

EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE DE FUNGOS EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL

Caroline Chaves Arantes

INTRODUÇÃO

O efeito de borda é resultante da interação entre ecossistemas adjacentes separados por uma transição abrupta (Murcia, 1995). Na transição das florestas com outros ecossistemas, os efeitos de borda resultam em mudanças nos fatores abióticos, como aumento da incidência luminosa, temperatura e declínio da umidade (Camargo & Kapos, 1995) e também nos fatores bióticos, que envolvem mudanças na abundância, na distribuição e nas interações entre as espécies (Bierregaard *et al.*, 1992).

Apesar do efeito de borda ter sido estudado em uma variedade de florestas com características de bordas diferentes, ainda é difícil a definição de padrões gerais e dos métodos a serem empregados para medir seus efeitos sobre os organismos (Murcia, 1995). Isto ocorre porque diferentes comunidades respondem de forma

diferente a esses efeitos (Lovejoy *et al.*, 1986). A fauna, por exemplo, pode sofrer um decréscimo na diversidade no sentido borda-interior da floresta (Bierregaard & Lovejoy, 1988), ou ao contrário, aumento da diversidade ao longo desse gradiente, como no caso das borboletas (Lovejoy *et al.*, 1986). Sobre as comunidades vegetais, diversos estudos demonstram que na borda há um aumento da riqueza de espécies, porém acompanhado de alta mortalidade das plântulas e juvenis (Williams-Linera, 1990; Camargo, 1992).

Fatores como a estrutura da vegetação, a topografia, a pluviosidade, umidade e temperatura influenciam a composição das comunidades de fungos e sua distribuição espacial e temporal (Singer & Araújo, 1979; Lodge & Cantrell, 1995; Braga-Neto, 2006). Esses organismos são susceptíveis à dessecação e às variações ambientais,

portanto devem ser bastante sensíveis ao efeito de borda (Braga-Neto, 2006). No entanto, pouca informação existe sobre como os fungos são influenciados pelas mudanças no ambiente (Braga-Neto, 2006). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi testar se a comunidade de fungos de serrapilheira é influenciada pelo efeito de borda gerado pela abertura de uma estrada. Minhas hipóteses são que a riqueza, a abundância e a dominância de fungos de serrapilheira variam ao longo do gradiente estrada-interior da floresta. Espera-se que os fungos, por serem pouco tolerantes a condições ambientais extremas, apresentem aumento na riqueza e abundância de espécies e uma diminuição na dominância no sentido da borda da estrada para o interior da floresta.

MATERIAL & MÉTODOS

Área de estudo

Coletei os dados na Reserva Florestal 1501 (Km 41) do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (02°30'S; 58°52'O), situada a

cerca de 80 km ao norte de Manaus. A vegetação local é composta por floresta de terra-firme e a riqueza de espécies arbóreas pode exceder 280 espécies por hectare (Oliveira & Mori, 1999). O acesso à reserva é feito pela estrada vicinal ZF-3 da BR-174 que foi construída durante a década de 1970 (Laurance, 2001). Essa estrada possui cerca de 10 a 20 m de largura e separa uma área de floresta secundária da reserva de floresta contínua. Desenvolvi o estudo na área de floresta contínua adjacente à estrada avaliando o efeito de borda em uma faixa de 100 m acompanhando o gradiente estrada-interior da floresta.

Desenho amostral e coleta dos fungos

A cada 100 m percorridos ao longo da estrada, sorteei uma distância perpendicular à estrada em direção ao interior da floresta, para estabelecimento de parcelas de 3 x 1 m para amostragem dos fungos (Figura 1). No total estabeleci 19 parcelas, abrangendo distâncias perpendiculares à estrada entre 0 e 100 m, em intervalos de 10 m (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80,

90, 100 m). Cada distância foi sorteada duas vezes, com exceção para as distâncias 50, 90 e 100 m. Nas parcelas amostrai todos os fungos pertencentes ao filo Basidiomycota presentes na serrapilheira que apresentassem píleo visível. Em

laboratório, classifiquei os indivíduos em morfoespécies e quando possível, identifiquei até o nível de gênero utilizando o “Guia de morfoespécies de fungos de serrapilheira da Reserva Ducke” (Braga-Neto, 2007).

