

# **Fragmentos florestais funcionam como barreiras para a dispersão de Melastomataceae de áreas abertas**

Ana Catarina Jakovac, Janaina Costa, Roberto Munin & Taís Maria Nazareth

---

## **Introdução**

As estratégias de dispersão das espécies são cruciais como determinantes da estrutura e dinâmica de populações e comunidades (Tilman 1997). Para diversos grupos taxonômicos a similaridade de composição de espécies entre comunidades diminui com o aumento da distância entre elas (Oliva & González 2005; Fagan 2002; Condit *et al.* 2002). Entretanto, dependendo de características das espécies envolvidas e do ambiente em que elas ocorrem, a menor distância para dispersão entre dois habitats pode ser maior que uma linha reta entre eles. Por exemplo, em sistemas aquáticos continentais há uma estrutura hierárquica dendrítica onde a dispersão dos organismos é restrita aos corpos d'água (Fagan 2002). Tal paisagem impõe impedimentos à dispersão de peixes e outros organismos aquáticos que não possuem capacidade de atravessar áreas de terra firme. Dessa forma, habitats espacialmente próximos podem ser muito distantes se apenas os cursos d'água são rotas funcionais de dispersão. Portanto, em paisagens dendríticas a distância linear separando dois habitats pode ser muito diferente da distância euclidiana entre eles

(Fagan 2002), aqui chamada de distância de corredor. Entende-se como distância de corredor a distância entre dois pontos medida através de uma rota preferencial que não é necessariamente a linha reta que os liga. Esta rota preferencial pode ser o curso dos rios para os peixes (Fagan 2002) ou os corredores florestais para pequenos mamíferos (Laurance *et al.* 2002).

A presença de barreiras geográficas impostas à movimentação dos dispersores pode responder pelo declínio da similaridade entre assembléias vegetais (Fagan 2002; Condit *et al.* 2002). Portanto, a comparação entre as distâncias geográfica e de corredor e a similaridade de assembléias vegetais, em uma determinada escala, pode indicar qual é a rota preferencial para a dispersão das espécies que as constituem.

Angiospermas em geral dependem da dispersão de sementes para a colonização de novos ambientes, o que influencia sua distribuição espacial e a manutenção das populações vegetais (Harper 1977; Crawley 1986). Nas florestas tropicais, cerca de 50 a 90% das espécies de árvores e arbustos, dependendo do habitat, necessitam de vertebrados frugívoros para dispersão de suas

sementes (Fleming *et al.* 1987). Estes dispersores frequentemente evitam determinados tipos de ambientes em sua movimentação, o que pode gerar rotas preferenciais de dispersão de plantas (Bennet 1991).

A família Melastomataceae se distribui principalmente na região tropical úmida e possui uma grande diversidade de hábitos de vida. Algumas espécies de Melastomataceae são comumente encontradas em áreas abertas, sejam bordas florestais ou áreas de regeneração e dispersam-se por aves generalistas típicas de ambiente aberto (Loiselle & Blake 1999; Zimmerman *et al.* 2000). Com o intuito de avaliar se fragmentos florestais constituem barreiras à dispersão de sementes de Melastomataceae típicas de áreas abertas avaliamos qual distância, geográfica ou de corredor, melhor explica a similaridade entre as assembléias em uma área de floresta fragmentada.

