



COMPARAÇÃO DA FLORA E ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO ENTRE 12 FRAGMENTOS PRESERVADOS E 12 ÁREAS NA BEIRA DE ESTRADAS DE CERRADO (SENTIDO RESTRITO) NO TRIÂNGULO MINEIRO.

G.M. Araújo

P.B. Vasconcelos

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Rua Ceará s/n, Jardim Umuarama, Uberlândia, MG. glein@ufu.br

INTRODUÇÃO

Rodovias são importantes componentes da sociedade moderna servindo de corredores para transporte humano. Elas também ocupam grande parte da paisagem e cresce - se a preocupação de que podem afetar os ecossistemas locais (23).

Por ser uma vegetação considerada não - natural, a vegetação nas margens das rodovias tem sido excluída dos estudos, sendo que a maior parte deles se concentra na Europa (11; 33). Porém, com a intensa devastação do Cerrado (6), a sua vegetação remanescente encontra - se muitas vezes nas beiras de rodovias. Além disso, a vegetação de beira de estrada pode servir de grande contribuição para a paisagem, controle da poluição e conservação (10) ou até como importantes corredores de dispersão entre áreas naturais fragmentadas (7).

O efeito de uma rodovia no ambiente é complexo e inclui distúrbios durante a construção, alteração no curso hidrológico normal (12) a introdução de químicos, incluindo sais (9; 28) e metais pesados (3) e fragmentação natural do habitat (15).

Para a construção das estradas, retira - se a camada superficial do solo do entorno da rodovia e realiza - se o corte da vegetação. O material de solo retirado é utilizado no aterro da rodovia. E é justamente nessa camada de solo que se encontram a maior parte das sementes (26) que auxiliam na manutenção da população vegetal (13). Além disso, como diversas espécies de plantas do Cerrado possuem elevada capacidade de rebrota da copa, de rizomas, caule, raiz e outras estruturas subterrâneas (8; 32), essa prática acaba favorecendo tais espécies.

Os ambientes de beira de estrada são também constantemente ameaçados por queimadas vindas principalmente de fazendas (24; 25). Tais queimadas são diferentes das naturais, pois, além de ocorrerem com mais frequência do que os raios, elas ocorrem na estação seca quando a vegetação herbácea está mais seca e inflamável, fazendo com que os incêndios sejam muito mais frequentes e intensos do que os

naturais (22). E mesmo com tantos mecanismos de proteção ao fogo, as plantas do Cerrado não são adaptadas a essas queimadas tão frequentes.

Dentre os efeitos das queimadas frequentes, encontram - se: baixo recrutamento de espécies lenhosas, com conseqüente redução na densidade arbórea, o aumento do entouceiramento e a diminuição da diversidade de espécies (29). O fogo pode ainda ser fator de mortalidade importante para plântulas no primeiro ano de vida (16) e limitar o crescimento populacional das espécies (17).

Além dos efeitos das queimadas frequentes os ambientes também passam por um processo intenso de fragmentação. No município de Uberlândia ocorreram profundas modificações no ambiente natural, principalmente nas últimas três décadas (21). As culturas anuais ocupavam em 1988 aproximadamente 15,7% da área do município (20), atualmente ocupa 27,48% (4). Restando para vegetação natural uma área de apenas 11,33 % do município. E boa parte destes remanescentes vegetais possui algum indício de impacto humano (2).

Essa alteração nas comunidades vegetais nativas que ocorre paralelamente à expansão das fronteiras antrópicas causa a fragmentação da paisagem, que passa a ser composta por mosaicos de vegetação nativa, estruturados em fragmentos de diferentes áreas e formas. Fatores como: o histórico de perturbação, a forma do fragmento, a matriz e o grau de isolamento modificam a estrutura e a dinâmica de populações e comunidades vegetais desses fragmentos (30).

Essas mudanças podem ter como conseqüência a redução na diversidade biótica local, através da perda da área ou através dos efeitos do isolamento (18). Em fragmentos florestais de uma mesma região, as alterações na biodiversidade podem estar relacionadas a diferenças na área dos fragmentos, no grau de isolamento, na sua forma e estrutura dos habitats (variação espacial, grau de regeneração, etc.) que são encontrados em seu interior (14). Um trabalho em cerrado sentido restrito da região indicou que quanto maior o fragmento maior é a riqueza de espécies arbóreas (5).

Portanto, as atividades antrópicas provocam mudanças na

florística e na estrutura da vegetação. Porém, não se conhece muito qual o tamanho de tais impactos nas estruturas das populações vegetais. Assim, em ambientes constantemente ameaçados, como as vegetação de beira de estrada, esperamos encontrar um maior número de espécies não sensíveis e uma baixa densidade de plantas. E em reservas protegidas, encontrar uma proporção maior de espécies sensíveis e uma alta densidade vegetal.

O Cerrado será então dificilmente encontrado em grandes escalas e contínuo. Será encontrado em formas fragmentadas e em beira de estradas e plantações sendo frequentemente ameaçado pelas queimadas e outras atividades. Portanto, tais conhecimentos sobre florística, fitossociologia e ecologia do cerrado são extremamente necessários para elaboração de propostas para recuperação dessas áreas que sofrem freqüentes distúrbios.

OBJETIVOS

Esse estudo visou determinar qual é a estrutura da vegetação de cerrado sentido restrito de beira de estrada, comparando ambientes extremamente impactados, como as vegetações de beira de estrada, com reservas protegidas da ação do homem.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre janeiro de 2006 e maio de 2009, em 20 áreas de cerrado sentido restrito. Metade das áreas escolhidas eram reservas relativamente protegidas da ação do homem e sujeitas principalmente a queimadas naturais. As outras 10 áreas selecionadas eram de beira de estrada, sujeitas a recorrentes queimadas de origem antrópica.

