, 2010).

O Brasil é um dos grandes centros de diversidade da família Cactaceae, com ocorrência de três subfamílias. As cactáceas representam 37 gêneros e 233 espécies distribuídas em todos os domínios fitogeográficos do país (Zappi *et al.*, 2012). As espécies de Cactaceae que ocorrem no Brasil podem ser classificadas, de acordo com seu hábitat, em cinco grupos: (1) silvícolas - que habitam florestas pluviais (amazônica e atlântica), na sua grande maioria sendo espécies epífitas; (2) savanícolas – com ocorrência em áreas de cerrado; (3) campestres – ocorrem em campos rupestres; (4) litorâneas – ocorrendo em áreas litorâneas e (5) xerófilas – que ocorrem no bioma Caatinga (Rizzini, 1982).

Na região nordeste, a Caatinga abriga a maior diversidade de espécies de cactos, com cerca de 80 espécies (Zappi *et al.*, 2012). No estado da Bahia observa-se a maior representatividade biológica de cactáceas, com cerca de 90% das espécies encontradas no Brasil. Possui também o maior número de espécies endêmicas (Zappi *et al.*, 2012), sendo 11 descritas para o Estado (Taylor, 2000; Taylor & Zappi, 2004). Na região do Parque Nacional de Boa Nova (BA) foram registradas oito espécies de cactos, distribuídas em áreas de Floresta Semi decidual, Floresta Estacional Semi decidual e em áreas de afloramentos rochosos (Simões

et al., 2013). A família também é encontrada em outros biomas da região nordeste, como o cerrado e a mata atlântica (Taylor & Zappi, 2004; Zappi *et al.*, 2012).

Nas regiões áridas e semiáridas do nordeste brasileiro, plantas pertencentes a família Cactaceae são utilizadas pelo homem em diversas finalidades, como: recurso alimentar para animais de criação (Duque, 1980; Lucena *et al.*, 2012), alimentação complementar de famílias carentes, uso medicinal (Andrade *et al.*, 2006a; 2006b; Lucena *et al.*, 2012), na obtenção de material para construção de casas (Andrade *et al.*, 2006a; Pedrosa, 2000; Lucena *et al.*, 2012) além de produtos de limpeza e higiene pessoal (Lucena *et al.*, 2012).

Os cactos apresentam uma ampla variedade de formatos e tamanhos (Taylor, 2000). As cactáceas apresentam meristemas axilares, representadas por caules curtos denominados de aréolas. Podem apresentar ramos suculentos globosos, colunares ou complanados, podendo ter ou não ramificações de onde surgem tricomas, espinhos, flores ou raramente folhas (Terrazas-Salgado & Mauseth, 2002; Taylor & Zappi, 2004). As flores são geralmente vistosas, com muitos estames, e os frutos do tipo baga são suculentos (SEMA-SP, 2010).

Morfologicamente apresentam características adaptativas distintas como: redução ou perda de folhas, conversão de folhas em espinhos (diminuindo a perda de água), ramos com função fotossintética maximizada, parênquima aquífero com células volumosas e grandes vacúolos para um eficiente armazenamento de água, o que permite aos representantes da família uma aparência verde perene, mesmo em ambientes e períodos estacionais onde o recurso hídrico é escasso e efêmero (Nobel & Bobich, 2002; Lüttge, 2004).

Os aspectos reprodutivos, como intensidade e períodos de floração e frutificação, estão diretamente relacionados com fatores abióticos e podem variar significativamente entre as espécies (Godínez-Álvarez *et al.*, 2003). Outros fatores, como o número de sementes produzidas por fruto, também apresentam grande variação dentro da família das cactáceas. São observados milhares de sementes em algumas espécies do gênero *Cereus* Mill., enquanto em algumas espécies do gênero *Melocactus* Link & Otto, são observadas algumas dezenas ou menos (Godínez-Álvarez *et al.*, 2003; Meiado, 2012).

Atualmente, pode-se citar alguns trabalhos relacionados à família Cactaceae, abordando diferentes enfoques como: Fabricante (2010; 2013); Gonzaga *et al.* (2014) caracterização e estruturação de populações de cactáceas, Lucena *et al.* (2012) uso e conhecimento popular de espécies da família, Meiado *et al.* (2012) Atributos ecológicos, distribuição geográfica e endemismo da família Cactaceae, entre outros. Entretanto, poucas informações estão disponíveis sobre a ecologia populacional e a diversidade das espécies de vários gêneros desta família no Brasil (Fabricante *et al.*, 2010).

2.6. Gênero *Melocactus*

O gênero *Melocactus* (L.) Link & Otto possui 37 espécies descritas (IUCN, 2015), sendo que 11 espécies que apresentam algum grau de ameaça: *Melocactus braunii*, *Melocactus brederooianus*, *Melocactus conoideus*, *Melocactus ferreophilus*, criticamente ameaçados e 7 espécies ameaçadas. O centro de diversidade desse táxon ocorre principalmente na porção leste do Brasil. No estado da Bahia são encontradas 18 espécies endêmicas de um total de 22 descritas para o Estado (Taylor, 1991; Taylor & Zappi, 2004; Romão *et al.*, 2007).

São cactos globosos ou cilíndricos, com flores geralmente de antese diurna com cores vivas, corola tubulosa, abundância de néctar, órgão sexuais relativamente distantes da câmara nectarífera e ausência de odor (Faegri & Van der Pijl, 1979; Taylor & Zappi, 2004). Os frutos são cônicos, carnosos, com a coloração variando na escala de magenta ou amarelo, com sementes pretas imersas em uma poupa mucilaginosa transparente (Taylor, 1991). Os cactos que integram este gênero apresentam uma estrutura terminal chamada cefálio, como característica única deste táxon, podendo esta estrutura de cefálio estar relacionada com o fim do crescimento vegetativo do cacto em algumas espécies do gênero *Melocactus* (Taylor, 1991).

Plantas do gênero *Melocactus* apresentam uma estreita relação com beija-flores, o que faz destas aves as mais frequentes visitantes florais do gênero (Taylor, 1991; Raw, 1996; Locatelli & Machado, 1999; Machado & Lopes, 2004; Nassar & Ramírez, 2004; Colaço *et al.*, 2006; Leal *et al.*, 2006; Machado *et al.*, 2007; Fonseca *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2011). Atribui-se à família Trochilidae o papel de principal agente de estruturação populacional de várias espécies de *Melocactus*, visto que o fluxo de pólen é dificultado pelo isolamento geográfico entre as populações destas cactáceas (Nassar *et al.*, 2001; Nassar *et al.*, 2007; Hughes *et al.*, 2011).

Aceita-se as hipóteses iniciais de que: (1) a população de *M. ernestii* de Boa Nova apresente padrão fenológico de floração semelhante as demais populações estudadas no estado da Bahia e em áreas de afloramentos rochosos encontrados na caatinga. (2) a comunidade de visitantes florais de *M. ernestii*, apresente características homogêneas na partilha de recursos, com atividade de alimentação igualmente distribuída entre as espécies, estratégias de forrageio equivalentes, além de sazonalidade, hierarquia e dominância semelhantes.

Nesse contexto, pode-se destacar a importância em conhecer os aspectos ecológicos que envolvem a comunidade de beija-flores visitantes florais de *Melocactus ernestii* no afloramento rochoso de Boa Nova, gerando informações ecológicas fundamentais na conservação da área estudada.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Identificar e conhecer a estrutura ecológica da comunidade de beija-flores que utilizam os recursos de *Melocactus ernestii* (Vaupel) em uma área do afloramento rochoso localizada no Refúgio de Vida Silvestre de Boa Nova.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Quantificar e identificar o padrão fenológico de floração de *Melocactus ernestii*;
- II. Identificar e quantificar as espécies de beija-flores visitantes de *Melocactus ernestii*;
- III. Identificar as relações de visitação e estratégias de forrageamento das espécies envolvidos na partilha de recursos florais de *Melocactus ernestii* pela comunidade de beija-flores;
- IV. Conhecer a estrutura sazonal e hierarquica da comunidade de beija-flores ocorrentes na área do afloramento rochoso

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

A região de Boa Nova (BA) abriga duas unidades de conservação federais. O Parque Nacional de Boa Nova, com área total de 12.065 hectares e o Refúgio de Vida Silvestre com área de 15.024 hectares (MMA, 2015) (Figura 01). As Unidades de Conservação (UCs) foram criadas em junho de 2010, com objetivo principal de proteger uma importante área na transição entre a Caatinga e a Mata Atlântica (MMA, 2015).

A vegetação local apresenta desde florestas de altitude, até formações savânicas características de caatinga (MMA, 2015). A região apresenta uma fitofisionomia peculiar caracterizada como mata de cipó. Boa Nova é conhecida internacionalmente por abrigar uma espécie de ave rara e endêmica: o gravatazeiro (*Rhopornis ardesiacus*).

A região de Boa Nova está listada entre as Áreas Importantes para a Conservação das Aves (*Important Bird Areas – IBAs*), BA017 (Bencke *et al.*, 2006) e conta atualmente com 428 espécies de aves descritas, número este que lhe concede o *status* de uma das regiões mais ricas

em avifauna do Brasil (MMA, 2015). Sendo assim, o município de Boa Nova se tornou um importante destino do turismo de observação de aves (MMA, 2015).

A área de estudo foi um afloramento rochoso inserido no (REVIS) Refugio da Vida Silvestre de Boa Nova, Bahia, Brasil. (Figura 01). O afloramento possui uma área total com cerca de 50.000 m² (MMA, 2010), com altitude máxima de aproximadamente 866 metros acima do nível do mar. Durante este estudo foi constatado temperaturas variando entre 19° C e 41° C e umidade relativa do ar entre 11% e 89% durante o período diurno (dados pessoais), com pluviosidade anual média de 900 mm/ano (CPTEC/INPE, 2016).

Trata-se de uma área de afloramento rochoso inserido no bioma da Caatinga em uma região de ecótono com a Mata Atlântica (MMA, 2010). O lajedado apresenta um extrato florístico composto por espécies xerófilas, principalmente pelas famílias Cactaceae e Bromeliaceae.

