

MORTALIDADE DE ÁRVORES EM UMA FLORESTA ESTACIONAL AO LONGO DE UM GRADIENTE DE ALTITUDE

Mariana Caroline Moreira Morelli¹

Jean Daniel Morel²

Rubens Manoel dos Santos³

Recursos Naturais

RESUMO

O cenário de alterações climáticas em curso e projetado pode resultar em perda de biomassa e aumento da mortalidade. Gradientes altitudinais são ideais para se testar como os fatores ambientais atuam sobre os processos demográficos. O objetivo deste trabalho é analisar como a altitude molda a mortalidade e o recrutamento. Foram definidas seis cotas altitudinais de 1000 a 1500 m, onde foram amostrados e identificados todos os indivíduos arbóreos a 1,30 cm do solo com circunferência a altura do peito superior ou igual a 15,7 cm no ano de 2010, e em 2015 foi feita a remediação. A área basal não apresentou diferença significativa entre as cotas tanto em 2010 quanto em 2015. Entretanto o número de indivíduos, a mortalidade e o recrutamento foram diferentes entre os ambientes nos dois monitoramentos, elucidando as diferenças no ambiente físico das comunidades ao longo do gradiente altitudinal.

Palavras-chave: heterogeneidade ambiental; florestas estacionais; mortalidade; dinâmica florestal.

INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais abrange gradientes abióticos expressivos de clima, solo e relevo. Tais gradientes refletem na vegetação, que varia em diferentes escalas constituindo um mosaico complexo (TERRA et al., 2018). Entre as fitofisionomias encontradas neste mosaico, estão as Florestas Estacionais, que têm sua vegetação associada à sazonalidade de chuvas. Sob estresse hídrico as plantas diminuem a fotossíntese e/ou perdem as folhas durante a estação seca (RESTREPO-COUPÉ et al., 2013; BRODRIBB et al., 2002).

Algumas das principais ameaças à biodiversidade nesses ecossistemas são as tendências de aumento nas concentrações de CO₂ atmosférico, mudanças climáticas severas e uso indiscriminado do solo (BURNS et al., 2016). É projetado um cenário de secas mais frequentes e severas nas florestas tropicais que pode resultar em estresse hidráulico nas árvores, perda de biomassa e aumento da mortalidade (SHERWOOD; FU, 2014; PHILIPS

¹Aluna do Curso de Doutorado em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, marianaengflor@gmail.com.

²Aluno de Pós-doutorado em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, jeanmorel.ufla@gmail.com.

³Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, rubensmanoel@dcf.ufla.br

etal., 2004; APGAUA et al, 2015). Entretanto, não se sabe qual o grau de impacto que essas mudanças no regime de chuvas podem ocasionar em Florestas Estacionais.

Existem estudos de longa duração que mostram um aumento na mortalidade de árvores em florestas tropicais, porém esses estudos têm se concentrado nas Florestas Ombrófilas da região amazônica (PHILLIPS; GENTRY, 1994; PHILLIPS et al ., 2004; BRIENEN et al ., 2015). Objetiva-se com este trabalho avaliar como a altitude molda importantes processos demográficos (mortalidade e recrutamento) e como esses processos refletem na mudança líquida da biomassa, que por sua vez leva a uma mudança no sequestro líquido de carbono.

METODOLOGIA

Área de estudo: o estudo foi realizado no Domínio Tropical Atlântico, no estado de Minas Gerais, sudeste de Brasil. A área amostrada corresponde a uma floresta localizada no município de Minduri (44°33'25''W e 21°37'27''W; 21°36'25''S e 21°37'27''S). O clima é marcado pela sazonalidade de chuvas, com média anual de 1539,5 mm, concentradas no período de novembro a março e temperaturas médias mensais abaixo de 25°C

Coleta de dados: em 2010 foi realizado o primeiro inventário da comunidade arbórea, por meio do estabelecimento de 30 parcelas permanentes de 10 m x 10 m, totalizando 1,2 ha. A amostragem foi realizada em seis cotas altitudinais de 1000 a 1500 m. Em cada cota foram estabelecidas cinco parcelas permanentes com um mínimo de 40 m de distância entre si. Todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência a 1,30m do solo (CAP), maior ou igual a 15,7 cm foram registrados e marcados com plaquetas de alumínio numeradas. Em 2015 foi feita uma nova medição dos CAP's dos indivíduos sobreviventes, contabilizou-se os mortos e os indivíduos que atingiram o CAP mínimo de inclusão (recrutas) foram incorporados à amostragem.