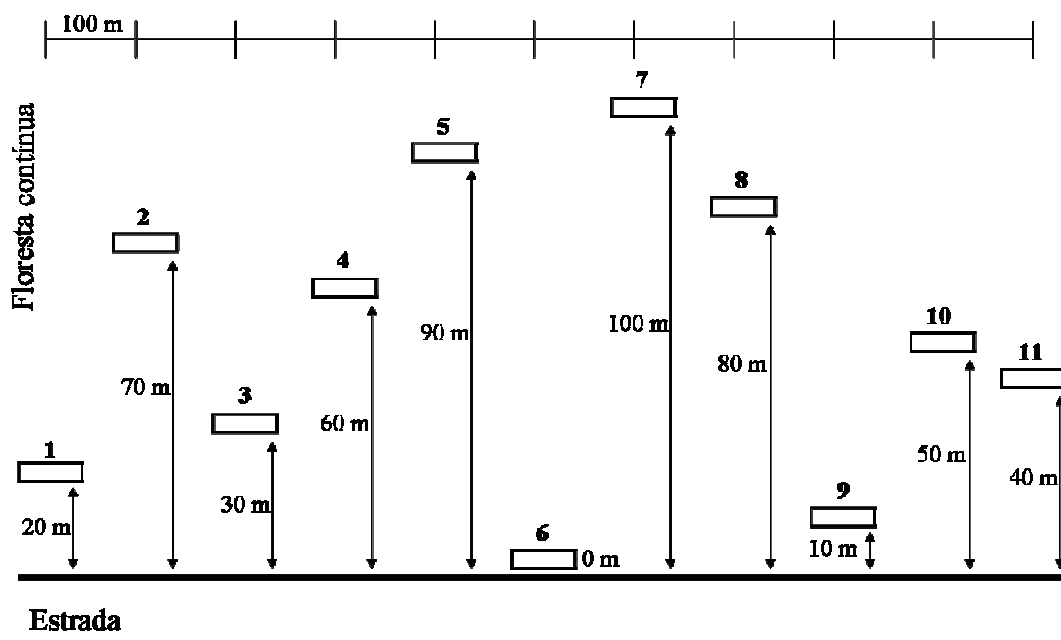


Figura 1. Desenho amostral para coleta de fungos de serrapilheira na região da borda da floresta contínua com a estrada, localizada na reserva do Km 41, Amazônia Central.

Análises dos dados

Para testar a influência do efeito da borda sobre a abundância, riqueza e dominância de morfoespécies de fungos utilizei

regressões lineares, em que a distância da borda foi a variável preditora e a abundância, riqueza e dominância de fungos foram as variáveis respostas. Utilizei a transformação para escala

logarítmica dos dados de abundância de morfoespécies de fungos, pois os dados originais não apresentaram homogeneidade de variância. Para o cálculo da dominância, agrupei as morfoespécies das parcelas localizadas nas mesmas distâncias da borda ao interior da floresta. Calculei a dominância dentro de cada parcela utilizando índice de Simpson (Magurran, 2004).

RESULTADOS

Amostrei 387 indivíduos, pertencentes a 48 morfoespécies, das quais 13 pertencem ao gênero *Marasmius* e três ao gênero *Marasmiellus*. Houve relação significativa entre a abundância de indivíduos e a distância da borda ($F_{1,17} = 11,387$; $p = 0,004$; Figura 2). No entanto, não houve relação entre a riqueza de morfoespécies e a distância da borda ($F_{1,17} = 7,347$; $p = 0,061$; Figura 3). O índice de dominância nas parcelas aumentou no sentido borda-interior da floresta ($F_{1,9} = 7,347$; $p = 0,024$; Figura 4).

