



DIVERSIDADE DAS SÍNDROMES DE POLINIZAÇÃO AO LONGO DAS ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA, OCORRENTES NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, PARAÍBA, BRASIL.

S. R., Nóbrega¹

Z. G. M., Quirino¹

¹ Laboratório de Ecologia Vegetal, Departamento de Engenharia e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba. sanna_rocha@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A transferência do pólen nas Angiospermas se dá através de um vetor de polinização, este pode ser biótico ou abiótico. O conjunto de caracteres morfológicos florais tais como: cor, odor, disponibilidade de néctar e formato da corola originam as síndromes de polinização (Faegri & Pilj, 1979). Sendo as principais síndromes a melitofilia (abelhas), miofilia (moscas), esfingofilia (esfingídeos), psicofilia (borboletas), ornitofilia (aves, principalmente, beija - flores), quiroptero-filia (morcegos) e a anemofilia (vento) (Faegri & Pilj, 1979). Os vegetais oferecem recursos florais aos seus visitantes, estes podem ser nutritivos ou não. Os recursos nutritivos são o pólen e o néctar, que são ricos em proteínas e carboidratos, respectivamente. Existem flores que possuem glândulas produtoras de óleo (olaióforos), esses óleos são lipídios utilizados por algumas espécies de abelhas fêmeas de Euglossinae e Anthophoridae especializadas na coleta. Resinas são recompensas não - nutritivas utilizadas por abelhas na construção de seus ninhos, outros recursos ofertados são perfumes, gomas, locais para acasalamento e ovoposição, abrigo para repouso ou mesmo partes florais como alimento. Existindo ainda flores de engano, que não oferecem nada como recompensa atraindo os visitantes por mimetismo (Machado & Lopes, 1998).

As interações existentes no ecossistema são resultado das trocas entre vegetais e animais, onde a oferta de recurso é recompensada pelos serviços de polinização e dispersão. Em áreas fragmentadas estas relações são prejudicadas havendo uma diminuição da biodiversidade, pois em fragmentos da vegetação existe uma menor diversidade gênica e uma maior susceptibilidade a eventos estocásticos (Machado & Lopes, 1998; Araújo, 2007).

OBJETIVOS

O estudo das síndromes de polinização desenvolvido na

Reserva Biológica Guaribas tem por objetivo identificar as principais características morfológicas florais das espécies vegetais, relacionando - as aos seus respectivos vetores de polinização ao longo das estações, chuvosa e seca. Pois a grande diversidade de polinizadores na Mata Atlântica indica a importância entre as relações mutualísticas existente entre os vegetais e os animais, que garantem a estabilidade do ecossistema, expressas na interação planta/polinizador.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: O estudo foi realizado na Reserva Biológica Guaribas (ReBio), localizada no município de Mamanguape, Paraíba (6°40'5"S 35°09'5"W) caracterizada pela presença de Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Densa Aluvial) e Cerrados (Tabuleiro) (Plano de Manejo ReBio Guaribas 2003). O clima da região é caracterizado por ser tropical úmido, com chuvas de outono - inverno (nos meses de março a julho). Os meses de setembro a dezembro apresentam os menores índices pluviométricos. As temperaturas mais elevadas ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro variando entre 28^o e 30^oC. A pluviosidade anual média é 1.500mm. Os solos podem ser do tipo quartzoso ou podzólico vermelho, apresentando uma pequena variação textural, com predominância de texturas: areia; seguida de areia fraca; franco arenoso e franco argilo - arenoso (Plano de Manejo ReBio Guaribas 2003).

Coleta de dados: Entre os meses de Agosto/2007 e Abril/2009 foram realizadas coletas mensais, em trilhas pre-existent, as flores e botões das espécies em fase de floração foram coletadas e conservadas em álcool 70% para posterior análise em laboratório. Em planilha de campo registrou - se os caracteres florais como cor, odor, presença de botões, disposição das flores e presença de visitantes.

No laboratório de Ecologia Vegetal, com auxílio do estereomicroscópio foram realizadas análise morfológica das flores.