Análise de dados: foram obtidas as abundâncias como descritores da dinâmica demográfica de indivíduos e as áreas basais como descritores da dinâmica da biomassa baseadas nos dados dos inventários de 2010 e 2015. As variáveis: número de indivíduos, número de mortos, número de recrutas e áreas basais foram verificadas quanto à normalidade e transformadas quando necessário, antes de se realizar a análise. Univariadas ANOVA (One-way) foram feitas para cada uma das variáveis e as diferenças significativas entre as cotas altitudinais foram verificadas por meio do teste de Tukey (nível de significância de 0,05) (ZAR, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas em número de indivíduos (One-way ANOVA: $F_{5,24} = 5,96$, $p = 0,001$), número de recrutas ($F_{5,24} = 5,04$, $p = 0,003$) e número de indivíduos mortos ($F_{5,24} = 4,48$, $p = 0,005$), mas não houve diferença significativa em área basal das comunidades nas diferentes cotas altitudinais, tanto na primeira medição (2010) (Fig. 1), quanto após o intervalo de cinco anos (2015). Em altitude intermediária (1300 m) foi encontrado o maior número de indivíduos, sendo maior do que em altitudes mais baixas e mais altas. A comunidade encontrada a 1400 m apresentou a maior média de indivíduos mortos e a comunidade a 1500m apresentou a maior média de indivíduos recrutados.

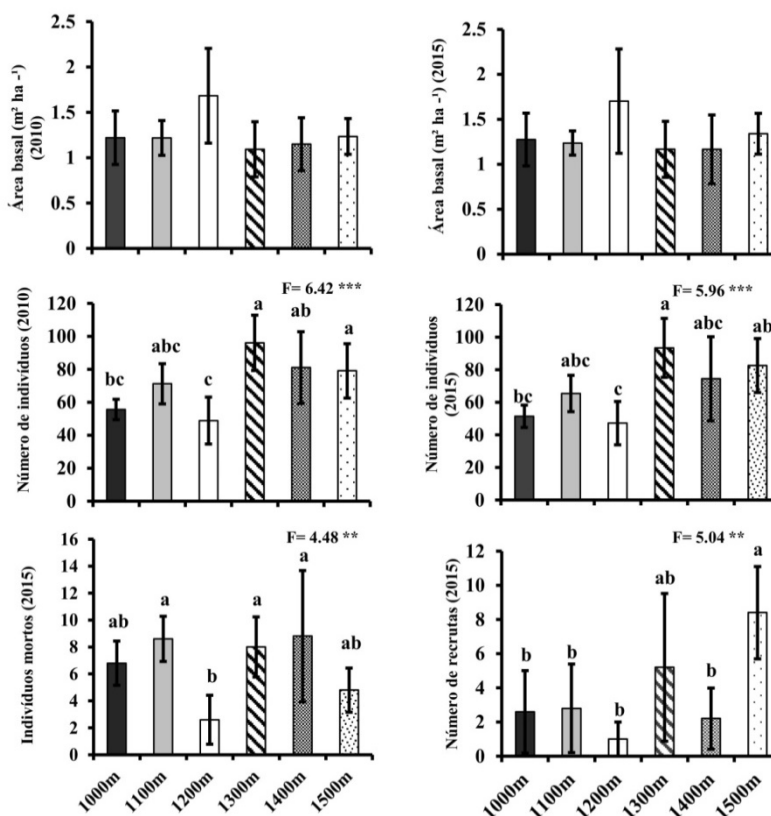


Figura 1 - Médias (\pm DP) das áreas basais, número de indivíduos, mortos e recrutas das comunidades a 1000 m, 1100 m, 1200 m, 1300 m, 1400m e 1500m de altitude de Floresta Estacional Semidecidual localizada em Minduri, Minas Gerais, Brasil. Os F-valores das ANOVA (One-way) foram dados e os níveis de significância estão indicados por asteriscos da seguinte forma: $P < 0,05$ *, $< 0,01$ **, $< 0,001$ ***. Os graus de liberdade e de erro de liberdade são 5 e 24,

respectivamente, para todas as variáveis. As diferenças significativas entre as cotas são indicadas por letras diferentes (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