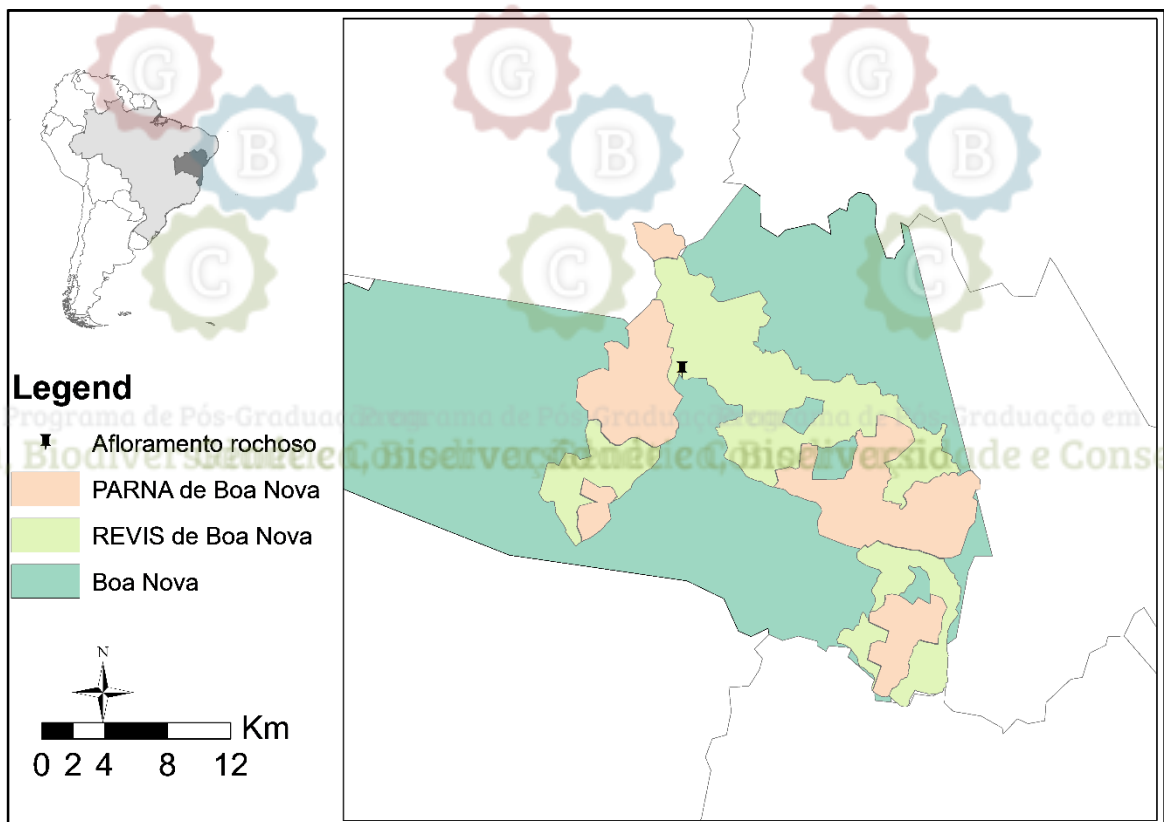


Figura 01- Mapa da área de estudo, evidenciando as unidades de conservação de Boa Nova. A marcação em preto indica a localização do afloramento rochoso em Boa Nova, Bahia, Brasil.

4.2. *Melocactus ernestii*

A espécie de estudada foi o *Melocactus ernestii* (Vaupel), popularmente conhecida como cabeça-de-frade, sendo a espécie mais amplamente distribuída dentre todas do gênero

Melocactus (Taylor & Zappi, 2004) (Figura 02). Sua ocorrência é associada a ambientes áridos e semiáridos e pode ser restringida a áreas de afloramentos rochosos (Taylor, 1991; Taylor & Zappi, 2004). *M. ernestii* apresenta verticilos florais com flores tubulares e de coloração atrativa, além de flores com seus recursos (néctar e pólen) distantes dos órgãos reprodutivos expostos, caracterizando-a como espécie ornitófila (Faegri & Van-der-Pijl, 1979; Hughes, 2011). O florescimento geralmente é contínuo (Quirino, 2006; Hughes, 2011) e os frutos são cônicos, carnosos, com as sementes pretas inseridas em uma matriz mucilaginosa transparente (Taylor, 1991; Taylor & Zappi, 2004). Como agentes de polinização, destaca-se beija-flores e algumas espécies de borboletas. A dispersão de frutos é atribuída a lagartos, aves e formigas (Fonseca *et al.*, 2008; Hughes, 2011, Gonzaga *et al.*, 2014).



Figura 02- Exemplar da espécie *Melocactus ernestii* (Vaupel) ocorrente no afloramento rochoso do Refúgio de Vida Silvestre em Boa Nova, Bahia, Brasil. (Foto: Jefferson Silva)

4.3. Mapeamento da área

Foram estabelecidas 10 parcelas amostrais de 10x10 m², com intervalos entre parcelas de 30 metros. Para isso, as parcelas foram sorteadas e demarcadas aleatoriamente (com auxílio de GPS e fita métrica) de modo a ocuparem a maior extensão possível na área geral do afloramento rochoso.

4.4. Atividade floral em *Melocactus ernestii*

Foi realizada a contagem das flores de *M. ernestii* durante 12 meses (não consecutivos), sendo realizado um censo/mês. O início da contagem foi às 15:00, horário em que a antese das flores é plena. As flores foram contabilizadas e recontas por volta de 17:00 para verificar possível antese tardia. Foram consideradas exclusivamente flores de indivíduos alocados dentro da área das parcelas amostrais, cuja abertura do tubo da corola pode ser vista a olho nu durante a contagem. Flores murchas não foram consideradas nessa amostragem.

Os padrões fenológicos foram determinados de acordo com a classificação proposta por Newstrom *et al.* (1994). Sendo: (1) **contínuo**, quando a fenofase apresenta ocorrência bastante constante podendo ter intervalos curtos e esporádicos; (2) **subanual**, quando a fenofase ocorre com mais de um ciclo por ano; (3) **supra-anual**, quando a fenofase apresenta um ciclo superior a um ano e (4) **anual**, quando a fenofase apresenta apenas um ciclo por ano.

4.5. Identificação das espécies de beija-flores

Os beija-flores foram observados de acordo com o método do indivíduo focal (Altmann, 1974) a olho desarmado ou com auxílio de binóculos 8x40 (mm). Os animais foram fotografados e identificados em nível de espécie, seguindo a nomenclatura atual de Sigrist (2014).

4.6. Observações das atividades dos beija-flores

Foram realizados dois censos /mês, entre julho e novembro de 2014 e entre abril e outubro de 2015. As observações ocorreram em dois períodos do dia: 08:00 as 11:00 e 15:00 a 17:30, totalizando 132 horas. A observação focal foi realizada por 5 minutos em cada parcela.

As parcelas foram aleatoriamente sorteadas para o início das observações para cada dia de amostragem. Foi observado: (1) quais as espécies de beija-flores visitaram *M. ernestii*; (2) o número de visitas e horários de visitação das espécies de beija-flor; (3) o número de comportamentos alimentares e horários de alimentação de cada espécie; (4) as estratégias de forrageio das espécies de beija-flores e (5) a ocorrência e a dinâmica de interações inter e intraespecíficas.

As estratégias de forrageamento utilizadas pela comunidade de beija-flores foram determinadas de acordo o proposto por Feisinger e Cowell (1978): **1) generalistas**:, visitantes oportunos, geralmente sem um maior grau de especialização em determinados tipos de flor; **2) territorialistas**:. defendem territórios contra outros beija-flores, caracterizado por períodos de alimentações efetivas intercaladas com períodos de observação do recurso, utilizando locais de

posso próximos à fonte alimentar, o que propicia uma eficiência na agressão de possíveis invasores (Antunes, 2003); **3) parasitas de território:** visitam áreas defendidas por outros beija-flores; **4) trapliners ou linhas de captura de alta recompensa:** onde são percorridas grandes distancias com a possível exploração de recursos mais isolados e **5) de baixa recompensa:** quando as flores são visitadas em uma rota frequente.

4.7. Análise de dados

As associações entre a floração de *M. ernestii* e a atividade de alimentação das espécies de beija-flor observadas foram obtidas a partir do teste de Mantel. O teste foi realizado para a floração e a atividade de alimentação total de todas as espécies, para cada espécie individualmente em relação à floração e entre as espécies de beija-flores considerando a escala temporal (mês). Para essas estimativas foi utilizado o *software Past* versão 1.79 (Hammer *et al.*, 2001)

A frequência relativa de visitação foi estimada de acordo com a fórmula: $(Fr=Vi \times 100/Vt)$, em que V_i = número de visitas de determinada espécie de beija-flor e V_t = total de visitas). Como visita foi considerado a presença da espécie na área das parcelas.

A frequência relativa de alimentação foi calculada por:

$Fr=A_i \times 100/A_t$, em que A_i = número de comportamentos alimentares de determinada espécie de beija-flor e A_t = total de comportamentos alimentares). Foi considerado como alimentação o acesso à flor de *M. ernestii*, sendo um acesso ($N=1$).

A caracterização sazonal de ocorrência das espécies de beija-flores segue o proposto por Machado e Rocca (2010), onde a espécie é categorizada como: **residente** - quando a espécie é registrada ao longo do ano todo, continuamente ou quando ocorrem ausências pontuais, sendo estas ausências de ocorrência em meses não consecutivos; **não-residente**- quando a espécie não é registrada ao longo de três ou mais, de forma consecutiva e ainda espécies com ocorrência eventual. A ocorrência da espécie se restringe a um ou dois meses de forma não consecutiva, ao longo de um ciclo anual.

Os padrões hierárquicos de dominância entre as espécies foram obtidos através de uma matriz de dominância (Machado & Rocca, 2010). Foram consideradas como interações: encontros agonísticos, investidas de perseguição e contatos diretos (bicadas). Como espécie agressora (dominante) foi considerada a espécie que desferiu o ataque, expulsou a espécie invasora e permaneceu próxima a área de alimentação (Machado & Rocca, 2010).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Padrão Fenológico de Floração de *M. ernestii*

Foi observada atividade floral em *Melocactus ernestii* durante todos os meses amostrados, com dois picos de floração, o primeiro, entre setembro de 2014 e maio de 2015 e o segundo nos meses de setembro e outubro de 2015. Outubro de 2014 apresentou a maior taxa de floração (N= 209) e no mês de agosto de 2015 foi registrada a menor atividade floral (N= 51) (Figura 03).

