

## **ESPÉCIES VEGETAIS DA CAATINGA ASSOCIADAS ÀS COMUNIDADES DE ABELHAS (Hymenoptera: Apoidea : Apiformis)**

*Dilma Maria de Brito Melo Trovão*

Professora Adjunta, Departamento de Biologia, UEPB, Campina Grande-PB. CEP. 58109-753. e-mail: [dilmatrovao@uepb.edu.br](mailto:dilmatrovao@uepb.edu.br)

*Bruno Cruz de Souza*

Aluno do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, UEPB, Campina Grande-PB. CEP. 58109-753. e-mail: [brunouepb@oi.com.br](mailto:brunouepb@oi.com.br)

*Ellen Cristina Dantas de Carvalho*

Aluna do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, UEPB, Campina Grande-PB. CEP. 58109-753.

*Pedro Thiago Barbosa Oliveira*

Graduado do Curso de Ciências Biológicas, UEPB, Campina Grande-PB. CEP. 58109-753.

*Lucianna Marques Rocha Ferreira*

Graduada do Curso de Ciências Biológicas, UEPB, Campina Grande-PB. CEP. 58109-753.

**RESUMO**-A Caatinga passa por pressões sobre seus recursos naturais, o agravante é que muitos dos aspectos ecológicos intrínsecos a este bioma ainda são desconhecidos, a exemplo, os processos de interação inseto-plantas. Portanto, o objetivo desse trabalho é esclarecer a relação entre espécies vegetais de um fragmento de caatinga, associadas a agentes polinizadores da superfamília Apoidea, visando identificar e caracterizar essas espécies vegetais e seus respectivos polinizadores. O estudo foi realizado na Serra de Caturité e áreas próximas, localizada no município de Caturité (7° 25' 12"S, 36° 1' 37" W) no estado da Paraíba/Brasil. Os himenópteros considerados visitantes foram capturados em flores e em vôo através de redes entomológicas. Por intermédio das observações e monitoramentos das plantas em época reprodutiva, foram determinadas 16 espécies de angiospermas associadas a abelhas nos estratos herbáceo e lenhoso, pertencentes a 9 famílias. As famílias mais visitadas foram: (50% Fabaceae) e (12,5% Anacardiaceae). A espécie *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) recebeu maior nº de visitantes (85%), seguida por *Senna sp.* que apresentou 57% de visitantes. A espécie a visitar o maior nº de plantas foi *Trigona spinipes* (Fabricius) presente em 81,25% das espécies vegetais.

**Palavras Chave:** Caatinga, Ecologia Vegetal, Polinização, Apoidea

## **VEGETABLE SPECIES OF THE CAATINGA ASSOCIATED THE COMMUNITIES OF BEES (Hymenoptera: Apoidea: Apiformis)**

**ABSTRACT**-This work was carried out in an area covered by the caatinga (savanna-like) vegetation in order to study insect-plant interactions, with emphasis on the pollination agents of the Apoidea superfamily. The study site is situated in the municipality of Caturité, Paraíba, Northeast Brazil (7° 25' 12" S; 36° 1' 37" W). Plant species visited by bees were identified, as well as the Hymenopterans considered as their visitors. Sixteen Angiospermae species from nine families were identified as being associated to bees in the woody and herbaceous strata. The most visited plant families were Fabaceae (50%) and Anacardiaceae (12.5%). *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) and *Senna spectabilis* had the greatest numbers of visitors (85% and 57% respectively). Among the pollinating bees, the one which visited more plant species was *Trigona spinipes* (Fabricius). It was found visiting 81.25% of the plant species under study.

