

Avaliação do efeito de borda em fragmento florestal tomando o diâmetro de árvores como indicador[§]

Edge effect evaluation in a forest fragment taking the tree diameter as indicator

Júlia R Riguete^{1,2*}, Eurico EJ Dornellas Neto¹ e Breno PB Teixeira^{1,2}

§ Trabalho apresentado à disciplina Metodologia de Campo em Ecologia; 1. Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas. Universidade Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha, ES, Brasil. CEP 29102-700; 2. Bolsita FAPES de Mestrado.

*Autor para correspondência: juliarizzi@hotmail.com

Resumo O objetivo deste trabalho foi verificar se existem diferenças na estrutura arbórea entre borda e interior de um fragmento de Mata Atlântica em uma área rural de Marechal Floriano – ES, com a hipótese de que há relação de previsibilidade entre o diâmetro à altura do peito (DAP) de cada indivíduo com a distância deste até a borda. Mediram-se 187 árvores nas 5 parcelas de 6 m x 6 m separadas 3 m entre si. Os DAP logaritimizados (LDAP) e as distâncias foram testados quanto a normalidade pelos testes de Shapiro-Wilk, Anderson-Darling e K^2 , não apresentando distribuição normal. Fez-se o teste de Kruskal-Wallis para testar diferenças entre medianas e *rankings* e o de Tuckey não paramétrico para identificação do nível de significância. Para verificar a correlação entre o LDAP e a distância até a borda fez-se uma Regressão Linear Simples. Kruskal-Wallis detectou diferenças significativas entre as medianas do LDAP entre as parcelas e o teste de Tuckey não paramétrico mostrou que não há diferença significativa entre as parcelas 1 e 5. A regressão linear simples mostrou que não há relação de previsibilidade entre o LDAP e a distância até a borda. Em fragmentos pequenos o efeito de borda pode adentrar nas porções mais internas, tornando-se inteiramente habitats de borda. Como a área já foi desmatada e passa por um processo de regeneração, apresentando espécies de início de sucessão.

Palavras chaves: DAP, fragmentação, Floresta Atlântica, remanescente.

Abstract The objective of this paper was to determine whether differences exist in the tree structure between edge and interior of a fragment of Atlantic Forest in a rural area of Marechal Floriano – ES, with the hypothesis that there is predictability relationship between the diameter at breast height (DBH) of each individual with the distance to the edge. 187 trees were measured in 5 installments

of 6 m x 6 m 3 m apart from each other. The DAP logaritimizados (LDAP) and distances were tested for normality by the Shapiro-Wilk test, Anderson-Darling and K^2 , showing no normal distribution. He became the Kruskal-Wallis test for differences between medians and rankings and Tuckey for nonparametric identification of the level of significance. To verify the correlation between LDAP and the distance to the edge we did a simple linear regression. Kruskal-Wallis test detected significant differences between the median LDAP between plots and nonparametric Tukey test showed no significant difference between plots 1 and 5. A simple linear regression showed no relationship between the LDAP predictability and distance to the edge. On the tiny fragments edge effect can enter the innermost portions, becoming entirely edge habitats. As the area has been cleared and goes through a regeneration process, with early successional species.

Keywords: DBH, fragmentation, Atlantic Forest, remaining.

Introdução

A Mata Atlântica, originalmente ocupava cerca de 1.290.000 km, que corresponde em média de 12% do território brasileiro. Atualmente, encontram-se cerca de 7% do território original e intensamente fragmentada (Varjabedian 2010), devido ao desmatamento, à exploração de espécies arbóreas, à construção de rodovias e a um crescente processo de urbanização (Morellato *et al.* 2000).

Em um sentido amplo, a fragmentação é entendida como uma modificação da estrutura da paisagem onde há perda de habitat nativo, e assim formando fragmentos isolados e aumento das áreas de contato, as chamadas bordas, entre ambientes nativos e áreas de uso humano (Metzger *et al.* 2000). Quando a paisagem que circunda os fragmentos

é inóspita para as espécies do habitat original e/ou quando a dispersão dessas espécies é pequena, os fragmentos remanescentes podem ser considerados verdadeiras “ilhas de habitat”, onde a comunidade local torna-se isolada (Preston 1962), o que pode resultar na extinção de muitas espécies Laurance *et al.* 2002).

O conjunto de alterações estruturais e funcionais na comunidade causadas pelo surgimento de bordas, nos fragmentos remanescentes, é chamado efeito de borda (Laurance *et al.* 2002), expondo os organismos periféricos do fragmento a diferentes condições do ecossistema circundante, e, é considerado como o principal impacto sobre fragmentos de florestas tropicais (Laurance *et al.* 2006).

O principal objetivo desse estudo foi verificar se existem diferenças na estrutura arbórea entre borda e interior de um fragmento de Mata Atlântica em uma área rural de Marechal Floriano, Espírito Santo. Tendo a hipótese de que há uma relação de previsibilidade entre o diâmetro à altura do peito (DAP) de cada indivíduo com a distância deste até a borda.