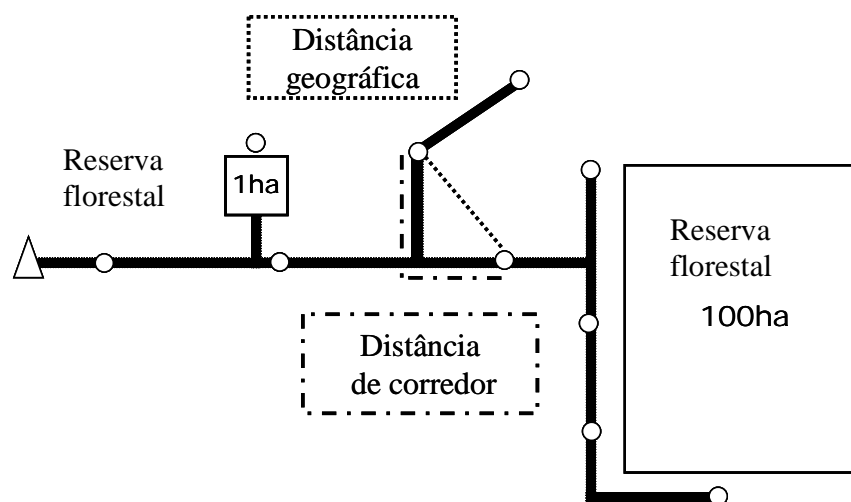
## **Material & métodos**

### *Área de estudo*

Realizamos o estudo na Fazenda Dimona (2°20'S; 60°06'O), pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos

Florestais (PDBFF, INPA), localizada a aproximadamente 75 km ao norte de Manaus, AM. A temperatura média da área é de 26,7 °C e médias mensais flutuam na faixa de 2 °C (Zimmerman & Rodrigues 1990). Os meses mais chuvosos são março e abril (~300 mm/mês). A estação seca, caracterizada por uma precipitação máxima de 100 mm, ocorre entre os meses de julho a setembro (<100 mm/mês). Os solos mais comuns são latossolos amarelos, pobres em nutrientes com alto teor de argila (Chauvel *et al.* 1987).

A floresta primária possui em média um dossel de 35 m de altura, com ocasionais árvores emergentes acima de 55 m (Rankin de Merona *et al.* 1990). Os fragmentos florestais foram isolados no início da década de 80, com criação de pastos para o gado. Após o abandono, houve a regeneração florestal dessas áreas de pasto, criando florestas secundárias (Mesquita *et al.* 2001). As coletas de dados foram implementadas em áreas de bordas de floresta secundária e de dois fragmentos de floresta primária (1 e 100 ha) (Figura 1).



**Figura 1.** Esquema da área de estudo, onde há dois fragmentos florestais de dois tamanhos (1 e 100 ha). Símbolos: (o) ponto de coleta, ( $\Delta$ ) acampamento e (—) estrada. A distância de corredor é a distância entre dois pontos percorrida através da estrada e a geográfica é a menor distância entre dois pontos.

### *Melastomataceae*

A família Melastomataceae está entre as maiores famílias de plantas do mundo, com 4500-5000 espécies em 185 gêneros, distribuídos principalmente nos trópicos úmidos (Ribeiro *et al.* 1999). Apresenta uma grande diversidade de hábitos e seus frutos podem ser bagas carnosas ou cápsulas loculicidas, com sementes numerosas, minúsculas e de forma variada. Várias espécies têm frutos adocicados e comestíveis, fazendo parte da dieta de muitos pássaros (Loiselle & Blake 1999; Ribeiro *et al.* 1999).

### *Delineamento amostral*

Selecionamos aleatoriamente 10 pontos de coleta, na matriz de floresta secundária que circunda os fragmentos de 1 e 100 ha,

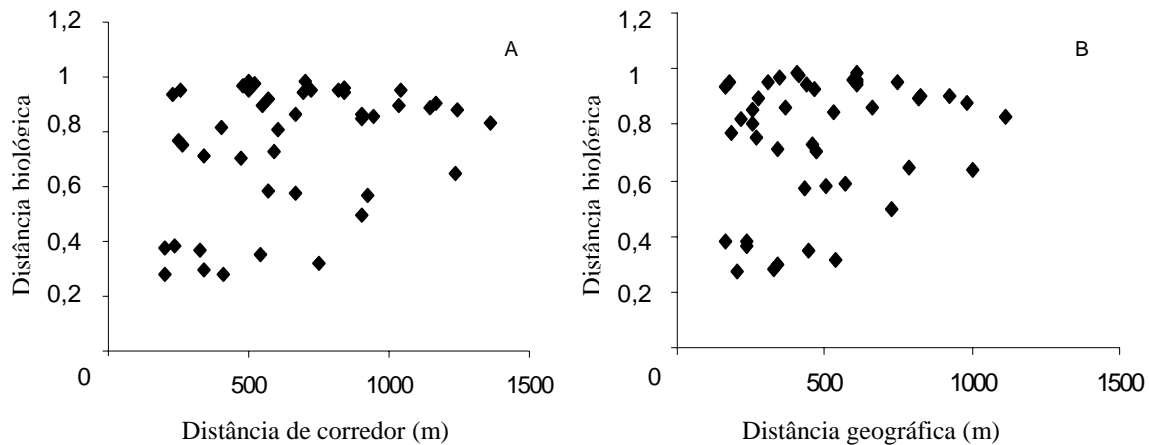
distanciados no mínimo 100 m entre si (Figura 1). Cada ponto foi distribuído pela estrada e se localizava próximo às bordas dos fragmentos florestais. Em cada ponto de coleta, seis pessoas coletaram um ramo de cada indivíduo de Melastomataceae encontrado durante três minutos em um raio máximo de 25m. Quando indivíduos encontravam-se agrupados em moitas, foram coletados um ou dois ramos, tanto de árvores como de arbustos, de acordo com a densidade. Todos os ramos foram posteriormente contados e classificados em morfoespécies.