Análise de dados: A partir dos caracteres morfológicos florais e com auxílio da literatura, foram caracterizadas as síndromes de polinização, utilizando - se a classificação de Faegri & Pijl (1979). Foram registradas três categorias de tamanho: pequenas (>10mm), médias (<10 >20mm) e grandes (>20mm) (Machado & Lopes 2003). As principais cores das flores identificadas foram branca, amarela, lilás/violeta (incluindo azul), verde, vermelha, laranja e rosa. Os tipos florais foram tubo, disco, séssil, pincel e inconspícua (sensu Faegri & Pijl 1979).

RESULTADOS

Foram coletadas flores/botão de 141 espécies de Angiospermas no total, que se encontravam no período de floração, distribuídas em 36 famílias.

Com relação ao hábito das espécies foi observado o domínio de herbáceas (33,82%), seguidas por arbustivas (28,67%), arbóreas (23,52%) e trepadeiras (13,97%). Diferenciando - se dos resultados encontrados por Araújo (2007), em mata pluvial paraibana, onde predominou espécies arbóreas, a diferença em relação à estratificação ocorre devido a presença uma ampla área de Tabuleiro na Re-Bio Guaribas. Tal característica pode influenciar na distribuição de recursos a polinizadores, uma vez que os diferentes estratos da vegetação são utilizados por variadas guildas de polinizadores, segundo Bawa (1990). Porém a diversidade na comunidade de polinizadores encontrado na Re-Bio assemelha - se das áreas de Mata com vegetação arbórea onde predomina guildas de polinizadores de dossel, pois a quantidade de espécies melitófilas é predominante nas áreas arbustivas e arbóreas da Reserva Guaribas.

Caracteres Morfológicos Analisados

Tamanho-As flores observadas apresentam uma grande variação desde espécies inconspícuas, medindo um milímetro a flores grandes com 120mm de diâmetro por 130mm de comprimento, seguindo classificação de Machado e Lopes (2003). Há predominância de flores pequenas (>10mm) (78%), seguida por flores médias (<10 >20mm) e grandes (>20mm) com 11% cada. O resultado assemelha - se aos estudos de Cara (2006), em Mata Atlântica alagoana, e Silva *et al.*, (1997) em mata úmida da Serra do Mar, e aos resultados de Araújo (2007), o que sugere que ao longo da evolução das Angiospermas as flores tornaram - se menores assumindo um padrão de tamanho em Mata Atlântica (Bawa, 1990; Endress, 1994; Silva *et al.*, 1997). O tamanho floral está relacionado diretamente com o tamanho dos visitantes, assegurando uma relação co - evolutiva em algumas espécies vegetal e seu polinizador, onde através de características morfológicas a planta dificulta ou mesmo indisponibiliza o acesso ao recurso pelos pilhadores.

Cor-Foram encontradas as seguintes colorações de flores: amarela (39 indivíduos), branca (49 indivíduos), cor - de - rosa (nove indivíduos), laranja (três indivíduos), lilás (16 indivíduos), marrom (três indivíduos), roxa (três indivíduo), verde (10 indivíduos) e vermelha (10 indivíduos). Observa - se a predominância das cores claras 72,5% das espécies assemelhando - se a resultados observados por Silva *et al.*, (1997), Cara (2006) e a Araújo (2007), todos em Mata Atlântica. Em florestas seca as flores apresentam

cores vistosas (Machado e Lopes, 2004), assim como em mata úmida tropical (Ramírez *et al.*, 1990). A coloração da corola está relacionada à percepção dos visitantes florais, estes enxergam em comprimentos de ondas diferenciados. A cor ainda relaciona - se ao recurso oferecido pela espécie vegetal, como no caso dos guias nectaríferos que são perceptíveis principalmente a abelhas. Para Mata Atlântica a predominância de flores de cor clara pode estar relacionada à abundância de invertebrados polinizadores que são atraídos pela coloração da corola.

Odor-Flores que não apresentaram odor foram cerca de 61% (N=88), entre as que possuem odor: 61 consideradas com odor doce e duas com odor azedo. Ao contrário do que foi observado por Cara (2006) e a Araújo (2007) onde houve predominância de espécies com odor. A presença de odor segundo Faegri & Pijl (1979) está associado principalmente à síndrome de polinização por abelhas, muito comum em regiões tropicais. O odor também é associado ao tipo de recurso ofertado, como por exemplo, ao néctar e feromonias animais.

