



AValiação DO EFEITO DE BORDA SOBRE A OFERTA DE RECURSOS FLORAIS EM *PALICOUREA RIGIDA* H.B.K (RUBIACEAE).

Liliane Souza Dantas de Carvalho ¹

Alexandra Bachtold ¹; Mariana Ribeiro Borges ¹; Priscila Oliveira Rosa ¹; Adriana de Oliveira Machado²

¹Mestranda e ²Doutoranda pelo PPG em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Instituto de Biologia, rua Ceará s/n, bloco 2D, Umuarama, Uberlândia - MG. liliane.carvalho@gmail.com

INTRODUCTION

O Efeito de borda ocorre quando um habitat natural é fragmentado, seja para abertura de rodovias, implantação de pastagem ou lavoura, etc. Do ponto de vista vegetal, o efeito de borda aumenta a incidência solar e estresse hídrico das espécies presentes nas bordas dos fragmentos. Também já foi observado o aumento de espécies invasoras na borda, como por exemplo as trepadeiras, que encontram neste ambiente perturbado maior facilidade de estabelecimento e acabam “abafando” as espécies naturais do local. Do ponto de vista animal, a fragmentação acarreta uma diminuição de local de forrageamento, sendo que a borda acaba se tornando um ambiente que aumenta a possibilidade de predação de alguns deles (Tallmon & Mills, 2004; Kramer *et al.*, 2007; Broadbent *et al.*, 2008).

Entretanto, algumas plantas e animais podem se beneficiar do efeito de borda, como é o caso de *Palicourea rigida* e seus polinizadores. Quando essas plantas se encontram próximas às bordas, tornam-se mais evidentes para seus polinizadores, principalmente para os beija-flores, que são beneficiados pela facilidade de visualizarem o recurso.

Palicourea é um dos gêneros de Rubiaceae que apresenta flores heterostílicas, do tipo distílica (Vuilleumier, 1967, Taylor, 1993). Heterostilia é um sistema de polimorfismo floral onde as flores dispõem estiletos e anteras em alturas diferenciadas (Barrett *et al.*, 2000), com a finalidade de evitarem endogamia. Dentre os tipos de heterostilia, a distílica apresenta flores brevistilas (estilete menor que estames) e longistilas (estilete maior que os estames). Geralmente as espécies distílicas apresentam populações com proporções equivalentes das duas morfoespécies (Ganders 1979).

No entanto a fragmentação e conseqüentemente o efeito de borda podem alterar a proporção entre as morfoespécies de *P. rigida* (Barrett 1992, Pereira *et al.*, 2006, Brys *et al.*, 2007), talvez por diferenças na quantidade de flores e inflorescências ou pelos tamanhos florais diferentes entre a borda e o interior.

OBJECTIVES

O objetivo deste estudo é avaliar o efeito de borda sobre a reprodução de *Palicourea rigida* em uma área de cerrado sentido restrito. Para isso será analisando se o tamanho da flor e a disponibilidade de recurso oferecido pela planta irão refletir no número de espécies de beija-flores visitantes na borda e no interior do fragmento.

MATERIAL AND METHODS

Área de estudo

O estudo foi conduzido no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, localizado nos municípios de Caldas Novas e Rio Quente (GO). O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, caracterizado por duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa. O Parque é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, possui uma área de 12.315 hectares, com predominância de cerrado sentido restrito, além da presença de campos rupestres, cerradão, mata de galeria e vereda. Os dados foram coletados no platô da serra a aproximadamente 950 m de altitude, próximo à estrada que dá acesso a ele, no cerrado sentido restrito.

Espécie estudada

Palicourea rigida é uma das espécies arbustivas mais frequentes e é, provavelmente, a espécie de *Palicourea* mais comum dos cerrados brasileiros (Machado 2007), é tipicamente ornitófila, polinizada por beija-flores e abelhas grandes. Produz flores com corola tubular, de coloração vermelho-amarelada, podendo ser brevistilas (estiletos curtos e filetes longos), ou longistilas (estiletos longos e filetes curtos). Suas flores duram de 1 a 2 dias e encontram-se reunidas na extremidade de uma inflorescência flexível, que permite o acesso de polinizadores em voo pairado (Silva, 1995).