A distância entre os pontos, percorrida através da estrada, foi medida e posteriormente somada entre todos os demais pontos, o que foi chamado de distância de corredor. A distância geográfica, a menor

distância entre dois pontos, foi calculada a partir da distância de corredor usando o teorema de Pitágoras (Figura 1). A distância biológica entre as assembléias foi calculada através do índice de dissimilaridade de Bray-Curtis. As relações entre a distância biológica (distância de Bray-Curtis) das comunidades de Melastomataceae e distância geográfica e distância de corredor foram analisadas através do Teste de Mantel, com 1000 aleatorizações. As análises foram implementadas no programa R-The R Development Core Team 2003 (Oksanen 2004).

## Resultados

Foram coletados 689 indivíduos, pertencentes a 28 morfoespécies. A distância média de Bray-Curtis entre os pontos foi de 0,75 ( $\pm 0,23$ ). A distância média geográfica foi de  $488,07 \pm 199,24$  m. Já a distância média de corredor foi de  $676,28 \pm 340,27$  m. A dissimilaridade entre as comunidades foi positivamente relacionada com a distância de corredor entre elas ( $r= 0,28$ ;  $p= 0,03$ ; Figura 2a) e não foi relacionada com a distância geográfica ( $r= 0,23$ ;  $p= 0,07$ ; Figura 2b). As distâncias geográficas e de corredores foram altamente correlacionadas entre si ( $r= 0,9$ ).



**Figura 2.** Relações entre a distância biológica (Bray-Curtis) e (A) distância de corredor e (B) distância geográfica entre pontos de amostragem de melastomatóceas em fragmentos de floresta de terra firme na Amazônia Central. A distância geográfica é a menor distância entre dois pontos percorrida em linha reta; a distância de corredor é a distância entre dois pontos percorrida pela estrada.

## Discussão

A distância biológica entre as assembléias de Melastomataceae é mais fortemente associada à distância de corredor do que à distância geográfica. O resultado do presente trabalho corrobora a teoria da dispersão dendrítica proposta por Fagan (2002), onde a similaridade entre comunidades é melhor explicada pela proximidade de corredor do que pela proximidade geográfica. Portanto os ambientes abertos de ocorrência das espécies de Melastomataceae podem ser consideradas paisagens dendríticas.

A diferença de conectividade entre as paisagens dendríticas pode aumentar ou diminuir a similaridade de populações de acordo com a dispersão (Fagan 2002). No caso das melastomatáceas a dispersão é geralmente por espécies de aves, as quais são consideradas generalistas quanto à dieta e dispersores predominantes de espécies de plantas pioneiras, mais frequentes em áreas abertas (Duncan & Chapman 1999; Loiselle & Blake 1999). Assim, a distância de corredor está relacionada ao padrão de forrageamento das aves dispersoras do grupo estudado.

A alta correlação observada entre a distância geográfica e a de corredor indica que o efeito encontrado é significativo mesmo sendo estas fortemente correlacionadas. Entretanto, o padrão é considerado apenas em

escalas locais, uma vez que não deve ser extrapolado para maiores escalas, como a nível regional. Em grandes escalas a heterogeneidade de ambientes pode ter uma maior influência na distância de similaridade das comunidades do que o padrão de dispersão (Condit *et al.* 2002).