**Key-words:** Caatinga, Plant Ecology, Pollination, Apoidea

## INTRODUÇÃO

O comprometimento ambiental em decorrência da devastação florestal é uma das maiores ameaças ao equilíbrio natural do planeta. No Nordeste brasileiro, onde está localizada a maior parte da região semi-árida do país, a cobertura vegetal predominante é a Caatinga, com plantas adaptadas às condições de deficiência hídrica. A caatinga não diferentemente das outras vegetações, também passa por um extenso processo de devastação ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos naturais (Leal *et al* 2003). De acordo com Andrade-Lima (1966) a caatinga apresenta índices consideráveis de endemismo, Silva *et al* (2004) corroboram com esta afirmativa explicando que esta vegetação é característica e se destaca por conter uma considerável fitodiversidade, com muitas espécies endêmicas do próprio bioma. Em detrimento da sua inegável importância, muitos são os aspectos dessa região natural brasileira ainda desconhecidos, um exemplo disso é a relação de suas espécies vegetais com a fauna associada. Sobre esse fato Pereira *et al* (2001) afirma que a exploração racional de qualquer ecossistema só pode ser planejada a partir do conhecimento de suas dinâmicas biológicas.

Para o desenvolvimento de programas de conservação e manejo de polinizadores nativos, é imprescindível conhecer as preferências alimentares e o modo como as espécies utilizam os recursos disponíveis (CARVALHO E MARCHINI, 1999; MARCHINI ET AL 2001; AGUIAR, 2003; VIANA E KLEINERT, 2006).

Para Viana *et al* (2006) o conhecimento da estrutura da comunidade de plantas visitadas por abelhas visa contribuir para o entendimento das interações entre abelhas e flores. A investigação da existência de padrões na estruturação das comunidades de abelhas fornece dados sobre a exploração dos recursos florais, permitindo a caracterização das interações tróficas nos ecossistemas (AGUIAR E ZANELLA, 2005).

Segundo Ferreira (1981), uma determinada planta pode apresentar características diferenciadas no fornecimento de recursos florais para as abelhas em função das condições edafo-climáticas, o inventário da flora apícola deve ser regional, uma vez que as espécies consideradas excelentes produtoras de néctar em uma região podem não ser em outra.

Baseado nas prerrogativas expostas anteriormente o objetivo desse trabalho foi esclarecer aspectos da relação entre espécies vegetais em um fragmento de Caatinga, relacionadas a agentes polinizadores da superfamília Apoidea, visando identificar e caracterizar essas espécies vegetais e seus respectivos polinizadores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Área de estudo*

A localidade de estudo foi a Serra de Caturité e o perímetro de entorno, localizada no município de Caturité (7° 25' 12" S, 36° 1' 37" W) na meso região da Borborema e Micro região do Cariri Oriental no estado da Paraíba/Brasil.

A cobertura vegetal característica da região é a caatinga, classificada como vegetação caducifolia espinhosa (VCE) apresentando variações fitofisionômicas que vão de arbustiva aberta à arbórea média. Ainda sobre o aspecto vegetacional Alcoforado-Filho *et al* (2003) explicam que as diferentes fitofisionomias presentes na (VCE) é resultado das diversas variações hídricas. A vegetação é tipicamente caracterizada pela a pouca riqueza de espécies apresentando principalmente indivíduos pertencentes às famílias Mimosaceae, Cactaceae, Bromeliaceae e Caesalpinaceae (VELOSO *et al*, 2002).

A pluviosidade anual varia em torno de 450 mm, com as chuvas se concentrando entre os meses de março e julho, sendo bastante incomuns nos outros meses do ano, a média anual da umidade relativa do ar está em torno de 50 % (TROVÃO, 2004).

### *Coleta de dados*

As observações de campo ocorreram nos período de outubro a dezembro de 2005, período de estiagem, e em junho e julho de 2006, período chuvoso. Foram identificadas na comunidade vegetal as espécies visitadas por abelhas. A identificação foi constatada no período da floração quando se registrou dados sobre a conformação floral e modos de associação, ao término do estudo todo material botânico coletado das espécies vegetais foi identificado no Laboratório de Botânica da Universidade Estadual da Paraíba.

Os espécimes da apifauna foram coletados através do uso de redes entomológicas em flores e em vôo. Foram feitos registros sobre aspectos referentes ao horário, frequência (número de visitas), bem como o local de contato com as flores (AGUIAR ET AL, 2005; GONÇALVES E MELO, 2005). Após a captura, os animais foram levados para identificação e depositados um exemplar de cada espécie na coleção entomológica do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande Patos – PB.