Métodos

O estudo foi realizado em um fragmento de Mata Atlântica localizado em um sítio na região rural de Marechal Floriano - ES (20°25'27"S e 40°47'00"W), onde foram implantadas cinco parcelas de 6 x 6 m, espaçadas 3 m uma das outras, tendo a primeira parcela início na margem da borda do fragmento e seguindo em direção ao interior da mata (Figura 1). Em cada parcela foi medido de cada indivíduo a distância deste até a borda e a Circunferência à Altura do Peito (CAP), transformada posteriormente em Diâmetro à Altura do peito (DAP).

Os valores de DAP foram logaritimizados (LDAP), no Microsoft Excel 2010, para retirar a assimetria natural em torno da média das proporções O LDAP e suas respectivas distâncias até a borda foram testados quanto à normalidade pelos testes de Shapiro-Wilk, Anderson-



Figura 1 Fragmento de Mata Atlântica localizado em um sítio na região rural de Marechal Floriano – ES, em destaque a linha indicando o local onde as parcelas foram implantadas.

Tabela 1 Mediana e erro padrão dos diâmetros dos caules a 1,30 m de altura a partir do dolo (DAP) e das distâncias á borda em cada uma das parcelas implantadas na área de estudo.

Parcela	DAP	Distância à borda
1	1,91±1,08	3,30±0,22
2	0,95±0,40	10,10±0,31
3	2,71±0,50	20,50±0,33
4	1,91±1,00	30,09±0,26
5	1,27±2,46	39,47±0,41

Darling e K² (Zar 2008) realizados utilizando o programa Systat versão 11.0, não apresentando distribuição normal. Foi realizada a análise de Kruskal-Wallis para testar diferenças entre medianas. Sendo detectadas diferenças entre as medianas foi feito o teste de Tuckey não paramétrico para identificação das diferenças existentes e o nível de significância. Os testes de Kruskal-Wallis e de Tuckey não paramétrico foram realizados no programa Statistica 7.0. Para verificar a existência de correlação entre o LDAP e a distância até a borda foi feito um teste de Regressão Linear Simples, realizado no programa Systat versão 11.0.

Resultados e discussão

Foram encontrados 187 indivíduos nas cinco parcelas. A análise de Kruskal-Wallis detectou diferenças significativas entre as medianas

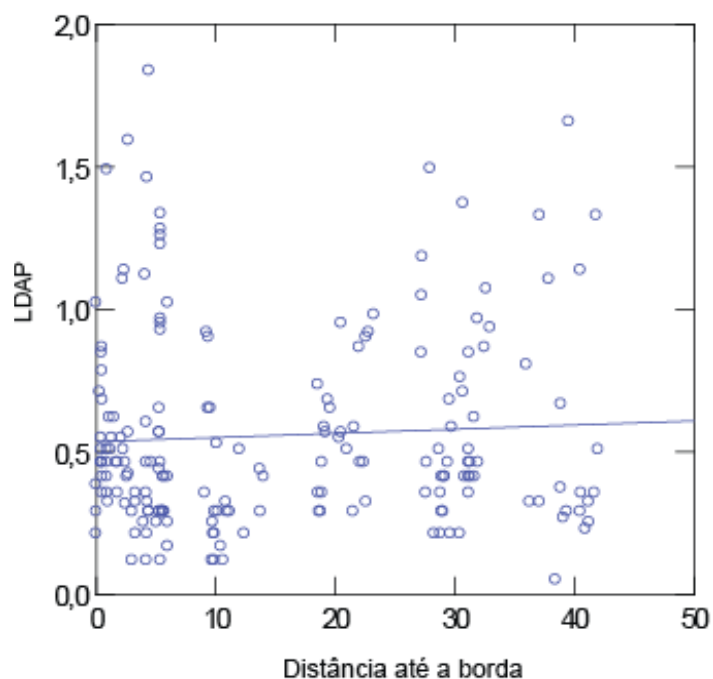


Figura 2 Regressão linear simples do logarítimo do diâmetro dos caules das árvores amostradas, medidos a 1,30m do solo (LDAP) e da distância até a borda de cada indivíduo.

do LDAP entre as parcelas ($H = 12,734$; $p = 0,013$). O teste de Tuckey não paramétrico mostrou que: há diferença significativa entre as medianas do LDAP entre as parcelas 1 e 2 ($p = 0,045$); 2 e 3 ($p = 0,016$); 2 e 4 ($p = 0,022$), não havendo diferença para as parcelas 1 e 5 (Tabela 1). O teste de regressão linear simples mostrou que não há relação de previsibilidade entre o LDAP e a distância dos indivíduos até a borda ($p = 0,441$; $r^2 = 0,003$) (Figura 2).

