

# VARIABILIDADE EM ATRIBUTOS FUNCIONAIS FOTOSSINTÉTICOS EM UMA ÁREA DE ECÓTONO NO NORDESTE DO BRASIL

T. C. S. Oliveira<sup>1</sup>; E. P. Cerqueira Júnio<sup>2</sup>; K. J. Bloomfield<sup>3</sup>; J. Lloyd<sup>1,3</sup>; T. F. Domingues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

<sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido)

<sup>3</sup>Imperial College London [tonycsoliveira@usp.br](mailto:tonycsoliveira@usp.br)

## INTRODUÇÃO

Entender as diferentes estratégias de existência e coexistência de espécies é um dos principais focos da Ecologia. Essa compreensão tem sido fortalecida através da abordagem baseada em análises de atributos funcionais, isto é, características das espécies diretamente relacionadas com a sensibilidade e capacidade adaptativa a um determinado ambiente (Violle *et al.* 2007). Nisso, os atributos foliares, relacionados às economias de carbono e nutrientes das plantas, tem revelado aspectos importantes da diversidade funcional de plantas, sendo a capacidade fotossintética uma das principais características que determinam a aptidão individual da planta, impondo um forte impacto sobre a manutenção de comunidades vegetais (Wright *et al.* 2004). Portanto, entender a variabilidade desses atributos é fundamental para a compreensão da dinâmica de comunidades vegetais em paisagens heterogêneas, como em regiões de ecótonos, revelando soluções adaptativas que as espécies desenvolvem para responder a características ambientais específicas (Silva *et al.* 2019). Em particular é esperado que nessas regiões ocorra uma alta variabilidade em estados de atributos, pois, a heterogeneidade ambiental, onipresente em sistemas naturais, se mostra acentuada nessas regiões (Dexter *et al.* 2018). Portanto, esse trabalho apresenta um estudo sobre a variabilidade de características fotossintéticas foliares (taxa máxima de carboxilação por área- $V_{cmax}$ , e taxa de carboxilação máxima limitada pelo transporte de elétrons-  $J_{max}$ ) em uma região de ecótono no Nordeste do Brasil. O **OBJETIVO** do estudo foi quantificar atributos funcionais relacionados à capacidade fotossintética de plantas lenhosas em três fisionomias vegetais distintas e particionar a variância observada entre espécies e fisionomias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Floresta Nacional do Araripe, Ceará, Brasil. O clima dessa região é predominantemente tropical úmido e quente com estação chuvosa de janeiro a maio, temperatura média anual é de 25°C e precipitação média anual é de 1090,9 mm e solos latossolos distróficos, lateritas hidromórficas e eutróficos (Ribeiro-silva *et al.* 2012). O estudo foi realizado em três fisionomias: cerrado, cerradão e floresta semidecídua. Foi realizado uma amostragem pelo método de parcela, onde em cada fisionomia foi delimitada uma área de 100 x 50 m. Foram considerados indivíduos lenhosos com diâmetro à 30 cm do nível do solo igual ou superior a 5 cm. Foram amostradas para cada área as espécies que constituíram ~ 80% da biomassa por parcela, sendo seis espécies para a floresta semidecídua, oito no cerrado e oito no cerradão. As medidas de troca gasosa foram obtidas usando-se dois sistemas portáteis de fotossíntese (LI-6400XT e Licor 6800, Li-Cor Inc., Lincoln, NE, EUA). Para cada espécie, foram amostrados três indivíduos adultos dos estratos superiores do dossel. Foi determinada a taxa de assimilação em resposta a variações em concentração subestomática de CO<sub>2</sub> (curvas A-Ci), sob luz saturante (2.000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e temperatura ambiente. O método de ajuste da curva A-Ci e a derivação de valores de  $V_{cmax}$  e  $J_{max}$  seguiram o procedimento descrito em Domingues *et al.* (2010). Os valores obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e comparadas pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