As espécies de Melastomataceae de áreas abertas se distribuem na periferia de florestas fragmentadas devido à baixa mobilidade dos dispersores em atravessar matrizes de floresta primária. Conseqüentemente, a composição de espécies de Melastomataceae é mais similar entre bordas florestais próximas, do que locais adjacentes com barreiras naturais à dispersão dos seus diásporos.

Sugerimos que mais trabalhos com modelos simples de escala espacial sejam desenvolvidos, uma vez que outros habitats como clareiras ou mata ciliar podem apresentar um padrão semelhante ao encontrado neste estudo para diferentes taxa. Assim é fundamental considerar a heterogeneidade de habitat e a história natural dos organismos para ações e planos de manejo, conservação e restauração de ambientes florestais.

## Referências bibliográficas

- Bennet, A.F. 1991. Linkages in the Landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Switzerland
- Chauvel, A.; Lucas, Y. & Boulet, R. 1987. On the genesis of the soil mantle of the region of Manaus, Central Amazonia Brazil. *Experientia*, 43: 234-240.
- Condit, R.; Pitman, N.; Leigh Jr., G.E.; Chave, J.; Terborgh, J.; Foster, B.R.; Núñez V., P. Aguilar, S.; Valencia, R.; Villa, G.; Muller-Landau, H.C.; Losos, E. & Hubbell, S.P. 2002. Beta-diversity in tropical trees. *Science*, 295: 666-669.
- Crawley, M.J. 1986. Plant Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Duncan, R.S. & Chapman, C.A. 1999. Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in tropical Africa. *Ecological Applications*, 9: 998-1008.
- Fagan, W.F. 2002. Connectivity, fragmentation, and extinction risk in dendritic metapopulations. *Ecology*, 83: 3243-3249.
- Fleming, T.H.; Breitwisch, R. & Whitesides, G.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18: 91-109.
- Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, San Francisco.
- Laurance, W.F.; Lovejoy, T.E.; Vasconcelos, H.L.; Bruna, E.M.; Didham, R.K.; Stouffer, P.C.; Gascon, C.; Bierregaard, R.O.; Laurence, S.G. & Sampaio, E. 2002. Ecosystem decay of Amazon forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, 16: 605-618.
- Loiselle, B.A. & Blake, J.G. 1999. Dispersal of melastome seeds by fruit-eating birds of tropical forest understory. *Ecology*, 80: 330-336.
- Mesquita, R.C.G.; Ickes, K.; Ganade, G. & Williamson, G.B. 2001. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. *Journal of Ecology*, 89: 528-537.
- Oksanen, J. 2004. Vegan-Community ecology package [1.6- 4]. <http://cran.r-project.org>.
- Oliva, M.E. & González, M.T. 2005. The decay of similarity over geographical distance in parasite communities of marine fishes. *Journal of Biogeography*, 32: 1327-1332.
- Rankin De Merona, J. M., Hutchings, R. W. & Lovejoy, T. 1990. Tree mortality and recruitment over a five-year period in

undisturbed upland rain forest of the Central Amazon. Pp. 573-584 in Gentry, A. H. (ed.). Four neotropical forests. Yale University Press, New Haven.

Ribeiro, J.E.; Hopkins, M.J.G.; Vincentini, A.; Sothers, C.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procopio L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-Firme na Amazônia Central. INPA, Manaus.

Tilman, D. 1997. Community invasibility, recruitment limitation, and grassland diversity. *Ecology*, 78:81-92.

Zimmerman, B.L. & Rodrigues, M.T. 1990. Frogs, snakes and lizards of the INPA-WWF reserves near Manaus, Brazil. In: Four Neotropical Rainforests. Gentry, A.H. (ed). Yale University Press, New Haven. 426-454.

Zimmerman, J.K.; Pascarella, J.B. & Aide, T.M. 2000. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology*, 8: 350-360.

**Orientação:** Adriano S. Melo