Era esperado que houvesse diferença entre o diâmetro das árvores da parcela da borda e da mais interna, e uma relação de previsibilidade entre a distância à borda com o diâmetro dos indivíduos, visto que, na borda as árvores apresentam uma maior proporção de indivíduos de menor diâmetro, pois nessas áreas as taxas de mortalidade e recrutamento são mais elevadas (Laurance *et al.* 1998). Na borda haveria uma tendência de colonização por espécies de início de sucessão, que possuem geralmente menor diâmetro e altura, substituindo as espécies de final de sucessão, que apresentam maior diâmetro e altura (Nascimento e Laurance 2006). Assim, quanto menor a distância a borda menor seria o diâmetro do indivíduo, e quanto maior a distância maior o diâmetro, o que não foi encontrado neste trabalho, visto que, não houve relação de previsibilidade entre o LDAP e a distância a borda e diferença significativa entre as medianas do LDAP da parcela mais interna com a mais externa.

O resultado encontrado pode estar relacionado com o tamanho do fragmento estudado, já que, fragmentos pequenos apresentam uma maior proporção borda/área, podendo se tornar inteiramente habitats de borda (Silva e Tabarelli 2000), com isso o fragmento estudado poderia se comportar então todo como uma borda. Laurance *et al.* (2000) relataram que, na Amazônia, os efeitos de borda podem atingir de 400 metros a quilômetros dentro da mata. Dessa forma, quanto maior são os fragmentos, maiores serão as chances das porções interiores destes estarem protegidas dos efeitos de borda (Laurance *et al.* 1998). Assim, em fragmentos muito pequenos o efeito de borda pode adentrar nas porções mais internas deste, não havendo diferenciação de área de núcleo mais protegida dos efeitos de borda.

Foi observado em campo e visto com os moradores do local que a área do fragmento já foi desmatada e esta em processo de regeneração a aproximadamente 30 anos. Em um estudo realizado em fragmentos e floresta contínua da Amazônia (Laurance *et al.* 2006) depois de 13 - 17 anos após a fragmentação as árvores sucessionais triplicaram e constituíam mais de um quarto de todas as árvores em muitas parcelas, sendo uma consequência da fragmentação, que favorece o crescimento rápido de árvores em estágio sucessionais. Com isso, a grande quantidade de indivíduos de início de sucessão que surgiram após o desmatamento e fragmentação, que deram origem ao fragmento estudado, provavelmente, contribui com a falta de diferença entre a borda e o interior do fragmento, devido ao pouco tempo de regeneração da comunidade do interior.

A hipótese não foi aceita, pois a relação de previsibilidade entre o diâmetro à altura do peito (DAP) de cada indivíduo com a distância deste até a borda não demonstrou significância nos resultados do teste de regressão Linear simples. Apesar do fragmento

ter pequenas dimensões, a malha amostral pode não ter sido suficiente para alcançar um possível núcleo e, com isso, sugere-se uma amostragem mais ampla para verificar se o fragmento possui um núcleo e influência de borda ou se todo o fragmento é considerado borda. Visto que a área já foi desmatada e passa por um processo de regeneração, apresentando espécies de início de sucessão, seria viável um estudo de monitoramento a longo prazo, verificando se com a regeneração do fragmento este padrão mudará.

Referências

- Laurance WF, Delamônica P, Laurance SG, Vasconcelos HL, Lovejoy TE (2000) Rainforest fragmentation kills big trees. *Nature* 404: 836.
- Laurance WF, Lovejoy TE, Vasconcelos HL, Bruna EM, Didham RK, Stouffer PC, Gascon C, Bierregaard RO, Laurance SG, Sampaio E (1998) Rain Forest Fragmentation and the Dynamics of Amazonian Tree Communities. *Ecology* 79: 2032-2040.
- Laurance WF, Lovejoy TE, Vasconcelos HL, Bruna EM, Didham RK, Stouffer PC, Gascon C, Bierregaard RO, Laurance SG, Sampaio E (2002) Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16: 605-618.
- Laurance WF, Nascimento HE, Laurance SG, Andrade AC, Fearnside PM, Ribeiro JE, Capretz RL, (2006) Rain forest fragmentation and proliferation of successional trees. *Ecology* 87: 469-482.
- Metzger JP, Goldemberg R, Bernacci LC (1998) Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica* 21: 321-330.
- Morellato LPC, Haddad CFB (2000) Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*. 32: 786-792.
- Nascimento HEM, Laurance WF (2006) Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica* 36: 183-192.
- Silva JMC, Tabarelli M (2000) Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature* 404: 72-74.
- Varjabedian R (2010) Lei da Mata Atlântica: Retrocesso ambiental. *Estudos Avançados* [online]. 24: 147-160.
- Zar JH (2010) *Biostatistical analysis*. 5 ed. New Jersey, Prentice Hall.