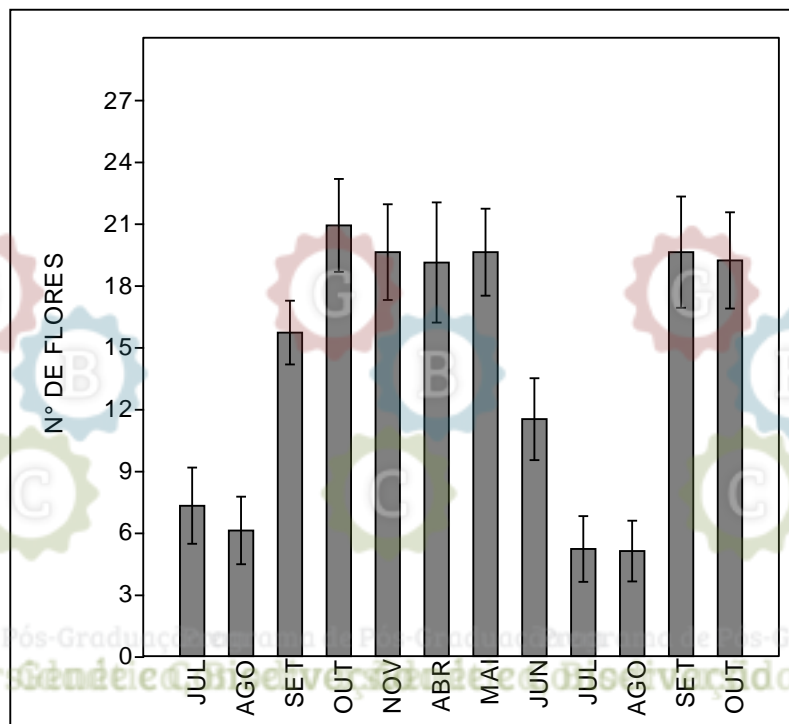


Figura 03- Distribuição temporal da floração de *M. ernestii* em um área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil. (IC= 95%)

O padrão fenológico de floração contínuo observado no presente estudo em *M. ernestii* corrobora com o proposto por Newstrom *et al.* (1994). Este padrão também foi observado para a espécie por Hughes, (2009) no município de Nova Itarana, Bahia, apresentando variações na frequência e intensidade das fenofase, características as quais também foram observadas neste estudo. Trabalhos realizados em outras áreas de clima árido e semiárido da caatinga revelaram padrão fenológico semelhante para *M. ernestii* (Fonseca, 2004; Colaço *et al.* 2006; Hughes, 2008), e para outras espécies pertencentes ao gênero *Melocactus* como: *M. bahiensis*, *M. glaucescens* e *M. paucispinus* (Fonseca, 2004; Colaço *et al.*, 2006; Hughes, 2008; Fonseca *et al.* 2008) e para *M. curvispinus* (Nassar & Ramírez, 2004).

Fonseca *et al.* (2008) em estudo realizado no Parque Estadual do Morro do Chapéu, no município de Morro do Chapéu(BA) verificaram que o padrão fenológico de floração e frutificação de *M. ernestii* foi anual e de duração intermediária, levantando a hipótese de que o padrão fenológico da espécie está diretamente ligado a fatores como: temperatura, umidade relativa, luminosidade, entre outros, e não somente a características morfofisiológicas do táxon.

5.2. Identificação das espécies de Beija-flores

Foram observadas cinco espécies de beija-flores, *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788), *Amazilia lactea* (Lesson, 1832), *Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812), *Chrysolampis mosquitus* (Linnaeus, 1758) pertencentes à subfamília Trochilinae (Vigors, 1825) e *Phaethornis pretrei* (Lesson & Delattre, 1839) da subfamília Phaethornithinae (Jardine, 1833) (Figura 04). Todas as espécies identificadas estão classificadas como “Pouco preocupante” de acordo com a IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), e apresentam uma ampla distribuição sobre o território brasileiro (Sigrist, 2014).

A riqueza estimada para a família Trochilidae nas UCs de Boa Nova (BA) é de 21 espécies (Edson Ribeiro, dados pessoais não publicados), sendo consideradas todas as formações vegetacionais da região. No afloramento rochoso estudado cerca de 25% das espécies de trochilídeos foram encontrados nas áreas de preservação do município.

A riqueza de espécies observada na área de afloramento rochoso de Boa Nova para a comunidade de beija-flores visitantes de *M. ernestii* no bioma da caatinga corrobora com os resultados encontrados por Leal *et al.* (2006); Las-casas *et al.* (2012), que também encontraram índices de riqueza variando entre quatro e cinco espécies.

Índices semelhantes aos observados neste estudo também foram obtidos por Vasconcelos e Lombardi (2001) na Serra do Espinhaço (MG) e por Machado *et al.* (2007) na Chapada Diamantina (BA) com a riqueza variando entre cinco e sete espécies. Mendonça e Anjos (2005) em estudo realizado em fragmentos florestais urbanos em Londrina (PR) observaram uma riqueza de beija-flores de dez espécies, mostrando um índice superior de ocorrência da família em regiões de Mata Atlântica.

A baixa riqueza de espécies pertencentes ao grupo dos phaetornitíneos observada no afloramento rochoso de Boa Nova (860 metros), corrobora com o proposto por Snow e Snow (1986). Segundo os autores, o índice de riqueza desta subfamília e a altitude da área são inversamente proporcionais. Buzato *et al.* (2000); Machado e Semir (2006) observaram padrões semelhantes em relação a ocorrência da subfamília Phaethornithinae em áreas serranas da Mata

Atlântica, e Machado *et al.* (2007) na região da Chapada Diamantina (BA), sendo essas áreas localizadas em altitudes superiores à 800 metros.

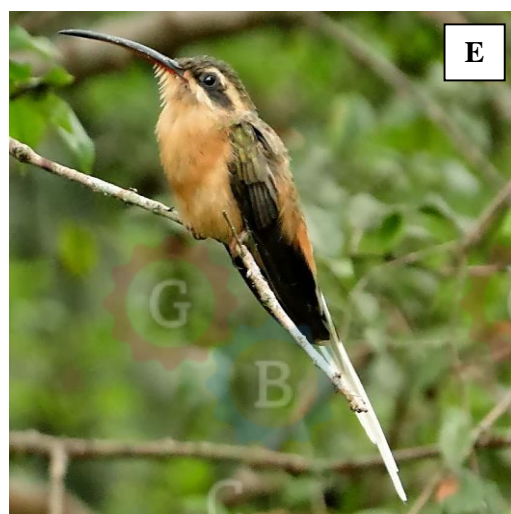


Figura 04- Espécies de beija-flores visitantes de *Melocactus ernestii* (Vaupel) em uma área de afloramento rochoso, Boa Nova, Boa Nova, Bahia. **A-** *Eupetomena macroura*; **B-** *Amazilia lactea*; **C-** *Chlorostilbon lucidus* e **D-** *Chrysolampis mosquitus* (Foto: Marcelo Krause) e **E-** *Phaethornis pretrei*. (Fotos: Jefferson Silva)

5.3. Visitação e comportamento alimentar

Foram observados 681 registros de visitação das cinco espécies de beija-flores à *M. ernestii*. Quanto ao comportamento alimentar foram observados 1093 acessos às flores de *M. ernestii*, realizados por quatro espécies (Tabela 01). A atividade de visitação e alimentação foram observadas somente no período da tarde, acompanhando o período de antese de *M. ernestii*, com um maior número de registros entre 16:00-17:00 horas (Figura 05). Não foi observada a presença de polinizadores de pequeno porte (abelhas e borboletas) acessando *M. ernestii* durante as observações.

Tabela 01- Número de visitas e alimentação das espécies, frequência relativa de visita e alimentação de beija-flores em uma área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia. N= número de eventos.

Espécie	(N)		Frequência relativa (%)	
	Visita	Alimentação	Visita	Alimentação
Subfamília Trochilinae (Vigors, 1825)				
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	126	49	18,50	4,48
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	332	694	48,75	63,49
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	171	326	25,11	29,83
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	50	24	7,34	2,20
Subfamília Phaethornithinae (Jardine, 1833)				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	2	0	0,29	0,0

O teste de Mantel mostrou uma correlação positiva e significativa ($r= 0,687$; $p= 0,0002$) entre a floração de *M. ernestii* e a atividade de alimentação da comunidade de beija-flores na escala temporal (mês). *E. macroura* não apresentou associação significativa em relação a floração ($r= 0,033$; $p= 0,4659$). *A. lactea* ($r= 0,714$; $p= 0,0002$) e *C. lucidus* ($r= 0,636$; $p= 0,0002$) apresentaram associação positiva e significativa e *C. mosquitus*, apesar de baixa a associação, foi significativa ($r= 0,481$; $p= 0,0007$) (Figura 06).

