



ESTRUTURA POPULACIONAL DE *MICONIA PRASINA* E *MICONIA CALVESCENS* (MELASTOMATACEAE) NA ILHA DA MARAMBAIA, RIO DE JANEIRO

Rafaela Dias Antonini (1,2)

André Felipe Nunes - Freitas(2); Augusto João Piratelli (3)

1 Laboratório de Ornitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. CEP 23890 - 000, Seropédica, RJ - Brasil. 2 Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal, Departamento de Ciências Ambientais, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. CEP 23890 - 000, Seropédica, RJ - Brasil. E - mail: afnfreitas@ufrj.br 3 Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba. Rodovia João Leme dos Santos, km 110, Itinga, Sorocaba, SP. CEP 18025 - 780.

INTRODUÇÃO

As florestas neotropicais são formações vegetais caracterizadas por apresentarem uma elevada riqueza de espécies, com alto grau de endemismo, sendo consideradas como um dos sistemas de maior diversidade biológica do planeta (Collins 1990; Turner & Collet 1996; Whitmore 1998). Dentre essas formações, a Floresta Atlântica é considerada a segunda maior do Brasil (Oliveira - Filho & Fontes 2000). No entanto, esta formação atualmente está reduzida a um grande número de fragmentos de tamanhos variados (Conde *et al.*, 2005), sendo a grande maioria deles formada por áreas pequenas e espalhados em uma matriz urbano - rural (Rocha *et al.*, 2003). A exploração desses habitats modificou sua estrutura (Lieberman & Dock 1982; Hoffman 1998), atuando diretamente no padrão de distribuição espacial das espécies nativas (Almeida *et al.*, 1998). Nesses ambientes fragmentados e/ou alterados, as condições microclimáticas se modificam, fazendo com que um ambiente com condições amenas passe a apresentar condições mais extremas e variáveis, com temperaturas mais altas e maior incidência luminosa (Kapos 1989), favorecendo a entrada de novas espécies (Lovejoy *et al.*, 1986), em geral melhor adaptadas às novas condições microclimáticas características da borda e que são capazes de se desenvolver onde a maioria das outras espécies florestais não consegue (Roy 1990). Conseqüentemente, a composição de espécies do local pode alterar - se (Laurance *et al.*, 1998), apresentando predominância de espécies pioneiras ou invasoras.

Nesse grupo, uma das famílias mais representativas é a família Melastomataceae, com cerca de 4800 espécies, sendo a maioria da região Neotropical (Stiles & Rosselli, 1993). O gênero *Miconia* é o maior da família, com aproximadamente 1000 espécies (Meyer, 1998), que ocorrem principalmente em áreas secundárias, bordas e clareiras naturais no interior de florestas (Schupp *et al.*, 1989; Denslow *et al.*, 1990; Ellison *et al.*, 1993). Em geral, as plantas do gênero Mico-

nia produzem uma grande quantidade de sementes e suas plântulas podem se estabelecer rapidamente em solo de ambientes degradados (Stiles & Rosselli, 1993).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi identificar o padrão de distribuição espacial e a estrutura populacional de duas espécies de Melastomataceae, *Miconia prasina* e *M. calvescens* em um fragmento de mata secundária na Ilha da Marambaia, RJ, visando responder as seguintes perguntas: i) qual o padrão de distribuição espacial dessas espécies na área estudada? ii) qual a estrutura populacional de cada uma das duas espécies analisadas? iii) existem diferenças no tamanho dos indivíduos das duas espécies? iv) existe relação entre o grau de abertura de dossel e o número de indivíduos de cada uma das espécies na área amostrada?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo - A Ilha da Marambaia situa - se no Município de Mangaratiba (23° 04' S e 43° 53' W), litoral Sul do Rio de Janeiro. O estudo foi realizado em uma área de Floresta Ombrófila Densa secundária, em regeneração após diferentes impactos antrópicos. Atualmente, a vegetação encontra - se em estado avançado de regeneração, caracterizando - se por apresentar vegetação variando entre 10 e 15 metros de altura, sub - bosque denso formado especialmente por indivíduos jovens - tanto de espécies pioneiras como de espécies tardias.