Foi calculado o índice de Similaridade determinado pela equação de Sorensen (Mueller-Dumbois e Ellenberg,

1974) para verificar a semelhança entre os períodos chuvoso e seco em relação às espécies visitadas pelas abelhas.

Às espécies vegetais da Caatinga associadas às abelhas encontradas nesse estudo, foram descritas em 16 táxons pertencentes a 9 famílias (Tabela 1). As famílias de plantas mais visitadas foram Caesalpiniaceae e Mimosaceae que apresentaram juntas 50% do número total de plantas frequentadas, em seguida Anacardiaceae com 12,5% dos indivíduos visitados. Esses resultados são similares aos encontrados por Lorenzon et al (2003) que encontrou 40% de plantas pertencentes às famílias Caesalpiniaceae e Mimosaceae envolvidas nas preferências das abelhas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição florística

**TABELA 01:** Espécies vegetais da Caatinga associadas às abelhas em áreas do Cariri Paraibano.

Espécie	Nome vulgar	Nome Científico
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Anacardiaceae
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Anacardiaceae
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Apocynaceae
<i>Pilosocereus glaucescens</i> (Labour) Byles	Facheiro	Cactaceae
<i>Senna sp.</i>	Mata pasto	Caesalpiniaceae
<i>Bauhinia cheilantha</i> Bong.	Mororó	Caesalpiniaceae
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	Catingueira	Caesalpiniaceae
<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin & Barneby	Canfístula	Caesalpiniaceae
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth) Ducke	Angico	Mimosaceae
<i>Mimosa tenniflora</i> (Wild) Poir	Jurema Preta	Mimosaceae
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth) Ducke	Jurema Branca	Mimosaceae
<i>Prosopis juliflora</i> DC	Algarobeira	Mimosaceae
<i>Jatropha pohliana</i> Muell Arg	Pinhão Branco	Euphorbiaceae
<i>Syagrus oleraceae</i> Mart. Becc	Coco catolé	Palmae
<i>Cordia salzmanni</i> DC	Maria Preta	Boraginaceae
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho	Verbenaceae

As análises florísticas ainda permitiram observar que a maioria das espécies visitadas pelas abelhas são nativas da Caatinga, exceto a *P. juliflora* que é exótica, muito embora, que atualmente faça parte da fitofisionomia deste bioma devido a frequência de sua presença. O aparecimento de *S. oleraceae*, que não é muito comum em levantamentos de Caatinga, ocorreu devido o estudo ser realizado em serra onde não é rara a sua existência (Trovão, 2004).

As espécies vegetais com maior número de indivíduos da apifauna visitada foi a *A. macrocarpa*, com

85,71% dos visitantes florais coletados, logo em seguida *S. tuberosa*, *C. pyramidalis* e *S. spectabilis* apresentaram 42,85% do total de espécies associadas (Figura 1). Em trabalho realizado anteriormente por Aguiar et al (2003) *C. pyramidalis* também foi destacada por apresentar maior frequência e visitas por abelhas.

No estrato herbáceo destaque para a *Senna sp.* que apresentou 57,14% de visitantes melitófitos. De acordo com o tipo de florescimento 93,75% das plantas descritas apresentam algum tipo de inflorescência, característica que se torna atrativo para polinizadores principalmente da

apifauna. Resultados que comprovam os obtidos por Alvino (2005) em área de caatinga transicional no qual descreveram que 77,8% das plantas relacionadas à entomofilia possuem inflorescências e que seus principais agentes polinizadores são abelhas de tamanhos variados.

Dentre as plantas pertencentes à família Caesalpiniaceae a espécie *C. Pyramidalis* destacou-se por fornecer recursos florais durante os dois períodos de amostragem, sendo detectado abelhas de portes variados. Trabalhos desenvolvidos em diferentes vegetações de caatinga detectaram a importância da família para o fornecimento de néctar e pólen para estas abelhas da caatinga (MARTINS, 1994; AGUIAR ET AL, 1995; CARVALHO E MARCHINI, 1999; AGUIAR ET AL, 2003; ALVINO, 2005).