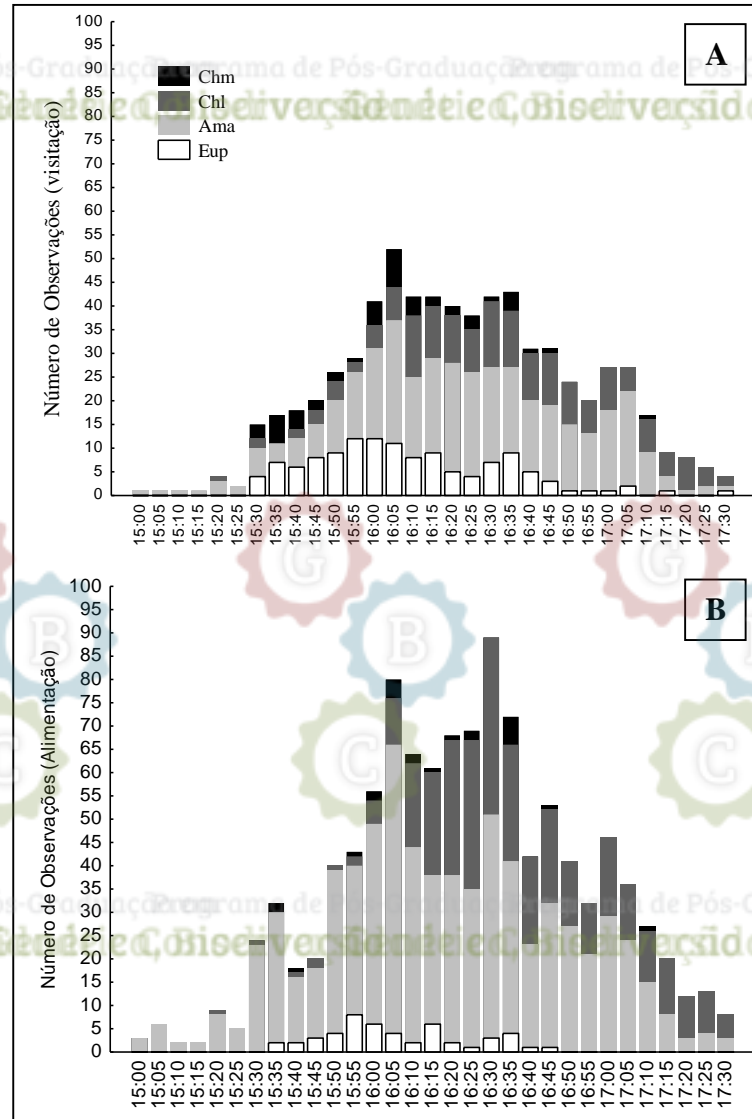


Figura 05- Distribuição temporal das atividades de (A) visitação, (B) alimentação para as espécies visitantes florais de *M. ernestii* na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil. As espécies estão representadas pelas respectivas abreviações (**Eup**= *Eupetomena macroura*; **Ama**= *Amazilia lactea*; **Chl**= *Chlorostilbon lucidus* e **Chm**= *Chrysolampis mosquitus*).

A atividade de interação entre os beija-flores e *M. ernestii* ocorreu exclusivamente no período da tarde, período no qual a espécie alvo disponibiliza seu recurso floral, como observado por Romão *et al.* (2007) e Hughes (2009) nos municípios de Feira de Santana e Nova Itarana, Bahia. Colaço *et al.* (2006) observaram horário de antese semelhante para *M. paucispinus* e *M. glaucescens* no município de Morro do Chapéu (BA).

A. lactea apresentou o maior índice de visitas (Fr= 48,75%), e também o maior índice de comportamentos alimentares (Fr= 63,49%) do total de alimentações, seguida por *C. lucidus*

(visitas: Fr= 25,11%) e comportamentos alimentares (Fr= 29,83%). Colaço *et al.* (2006) em Morro do Chapéu (BA) e Las-casas *et al.* (2012) na Serra do Pará no município de Santa Cruz do Capibaribe (PE) observaram *C. lucidus* como espécie mais frequente, salientando que não foi observada a ocorrência de *A. lactea* nas áreas por eles estudadas.

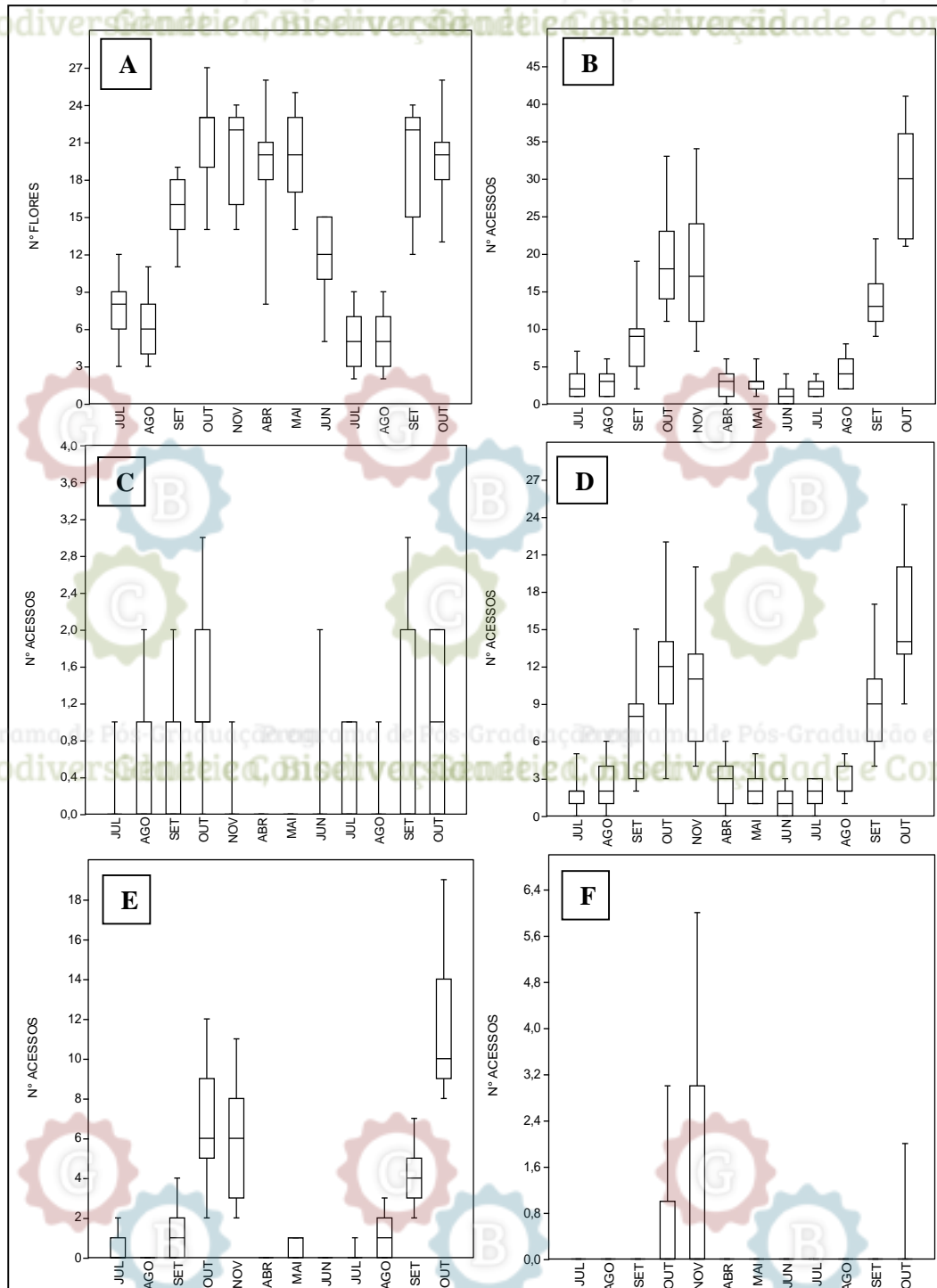


Figura 06- Distribuição mensal da (A) floração de *M. ernestii*, (B) da atividade de alimentação total das espécies de beija-flores e da alimentação de (C) *E. macroura*, (D) *A. lactea*, (E) *C. lucidus* e (F) *C. mosquitos* na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil.

A. lactea e *C. lucidus* apresentaram estratégia de forrageio do tipo parasita de território, invadindo território de alimentação e acessando as flores de *M. ernestii*, geralmente realizando vários acessos durante uma única visita. Também foi observado o comportamento territorialista para ambas as espécies, resultando muitas das vezes em encontros agonísticos intra e interespecíficos. A comparação dos dados de alimentação destas espécies indicou que *A. lactea* apresentou associação positiva alta e significativa ($r=0,829$; $p=0,0002$) em relação à *C. lucidus*. Estas associações podem ser observadas, considerando a escala temporal (Figura 06D;E). Entre *A. lactea* e *C. mosquitus* também foi observado associação significativa ($r=0,653$; $p=0,0012$). *C. lucidus* e *C. mosquitus* se associaram positiva e significativamente ($r=0,558$; $p=0,0035$).

Esses resultados corroboram com o proposto por Des Granges (1979) que beija-flores menores interagem, tanto intraespecífico como interespecífico, com beija-flores de tamanho semelhante, na maioria das vezes, mostrando um panorama competitivo entre as espécies (Sick, 1997). Esse padrão foi observado por Araújo, (1996) em área de Mata Atlântica, Machado *et al.* (2007) na região da Chapada Diamantina e Rodrigues e Araujo (2011) em áreas de remanescentes urbanos, demonstrando não só este panorama competitivo entre espécies pequenas de massa corpórea semelhantes, mas também em aves maiores competindo entre si.

Foi observada uma relação inversamente proporcional entre a visitação de *A. lactea* e *C. lucidus* e a atividade de visitação de *E. macroura*, principalmente no horário de pico (16:00-17:00). *E. macroura* não apresentou associação significativa com nenhuma das demais espécies, como demonstram os resultados a seguir: *A. lactea* ($r=0,291$; $p=0,0650$) *C. lucidus* ($r=0,343$; $p=0,0521$) e *C. mosquitus* ($r=0,073$; $p=0,2880$). De acordo com Krebs e Davies (1997) e Colaço *et al.*, (2006) a diferença nas atividades de alimentação entre *E. macroura* e as outras espécies pode estar ligada aos diferentes comportamentos utilizados para exploração de recursos, levando a diminuição da competição entre as espécies. Esse fato sugere que a espécie não seja uma competidora direta por recursos em relação as demais observadas.

E. macroura apresentou um baixo índice ($N=49$; $Fr=4,48\%$) de comportamentos alimentares do total observado em relação ao número de visitas registradas para a espécie ($N=126$). A espécie apresentou comportamento territorialista, permanecendo pousados em arbustos (poleiros) circundantes a área de alimentação. Também foi observado, em algumas ocasiões, o pouso de indivíduos de *E. macroura* sobre a estrutura do cefálio do *Melocactus*. Hughes (2009) também relatou comportamento semelhante envolvendo *E. macroura* e *M. ernestii* no município de Nova Itarana (BA).

