

VARIAÇÕES NO RITMO DE CRESCIMENTO DE *Aspidospermaolivaceum* AO LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL

Mariana Caroline Moreira Morelli¹
Rubens Manoel dos Santos²

Recursos Naturais

RESUMO

Entender como árvores de florestas tropicais podem responder a variação ambiental proporcionada pela altitude é primordial para sua conservação e gestão. Examinou-se a variabilidade da velocidade de crescimento em uma floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. Foram estudadas seis populações arbóreas de uma espécie que se distribui amplamente ao longo de um gradiente altitudinal. Taxas de incremento diamétrico foram acumuladas para construir curvas de crescimento a partir de dados dendrocronológicos. Estratégias de rápido crescimento foram observadas nas cotas mais baixas, bem como ritmo de crescimento mais lento foi encontrado nas cotas mais altas, sugerindo que com o aumento da altitude ocorre maior investimento de recursos.

Palavras-chave: florestas estacionais semidecíduais; dendrocronologia; heterogeneidade ambiental; variação intraespecífica.

INTRODUÇÃO

Saber como o desempenho e a expressão fenotípica das plantas mudam ao longo de gradientes ambientais é essencial para compreender a resposta das comunidades de plantas às mudanças climáticas (HILLERISLAMBERS et al. 2012). Os impactos ecológicos das alterações climáticas serão substancialmente influenciados pelo grau em que as plantas podem responder às novas condições (MCLEAN et al. 2014). O trade-off entre a competitividade por recursos limitados e a tolerância ao estresse são responsáveis pela variação de características funcionais observadas ao longo de gradientes de altitude em todo o mundo (CORNWELL; ACKERLY, 2009; KÖRNER, 2012).

Apesar da extensa variação existente entre as relações da altitude com o clima, em altitudes mais baixas, as condições tendem a favorecer espécies que podem tirar proveito na aquisição de níveis elevados de recursos, uma vez que a temperatura mais elevada estimula a atividade microbiana e aumenta a disponibilidade de recursos (RAICH; SCHLESINGER, 1992). Por outro lado, em altitudes mais elevadas, condições ambientais adversas e menor

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

²Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, rubensmanoel@dcf.ufla.br

disponibilidade de recursos, selecionam espécies tolerantes ao estresse e que investem mais carbono (KÖRNER, 2012). Neste estudo, procurou-se responder a seguinte questão central: (i) Como populações de uma mesma espécie respondem às mudanças nas condições ambientais?

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: A cada 100 m de altitude foi definida uma cota altitudinal; e cinco indivíduos adultos de *Aspidospermaolivaceum* foram amostrados aleatoriamente, totalizando seis cotas e trinta indivíduos amostrados ao longo de todo o gradiente. As medições foram feitas em indivíduos reprodutivamente maduros ($\geq 15,7$ cm CAP) e com aparência saudável (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013). Duas amostras de madeira por árvore foram retiradas, a altura do peito. A dendrocronologia forneceu dados sobre as idades das árvores a partir da contagem dos anéis e medição dos incrementos diamétricos a partir da largura dos anéis.

Análise de dados: O crescimento em diâmetro da espécie foi modelado a partir dos diferentes indivíduos. As taxas de incremento medidas nas amostras, da medula até a casca, foram acumuladas para construir curvas de crescimento individuais relacionadas ao diâmetro. As relações entre a idade e diâmetro a altura do peito, foram ajustadas a uma função sigmoideal usando o diâmetro como a variável independente (SCHÖNGART, 2008):

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de determinação (R^2) encontrados em cada modelagem mostraram bons ajustes dos modelos em relação às amostras, 1000 m (0.9495), 1100 m (0.9529), 1200 (0.9362), 1300 (0.9555), 1400 (0.9658), 1500 (0.9731). Observaram-se diferenças na dinâmica de crescimento das populações em quase todos os intervalos de tempo, excetuando-se apenas o primeiro intervalo (1 a 5 anos) em que todas as cotas apresentavam o mesmo ritmo de crescimento (Fig. 1; ver Tab. 1 e 2 para resultados completos, ANOVA One-way).

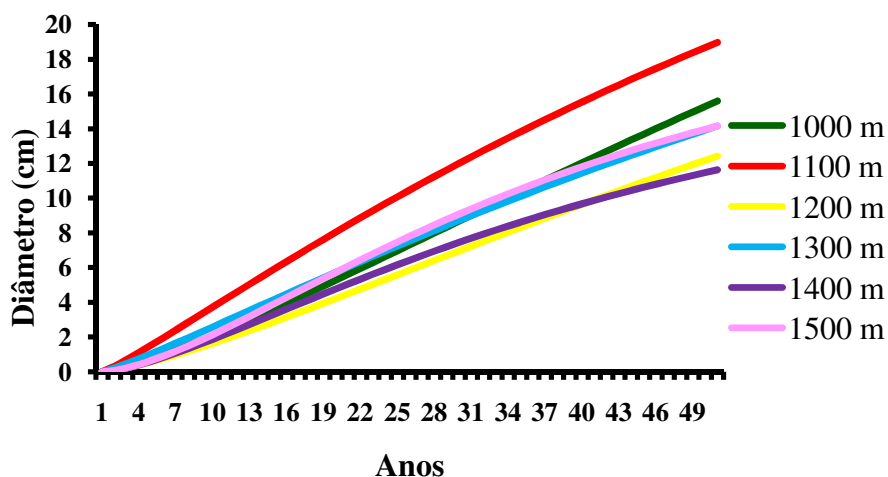


Figura 1 - Curvas de crescimento em diâmetro acumulativo de seis populações de *Aspidospermaolivaceum* de Floresta Estacional Semidecidual ao longo de um gradiente altitudinal.