#### **Periodicidade de visitação**

A maior frequência das abelhas nas atividades em busca de recursos florais ocorreu no horário entre as 8:00 e

12:00 da manhã, tendo sido capturadas ao forragearem pólen, néctar ou óleos. Estudos sobre aspectos da polinização em demais biomas brasileiros também apresentaram horários de frequência similares (FREITAS E OLIVEIRA, 2002; CARVALHO E OLIVEIRA, 2003). Importante ressaltar que essa preferência seja decorrente das elevadas temperaturas após esse horário e, além disso, a construção de valores adaptativos proporcionados por processos co-evolutivos das espécies.

Neste estudo optou-se avaliar a visitação dos agentes polinizadores em dois períodos (chuvoso e seco), dessa forma, as coletas foram divididas em dois ciclos. Além disso, percebe-se que as espécies vegetais encontradas em floração divergiram de acordo com a incidência de chuvas na região, na estação considerada seca foi observado maior número de espécies lenhosas florescendo, já com aumento na precipitação as espécies do estrato arbustivo e herbáceo tiveram maior presença (Figura 2).

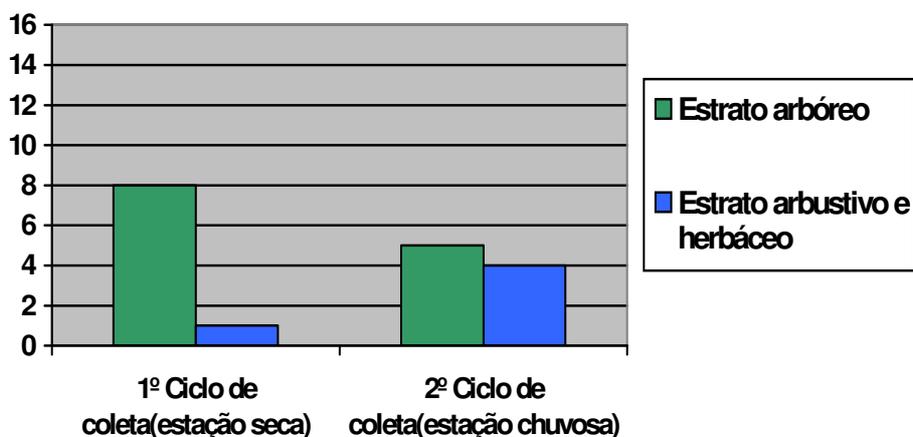


Figura 2. Incidência de espécies vegetais em floração de acordo com os ciclos de coleta.

O índice de similaridade calculado foi de 0,0023 sendo considerado baixo e explicável pelo o fato de apenas duas espécies *C. pyramidalis* e *J. pohliana* apresentarem-se em florescimento nas duas épocas de coleta e ambas serem visitadas por espécies de abelhas.

#### **Visitantes Florais da superfamília Apoidea**

Na Tabela 2 encontram-se listadas as espécies vegetais e os seus respectivos visitantes florais na área de estudo.

As espécies de abelhas identificadas como visitantes florais foram *Xylocopa frontalis* (OLIVIER, 1789), *Xylocopa cearensis* (DUCKE, 1911), *Apis mellifera* (L., 1758), *Melipona subnitida* (DUCKE, 1911), *Trigona spinipes* (FABRICIUS, 1793), *Plebeia sp.* e *Exomalopsis analis* (SPINDOLA, 1853). Algumas dessas espécies já foram descritas em levantamento realizado por Zanella, (2003).

Percebe-se que a espécie empiricamente denominada Arapuá, *T. spinipes* (FABRICIUS, 1793), foi à espécie da tribo Meliponini que se apresentou em maior frequência nas plantas monitoradas, com 81,25% de ocorrência. A distribuição e frequência de *T. spinipes* em áreas de caatinga e demais biomas é fator decisivo para polinização de algumas espécies vegetais. Santos *et al.*, (2005) consideraram *T. spinipes* polinizador efetivo de duas espécies do gênero *Jatropha* L. em área de caatinga, já Freitas e Oliveira (2002) em trabalho realizado no bioma cerrado também consideraram *T. spinipes* polinizador efetivo de *Copaifera langsdorffii* Desf.