No intervalo entre 17:00-17:30, próximo ao período do fechamento das flores de *M. ernestii*, foi observado a visitação de *E. macroura* não sendo registrada, durante esse período, nenhuma atividade de alimentação para esta espécie. Resultados semelhantes de baixos índices de comportamentos alimentares para a espécie foram observados por Leal *et al.* (2006) em interações com bromélias e por Colaço *et al.* (2006) em estudos com *M. glaucescens* e de *M. paucispinus*.

O comportamento territorialista e os intervalos prolongados entre os acessos (principalmente nas últimas horas da tarde) observados para a espécie podem estar ligados à diminuição em duas vezes do volume de néctar disponível nas flores de *M. ernestii* no final da tarde, cerca de três a quatro horas após a antese, como observado por Hughes (2009) em Nova Itarana, Bahia. Rodrigues (2008) observou um considerável declínio nas atividades de visitação de *E. macroura* em cinco espécies de plantas ornitófilas, em períodos próximos ao crepúsculo na Ilha da Marambaia, em Mangaratiba, Rio de Janeiro. Estes resultados sugerem uma alta capacidade de *E. macroura* em captar néctar durante as primeiras horas de antese, e provavelmente garantindo o recurso floral necessário para atender suas necessidades metabólicas durante o período noturno.

A atividade de visitação de *P. pretrei* (N=2), com frequência (Fr= 0,29%) foi a mais baixa dentre as espécies observadas. Não houve o avistamento desta espécie nos meses de 2015 e não foi observada atividade de alimentação desta espécie relacionada à *M. ernestii* (Tabela 01). A estratégia de forrageio não foi detectada neste estudo, devida à ausência de comportamentos alimentares. Porém, o comportamento de deslocamento por uma distância, superior à 50 metros da espécie, observado nos dois avistamentos ocorridos na área do afloramento sustenta o proposto por Feisinger e Colwell (1978) de que os phaetornítíneos apresentam estratégia de forrageamento do tipo “rotas de captura”, deslocando-se por grandes áreas em busca de recursos. Esse comportamento também foi observado para *P. pretrei* por Machado *et al.* (2007) na região da Chapada Diamantina (BA).

De acordo com Stiles (1978); Sazima *et al.* (1996); Buzato *et al.* (2000); Rodrigues e Araujo (2011) *P. pretrei* é considerado especialista em visitar flores ornitófilas que apresentam corola longa e curvada com grande disponibilidade de néctar. As características florais de *M. ernestii* (oloração vibrante, ausência de odor, corola tubular relativamente curtas e estreitas, além de nectários limitados) atendem o proposto por Faegri e Van der Pijl (1979). Entretanto essas características podem ter limitado o acesso dos phaetornítíneos às flores do gênero (Nassar & Ramírez, 2004; Colaço *et al.*, 2006; Gomes *et al.*, 2013). Snow e Snow (1980) relataram que determinadas flores possuem diferentes graus de especializações, permitindo o

acesso a diferentes espécies de beija-flores, que por sua vez, também apresentam diferentes níveis de adaptação para determinados tipos de flores (Leal *et al.*, 2006).

5.4. Sazonalidade

Houve um predomínio de espécies residentes na comunidade de beija-flores. *C. lucidus*, apesar de apresentar uma frequência de visitação superior (6,61%) em relação à *E. macroura*, essa espécie não foi avistada em todos os meses de observação (Tabela 02). Indivíduos de *C. lucidus* foram visualizados em áreas circundantes nos meses de agosto de 2014 e em junho e agosto de 2015, não sendo registrada durante os intervalos de observação focal. O pico de ocorrência de *C. mosquitus* foi em novembro de 2014 (N= 38) (Tabela 02).

Tabela 02- Ocorrência sazonal das espécies observadas na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil.

Espécie	Ano												Padrão Sazonal	
	2014						2015							
	J	A	S	O	N	...	A	M	J	J	A	S		O
<i>Eupetomena macroura</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Amazilia lactea</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	Residente
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	X		X	X	X			X		X		X	X	Residente
<i>Chrysolampis mosquitus</i>				X	X								X	Não residente
<i>Phaethornis pretrei</i>			X											Ocasional

A. lactea, *E. macroura* e *C. lucidus* foram consideradas residentes locais de acordo com os critérios propostos por Machado e Rocca (2010). Apesar de *C. lucidus* não ter sido detectado em atividade de visitação durante alguns meses (não consecutivos), foi detectada a atividade dessa espécie na área do afloramento nos meses em que a espécie não foi observada realizando visitas na área de estudo demarcada. Por apresentar ocorrência ao longo de todo o período amostrado, pode-se classificá-la como ave residente. Já a espécie *P. pretrei* foi classificada como visitante ocasional.

O número de espécies de beija-flores residentes corrobora com o observado em outras comunidades neotropicais, variando entre um a quatro espécies, considerando a disponibilidade de recursos (Araújo, 1996; Sazima *et al.*, 1996; Araújo & Sazima, 2003; Rodrigues & Araujo, 2011; Las-casas *et al.*, 2012).

Espécimes de *C. mosquitus* foram observadas a partir da segunda quinzena de outubro de 2014, não sendo mais detectada na área no mês de abril de 2015. Os machos desta espécie

foram detectados apenas na área do afloramento rochoso, cerca de 20 dias após a chegada das fêmeas. Sendo assim, é possível sugerir um deslocamento antecipado das fêmeas para áreas com maior abundância de recursos, minimizando a competição intraespecífica com os machos.

Machado *et al.* (2007); Carvalhaes e Machado (2008) observaram o mesmo padrão sazonal para essa espécie em uma área de afloramento rochoso na Chapada Diamantina (BA), de janeiro a maio de 2007 e em 2008. Las-casas *et al.* (2012) também observaram padrões sazonais de ocorrência para *C. mosquitus* em área de caatinga no estado de Pernambuco. Esses resultados corroboram com o comportamento de deslocamento populacional dessa espécie, proposto por Sick (1997), adotando rotas com sentido norte-sul em função das estações do ano. Esses deslocamentos cíclicos e sazonais que caracterizam a migração destas aves (Morrison, 1984) estão associados com fatores como alimentação, e deslocamento para áreas onde o recurso alimentar é mais abundante (Las-casas *et al.*, 2012). Esses ciclos migratórios de *C. mosquitus* também foram observados por Buzato *et al.* (2000); Machado e Semir (2006) em estudos realizados em áreas de Mata Atlântica.

P. pretrei foi classificado como ocasional, visto que a espécie foi avistada somente em setembro de 2014 (N= 2). Machado *et al.* (2007) observaram esta espécie como residente em um estudo na região de Chapada Diamantina (BA), salientando que a área estudada apresenta grande diversidade de espécies morfológicamente especializadas à visitação por *P. pretrei*, diferentemente do afloramento estudado que abriga predominantemente *M. ernestii*.

5.5. Padrões hierárquicos de competi o

Todas as espécies de beija-flor observadas defenderam os recursos florais (Tabela 03). *E. macroura* expulsou a espécie invasora em 100% dos encontros interespecíficos. Foi observado que 46,6% dos encontros envolvendo *A. lactea* foram intraespecíficos. *C. lucidus* apresentou o segundo maior  ndice de encontros intraespecíficos (25,54%). Todas as intera oes envolvendo *C. mosquitus* ocorreram com atua o das fêmeas dessa espécie.

Para os beija-flores a dominância do território tem sido relacionada com diversas características, como   morfologia das aves, a estratégia de forrageamento, sexo, padrão espaço-temporal dos recursos e a competi o intra e interespecíficas (Feinsinger & Colwell, 1978; Stiles & Wolf, 1970; Arizmendi & Ornelas, 1990; Piratelli, 1997; Cotton, 1998; Antunes, 2003; Mendonça & Anjos, 2005; Machado *et al.*, 2007; Santana & Machado, 2010; Rodrigues & Araujo, 2011). De acordo com Feinsinger e Colwell (1978); Mendonça e Anjos (2006); Rodrigues e Araujo (2011) as modifica oes na dinâmica destas estratégias podem ocorrer como

resposta a alguns fatores, como disponibilidade e distribuição espacial de recursos e um ambiente competitivo entre as espécies.

Tabela 03- Matriz de interações agonísticas registradas entre as espécies observadas na área de afloramento rochoso, Boa Nova, Bahia, Brasil.

Espécies agredidas	Espécies Agressoras				* \sum^1	** \sum^2
	<i>Eupetomena macroura</i>	<i>Amazilia lactea</i>	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	<i>Chrysolampis mosquitus</i>		
<i>Eupetomena macroura</i>	3	--	--	--	--	3
<i>Amazilia lactea</i>	21	48	4	8	33	81
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	17	23	20	14	54	74
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	4	9	--	9	13	22
* \sum^1	42	32	4	22	100	--
** \sum^2	45	80	24	31	--	180

Para cada espécie foi efetuada a somatória dos eixos horizontal (número de vezes em que cada espécie foi agredida) e vertical (número de vezes em que cada espécie atacou) * = somatória das interações interespecíficas; ** = somatória total; (--) = ausência de registro. Os valores em Negrito correspondem às interações intraespecíficas.

E. macroura foi classificada como espécie dominante, uma vez que o número de interações onde a espécie foi a agressora superam as agressões sofridas (Machado & Rocca, 2010). A espécie obteve êxito ao expulsar o invasor em todos os encontros interespecíficos, como observado por Rodrigues e Araujo (2011). Essas observações são diferentes dos resultados observados por Colaço *et al.* (2006) na região da chapada Diamantina, visto que *E. macroura* foi expulsa por *C. lucidus* em todas as ocasiões em que a interação agonística envolveu as espécies.

Foram registrados altos índices de interações intraespecíficas para *A. lactea* (N= 48), 60% das vezes em que a espécie desferiu o ataque. Elevados índices de encontros agonísticos intraespecíficos para esta espécie, também foi observado por Antunes (2003) em estudo realizado em uma Floresta de *Eucalyptus*, em Rio Claro, São Paulo.

A. lactea foi subordinada somente à *E. macroura*, cujo porte corporal é superior (Sick, 1997). O padrão de subordinação de *A. lactea* à *E. macroura*, bem como os padrões hierárquicos observados por Mendonça e Anjos (2005); Machado *et al.* (2007) corroboram com o sugerido por Stiles e Wolf (1970); Arizmendi e Ornelas (1990) de que a massa corporal da espécie pode ser um importante fator na determinação dos sistemas de dominância envolvendo os beija-flores. Sugere-se que as manchas de vegetação arbustiva presentes no afloramento de Boa Nova podem interferir de forma negativa sobre o forrageamento de *A. lactea*, dificultando o alcance de grandes velocidades de voo da espécie e favorecendo a interceptação por *E. macroura*.