Espécies estudadas - As espécies *Miconia prasina* e *Miconia calvescens* são características de ambientes alterados (Tabarelli & Mantovani 1999) e áreas em recomposição (Stiles & Rosselli 1993; Meyer 1998). Produzem frutos pequenos em grandes quantidades, exibindo cores vistosas e polpas ou arilos carnosos e suculentos (Van der Pijl, 1972).

Metodologia-Foram demarcadas 55 parcelas de 25 m², distantes pelo menos em 10 metros entre si ao longo da área estudada. Como a área é cortada por trilhas, as parcelas foram dispostas a distâncias de forma sistemática e buscando - se evitar alocá - las no centro das trilhas para, com isso, aumentar a possibilidade de encontro das espécies analisadas. Em cada parcela foi registrado o número de indivíduos de cada uma das espécies estudadas (desde plântulas a indivíduos adultos) e mensuradas a altura e, para indivíduos com altura > 1,3 m, o diâmetro a altura do peito (DAP).

Para avaliar a cobertura do dossel, uma máquina fotográfica foi alocada no centro de cada parcela a uma altura de 1,30 m do nível do solo, com as lentes voltadas para o dossel. Posteriormente, as fotos foram transformadas para preto e branco e obtida a porcentagem de área sem cobertura.

Para avaliar o padrão de distribuição espacial, foi utilizado o Índice de Dispersão de Morisita (Id) (Brower *et al.*, 1997). A significância do Índice de Dispersão de Morisita (Id 1) foi testada através do teste F para significância do Id ($gl = n - 1$; $p < 0,05$) (Poole 1974). Para testar possíveis diferenças na estrutura populacional das duas espécies em termos de abundância, DAP e altura dos indivíduos, utilizamos o teste de Kruskal - Wallis (Zar 1999). O padrão de crescimento de cada uma das espécies de *Miconia* foi investigado através de análise de regressão entre o DAP e a altura das duas espécies, de forma a compreendermos se há um bom ajuste entre estas duas medidas alométricas. Foi realizada a análise de regressão simples (Zar 1999) para avaliar se o grau de abertura do dossel tem um efeito sobre o número de indivíduos jovens e adultos das duas espécies em cada parcela e se o número de adultos na parcela tem relação com o número de plântulas de cada uma das duas espécies nas mesmas parcelas.

RESULTADOS

Foi registrado um total de 225 indivíduos das duas espécies nas 55 parcelas de amostragem, sendo 88 (39,1%) de *Miconia prasina* e 137 (60,9%) de *M. calvescens*. Os valores do índice de dispersão de Morisita encontrados foram de 6,65 ($F = 10,11$; $p < 0,05$) para *M. prasina* e de 2,89 ($F = 5,77$; $p < 0,05$) para *M. calvescens*, indicando um padrão de distribuição agregado para ambas as espécies. Esse padrão é característico de plantas cuja estratégia de dispersão é a autocoria (barocoria) ou esta em associação com a zoocoria, como sugerido para *M. cinnamomifolia* (Pereira & Mantovani 2001).

As espécies da família Melastomataceae constituem recursos importantes para as populações de diferentes espécies animais das matas secundárias (Levey 1990; Barnea *et al.*, 1992; Stiles e Rosselli 1993; Poulin *et al.*, 1999), sendo seus principais dispersores as aves (Stiles e Rosselli 1993; Galetti e Stotz 1996; Meyer 1998; Poulin *et al.*, 1999), os mamíferos (Magnusson & Sanaiotti 1987) e, secundariamente, as formigas do gênero *Atta* (Pereira & Mantovani 2001). Ao consumirem os frutos de *Miconia*, aves e mamíferos promovem a dispersão das sementes através das fezes, que seriam depositadas no solo, fazendo com que, após a germinação, hou-

vesse um maior grau de agregação entre os indivíduos das duas espécies.

Além disso, ao consumirem os frutos de *Miconia*, esses animais podem provocar a abscisão de frutos de diferentes estádios de maturação sobre ou sob as camadas de serapilheira (Pereira e Mantovani 2001), contribuindo para a formação de um banco de sementes próximo à planta - mãe. Adicionalmente, como as duas espécies estudadas produzem grande número de frutos (obs. pess.) ao longo do seu período de frutificação, grande parte destes não seria utilizada como recurso por seus dispersores, sendo depositados naturalmente no solo ou por abscisão.