As observações feitas para 2010-2015 não indicam nenhum padrão claro na mortalidade e no recrutamento com o aumento da altitude na área de estudo. Embora a mortalidade não mostrasse qualquer padrão com a altitude, houve grande mortalidade de indivíduos em ambientes de maior elevação como resultado do aumento da densidade de árvores nestes ambientes. Este comportamento foi observado na cota de 1400 e também nos estudos de LUGO; SCATENA (1996) e SHERMAN et al. (2012) que trabalharam com florestas tropicais montanas. Em contrapartida, a cota de 1100 m, também apresentou alta mortalidade, explicada pelas características deste hábitat, tais como: maior declividade e menor umidade; maior frequência e intensidade de distúrbios em função da facilidade de acesso e alta intensidade de cipós (MOREL 2014).

Uma síntese de fatores que podem estar atuando sobre a floresta estudada é a ocorrência de gradientes sucessionais, que são onipresentes na natureza e são uma das principais causas que impulsionam as alterações nas florestas (LETCHER et al. 2015). Muito dos gradientes observados no ecossistema estão associados ao processo de sucessão e à maneira como as comunidades se remontam após perturbações (SOUSA, 1984). Os processos sucessionais envolvem mudanças na disponibilidade de recursos e condições abióticas (LETCHER, 2015).

CONCLUSÕES

A mortalidade não apresentou um padrão claro em relação ao gradiente altitudinal, pode-se perceber que os resultados refletiram as características do ambiente físico de cada comunidade. Mesmo com os parâmetros demográficos apresentando algumas diferenças entre as cotas, a área basal não diferiu no espaço, sugerindo que as comunidades arbóreas estão adaptadas às condições particulares de cada cota altitudinal.

REFERÊNCIAS

APGAUA, D. M. G. et al. Functional traits and water transport strategies in lowland tropical rainforest trees. **PLoS One**, v. 10, n. 6, p. e0130799, 2015.

BRIENEN, R. J. W. et al. Long-term decline of the Amazon carbon sink. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 344, 2015.

BRODRIBB, T. J., HOLBROOK, N. M., GUTIERREZ, M. V.
Hydraulic and photosynthetic coordination in seasonally dry tropical forest trees. **Plant, Cell & Environment**, v. 25, n. 11, p. 1435-1444, 2002.

BURNS, F. et al. Agricultural management and climatic change are the major drivers of biodiversity change in the UK. **PLoS One**, v. 11, n. 3, p. e0151595, 2016.

LETCHER, S. G.; et al. Environmental gradients and the evolution of successional habitat specialization: a test case with 14 Neotropical forest sites. **Journal of Ecology**, v. 103, p. 1276-1290, 2015.

LUGO, A. E. SCATENA, F. N. Background and catastrophic tree mortality in tropical moist, wet, and rain forests. **Biotropica**, v. 28, p. 585-599, 1996.

MOREL, J. D. **Relações entre vegetação arbórea e variáveis ambientais ao longo do gradiente altitudinal de uma floresta montana no sul de Minas Gerais**. 125 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

PHILLIPS, O. L. et al. Pattern and process in Amazon tree turnover, 1976–2001. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 359, n. 1443, p. 381-407, 2004.

PHILLIPS, O. L.; ALWYN, H. G. Increasing turnover through time in tropical forests. **Science**, v. 263, n. 5149, p. 954-958, 1994.

RESTREPO-COUBE, N. et al. What drives the seasonality of photosynthesis across the Amazon basin? A cross-site analysis of eddy flux tower measurements from the Brasil flux network. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 182, p. 128-144, 2013.

SHERMAN, R. E. et al. Patterns of growth, recruitment, mortality and biomass across an altitudinal gradient in a neotropical montane forest, Dominican Republic. **Journal of Tropical Ecology**, v. 28, p. 483-495, 2012.

SHERWOOD, S.; FU, Q. A drier future? **Science**, v. 343, n. 6172, p. 737-739, 2014.

SOUSA, W. P. The role of disturbance in natural communities. **Annual review of ecology and systematics**, v. 15, p. 353-391, 1984.

TERRA, M. C. N. S. et al. Water Availability Drives Gradients of Tree Diversity, Structure and Functional Traits in the Atlantic-Cerrado-Caatinga Transition, Brazil. **Journal of Plant Ecology**, 2018.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall. p. 944, 2010.