C. lucidus também apresentou alto índice de comportamentos agressivos intraespecíficos (N= 20), 82% das vezes em que a espécie desferiu o ataque. Foi observado um número elevado de interações envolvendo *A. lactea* e *C. lucidus* (Tabela 03). De acordo com Des Granges (1979) na maioria das vezes os beija-flores menores interagem, com os de tamanho semelhante tanto de forma intraespecífica quanto interespecífico. Esse padrão foi observado por Araújo (1996) em área de Mata Atlântica, por Machado *et al.* (2007) na região da Chapada Diamantina e por Rodrigues e Araujo (2011) em áreas de remanescentes urbanos. Os resultados reforçam o proposto por Sick (1997), que as espécies utilizam recursos comuns e competem por ele em ambientes onde ocorrem simultaneamente.

Todas as interações envolvendo *C. mosquitos* ocorreram com atuação de fêmeas da espécie. Salientando que a ocorrência de machos desta espécie, ocorreram tardiamente em relação as fêmeas. De acordo com o observado por Raw (1996) a espécie apresenta comportamentos extremamente territorialistas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui apresentados relatam a semelhança entre o padrão fenológico de floração de *Melocactus ernestii* encontrados em Boa Nova (BA) com outras populações anteriormente estudadas. Em relação à guilda de visitantes florais foi observado diferenças entre as espécies de beija-flores nos diferentes aspectos ecológicos avaliados, como: estratégias de forrageio, partilha de recursos, sazonalidade e padrões hierárquicos, podendo ser singulares para determinadas espécies.

Além de agregar conhecimento sobre os temas propostos acima, trabalhos em áreas de conservação são importantes para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos desse locais, possibilitando a proteção de espécies ameaçadas e a manutenção de paisagens características dessas regiões.

O entendimento das relações ecológicas e da influência dos fatores bióticos e abióticos propostos nesse estudo são importantes na valorização ambiental e no desenvolvimento do turismo ecológico sustentável nessa região. A cidade de Boa Nova é um dos locais mundialmente conhecidos na observação de aves. Essa atividade gera desenvolvimento local e viabiliza economicamente e socialmente a preservação dessas áreas. Dessa forma, a conservação das características ecológicas dos afloramentos das unidades de conservação e de suas áreas adjacentes são fundamentais para o equilíbrio das interações relatadas acima.

7. CONCLUSÕES

- *Melocactus ernestii* apresentou padrão fenológico de floração semelhante ao observado para o gênero e para a espécie outras populações estudadas;
- A riqueza de beija-flores encontrada no afloramento rochoso de Boa Nova (BA) é semelhante ao observado em outras áreas estudadas dentro dos domínios da caatinga;
- Com exceção de *P. pretrei*, todas as espécies de beija-flor observadas são visitantes legítimos de *M. ernestii*;
- *A. láctea*, *C. lucidus* e *C. mosquitus* apresentaram associação significativa de sua atividade de alimentação em relação a floração de *M. ernestii*;
- A estratégia denominada “territorialista” foi atribuída às quatro espécies que utilizaram o recurso floral de *M. ernestii*;
- A maioria das espécies de beija-flor que utilizam o recurso de *M. ernestii* são residentes;
- A existência de três espécies de beija-flor residentes sugere uma alta disponibilidade de recursos indicando a capacidade de suporte do afloramento de Boa Nova, favorecendo a permanência destas espécies;

8. REFERÊNCIAS

ABREU, CRM. & VIEIRA, MF. 2004. Os beija-flores e seus recursos florais em um fragmento florestal de Viçosa, sudeste brasileiro. *Lundiana*. v. 5, p. 129-134.

ALTMANN, SA. 1974. Observational study of behavior sampling methods. *Behavior*. v. 49, p. 229-265.

ANDERSON, EF. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland, Oregon, U.S.

ANDRADE, CTS.; MARQUES JGW. & ZAPPI DC. 2006a. Utilização de cactáceas por sertanejos baianos. Tipos conexivos para definir categorias utilitárias. *Siti, Série Ciências Biológicas*6 (Etnobiologia): p. 3-12.

ANDRADE, CTS.; MARQUES, JGW. & ZAPPI DC. 2006b. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. *Rev Bras Pl Med.*, Botucatu, v.8, n.3, p.36-42.

ANDRADE-LIMA, D. 1982. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil. In: *Biological diversification in the tropics* (G. T. Prance, ed.). Columbia Univ. Press, New York. p. 245-251.

ANSELMO, AF. 2012. Diversidade, Abundância e Sazonalidade de Visitantes Florais Diurnos em Área de Caatinga e Floresta Ciliar no Semiárido Paraibano, Nordeste do Brasil. Paraíba: Universidade Federal de Campina Grande. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. 107 p.

ANTUNES, AZ. 2003. Partilha de Néctar de *Eucalyptus* spp. Territorialidade e hierarquia de dominância em beija-flores (Aves: Trochilidae) no Sudeste do Brasil. *Ararajuba*, v. 11, n. 1, p. 39-44.

ARAÚJO, AC. 1996. Beija-flores e seus recursos florais numa área de planície costeira do litoral norte de São Paulo. Campinas: Universidade de Campinas. Dissertação de Mestrado. 86p.

ARAUJO, AC. & SAZIMA, M. 2003. The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the capões of southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora* 198, p.427-435.

ARIZMENDI, MC. & ORNELAS, JF. 1990. Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico. *Biotropica* 22, p.172-180.

BARTHLOTT, W. 1983. Biogeography and evolution in neo and paleotropical Rhipsalinae (Cactaceae). *Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* v. 7, p. 241-248.

BARTHLOTT, W. & POREMBSKI, S. 2000. Vascular plants on inselbergs: systematic overview. In: *Inselbergs – Biotic Diversity of Isolated Rock Outcrops in Tropical and Temperate Regions* (S. Porembski & W. Barthlott, eds.). *Ecological Studies*. Springer-Verlag, Berlin, v.146, p.103-116.

BAUTISTA, HP. 1986. Espécies arbóreas da caatinga: sua importância econômica. *in: Anais do Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional*, Feira de Santana, Brasil. p.117-140.

BAWA, KS. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, vol. 21, no. 1, p. 399-422.

BEEK, KJ. & BRAMAO, DL. 1968. Nature and geography of South American Soils. In: E. J. Fittkau, J. Illies, H. Klinge, G. H. Schwabe & H. Sioli (eds.) *Biogeography and Ecology in South America*. W. Junk, The Hague. p. 82-112.

BENCKE, GA.; MAURÍCIO, GN.; DEVELEY PF. & GOERCK, JM. (orgs.) 2006. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estudos do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil.

BREMER, H. & SANDER, H. 2000. Inselbergs: Geomorphology and Geoecology. In *Inselbergs – biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions* (S. Porembski & W. Barthlott, eds.). *Ecological Studies*. Springer-Verlag, Berlin, v.146, p. 7-35.

BUZATO, S.; SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 2000. Hummingbird pollinated floras at three

Atlantic Forest sites. *Biotropica*, vol. 32, p. 824-841.

CARVALHAES, A. & MACHADO, CG. 2008. A avifauna da Chapada Diamantina. In: Funch L, Funch R, Queiroz LP (orgs.). *História Natural da Serra do Sincorá*. Feira de Santana: Ed. Radami, p. 103-127.

CASTELLETTI, CHM., SILVA, JMC.; TABARELLI, M. & SANTOS, AMM. 2004. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 91-100.

CBRO. Comitê Brasileiro de Ornitologia. Listas das aves do Brasil. 2014. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [09/11/2014].

COLAÇO, MAS.; FONSECA, RB.; MACHADO, CG.; COSTA, CBN. & BORBA, EL. 2006. Biologia reprodutiva de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo e *Melocactus paucispinus* G.Heimen & R.Paul (Cactaceae), no município de Morro do Chapéu, Bahia. *Acta Botanica Brasilica* 29, p.239-249.

CONCEIÇÃO, AA.; PIRANI, JR. & MEIRELLES, ST. 2007. Floristics, structure and soil of insular vegetation in four quartzite-sandstone outcrops of Chapada Diamantina, Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 30, p. 641-655.

COTTON, PA. 1998. The hummingbird community of a lowland Amazonian rainforest. *The Ibis*, vol. 140, no. 3, p. 512-521.

CPTEC- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. /INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2016. <http://clima1.cptec.inpe.br/distribuicao/pt>. Acessado em: 03/04/2016.

DES GRANGES, JL. 1979. Organization of a tropical nectar feeding bird guild in a variable environment. *Living Bird*, vol. 17, p. 199-236.

DUQUE, JG. 1980. O Nordeste e as lavouras xerófilas, 3ª ed., Mossoró, Coleção Mossoroense;

v.193, 265 p.

DÖRRSTOCK, S.; POREMBSKI, S. & BARTHLOTT, W. 1996. Ephemeral flush vegetation on inselbergs in the Ivory Coast (West Africa). *Candollea*. v. 51, p. 407-419.

EDWARDS, EJ.; NYFFELER, R. & DONOGHUE, MJ. 2005. Basal Cactus Phylogeny: Implications of *Pereskia* (Cactaceae) Paraphyly for the Transition to the Cactus Life Form. *American Journal of Botany*. v. 92, n° 7, p. 1177–1188.

EWALD, PW. & ROHWER, S. 1980. Age, colouration and dominance in nonbreeding hummingbirds: a test of the asymmetry hypothesis. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. v. 7, p. 273-279.

FABRICANTE, JR.; ANDRADE, LA. & MARQUES, FJ. 2010. Caracterização Populacional de *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (Cactaceae) Ocorrente em um Inselbergue da Caatinga Paraibana. *Revista Biotemas, Areia/PB*, v. 23. n°. 1, p. 61-67.

FABRICANTE, JR. & OLIVEIRA, CRS. 2013. Estrutura populacional de *Melocactus ernestii* Vaupel subsp. *ernestii* (Cactaceae). *Scientia plena* v. 9, n°. 6, cod. 062401.