Tabela 1 - ANOVA (One-way) entre o crescimento em diâmetro das populações em intervalos de tempo de 1 a 25 anos. Os F-valores e os níveis de significância (p) foram dados. Os graus de liberdade e erro são 5 e 24 respectivamente para todos os intervalos de tempo. O teste Tukey mostra onde houve diferença ($p < 0,05$).

Intervalos (anos)	1 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25
F =	2.3564	9.0512	17.6303	28.76	43.1538
(p) =	0.0706	0.0002	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
	-	1100 e 1000	1100 e 1000	1100 e 1000	1100 e 1000
	-	1100 e 1200	1100 e 1200	1100 e 1200	1100 e 1200
	-	1100 e 1300	1100 e 1300	1100 e 1300	1100 e 1300
	-	1100 e 1400	1100 e 1400	1100 e 1400	1100 e 1400
	-	1100 e 1500	1100 e 1500	1100 e 1500	1100 e 1500
Tukey	-		1200 e 1300	1200 e 1300	1200 e 1000
	-			1200 e 1500	1200 e 1300
	-				1200 e 1500
	-				1300 e 1400
	-				1400 e 1500

Tabela 5 - ANOVA (One-way) entre o crescimento em diâmetro das populações em intervalos de

tempo de 26 a 45 anos. Os F-valores e os níveis de significância (p) foram dados. Os graus de liberdade e erro são 5 e 24 respectivamente para todos os intervalos de tempo. O teste Tukey mostra onde houve diferença ($p < 0,05$).

Intervalos (anos)	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45
F =	61.5545	85.0071	115.0813	153.9948
(p) =	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Tukey	1100 e 1000	1100 e 1000	1100 e 1000	1100 e 1000
	1100 e 1200	1100 e 1200	1100 e 1200	1100 e 1200
	1100 e 1300	1100 e 1300	1100 e 1300	1100 e 1300
	1100 e 1400	1100 e 1400	1100 e 1400	1100 e 1400
	1100 e 1500	1100 e 1500	1100 e 1500	1100 e 1500
	1200 e 1000	1200 e 1000	1200 e 1000	1200 e 1000
	1200 e 1300	1200 e 1300	1200 e 1300	1200 e 1300
	1200 e 1500	1200 e 1500	1200 e 1500	1200 e 1500
	1300 e 1400	1300 e 1400	1300 e 1400	1300 e 1000
	1400 e 1500	1400 e 1500	1400 e 1500	1300 e 1400
				1400 e 1500

O ambiente pode induzir mudanças no comportamento do indivíduo a nível morfológico e/ou fisiológico e tais mudanças podem ser cruciais para a sobrevivência em condições heterogêneas e variáveis (PRICE et al., 2013). Uma população pode responder a um ambiente extremamente variável, tornando-se mais plástica e mais geneticamente variável. Em geral, as consistentes respostas observadas, evidenciam a plasticidade fenotípica da espécie estudada, que é definida como uma alteração no fenótipo expresso por um único

genótipo em diferentes ambientes (GRATINI, 2014). Muitas respostas fenotípicas aos fatores de estresse ambiental podem ter como consequência redução no crescimento devido às limitações dos recursos (DORN, 2000).

CONCLUSÃO

Estudando populações de uma mesma espécie, distribuída ao longo de um gradiente altitudinal, encontrou-se variações na taxa de incremento em diâmetro. Demonstrou-se que, dentro das populações, características funcionais pode apresentar estratégias variáveis de alocação de recurso para o crescimento.

REFERÊNCIAS

- MCLEAN, E. H. et al. Plasticity of functional traits varies clinally along a rainfall gradient in *Eucalyptus tricarpa*. **Plant, cell & environment**, v. 37, p. 1440-1451, 2014.
- SCHÖNGART, J. GROWTH, O. L. A new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian várzea floodplains. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 1-2, p. 46-58, 2008.
- PÉREZ-HARGUINDEGUY, N. et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, v. 61, p. 167-234, 2013.
- GRATANI, L. Plant phenotypic plasticity in response to environmental factors. **Advances in botany**, v. 2014, p. 1-17, 2014.
- DORN, L. A. et al. Plasticity to light cues and resources in *Arabidopsis thaliana*: testing for adaptive value and costs. **Evolution**, v. 54, p. 1982-1994, 2000.
- RAICH, J. W.; SCHLESINGER, W. H. The global carbon dioxide flux in soil respiration and its relationship to vegetation and climate. **Tellus B**, v. 44, p. 81-99, 1992.
- PRICE, T. D. et al. The role of phenotypic plasticity in driving genetic evolution. **Biological Sciences**, v. 270, p. 1433-1440, 2003.
- CORNWELL, W. K.; ACKERLY, D. D. Community assembly and shifts in plant trait distributions across an environmental gradient in coastal California. **Ecological Monographs**, v. 79, p. 109-126, 2009.
- KÖRNER, C. *Alpine tree lines: functional ecology of the global high elevation tree limits*. Basel, Switzerland: Springer, 2012.