Simetria-As flores coletadas apresentam predominância de simetria actinomorfa com 80% das espécies. No estudo a porcentagem de espécies com flores actinomorfas foi semelhante o de outros estudos em comunidades arbustivas de mata úmida e caatinga (Machado & Lopes, 2003; Araújo, 2007). Quanto aos tipos florais houve predominância de espécies com corola tubo (54%) seguida por disco (24%), inconspícua (13%), séssil (5%) e pincel (4%). O tipo de corola está relacionado ao polinizador das espécies, sendo a corola do tipo tubo associada a abelhas grandes, como *Xylocopa*, Lepidopteras com probóscides médias e grandes e beija - flores, que juntamente com a coloração da corola associa - se a melitofilia, psicofilia ou a ornitofilia. Comuns em Mata Atlântica (Faegri & Pijl, 1979; Machado & Lopes, 1998).

Sistema sexual-A maioria das espécies (N=136) são hermafroditas, sendo a dioécia encontrada em três espécies e a monoécia encontrada em *Byrsonima gardneriana* (Malpighiaceae). Semelhante ao observado em outras áreas de mata úmida (Silva *et al.*, 1996; Cara 2006). Espécies de angiospermas têm evoluído de sistemas unissexuados sendo relacionadas a mecanismos para evitar depressão endogâmica, assim espécies arbóreas hermafroditas, apresentam mecanismos que asseguram a polinização cruzada, sendo estas predominantemente auto - incompatíveis (Moraes & Moreira, 2002), enquanto espécies dióicas são associadas a polinizadores mais generalistas e a entomofilia (Bawa 1974; Bawa & Opler 1975).

Síndromes de polinização

Foi encontrada predominância da polinização por insetos (entomofilia) 91% nas espécies, seguida por beija - flores (ornitofilia) (7%) e pela polinização por morcegos (quiropterofilia) (2%) ocorrente em apenas três espécies. Entre as espécies entomófilas a polinização por abelhas (melitofilia) foi mais representativa (69%), seguida por borboleta (psicofilia) (4,5%), esfingídeos (esfingofilia) (3%), e a polinização por mosca (miofilia) foi encontrada em apenas duas espécies. Este resultado era esperado, pois de acordo com Bawa (1990) as abelhas são um grupo muito importante em comunidades neotropicais, responsável pela polinização

em diferentes ecossistemas. A predominância da melitofilia, seguida da ornitofilia e da quiropterofilia encontradas neste estudo assemelham-se aos resultados encontrados por Cara (2006) e Araújo (2007).

Ao longo de todo ano foram encontradas espécies melitófilas, sendo nos meses de outubro a janeiro, seguintes a estação chuvosa, os que apresentaram no total o maior índice de espécies em floração (65%), o que também foi observado por Cara (2006), onde dois picos de atividade floral ocorreram durante o período seco (entre dezembro e janeiro). Espécies esfingófilas e quiropterófilas foram exclusivas deste período, o qual representa a época de maior variedade de síndromes. Na estação chuvosa há um menor índice de espécies que florescem (35%), estas apresentam características morfológicas principalmente entomófilas (melitófilas, psicófilas e miófilas), havendo ainda espécies ornitófilas. Apenas duas espécies miófilas foram observadas, sendo estas encontradas uma no mês de abril e outra em agosto, respectivamente no período chuvoso e seco.

Os resultados encontrados mostram que ao longo de todo ano existem espécies que disponibilizam recursos para os polinizadores, garantindo assim sua permanência na área, as espécies residentes. O padrão de floração observado para comunidade durante as estações seca e chuvosa, necessita de estudos de caso para compreender quais são os principais recursos disponibilizados as guildas existentes no ecossistema nas diferentes estações do ano. Assim como, se os fatores abióticos (temperatura e pluviosidade) e bióticos (competição) interferem no padrão de floração das espécies que constituem a comunidade, sendo a competição relacionada ainda ao número de espécies em floração, uma vez que a estação seca apresenta maior abundância de indivíduos no período reprodutivo.