FAEGRI, K. & VAN DER PIJL. 1979. The principles of pollination ecology. New York: Pergamon. 244 p.

FEINSINGER, P. & CHAPLIN, SB. 1975. On the relationship between wing disc loading and foraging strategies in hummingbirds. *The American Naturalist*, v. 109, p. 217-224.

FEINSINGER, P. & COLWELL, RK. 1978. Community organization among neotropical nectar-feeding birds. *The American Zoologist*, v. 18, p. 779-795.

FISCHER, EA. 1996. Polinização por beija-flores In: Anais do V Congresso Brasileiro de Ornitologia, Campinas, p.85-90

FONSECA, RBS. 2004. Fenologia Reprodutiva e Dispersão de *Melocactus glaucescens* e *Melocactus paucispinus* (Cactaceae) no Município de Morro do Chapéu, Chapada Diamantina-

BA-Brasil. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. Dissertação de Mestrado em Botânica. 123p.

FONSECA, RBS.; FUNCH, LS. & BORBA, EL. 2008. Reproductive phenology of *Melocactus* (Cactaceae) species from Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 2, p. 237-244.

FREITAS, BM. & IMPERATRIZ-FONSECA, VL. 2005. A Importância Econômica da Polinização Mensagem Doce, São Paulo, vol. 80, p. 44-46.

GASS, CL. 1979. Territory regulation, tenure, and migration in rufous hummingbirds. *Canadian Journal of Zoology*. v.56, p. 914-23.

GIULIETTI, AM. et al. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga, p.47-90. In: *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: MMA-UFPE.

GODÍNEZ-ÁLVAREZ, HT.; VALVERDE, T. & ORTEGA-BAES, P. 2003. Demographic trends in the Cactaceae. *Bot Ver*. v. 69, p. 173–203.

GOMES, VG.; QUIRINO, ZG. & MACHADO, IC. 2013. Pollination and seed dispersal of *Melocactus ernestii* Vaupel subsp. *ernestii* (Cactaceae) by lizards: an example of double mutualism. *Plant. Biol*. v. 16, p. 315–322.

GONZAGA, DR.; ZAPPI, DC.; FURTADO, SG. & NETO, LM. 2014. Cactaceae no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Bol. Bot. Univ. São Paulo*, v. 32, n. 1, p. 1-8.

HAMMER, Ø.; HARPER, DAT. & RYAN, PD. 2001. PAST - Palaeontological statistics. <http://folk.uio.no/ohammer/past/>. Acessado em 15/07/2016.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, T. et al. 2011. Phylogenetic relationships and evolution of growth form in Cactaceae (Caryophyllales, Eudicotyledoneae). *American Journal of Botany*. v. 98, n° 1, p.44-61.

HUGHES, FM. 2008. Modelagem espacial e temporal de *Melocactus ernestii* (Vaupel) a partir da utilização da função K de Ripley. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. Especialização (Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente). 85p.

HUGHES, FM. 2009. Ecologia reprodutiva e morfometria de *Melocactus ernestii* (Vaupel) no município de Nova Itarana. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. Dissertação de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais. 135 p.

HUGHES, FM.; JACOBI, CM. & BORBA, EL. 2016. Fate of cohorts in *Melocactus* (Cactaceae) species is affected by rainfall uncertainty and microrelief structures. Braz. J. Bot. DOI 10.1007/s40415-014-0116-8.

HUGHES, FM.; DE LA CRUZ, M.; ROMÃO, RL.; & DE CASTRO, MS. 2011. Dinâmica espaço-temporal de *Melocactus ernestii* subsp. *ernestii* (Cactaceae) no Nordeste do Brasil. Revista Brasil. Bot., v.34, n.3, p.389-402.

HUNT, D. 2006. The new cactus lexicon. Text Volume. DH Books, Milborne Port. 373p.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. <http://www.iucnredlist.org>- Acessado em 14 de setembro de 2015.

KERR, WE.; CARVALHO, GA. & NASCIMENTO, VA. 1996. (Org.). Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte: Fundação Acangáú: Universidade Federal de Uberlândia. 144 p.

KREBS, JR. & DAVIES, NB. 1996. Introdução à ecologia comportamental. São Paulo: Atheneu.

KREBS, JR. & DAVIES, NB. 1997. Behavioural Ecology. Oxford: Blackwell Sci, 4 a ed.

LAS-CASAS, FMG.; AZEVEDO JÚNIOR, SM. & DIAS FILHO, MM. 2012. The community of hummingbirds (Aves: Trochilidae) and the assemblage of flowers in a Caatinga vegetation. Braz. J. Biol. vol. 72, no. 1, p. 51-58.

LEAL, FC.; LOPES, AV. & MACHADO, IC. 2006. Polinização por beija-flores em uma área de caatinga no município de Floresta, Pernambuco, nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n.3, p. 379-389.

LOCATELLI, E. & MACHADO, ICS. 1999. Comparative study of the floral biology in two ornithophilous species of Cactaceae: *Melocactus zehntneri* and *Opuntia palmadora*. *Bradleya*, v. 17, p. 75-85.

LOIOLA, MIB.; ROQUE, AA. & OLIVEIRA, ACP. 2012. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. *Revista Ecologi@*, n°4. Disponível em: http://speco.fc.ul.pt/revistaecologia_4_art_8_1.html.

LOPES, AVF. 2002. Polinização por beija-flores em remanescente da Mata Atlântica Pernambucana, Nordeste do Brasil. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Tese de doutorado em Biologia Vegetal. 126 p.

LUCENA, CM. et al. 2012. Uso e Conhecimento de Cactáceas no Município de São Mamede (Paraíba, Nordeste do Brasil). *BioFar- Revista de Biologia e Farmácia*. v. esp., p. 121-134.

LUZ-FREIRE, HP.; TRINDADE, DPF.; SÁ-NETO, RJ & CORRÊA, MM. 2014. Survival dynamics of *Melocactus conoideus* Buining & Brederoo (Cactaceae), a threatened species endemic to northeastern Brazil *Acta bot. bras.* v. 28 n° 2, p. 293-297.

LÜTTGE, U. 2004. Ecophysiology of Crassulacean Acid Metabolism (CAM). *Annals of Botany*. V.93(6): p. 629-652.

MACHADO, CG. 2014. A Comunidade de Beija-Flores e as Plantas que Visitam em uma Área de Cerrado Ralo da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Biosci. J.*, Uberlandia, v. 30, n. 5, p. 1578-1587.

MACHADO, CG.; COELHO, AG.; SANTANA, CS. & RODRIGUES, M. 2007. Beija-flores e seus recursos florais em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, Bahia. *Revista Brasileira de Ornitologia*, Belém, v. 15, p. 215-227.

MACHADO, ICS. & LOPES, AV. 2003. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC. (Orgs.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Ed. UFPE, p. 515-563.

MACHADO, ICS. & LOPES, AV. 2004. Floral traits and pollination systems in the caatinga, a Brazilian tropical dry forest. *Annals of Botany*, vol. 94, p. 365- 376. PMID:15286010. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mch152>.

MACHADO, CG. & ROCCA, MA. 2010. Protocolos para o estudo de polinização por aves. In: Accordi I, Straube FC, Von Matter S (Org.). *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 471-490.

MACHADO, CG. & SEMIR, J. 2006. Fenologia da floração e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas de uma área da Mata Atlântica do Sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 29, p.163-174.

MEIADO, MV. 2012. Germinação de sementes de cactos do Brasil: Fotoblastismo e temperaturas cardeais. *Abrates*. v. 22, p. 20–23

MENDONÇA, LB. & ANJOS, L. 2005. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v 22, n. 1, p. 51–59.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiveridade/projeto-de-conservacao-e-utilizacao-sustentavel-da-diversidade-biologica-brasileira-probio-i>. Acessado em: 14 de junho de 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acessado em 09 de outubro de 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2015. <http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/ucs-abertas-a-visitacao/2587-parque-nacional-de-boa-nova.html>. Acessado em 09 de outubro de 2015.

MORRISON, RG. 1984. Migration systems of some new world shorebirds, p. 125-202. In BURGER, J. and OLLA, EBL. (Eds.). *Behavior of marine animals*. New York: Plenum Press. Shorebirds: migration and foraging behavior, vol. 6.

MYERS, N. et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-845.

NASSAR, JM.; HAMRICK, JL. & FLEMING, TH. 2001. Genetic variation and population structure of the mixed-mating cactus, *Melocactus curvispinus* (Cactaceae). *Heredity*, v. 87, p. 69-79.

NASSAR, JM. & RAMÍREZ, N. 2004. Reproductive of the melon cactus, *Melocactus curvispinus* (Cactaceae). *Plant Systematics and Evolution*, Printed in Austria, v. 248, p. 31-44.

NASSAR, JM.; RAMÍREZ, N.; LAMPO, M.; GONZÁLEZ, JA.; CASADO, R. & NAVA, F. 2007. Reproductive Biology and Mating System Estimates of Two Andean Melocacti, *Melocactus schatzlii* and *M. andinus* (Cactaceae). *Annals of Botany*, v. 99, p. 29-38.

NEWSTROM, LE.; FRANKIE, GW. & BAKER, HG. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, v. 26, p. 141-159.

NIMER, E. 1977. Clima. In: IBGE. *Geografia do Brasil; região Nordeste*. Rio de Janeiro. p. 47-48.

NOBEL, OS. & BOBICH, EG. 2002. Plant frequency, stem and root characteristics, and CO₂ uptake for *Opuntia acanthocarpa*: elevational correlates in the northwestern Sonoran Desert. *Oecologia* 130, p.165–172.

NYFFELER, R. & EGGLI, U. 2010. A farewell to dated ideas and concepts –molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae. *Schumannia* 6. *Biodiversity & Ecology* 3, p.109–149.

PEDROSA, TM. 2000. Arte popular de Alagoas: pesquisa e organização. Maceió: Grafitex, 218 p.

PERSEGONA, JE.; CORRÊA, L. & ROPER, JJ. 2009. Interações estacionais entre beija-flores (Trochilidae) em uma região de Ecótono no município de Piraquara, Paraná. *Estud. Biol.* v. 31, (73/74/75), p. 49-58.