Tabela 2. Espécies vegetais visitadas pelos representantes Apoidea na área de estudo

Espécies Vegetais	Visitantes florais						
	<i>E. analis</i>	<i>X. frontalis</i>	<i>X. cearensis</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>M. subnitida</i>	<i>Plebeia sp</i>
<i>M. urundeuva</i>				X			
<i>S. tuberosa</i>				X	X	X	
<i>A. pyriformis</i>				X			
<i>P. glauscences</i>				X			
<i>B. cheilantha</i>				X			
<i>C. pyramidalis</i>		X	X	X			
<i>Senna sp.</i>	X	X	X		X		
<i>S. spectabilis</i>				X			
<i>A. macrocarpa</i>		X	X	X	X	X	X
<i>M. tenniflora</i>				X	X		
<i>P. stipulaceae</i>				X			
<i>P. juliflora</i>				X			
<i>J. pohliana</i>				X			
<i>S. oleraceae</i>				X			
<i>L. camara</i>					X		

As abelhas africanizadas *A. mellifera* ocorreram em plantas do estrato lenhoso e herbáceo, apresentando uma frequência de 37,5% nas plantas descritas, juntamente com *T. spinipes* é considerada por Piedade- Kiill e Ranga, (1999) polinizadores efetivos de plantas da família Convolvulaceae e outras espécies da caatinga.

Machado (1990) observou que 77,4% dos táxons estudados pertencentes à caatinga tinham como polinizadores efetivos as espécies *T. spinipes* e *A. mellifera* considerando-as mais expressivas.

As espécies *X. frontalis* e *X. cearensis* estiveram presente em plantas apenas pertencentes à família Caesalpiniaceae. O método característico de vibração para captação dos recursos florais das espécies pertencentes ao gênero *Xylocopa* também já foram constatados em estudos anteriores realizados em diversas associações com plantas da família Caesalpiniaceae (CARVALHO E OLIVEIRA, 2003; AGUIAR, 2003). Ainda existindo relatos da

importância dos Xylocopini na polinização de plantas da família Melastomataceae (FRACASSO E SAZIMA, 2004).

## CONCLUSÃO

Devido a sazonalidade da floração ocorre variação no número e na presença dos visitantes florais nas espécies vegetais da Caatinga. A grande pressão antrópica enfrentada pela vegetação da região proporciona uma redução da diversidade florística, além disso, o período irregular das precipitações favorece as poucas florações das plantas melitófilas tornando-se fator limitante para fauna apícola.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, C. M. L., MARTINS, C. F., MOURA, A. C. A. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, apoidea) em áreas de caatinga (São João do Cariri, PB). **Rev. Nordest. Biol.** João Pessoa, v. 10, 1995
- AGUIAR, Cândida M.L., Zanella, Fernando C.V., Martins, Celso F. et al. Plantas visitadas por *Centris* spp. (Hymenoptera: Apidae) na Caatinga para obtenção de recursos florais. **Neotrop. Entomol.** Londrina, v. 32, n. 2, 2003
- AGUIAR, Cândida M.L.; ZANELLA, Fernando C.V.. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformis) de uma área na margem do domínio da caatinga (Itatim, BA). **Neotrop. Entomol.** Londrina, v. 34, n. 1, 2005
- AGUIAR, Cândida Maria Lima. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de Caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). Curitiba, **Rev. Bras. Zool.**, v. 20, n.3, 2003
- ALVES-DOS-SANTOS, I. Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure. Editora UNESC, Criciúma, 2003
- ALCOFORADO-FILHO, Francisco Guedes; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barretto; RODAL, Maria Jesus Nogueira. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 17, n. 2, 2003
- ALVINO, Lenyneves Duarte. **Síndrome de polinização e dispersão das espécies vegetais ocorrentes na Serra do Bodopitá (Queimadas – PB)**. Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande: UEPB, 2005
- ANDRADE-LIMA, D. de. **Vegetação. Atlas Nacional do Brasil**. V. 2. IBGE. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro: 1966
- CARVALHO, C. A. L. da e MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v.22, suppl.2, 1999
- CARVALHO, Danilo A.; OLIVEIRA, Paulo E.. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 26, n. 3, 2003
- FERREIRA, M. B. Plantas Apícolas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. 7: 40-47. 1981
- FRACASSO, C. M., SAZIMA, M. Polinização de *Cambessedesia hilariana* (Kunth) DC. (Melastomataceae): sucesso reprodutivo *versus* diversidade, comportamento e frequência de visitas de abelhas. **Rev. Bras. Bot.** São Paulo, v.27, n. 4, 2004
- FREITAS, CRISTIANE V.; OLIVEIRA, PAULO E.. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 25, n. 3, 2002
- GONCALVES, Rodrigo B.; MELO, Gabriel A. R.. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev. Bras. entomol.**, São Paulo, v. 49, n. 4, 2005
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária da UFPE, Recife. 804p. 2003
- LORENZON, Maria C.A., MATRANGOLO, Carlos A.R., SCHOEREDER, José H. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí. **Neotrop. Entomol.** Londrina, v. 32, n.1, 2003