Procedimentos

Foi considerada borda até 50m entrando no cerrado, perpendicularmente à estrada que dá acesso ao platô. As coletas

de borda foram feitas à 10m da estrada e as de interior, após 50m da estrada, que dá acesso ao platô. Foi utilizada uma trena para a medição dos 50 metros a partir dos quais foram feitas as coletas de dados para interior.

Com a utilização de um paquímetro foram medidos o comprimento e o diâmetro da corola de 120 flores, sendo 30 longistilas e 30 brevistilas na borda, 30 longistilas e 30 brevistilas a 50 metros da borda (interior). As medições foram realizadas em nove plantas em cada local (borda e interior). Nessas mesmas 18 plantas foram registrados o número de inflorescências e número de flores abertas, como uma estimativa da quantidade de recursos disponíveis para os beija-flores.

As observações de visitação floral por beija-flores foram realizadas em dois pontos localizados na borda e dois localizados no interior, com a permanência de uma hora em cada ponto, a partir dos quais era possível a visualização de manchas de recurso (plantas com inflorescências). As espécies de beija-flores que visitavam as plantas foram identificadas através de guia de campo (Sigrist, 2007) e registradas, assim como o número de visitas realizadas por cada espécie.

Análise estatística

Os dados não apresentaram distribuição normal, portanto foi utilizado o teste de Mann - Whitney para verificar se existiam diferenças no comprimento e no diâmetro entre corolas longistilas e brevistilas, os cálculos foram realizados separadamente para cada local (borda e interior). O mesmo teste foi utilizado para verificar se haviam diferenças entre interior e borda em relação à oferta de recursos florais.

Para os dados de visitação foram realizados testes de chi-quadrado (χ^2) comparando o número de visitas registradas na borda e no interior para as espécies de beija-flores observadas em ambos os locais, e para o número total de visitas registradas em cada local.

RESULTS AND DISCUSSION

Foi encontrada diferença significativa entre o comprimento da corola dos dois tipos morfológicos de *Palicourea rigida* na borda do cerrado ($U=599,5$; $p=0,027$), assim como para o comprimento dos dois morfo florais do interior ($U=599,0$; $p=0,028$). O mesmo foi encontrado para o diâmetro da corola na borda ($U=291,0$; $p=0,019$) e no interior ($U=681,5$; $p=0,001$). Essas diferenças na morfologia da corola de *P. rigida* condizem com padrão observado por Passos & Sazima (1995) em espécies com flores distílicas.

De maneira geral, agrupando as morfo florais, não houve diferença significativa entre borda e interior para as medidas de comprimento ($U=2015,5$; $p=0,258$) e diâmetro ($U=1855,0$; $p=0,773$) da corola. Portanto, é possível que o tamanho floral não sofra efeito de borda nesta área. Outro fator pode ser explicado por se tratar de uma área que foi queimada, desta forma o interior não apresentaria grande diferença na estrutura vegetacional em relação a borda.

Outro parâmetro analisado foi a oferta de recursos através do número de inflorescências e número de flores abertas entre borda e interior. No entanto, para estes dados não houve diferença significativa no número de inflorescências ($U=47,5$; $p=0,535$) e no número de flores abertas ($U=53,0$; $p=0,272$).

Apenas duas espécies de beija-flores foram registradas tanto na borda quanto no interior (*Eupetomena macroura* e *Amazilia fimbriata*) e foram registradas duas espécies exclusivas para a borda (*Chrysolampis mosquitus* e *Colibri serrirostris*) e uma para o interior (*Calliphlox amethystina*). Esse baixo número de espécies registradas pode ser devido à constante presença e forte defesa de território por *Eupetomena macroura* (beija-flores - tesoura), que expulsa qualquer indivíduo que se aproxima das plantas.

O número total de visitas não diferiu entre borda e interior ($\chi^2 = 1,25$; $gl = 1$; $p = 0,264$). Entretanto, o número de visitas pela espécie *Eupetomena macroura* apresentou diferença significativa entre a borda e o interior ($\chi^2 = 6,74$; $gl = 1$; $p = 0,015$), sendo maior no interior (27 visitas) que na borda (11 visitas).