PHILLIPS, DL. 1982. Life-forms of granite outcrop plants. *American Midland Naturalist.* v. 107, p. 206-208.

PIRATELLI, AJ. 1997. Comportamento alimentar de beija-flores em duas espécies de *Hippeastrum* Herb. (Amaryllidaceae). *Revista Brasileira de Biologia* 57: 261-273.

POREMBSKI, S. 2007. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. *Revista Brasileira de Botânica.* v. 30, p. 579-586.

POREMBSKI, S.; MARTINELLI, G.; OHLEMÜLLER, R. & BARTHLLOTT, W. 1998. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Biodiversity Research.* v. 4, p. 107-119.

PRADO, DE. 2003. As caatingas da América do Sul. In: Leal I.R., Tabarelli M., Silva J.M.C. (Eds), *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária – UFPE, Recife, Brazil, p. 3–74.

RAW, A. 1996. Territories of the ruby-topaz hummingbird *Chrysolampis mosquitus* at flowers of the “turk’s – cap” cactus *Melocactus salvadorensis* in the dry Caatinga of Northeastern Brasil. *Revista Brasileira de Biologia,* v. 56, p. 581-584.

REIS, AC. 1976. Clima da caatinga. In: *Anais da Academia Brasileira de Ciências* n°. 48, p. 325-335.

RIBEIRO, FM. 2010. In: *Anais da Segunda Semana dos polinizadores*. Petrolina: Embrapa Semiárido. Petrolina, Brasil. 84p.

RIZZINI, CT. 1982. *Melocactus* no Brasil. Ed. IBDF, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 142.

RODRIGUES, MS. 2008. Partilha de Recursos Florais Por Beija-Flores em uma Área de Mata Atlântica na Ilha da Marambaia, Rj. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal. 43 p.

RODRIGUES, LC. & ARAUJO, AC. 2011. The hummingbird community and their floral resources in an urban forest remnant in Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 71, no. 3, p. 611-622.

RODRIGUES, LC. & RODRIGUES, M. 2014. Flowers visited by hummingbirds in the open habitats of the southeastern Brazilian moutaintops: species composition and seasonality. *Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology*, vol. 74, no. 3, p. 659-676.

RODRIGUES, LC. & RODRIGUES, M. 2015. Floral resources and habitat affect the composition of hummingbirds at the local scale in tropical mountaintops. *Braz. J. Biol.*, 2015, vol. 75, n.º. 1, p. 39-48.

ROMÃO, RL.; HUGHES, FM.; VIEIRA, AMC. & FONTES, EC. 2007. Autoecologia de cabeça-de-frade (*Melocactus ernestii* Vaupel) em duas áreas de afloramentos rochosos na Bahia. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, p. 738-740.

SAMPAIO, EVS. 1995. Overview of the Brazilian Caatinga. In Bullock, SH., Mooney, HA. and Medina, E. (Eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 35-63.

SANMARTIN-GAJARDO, I. & SAZIMA, M. 2005. Espécies de *Vanhouttea* Lem. E *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) polinizadas por beija-flores: interações relacionadas ao hábitat da planta e ao néctar. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 28, n.º 3, p. 441-450.

SANTANA, CS. & MACHADO, CG. 2010. Fenologia de floração e polinização de espécies ornitófilas de bromeliáceas em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, BA, Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, V.33, n.3, p.469-477.

SANTOS, GR. et al. 2005. Caracterização do pasto de capim-buffel diferido e da dieta de bovinos, durante o período seco no Sertão de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, p.454-463.

SAZIMA, I.; BUZATO, S. & SAZIMA, M. 1996. An assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a montane forest in southeastern. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 109, p. 81-176.

SCARANO, FB. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil: a brief overview. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 30, n° 4, p. 561.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p. AnrFamília Cactaceae No Parque Nacional De Boa Nova, Bahia, Brasil. In: *Anais do 64° Congresso Nacional de Botânica*, Belo Horizonte, Brasil. p. 10-15.

SIGRIST, T. 2014. *Guia de Campo: Avifauna Brasileira*. 4°ed., v. único. Brasil: Ed. Avis Brasilis. 608p.

SILVA, JMC. et. al. 2002. Panorama da Caatinga. In: *Biodiversidade Brasileira, Síntese do estado atual do conhecimento*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p.135-171.

SNOW, DW. & SNOW, BK. 1980. Relationships between hummingbirds and flowers in the Andes of Colombia. *Bull.Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* v. 38, p. 105-139.

SNOW, DW. & SNOW, BK. 1986. Feeding ecology of hummingbirds in the Serra do Mar, southeastern Brazil. *El Hornero*, v. 12, p. 286-296.

SNOW, DW. & TEIXEIRA, DL. 1982. Hummingbirds and their flowers in the coastal mountains of southeastern Brazil. *Journal für Ornithology*, v. 123, p. 446-450.

STILES, FG. 1978. Temporal organization of flowering among the hummingbird food plants of a tropical wet forest. *Biotropica*, vol. 10, no. 3, p. 194-210. <http://dx.doi.org/10.2307/2387905>

STILES, FG. & WOLF, LL. 1970. Hummingbird territoriality at a tropical flowering tree. *The Auk*, v. 87, p. 467-491.

TAYLOR, NP. 1991. The genus *Melocactus* (Cactaceae) in Central and South America. *Bradleya* v. 9, p.1-80.

TAYLOR, NP. 2000. Taxonomy and phytoGeography of the Cactaceae of eastern Brazil. PhD thesis. The Open University and Royal Botanic Gardens, Kew.

TAYLOR, NP. & ZAPPI, DC. 2004. Cacti of eastern Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew.
 Vasconcelos, FV. & Lombardi, JA. 2001. Hummingbirds and their flowers in the campos rupestres of southern Espinhaço Range, Brazil. *Melocactus*. v. 4, p.3-30.

TERRAZAS-SALGADO, T. & MAUSETH, JD. 2002. Shoot Anatomy and morphology. In: *Cacti biology and uses*, S. Nobel (ed.). University of California Press. Berkeley. p. 23-40.

VASCONCELOS, MF. & LOMBARDI, JA. 2000. Espécies vegetais visitadas por beija-flores no meio do verão no Parque Estadual da Pedra Azul, Espírito Santo. *Melopsitaccus*, v. 3, n. 1, p. 36 41.

VASCONCELOS, MF. & LOMBARDI, JA. 2001. Hummingbirds and their flowers in the campos rupestres of southern Espinhaço Range, Brazil. *Melopsitaccus*, v. 4, p. 3-30.

VELLOSO, AL. et al. 2002. Ecorregiões: propostas para o Bioma Caatinga. Recife. 76p. APNE, The Nature Conservancy do Brasil.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. & MACHADO, M. 2012. Cactaceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000070>.

9. ANEXOS

Dados de floração de *Melocactus ernestii* no afloramento rochoso de Boa Nova, BA.

P	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
1	12	9	19	23	24	26	20	15	9	9	22	20
2	6	5	15	14	16	16	19	9	5	3	24	20
3	8	6	16	20	14	19	23	12	4	5	20	18
4	3	3	13	19	18	8	14	5	2	2	15	14
5	7	7	16	23	22	20	25	13	3	7	23	22
6	11	11	18	23	23	22	23	15	7	8	24	26
7	9	8	17	27	23	21	20	15	9	6	23	20
8	6	5	14	18	23	21	19	10	5	3	15	18
9	3	3	11	23	16	18	17	10	2	3	12	13
10	8	4	18	19	17	20	16	11	6	5	18	21

P= parcela

Dados de atividade de alimentação de *Eupetomena macroura* no afloramento rochoso de Boa Nova, BA.

P	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0
2	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2
3	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	2
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	2	2	2	1	0	0	2	1	0	3	2
9	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2

P= parcela

Dados de atividade de alimentação de *Amazilia lactea* no afloramento rochoso de Boa Nova, BA.

P	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
1	0	1	6	8	13	3	2	1	0	4	11	14
2	1	0	3	9	6	0	1	0	1	2	6	9
3	2	2	9	12	11	4	2	2	3	4	9	14
4	1	1	2	3	4	1	1	0	1	1	5	13
5	2	1	3	9	10	1	3	1	2	2	4	14
6	1	4	9	14	18	1	3	3	1	2	10	20
7	5	6	15	22	20	6	2	2	3	5	17	25
8	2	4	13	13	12	3	1	2	3	5	12	23
9	1	1	5	10	6	4	2	0	0	2	8	12
10	2	3	8	15	11	3	5	1	2	2	6	18

P= parcela

Dados de atividade de alimentação de *Chlorostilbon lucidus* no afloramento rochoso de Boa Nova, BA.

P	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
1	0	0	1	5	2	0	0	0	0	0	2	8
2	0	0	0	6	2	0	1	0	1	1	4	10
3	0	0	1	2	6	0	1	0	0	2	3	9
4	0	0	0	7	3	0	0	0	0	1	6	10
5	2	0	2	9	10	0	1	0	0	2	7	18
6	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	4	19
7	2	0	3	9	11	0	1	0	0	3	5	14
8	1	0	4	12	8	0	0	0	0	1	4	11
9	0	0	1	6	5	0	0	0	1	0	5	9
10	1	0	2	6	6	0	1	0	0	2	3	10

P= parcela

Dados de atividade de alimentação de *Chrysolampis mosquitus* no afloramento rochoso de Boa Nova, BA.

P	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	2
7	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	2
8	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P= parcela

Dados de atividade de alimentação de todas as espécies de beija-flores no afloramento rochoso de Boa Nova, BA.

P	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
1	1	1	8	14	15	3	2	1	1	4	15	22
2	1	1	4	18	8	0	2	0	2	3	10	21
3	2	3	10	16	17	4	3	2	4	6	12	25
4	1	1	2	11	7	1	1	0	1	2	11	24
5	4	1	5	12	22	1	4	1	2	5	11	32
6	1	4	9	23	30	1	3	3	1	2	16	41
7	7	6	18	33	34	6	3	2	3	8	22	41
8	4	6	19	28	24	3	1	4	4	6	19	36
9	1	2	6	17	11	4	2	0	2	2	13	22
10	3	3	10	23	17	3	6	1	2	4	9	30

P= parcela