

Existe efeito de borda sobre o estoque e o tamanho de folhas de serrapilheira em um fragmento na Amazônia Central?

Fabiane L. de Oliveira Danilo E. de Oliveira, Débora Cristina Rother & Gustavo S. Requena

Introdução

A perda de habitat em uma determinada fisionomia transforma uma paisagem anteriormente contínua em uma paisagem fragmentada. No caso da Amazônia, a destruição das florestas, através do corte raso, cria fragmentos florestais de diversos tamanhos. Tais remanescentes florestais estão inseridos em uma matriz originada do uso da terra. Para a Amazônia, o mais comum é encontrar matrizes constituídas por pastagens, campos agrícolas e florestas secundárias, mais conhecidas localmente por capoeiras (Lovejoy *et al.*, 1986). Estas matrizes são geralmente ambientes desfavoráveis ao estabelecimento e manutenção de espécies florestais (Carvalho, 1998).

A transição abrupta entre floresta e matriz expõe as bordas de um fragmento a condições microclimáticas distintas e mudanças, ao longo do tempo, na estrutura da vegetação. O conjunto das alterações, definidas como efeito de borda pode caracterizar um gradiente relacionado ao distanciamento da borda do fragmento (Murcia, 1995). Alguns estudos realizados na Amazônia Central encontraram variações em

uma escala microclimática, onde ocorreu na borda uma redução da umidade do ar, da umidade do solo e aumento da temperatura (Camargo, 1993; Camargo & Kapos, 1995; Didham & Lawton, 1999). Essas variações também ocorrem em escala de comunidades, como aumento na taxa de mortalidade e queda de árvores na borda do fragmento (Laurance, 1991).

Esta modificação na estrutura da vegetação favorece o estabelecimento de espécies pioneiras na borda do fragmento, as quais apresentam características fisiológicas diferentes das espécies de florestas primárias, como por exemplo, uma taxa de renovação foliar mais elevada (Coley, 1987). A presença deste tipo de vegetação influencia diretamente a produção da serrapilheira sobre o solo do fragmento e, conseqüentemente, a quantidade de serrapilheira estocada. O estoque é mensurado pela diferença entre a quantidade de serrapilheira produzida e a quantidade decomposta. Este trabalho tem como objetivo investigar se o estoque e o tamanho das folhas da serrapilheira variam de acordo com a proximidade da borda do fragmento. Espera-se que, tanto o número de camadas de folhas da serrapilheira, quanto o comprimento das

folhas superficiais desta serrapilheira relacionem-se com a distância da borda do fragmento, diminuindo à medida que a distância a partir da borda para o interior do fragmento aumente.

Material & métodos

Este estudo foi realizado em um fragmento de 100 ha de floresta de terra firme na Amazônia Central com dossel de aproximadamente 25 a 30 m de altura, árvores

emergentes de 35 a 40 m e a presença de muitas palmeiras acaules no sub-bosque (Lovejoy *et al.*, 1984). Esse fragmento localiza-se na Fazenda Dimona (03°08'S, 60°02'O) e está inserido em uma matriz de pasto abandonado há 17 anos. Após o abandono, houve a regeneração florestal dessas áreas e uma floresta secundária se estabeleceu. Foram amostrados oito transectos de 150 m no interior do fragmento, quatro localizados na face leste e quatro na face oeste (Figura 1).

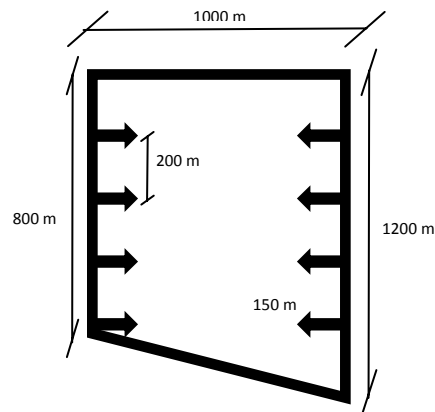


Figura 1. Esquema da área do fragmento estudado, na Fazenda Dimona, Manaus. As setas representam os transectos estabelecidos.