A velocidade máxima de carboxilação da Rubisco e taxa máxima de transporte de elétrons variaram entre 2,6 e 305,7  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , e 2,6 e 233,1  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , com  $V_{cmax}$  médio de 48,6  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e  $J_{max}$  médio de 76,4  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Os valores desses atributos fotossintéticos apresentaram relativamente superior aos valores encontrados em outras regiões de transição (floresta-savana) (Gvozdevaite *et al.* 2018). A área de cerrado apresentou os maiores médias de  $V_{cmax}$  (61,2  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e  $J_{max}$  (85,7  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) enquanto a área de floresta apresentou os menores valores ( $V_{cmax}$ : 42,3  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e  $J_{max}$ : 69,8  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ). Esses valores possivelmente é resultado da maior presença de espécies decíduas no cerrado e sempre verdes nas áreas de floresta, já que é comum que espécies sempre verdes possuam menor valor de  $V_{cmax}$  em relação a espécies decíduas, pois essas espécies investem grande parte do carbono assimilado na construção das folhas, aumentando a resistência à difusão do CO<sub>2</sub> e, por consequência, reduzindo a capacidade fotossintética (Ishida *et al.* 2006). Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias nos atributos entre as fisionomias. Essa variância ao nível de comunidade é esperada (e.g. Gvozdevaite *et al.* 2018 e Domingues *et al.* 2010). Esse fato provavelmente reflete a traços fitofisionômicos, tais como arquitetura da vegetação e posição no dossel (Bloomfield *et al.* 2019), fatores que influenciam na pressão de vapor e consequentemente, nas respostas fisiológicas (Bloomfield *et al.* 2019). A área de cerrado apresentou ainda uma maior variação nos valores médios por espécie de  $V_{cmax}$  (2,6 - 135,3  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e  $J_{max}$  (2,6 - 233,1  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), reforçando a importância da variabilidade intraespecífica em paisagens heterogêneas, como as zonas ecotonais (Silva *et al.* 2019).

## CONCLUSÃO

Apesar da relativa proximidade espacial entre as parcelas, este estudo revela as diferenças entre fitofisionomias em relação a seus atributos funcionais. Os maiores valores nos atributos foram encontrados para a fisionomia de cerrado e os menores para floresta. Podemos deduzir que as espécies que vivem em diferentes fisionomias nessa região desempenham estratégias fisiológicas que maximizam a tolerância a fatores fitofisionômicos e abióticos locais.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BLOOMFIELD, K.J.; PRENTICE, I.C.; CERNUSAK, L. A.; EAMUS, D. *et al.* 2019. The Validity of Optimal Leaf Traits Modelled on Environmental Conditions. *New Phytologist*. 211: 1409–1423.
- DEXTER1, K.G; PENNINGTON, R.T.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; BUENO. M.L. *et al.* 2018. Inserting Tropical Dry Forests Into the Discussion on Biome Transitions in the Tropics. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 6: 1–7.
- DOMINGUES, T.F.; MEIR, P.; FELDPAUSCH, T.R.; SAIZ, G. *et al.* 2010. Co-Limitation of Photosynthetic Capacity by Nitrogen and Phosphorus in West Africa Woodlands. *Plant, Cell and Environment*. 33(6): 959–80.
- GVOZDEVAITE, A. OLIVERAS, I.; DOMINGUES, T.F; PEPRAH, T. *et al.* 2018. Leaf-Level Photosynthetic Capacity Dynamics in Relation to Soil and Foliar Nutrients along Forest-Savanna Boundaries in Ghana and Brazil. *Tree Physiology*,38(12): 1912–1925.
- ISHIDA, A.; DILOKSUMPUN, S.; LADPALA, P.; STAPORN, D. *et al.* 2006. Contrasting Seasonal Leaf Habits of Canopy Trees between Tropical Dry-Deciduous and Evergreen Forests in Thailand. *Tree Physiology* 26(5): 643–56.
- RIBEIRO-SILVA, S.; DE MEDEIROS, M.B.; GOMES, B.M.; NAIANA, E. 2012. List Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará. *Checlist* 8(4): 744–51.
- SILVA, M.C.; TEODORO, G.; BRAGION, E.F.A; VAN DEN BERG, E. 2019. The Role of Intraspecific Trait Variation in the Occupation of Sharp Forest-Savanna Ecotones. *Flora* 253: 35–42.
- CYRILLE, V.; NAVAS, M.L.; VILE, D.;KAZAKOU, E. *et al.* 2007. “Let the Concept of Trait Be Functional! *Oikos* 116(5): 882–92.
- WRIGHT, I.J.; REICH, P.B.; WESTOBY, M.; ACKERLY, D.D. *et al.* 2004. Thee Worldwide Leaf Economics Spectrum. *Nature*. *Nature* 428: 821–827.

**AGRADECIMENTOS**

Esse trabalho faz parte de uma pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)