**REVISTA CAATINGA — ISSN 0100-316X**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)**  
*Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação*

---

MACHADO, I. C. S. **Biologia floral de espécies da caatinga no município de Alagoinha (PE)**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 1990

MARCHINI, Luís Carlos et al. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. **Sci. agric.**, Piracicaba, v. 58, n. 2, 2001

MARTINS, C. F. Comunidades de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos rupestre do estado da Paraíba. **Rev. Nordest. Biol.** João Pessoa, v. 9, 1994

MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley; Sons, 574p. 1974. *In*: RODAL, M. J. N.; SAMPAIO,

E. V. De S. B.; FIGUEIREDO, M. A. 1992. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – ecossistema Caatinga**. Sociedade Botânica do Brasil. 24p  
PEREIRA, Israel Marinho, ANDRADE, Leonaldo Alves de, COSTA, Jose Ronaldo M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Bot. Bras.** São Paulo, v. 15, n. 3, 2001

PIEDEDE- KIILL, L. H., RANGA, N. T. Biologia Floral e sistema de reprodução de Jacquemontia multiflora (Choisy) Hallier f. (Convolvulaceae). **Rev. Bras. Bot.** São Paulo, v. , n. , 1999

SANTOS, Mary Janice; MACHADO, Isabel Cristina; LOPES, Ariadna Valentina. Biologia reprodutiva de duas espécies de Jatropha L. (Euphorbiaceae) em caatinga,

Nordeste do Brasil. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 28, n. 2, 2005

SILVA, José Maria Cardoso da, TABARELLI, Marcelo, FONSECA, Mônica Tavares da, LINS, Lívia Vanucci. **Biodiversidade da caatinga: Ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004

TROVÃO, D. M. B. M. **Fitossociologia e aspectos ecofisiológicos do componente lenhoso em fragmento de caatinga na sub-bacia hidrográfica do rio Bodocongó – PB**. 2004. Tese de Doutorado. (Doutorado em Recursos Naturais/ UFCG).108p

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o bioma caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 76 folhas. 2002

VIANA, Bladina Felipe; SILVA, Fabiana Oliveira da; KLEINERT, Astrid de M.P.. A flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 29, n. 1, 2006

VIANA, Blandina F.; KLEINERT, Astrid M. P.. Estrutura do sistema abelha-flor nas dunas litorâneas de Abaeté, Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. entomol.**, São Paulo, v. 50, n. 1, 2006

ZANELLA, F. C. V. **Abelhas da Estação Ecológica do Seridó (Serra Negra do Norte, RN): aportes ao conhecimento da diversidade, abundância e distribuição espacial das espécies na caatinga**. *In*: MELO, G. A. R.,