Apesar de não ter sido analisada a composição de espécies do banco de sementes, é possível sugerir que as sementes de *Miconia* permanecem latentes no solo de áreas em estado mais avançado de regeneração e, quando submetidas a um aumento da incidência luminosa, devido à formação de clareiras ou à supressão de vegetação, poderiam germinar, ocupando rapidamente esses ambientes e formando populações com elevados graus de adensamento. Este mesmo padrão também foi observado para *M. prasina* em uma área de mata primária, na qual esta espécie apresentava maior grau de agregação devido à maior luminosidade proporcionada pela presença de clareiras (Antonini & Nunes - Freitas 2004). Levey (1990), em um estudo com *M. centrodesma* na Costa Rica, demonstrou que essa espécie se beneficia das condições microclimáticas de clareiras, formando grandes adensamentos populacionais e, posteriormente, aumentando a produção de frutos e a taxa de consumo por frugívoros, maximizando a sua dispersão e colonização.

A população de *M. prasina* apresentou indivíduos em média com tamanhos menores do que os de *M. calvescens*. A altura média de *M. prasina* foi de 1,15 + 1,57 m, com uma variação de 0,06 a 8,00 m, e DAP médio de 2,24 + 1,98 cm, variando entre 0,32 a 8,25 cm. Já *M. calvescens* apresentou tamanhos maiores, com altura média de 1,43 + 1,38 m, variando de 0,08 a 6,00 m, e DAP médio de 2,64 + 1,62 cm. Houve diferença significativa na altura média das duas espécies ($U = 6958,0$; $p = 0,05$). No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os DAP ($U = 687,5$; $p = 0,128$) de *M. prasina* e *M. calvescens*. Não houve diferença significativa entre as abundâncias das espécies estudadas ($U = 104,5$; $p = 0,982$). Em termos de padrões alométricos, ambas as espécies apresentaram uma relação significativa entre DAP e altura total. No entanto, a relação foi melhor explicada para *M. prasina* ($F = 138,125$; $R^2 = 0,874$; $p < 0,001$; $n = 22$), do que para *M. calvescens* ($F = 33,51$; $R^2 = 0,406$; $p < 0,001$; $n = 51$) (Figura 2B). Esse padrão é tipicamente encontrado para espécies de áreas abertas como a estudada, onde as condições de luminosidade maiores e mais homogêneas permitem uma maior correlação entre a altura e o DAP (Spósito & Santos 2001, Silva & Mata 2007).

A abertura do dossel variou entre 9,25% e 72,51%, com uma média de 20,35 + 11,52% de abertura. Esses dados indicam que o grau de cobertura proporcionada pelo dossel na área analisada é relativamente baixo e com grande variação, o que pode ser um indicativo da ocorrência de impactos leves, mas constantes na área e de uma dinâmica de clareiras mais

acelerada, especialmente pelo fato das espécies presentes apresentarem um tempo de vida mais curto do que em áreas em estágios mais avançados de regeneração (Budowski 1965, 1970).

Não houve relação significativa entre a abertura do dossel e o número de indivíduos jovens (< 50 cm) e de adultos (> 50 cm) tanto para *M. prasina* quanto para *M. calvescens*. Como a abertura do dossel é um bom representativo da quantidade de luz que chega ao solo (Brown 1993; Martins & Rodrigues 2002), esse resultado sugere também que na área há uma alta penetração de luz e uma menor heterogeneidade desta, o que favoreceria a ocorrência de indivíduos das duas espécies independentemente da quantidade média de luz que chega ao solo (Antonini & Nunes - Freitas 2004).

Quando avaliada a relação entre o número de indivíduos jovens e de adultos de *M. calvescens*, não houve relação significativa ($N = 19$; $F = 1,361$; $r^2 = 0,074$; $p = 0,260$). No entanto, houve relação significativa entre esses dois parâmetros populacionais para *M. prasina* ($N = 11$; $F = 37,885$; $r^2 = 0,808$; $p < 0,001$). Estudos prévios com as duas espécies na área analisada indicaram que *M. prasina* recebe em média maior número de visitas de seus potenciais dispersores do que *M. calvescens* (Antonini, 2007). Esse fato pode representar uma maior taxa de abscisão de frutos durante a retirada dos mesmos pelas aves, o que levaria a uma maior probabilidade de germinação abaixo das plantas - mãe em *M. prasina* do que em *M. calvescens*. Além disso, áreas com maior número de adultos sugerem maior disponibilidade de recursos no período de frutificação, maiores taxas de visitação e, conseqüentemente, maiores taxas de abscisão, aumentando a proporção dessa espécie no banco de sementes e um maior número de plântulas abaixo dos adultos.