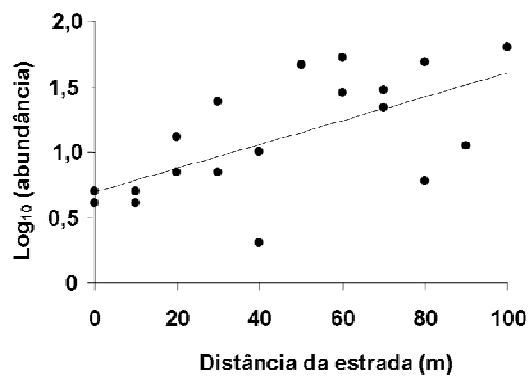


Figura 2. Relação entre a abundância de indivíduos de fungos de serrapilheira (em escala logarítmica na base 10) e a distância da estrada ($y = 0,0091x + 0,694$; $R^2 = 0,40$) em um gradiente borda-interior da floresta na Reserva do Km 41, Amazônia Central.

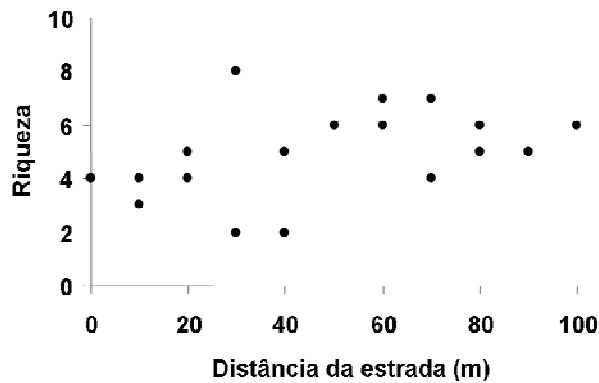


Figura 3. Relação entre a riqueza de morfoespécies de fungos de serrapilheira e a distância da estrada ($y = 0,0324x + 4,376$; $R^2 = 0,245$) em um gradiente borda-interior da floresta na Reserva do Km 41, Amazônia Central.

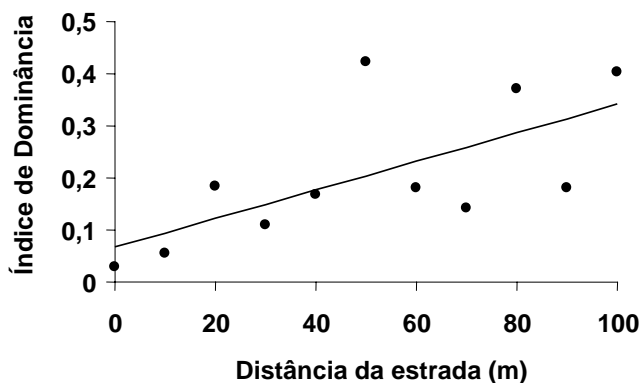


Figura 4. Relação entre o índice de dominância de Simpson para os fungos de serrapilheira e a distância da estrada ($y = 0,0028x + 0,066$ $R^2 = 0,449$), em um gradiente borda-interior da floresta na Reserva do Km 41, Amazônia Central.

DISCUSSÃO

A hipótese de que a abundância de indivíduos de fungos de serrapilheira aumenta no sentido estrada-interior foi corroborada.

Entretanto, ao contrário do esperado, a riqueza não variou e a dominância aumentou em função da distância da estrada.

A abundância de fungos deve ser influenciada pelo efeito de borda principalmente devido às alterações causadas na estrutura e composição da vegetação, que afetam diretamente o microclima local (Braga-Neto, 2006). A maior abertura do dossel na borda gera um gradiente decrescente de temperatura e crescente de umidade em direção ao interior da floresta (Saunders *et al.* 1991; Murcia, 1995), possivelmente limitando a ocorrência de indivíduos das espécies mais susceptíveis à dessecação, que devem ficar restritas ao interior da floresta. No entanto, algumas espécies de fungos são mais tolerantes à dessecação (Hedge *et al.*, 1993) e podem ocorrer tanto na borda quanto no interior da floresta. Assim, a abundância tende a aumentar ao longo do gradiente borda-interior da mata, uma vez que no interior deve haver condições mais favoráveis para o estabelecimento de um maior número de indivíduos.