Em cada transecto, foram amostrados 16 locais separados 10 m um do outro, sendo o primeiro deles localizado na borda do fragmento. A quantidade de camadas da serrapilheira foi obtida contando-se o número de folhas espetadas por uma estaca de madeira enfiada no solo. As folhas encontradas nas camadas mais profundas e que já apresentavam um estado de decomposição avançado foram descartadas, pois já estavam incorporadas à matéria

orgânica do solo. Além da contagem do número de camadas, também foi medido o comprimento do limbo da folha mais superficial da serrapilheira em cada local. Pelo fato dos transectos terem sido estabelecidos em trilhas, os dados foram coletados 1 m à direita da borda do transecto para não amostrar serrapilheira possivelmente mais compactada.

Para cada transecto, tanto os dados do número de camadas de folhas quanto os de comprimento foliar foram relacionados com a

distância da borda do fragmento separadamente. Caso fosse encontrada uma relação negativa entre a distância da borda e as duas variáveis resposta, seria esperado que a inclinação da reta (b_1) fosse menor do que zero. Para testar esta hipótese, realizou-se um teste t para uma amostra, comparando a média do b_1 de todos os transectos com o valor de zero, sendo o valor de significância do teste considerado para um teste unicaudal e estabelecido *a priori* como 0,05 (Zar, 1984).

Resultados

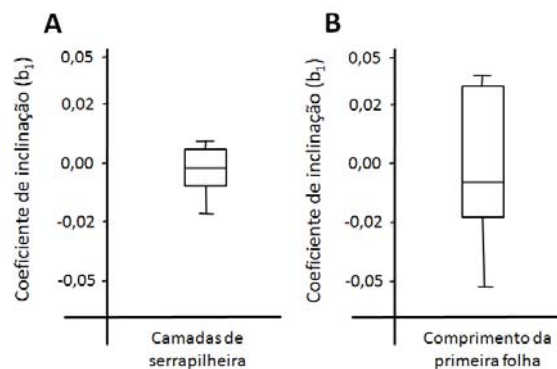


Figura 2. Relação entre a distância a partir da borda em direção ao interior do fragmento com (A) o número de camadas de folhas na serrapilheira, e com (B) o comprimento do limbo da folha mais superficial da serrapilheira. Os *box-plots* mostram a média, IC 95% e a amplitude dos dados.

Discussão

Ao contrário das previsões, a composição da serrapilheira, medida através do número de camadas e tamanho das folhas, não apresentou relação com a distância da borda para o interior do fragmento estudado. Provavelmente, tanto o dossel da floresta em regeneração na borda do fragmento, após 17 anos da criação da borda florestal estudada, já mostram evidências que a composição da

A inclinação média das retas estabelecidas pela relação entre a distância a partir da borda em direção ao interior do fragmento e o número de camadas de folhas na serrapilheira não foi significativamente diferente de zero ($t = -0,577$; $n = 8$; $p = 0,291$; Figura 2). Da mesma maneira, o b_1 médio das retas obtidas entre a distância em relação à borda e o comprimento do limbo da folha mais superficial da serrapilheira também não foi significativamente diferente de zero ($t = -0,150$; $n = 8$; $p = 0,442$; Figura 2).

floresta em regeneração não é apenas de espécies pioneiras, que podem apresentar folhas maiores.

Outros estudos realizados na Amazônia Central mostraram que existe uma relação negativa, mas muitas vezes não linear, entre o distanciamento da borda e variáveis microclimáticas (Camargo, 1993; Camargo & Kapos, 1995; Didham & Lawton, 1999). Os autores sugerem que a regeneração florestal

da matriz deva exercer um efeito tampão e, conseqüentemente, fragmentos inseridos em matrizes de florestas secundárias apresentariam características microclimáticas menos extremas, variando menos no sentido da borda para o interior do fragmento. Isto também pode ter ocorrido no fragmento estudado, afinal após 17 anos, a matriz do fragmento se regenerou, promovendo uma transição menos abrupta entre o ambiente de floresta do fragmento e a matriz de entorno, também florestal. Esta homogeneidade microclimática, combinado com a constituição uniforme da serrapilheira encontrada, parece promover uma queda e decomposição da serrapilheira não diferenciada ao longo do transecto, evidenciado pela semelhança entre o estoque de serrapilheira (medido pelo número de camadas) encontrado tanto na borda como mais para o interior do fragmento.