CONCLUSÃO

Ao longo de todo o ano foram encontradas espécies entomófilas em floração, significando a disponibilidade de recursos para os insetos polinizadores o que assegura sua permanência no ecossistema, possibilitando um maior sucesso reprodutivo as espécies vegetais. Os padrões de floração diferenciam-se para as estações seca e chuvosa, concentrado um maior número de espécies floridas no período seco. A melitofilia é a síndrome predominante semelhante ao observado para outras áreas independente da estação do ano, sendo, portanto confirmada a importância destas espécies para o bioma. Existe diferenciação na estrutura da formação vegetacional em relação a outras áreas de Mata Atlântica estudadas, porém a ReBio Guaribas possui estratégias de disponibilização de recursos semelhantes as áreas de mata arbórea havendo predominância do principal grupo polinizador, as abelhas.

Agardeço a Reserva Biológica Guaribas pelos serviços e acompanhamento em campo. Assim como o financiamento do CNPq e a todos que compõem o Laboratório de Ecologia Vegetal.

REFERÊNCIAS

- Araújo, J. L. O. 2007.** Síndromes de Polinização Ocorrentes em uma Área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. Monografia. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande.
- Bawa K, S. 1974.** Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. *Evolution* 28: 85 - 92.
- Bawa, K. S.; Opler, P. A. 1975.** Dioecism in tropical forest trees. *Evolution* 29: 167 - 179.
- Bawa, K. S. 1990.** Plant - pollinator Interactions in Tropical Rainforest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399 - 422.
- Bullock, S. H.; Solis - Magallanes, J. A. 1990.** Phenology of Canopy Trees of a Tropical Deciduous Forest in Mexico. *Biotropica* 22: 22 - 35.
- Cara, P. A. A. 2006.** Efeito de Borda Sobre a Fenologia, as Síndromes de Polinização e a Dispersão de Sementes de uma Comunidade Arbórea na Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. Tese de doutorado. Programa de Pós - Graduação em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Pernambuco.
- Endress, P. K. 1994.** Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers. Cambridge: Cambridge University Press.
- Faegri, K.; Pijl, V. D. 1979.** The principles of pollination ecology. Pergamon press, Oxford.
- Gressler, E.; Pizo, M. A.; Morellato, L. P. C. 2006.** Polinização e Dispersão de Sementes de Myrtaceae no Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29(4): 509 - 530.
- Jimenez, L. J. L.; Ramirez, N. 2003.** Polinización y Polinizadores en La Vegetación de La Planicie Costera de Paraguana, Estado Falcon, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 54(2)
- Machado, I. C.; Lopes, A. V. 1998.** A Polinização biótica e seus mecanismos na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em área Urbana. Recife: Editora Universitária da UFPE. Cap. 9, p. 166 - 187.
- Machado, I. C.; Lopes, A. V. 2003.** Recursos Florais e Sistemas de Polinização e Sexuais na Caatinga. In: Ecologia e Conservação da Caatinga. Cap. 12, p. 515 - 563.
- Machado, I. C.; Lopes, A. V. 2004.** Floral Traits and Pollination Systems in the Caatinga, a Brazilian Tropical Dry Forest. *Annals of Botany*. Recife. 93(3): 365 - 376.
- Moraes, P. L. R.; Moreira, R. 2002.** Taxas de cruzamento em uma população natural de *Cryptocarya moschata* NEES (Lauraceae). *Biota Neotropica* 2(2).
- Plano de Manejo da Reserva Biológica Guaribas. 2003.** Brasília.
- Quirino, Z. G. M. 2006.** Fenologia, Síndromes de Polinização e Dispersão e Recursos Florais de uma Comunidade de Caatinga no Cariri Paraibano. Tese de Doutorado, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- Silva, A. G.; Guedes - Bruni, R. R.; Lima, M. P. M. 1997.** Sistemas Sexuais e Recursos Florais do Componente Arbustivo - Arbóreo em Mata Preservada na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica.

Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 187
- 211.
Silberbauer - Gottsberger, I; Gottsberger, G. 1988.

A Polinização de Plantas do Cerrado. Rio de Janeiro. *Re-
vista Brasileira de Biologia* 48(4): 651 - 663.