Diversos estudos com plantas neotropicais comprovam que, quanto maior a proximidade com a planta - mãe, maior a mortalidade de sementes e plântulas (Howe & Primack, 1975; Sanchez - Cordero & Martínez - Gallardo, 1998). Em estudo feito em Barro Colorado, Condit *et al.*, (1992) avaliaram a hipótese de Janzen - Connell com relação ao recrutamento de espécies de plantas e demonstraram que, embora, para algumas espécies, tenha ocorrido redução no recrutamento nas proximidades dos adultos, muitas espécies neotropicais apresentaram picos de recrutamento próximos aos adultos, como o encontrado para *M. prasina* no presente estudo.

CONCLUSÃO

Concluimos que ambas as espécies apresentam padrão de distribuição agregado que, no caso da área analisada, pode ser explicado pela deposição das sementes tanto por seus dispersores como pela abscisão e queda dos frutos que os mesmos causam durante a retirada dos frutos. A luz não tem efeito sobre a distribuição espacial, possivelmente por sua distribuição ser menos heterogênea do que em áreas em estado mais avançado de regeneração. No entanto, ainda são necessários estudos mais aprofundados para avaliar se nas duas espécies existe maior tendência às sementes germinarem mais próximo a planta - mãe, como acontece com outras espécies de florestas tropicais. Agradecemos à

CAPES pelo apoio financeiro e ao CADIM pela autorização para realização do estudo.

REFERÊNCIAS

- Almeida, D. R., L. Cogliatti - Carvalho C. F. D. & Rocha. 1998. As bromeliáceas da Mata Atlântica da Ilha Grande, RJ: composição e diversidade de espécies em três ambientes diferentes. *Bromélia* 5(1 - 4): 54 - 65.
- Antonini, R. D. 2007. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) em uma área de Mata Atlântica na Ilha da Marambaia, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 64 p.
- Antonini, R. D. & A. F. Nunes - Freitas. 2004. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 671 - 676.
- Barnea, A.; Y. Yom - Tov & J. Friedman. 1992. Effect of frugivorous birds on seed dispersal and germination of multi - seeded fruits. *Acta ecologica* 13(2): 209 - 219.
- Brower, J. E.; J. H. Zar & C. N. Von Ende. 1997. *Field & laboratory methods for general ecology*. 4th ed. W.C. Brown Publishers, Iowa. pp. 273.
- Brown, N. 1993. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 9: 153 - 168.
- Budowski, G. 1965. The choice and classification of natural habitats in need of preservation in Central America. *Turrialba* 15(3): 238 - 246.
- Budowski, G. 1970. The distinction between old secondary and climax species in tropical Central America lowland forest. *Journal of Tropical Ecology* 11: 44 - 48.
- Collins, M. 1990. *The last rain forests: a world conservation Atlas*. Oxford University Press, New York. 1262p.
- Conde, M. M. S.; H. R. P. Lima & A. L. Peixoto. 2005. Aspectos florísticos e vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. Pp. 133 - 168. In: L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araújo (eds.). *História Natural da Marambaia*. Rio de Janeiro. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Condit, R., S. P. Hubbell. & R. B. Foster. 1992. Recruitment near conspecific adults and the maintenance of tree and shrub diversity in a neotropical forest. *American Naturalist* 140: 261 - 286.
- Denslow, J. S., J. C. Schultz, P. M. Vitousek, & B. R. Strain. 1990. Growth responses of tropical shrubs to treefall gap environments. *Ecology* 71(1): 165 - 179.
- Ellison, A. M., J. S. Denslow, B. A. Loiselle & D. M. Brénes. 1993. Seed and seedling ecology of Neotropical Melastomataceae. *Ecology* 74(6): 1733 - 1749.
- Galetti, M. & D. Stotz. 1996. *Miconia hypoleuca* (Melastomataceae) com espécie chave para aves frugívoras no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 56(2): 435 - 439.
- Hoffman, J. 1998. Assessing the effects of environmental changes in a landscape by means of ecological characteristics of plant species. *Landscape and Urban Planning* 41: 239 - 248.