Outro importante fator a ser considerado é a presença de clareiras no interior do fragmento. As clareiras podem apresentar condições microclimáticas semelhantes às encontradas na borda, facilitando o estabelecimento de plantas pioneiras nestas áreas (Whitmore, 1985) e influenciando diretamente a serrapilheira acumulada sobre o solo. Em nosso estudo, os pontos foram amostrados em um transecto de 150 m a partir da borda e talvez tenham sido influenciados pela presença de clareiras. Camargo (1993), comparando áreas de borda e áreas de floresta contínua na Amazônia, encontrou que

clareiras são formadas mais frequentemente até 200 m a partir da borda após cinco anos de criação do fragmento, produzindo um mosaico de condições ambientais. Uma questão interessante a ser investigada seria entender como a abertura de clareiras influencia o estoque de serrapilheira no interior do fragmento e se esse efeito é comparável ao efeito de borda. Para isso, deve-se ressaltar que tanto a idade da clareira quanto a sua extensão devem ser consideradas nas análises.

Pode-se concluir que, com o conjunto de dados coletados para o fragmento estudado, a quantidade de serrapilheira acumulada não sofre influência da distância em relação à borda do fragmento. No entanto, este padrão pode ter sido encontrado devido ao efeito tampão da matriz de floresta secundária, uma vez que a idade da borda é um dos principais fatores que influenciam a magnitude e extensão dos efeitos de borda (Kapos *et al.*, 1997). Além disso, a presença de clareiras também pode ser considerado responsável pela grande variação entre os diferentes pontos de um mesmo transecto. Desta maneira, estudos futuros que considerem estes fatores são necessários para elucidar a questão de maneira mais contundente.

Referências bibliográficas

Carvalho, K.S. 1998. Efeito de borda sobre a comunidade de formigas da serrapilheira florestal na Amazônia Central. Dissertação

- de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus, AM. 64 p.
- Camargo, J.L.C. 1993. Variation in soil moisture and air vapour pressure deficit relative to tropical rain forest edges near Manaus, Brasil. Dissertação de Mestrado, University of Cambridge, Cambridge, UK. 77 p.
- Camargo, J.L.C & V. Kapos. 1995. Complex edges effects on soil moisture and microclimate in Central Amazonian Forest. *Journal of Tropical Ecology*, 11: 205-221.
- Coley, P.D. 1987. Interspecific variation in plant anti-herbivore properties: the route of habitat quality and disturbance. *New Phytologist*, 106: 251-263.
- Didhan, R.K. & J.H. Lawton. 1999. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica*, 31: 17-30.
- Kapos, V.; E. Wandelli; J.L. Camargo & G. Ganade. 1997. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia, pp 33-45. In: *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities* (W.F. Laurance & R.O. Jr. Bierregaard, eds.). The University of Chicago Press, Chicago.
- Laurance, W.F. 1991. Edge effects in tropical forest fragments. Application of a model for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, 57: 205-219.
- Lovejoy, T.E.; J.M. Rankin; R.O. Jr. Bierregaard; K.S. Jr. Brown; L.H. Emmons & M.E. Van Der Voort. 1984. Ecosystem decay of Amazon forest remnants, pp. 295-325. In: *Extinctions* (M.H. Nitecki, ed.). University of Chicago Press, Chicago.
- Lovejoy, T.E.; R.O. Jr. Bierregaard; 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 if isolation on Amazon forests fragments, pp. 257-285. In: *Conservation biology: the science of scarcity and diversity* (M.E. Soulé, ed.). Sinauer Associates, Sunderland.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.
- Whitmore, T.C. 1985. *Tropical rain forest of the far east*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Orientação: Tânia Sanaiotti