A frequência de espécies visitantes em *P. rigida* diferiu em relação a outro trabalho realizado por Lima *et al.*, (2007) na mesma área a qual apresentou *Colibri serrirostris* como a mais frequente enquanto *E. macroura* teve a terceira maior frequência logo atrás de *Amazilia fimbriata*. É provável que essa diferença seja devido aos dias diferentes dias e locais de observação.

CONCLUSION

Por ser uma espécie que apresenta flores distílicas, os dados sobre tamanho floral dos tipos morfo florais de *P. rigida* tanto para a borda como para o interior do cerrado, corroboram os padrões esperados para flores heterostílicas. Todavia, para as dimensões florais (comprimento e diâmetro da corola) considerando os morfo florais agrupados, não houve diferença entre a borda e o interior do cerrado. Outro fator analisado foi a oferta de recursos avaliada pelo número de inflorescências e o número de flores abertas que também não foram diferentes entre a borda e o interior. Esse resultado pode explicar a ausência de diferenças entre a visitação por beija-flores na borda e interior.

Agradecimentos

Aos professores e amigos do PPG em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, ao apoio financeiro da CAPES e da FAPEMIG.

REFERENCES

- Barrett, S.C.H. 1992. Heterostylous genetic polymorphisms: model systems for evolutionary analysis. In: S.C.H. Barrett (ed.). Evolution and function of heterostyly. Springer - Verlag. Berlin, 1 - 24.
- Barrett, S.C.H.; Wilken, D.H. & Cole, W.W. 2000b. Heterostyly in the Lamiaceae: the case of *Salvia brandegeei*. Plant Systematics and Evolution 223:211 - 219.
- Broadbent, E.N., Asner, G.P., Keller, M., Knapp, D.E., Oliveira, P.J.C. & Silva, J.N. 2008. Forest fragmentation and edge effects from deforestation and selective logging in the Brazilian Amazon. Biological Conservation. 141: 1745 - 1757.
- BRYS, R.; Jacquemyn, H. & Hermy, M. 2007. Impact of mate availability, population size, and spatial aggregation

- of morphs on sexual reproduction in a distylous, aquatic plant. *American Journal of Botany* 94:119 - 127.
- GANDERS, F.R. 1979. The biology of heterostyly. *New Zealand Journal of Botany* 17:607 - 635.
- Kramer, A.T., Ison, J.L., Ashley, M.V., Howe, H.F. 2007. The paradox of forest fragmentation genetics. *Conservation Biology*. 22(4): 878 - 885.
- Lima, D., Hattori, E., Nazareth, H., Elias, L., Neto, O., Silva, P., Ferreira, R. & Mesquita, T. 2007 padrões de forrageamento de beija - flores em *Palicourea rigida* Kunth. (Rubiaceae) em área de cerrado no Pescan, Goiás. Livro do curso de campo da pós - graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais-UFU. Ano 2007. p 54.
- Machado, A.O. 2007. Variações florais e heterostilia em *Palicourea rigida* (Rubiaceae) nos cerrados do Brasil central. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 47 p.
- Passos, L. & Sazima, M. 1995. Reproductive biology of the distylous *Manettia luteorubra* (Rubiaceae). *Botanica Acta* 108:309 - 313.
- Pereira, Z.V.; Vieira, M.F. & Carvalho - Okano, R.M. 2006. Fenologia da floração, morfologia floral e sistema de incompatibilidade em espécies distílicas de Rubiaceae em fragmento florestal do Sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica* 29: 471 - 480.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (orgs). Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA. Planaltina, DF.
- Silva, A.P. 1995. Biologia reprodutiva e polinização de *Palicourea rigida* H.B.K. (Rubiaceae). Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- < >Tallmon, D.A. & Mills, L.S. 2004. Edge effects and isolation: red - backed voles revisited. 18(6):1658 - 1664.
- TAYLOR, C.M. 1993. Revision of *Palicourea* (Rubiaceae: Psychotrieae) in the West Indies. *Moscovia* 7: 201 - 241.
- Vuilleumier, B.S. 1967. The origin and evolutionary development of heterostyly in the angiosperms. *Evolution* 21:210 - 226.