- Howe, H. F. & R. B. Primack. 1975. Differential seed dispersal by birds of the tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae). *Biotropica* 7:278 - 283.
- Kapos, V. 1989. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* 5: 173 - 185.
- Laurance, W. F., L. V. Ferreira, M. Rankin - de - Merona, S. G. Laurance, R. G. Hutchings & T. E. Lovejoy. 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology* 12: 460 - 464.
- Levey, D. J. 1990. Habitat - dependent fruiting behaviour of an understory tree *Miconia centrodesma*, and tropical treefall gaps as keystone habitats for frugivores in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 6: 409 - 420.
- Lieberman, S. S. & C. F. Dock. 1982. Analysis of the leaf litter arthropod fauna of a lowland tropical evergreen forest site (La Selva, Costa Rica). *Revista de Biologia Tropical* 30: 27 - 34.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregard, A. B. Rylands, C. E. Quintela, L. H. Harper, K. S. Brown Jr, A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart & M. B. Hays. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon Forest fragments. Pp. 257 - 285. In: Soulé, M.E. (Ed.). *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland.
- Magnusson, W. E. & T. M. Sanaiotti. 1987. Dispersal of *Miconia* seeds by the rat *Bolomys lasiurus*. *Journal of Tropical Ecology* 3: 277 - 278.
- Martins, S. V. & R. R. Rodrigues. 2002. Gap - phase regeneration in a Semideciduous Mesophytic Forest, south - eastern Brazil. *Plant Ecology* 163: 51 - 62.
- Meyer, J. Y. 1998. Observations on the reproductive biology of *Miconia calvescens* DC (Melastomataceae), an alien invasive tree on the Island of Tahiti (South Pacific Ocean). *Biotropica* 30(4): 609 - 624.
- Oliveira - Filho, A. T. & M. A. Fontes. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793 - 809.
- Pereira, T. S. & W. Mantovani. 2001. Maturação e dispersão de *Miconia cinnamomifolia* (DC) NAUD. Na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15(3): 335 - 348.
- Poole, R. W. 1974. *An Introduction to Quantitative Ecology*. McGraw - Hill, Inc., New York.
- Poulin, B., S. J. Wright, G. Lefebvre & O. Calderón. 1999. Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird - dispersed plants in Panama. *Journal of Tropical Ecology* 15: 213 - 227.
- Rocha, C. F. D.; H. G. Bergallo, M. A. S. Alves & M. Van Sluys. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Editora RiMa, São Paulo.160p.
- Roy, J. 1990. In search of the characteristics of plant invaders. pp. 335 - 352. In: *Biological invasion in Europe and Mediterranean Basin* (D. I. Castri, A.J. Hansen & M. Debussche, eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Sanchez - Cordero & R. Martinez - Gallardo. 1998. Postdispersal fruit and seed removal by forest - dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 14:139 - 151.
- Schupp, E. W., H. F. Howe, C. K. Augspurger & D. J. Levey. 1989. Arrival and survival in tropical treefall gaps. *Ecology* 70(3): 562 - 564.
- Silva, M. A. O & R. F. F. Mata. 2007. Padrões alométricos de *Miconia ferruginata* DC (Melastomataceae) no PESCAN, Goiás. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1): 195 - 197.
- Spósito, T.C. & F.A.M. Santos. 2001. Arquitetural patterns of eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *Flora* 196: 215 - 226.
- Stiles, F. G. & L. Rosseli. 1993. Consumption of fruits of the Melastomataceae by birds: how diffuse is coevolution? Fleming, T.H. & Estrada, A. (eds). *Frugivory and seed dispersal: Ecological and evolutionary aspects*. *Vegetatio* 107/108: 57 - 73.
- Tabarelli, M. & W. Mantovani. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica montana. *Revista Brasileira de Biologia* 59(2): 251 - 161.
- Turner, I. M. & R. T. Collet. 1996. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Tree* 11(8): 330 - 333.
- Van der Pijl, L. 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin: Springer - Verlag.
- Whitmore, T. C. 1998. *An introduction to Tropical Rain Forest*. Oxford University Press. New York.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4th. ed. Prentice - Hall, New Jersey.