Apesar da riqueza de fungos não variar significativamente ao longo do gradiente da borda para o interior

da floresta, percebi uma substituição das morfoespécies ao longo do gradiente. As espécies de fungos possuem seletividades distintas por recursos, por substratos ou por componentes da serrapilheira, como folhas e galhos finos de uma determinada espécie de planta (Hedger, 1993; Braga-Neto, 2006). Assim, já que a estrutura e a composição da vegetação sofrem mudanças com a distância da borda (Williams-Linera, 1990), pode ser que a disponibilidade de recursos preferenciais também se modifique, o que poderia explicar uma eventual mudança na composição dos fungos ao longo do gradiente borda-interior da floresta.

Ao contrário do esperado, a dominância dos fungos aumentou em direção ao interior da floresta. É possível que alguns grupos sejam muito favorecidos pelo aumento da umidade, e assim a abundância dessas espécies aumentaria desproporcionalmente em relação às outras espécies ao longo do gradiente estrada-interior. Por outro lado, a

menor dominância observada próxima à borda, deve ser consequência de uma distribuição mais eqüitativa da abundância entre as morfoespécies registradas nesse ambiente.

Laurance *et al.* (2008) sugerem que as comunidades de fungos sofrem maior influência do efeito de borda até 25 m de distância. Portanto, sugiro que estudos futuros sejam desenvolvidos em distâncias menores da borda, com intervalos de distância menores entre parcelas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bierregaard, R.O.; T.E. Lovejoy; V. Kapos; A.A. Santos & W. Hutchings. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *Bioscience*, 42: 859-866.
- Bierregaard, R.O. & T.E. Lovejoy. 1988. Birds in Amazonian forest fragments: effects of insularization, pp. 1564-1579. Em: *Acta XIX Congresso Internacional de Ornitologia* (H. Oullet, ed.). University of Ottawa, Ottawa.
- Braga-Neto, R. 2006. Diversidade e padrões de distribuição espacial de fungos de serrapilheira sobre o solo em florestas de terra firme na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 73 pp.
- Braga-Neto, R. 2007. *Guia de morfoespécies de fungos de liteira da Reserva Ducke*. Programa de pesquisas em biodiversidade/INPA, Manaus.
- Camargo, J.L.C. 1992. Variation in soil moisture and air vapour pressure deficit relative to tropical rain forest edges near Manaus, Brazil. Dissertação de Mestrado, University of Cambridge, London.
- Camargo, J.L.C. & V. Kapos. 1995. Complex edge effects on soil moisture and microclimate in Central Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology*, 11:205–221.
- Hedge, J.; P. Lewis & H. Gitay. 1993. Litter-trapping by fungi in moist tropical forest, pp. 15-35. Em: *Aspects of Tropical Mycology* (S. Isaac; J.C. Frankland; R. Waitling & A. J.S. Walley, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.

- Laurance, S.G.W. 2001. The effects of roads and their edges on the movement patterns and community composition of understorey rainforest birds in central Amazonia, Brazil. Tese de Doutorado, University of New England, Londres.
- Laurance, W.L. 2008. Theory meets reality: how habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. *Biological Conservation*, 41: 1731-1744.
- Lodge, D.J. & Cantrel S. 1995. Diversity of litter agarics at Cuyabeno, Ecuador: calibrating sampling efforts in a tropical rainforest. *Mycologist*, 9: 149-151.
- Lovejoy, T. E.; R.O. Bierregaard, Jr.; A.B. Rylands; J.R. Malcolm; 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. Em: *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity* (M. Soulé, ed.). Sinauer Associates, Sunderland.
- Magurran, A. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10:58-62.
- Oliveira, A.A. & S. Mori. 1999. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity and Conservation*, 8:1219-1244.
- Saunders, D.A, R.J. Hobbs & C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 5: 18-32.
- Singer, R. & I.J.S. Araújo. 1979. A comparison of litter decomposing and ectomycorrhizal Basidiomycetes in latosol-terra-firme rain forest and white podzol campinarana. *Acta Amazonica*, 9: 25-41.
- Williams-Linera, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *Journal of Ecology*, 78: 356-313.