O clima da região possui periodicidade muito acentuada, tendo uma estação seca que dura de três a quatro meses, sendo pouco mais fria do que o restante dos meses, e uma estação chuvosa com metade da precipitação anual (ca. 1600 mm/ano) ocorrendo durante os meses de novembro, dezembro e janeiro. Os meses de junho, julho, agosto e boa parte de maio e setembro compreende a estação seca. De acordo com o sistema de Köppen (19) o clima é classificado como Aw megatérmico, com estações seca e chuvosas bem definidas, podendo ocorrer altas temperaturas no verão (acima de 35°C) e geadas no inverno (27).

Em cada uma das áreas foram amostradas 50 parcelas aleatórias tendo cada uma 10 m x 10 m, totalizando uma área de 5.000 m². Todos os indivíduos lenhosos arbóreos vivos, com circunferência à altura do peito igual ou superior a 15 cm, foram identificados botanicamente ou coletados para posterior identificação. A identificação do material coletado foi realizada através da utilização da literatura botânica disponível e comparação com material de herbário. O sistema de classificação usado na identificação das espécies foi a APG II (1).

Com os dados obtidos foram calculados os seguintes parâmetros: riqueza, índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J').

RESULTADOS

Nas dez áreas preservadas amostrou - se um total de 6964 indivíduos distribuídos em 107 espécies, 77 gêneros e 39 famílias botânicas. Já nas dez áreas impactadas foram encontrados 2671 indivíduos distribuídos em 74 espécies, 56 gêneros e 32 famílias botânicas.

Em média, em cada área preservada foram encontradas 53 espécies de árvores e 696,4 indivíduos. Já nas áreas de beira de estrada foram encontradas em média 36,2 espécies e 267,1 indivíduos. Isso nos mostra que existe uma maior riqueza de espécies nas áreas protegidas do que nas áreas afetadas pela fragmentação e ação constante do fogo. Além de possuir uma maior densidade de árvores. Esses resultados são similares a outro estudo em Brasília com queimadas prescritas que mostrou que a riqueza cai com a freqüência do fogo (31).

De acordo com o índice de Shannon (H'), em média as áreas preservadas tendem a possuir uma maior diversidade de espécies (H' = 3.237721) do que as áreas afetadas (H' = 3.092048). Já o índice de equitabilidade de Pielou (J'), em média (J' = 0.863049) os indivíduos nas áreas afetadas parecem estar mais bem distribuídos entre as espécies do que nas áreas preservadas (J' = 0.816924).

E isso ocorre, pois as áreas de beira de estrada são amplamente fragmentadas, e áreas fragmentadas tendem a sofrer uma redução na diversidade biótica local, seja através da perda da área ou através do efeito do isolamento (18). Esses resultados corroboram com outro trabalho em cerrado sentido restrito da região que indicou que quanto maior o fragmento maior é a riqueza de espécies arbóreas (5). Além disso, as áreas de beira de estrada são também suscetíveis a queimadas freqüentes e dentre os efeitos de tais queimadas, encontra - se principalmente a redução na densidade arbórea (29).

CONCLUSÃO

Este estudo indicou que o fogo e a fragmentação possuem um efeito bastante forte na vegetação do cerrado sentido restrito. Apesar de o cerrado ser conhecido pela sua grande resistência ao fogo e outras degradações, esse ambiente não está adaptado a freqüência de degradação a qual o homem a submete.

Novas áreas serão amostradas e outros testes estatísticos serão feitos para compreender melhor a diferença entre as áreas afetadas pelo homem e as preservadas. Além disso, será realizado um levantamento a respeito das síndromes de dispersão e polinização mais encontradas em cada área estudada para se traçar um perfil das espécies predominantes em cada ambiente.

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio nas pesquisas.

REFERÊNCIAS

1. Ang II. An update of the Angiosperm Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II.

- Botanical Journal of the Linnean Society v. 141, p. 399 - 436, 2003.
2. Araújo, G.M.; Nunes, J.J.; Rosa, A.G.; Resende, E.J.; Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrados residuais no município de Uberlândia, MG. *Daphne*, v.7, p.7 - 14, 1997.
 3. Atkins, D.P.; Trueman, I.G.; Clarke, C.B.; Bradshaw, A.D. The evolution of lead tolerance by *Festuca rubra* on a motorway verge. *Environmental Pollution (Series A)*, v. 27, p. 233-241, 1982.
 4. Brito, J.L.S.; Prudente, T.D. Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal do município de Uberlândia-MG, utilizando imagens CCD/CBERS 2. *Caminhos de Geografia-revista on line*, v. 13, p. 144 - 153, 2005.
 5. Carmo, A.B. Efeito da fragmentação de habitat sobre a riqueza de espécies arbustivo - arbóreas do cerrado sentido restrito no município de Uberlândia, Minas Gerais. Instituto de Biologia, Uberlândia, MG, UFU. 2006. 59 p.
 6. Cavalcanti, R.; Joly, C. The conservation of the Cerrados. In: Oliveira, P.S.; Marquis, R.J. (eds.) *The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York, 2002. p. 351 - 367.
 7. Cilleres, S.S.; Bredenkamp, G.J.; Vegetation of road verges on an urbanization gradient in Potchefstroom, South Africa Land. *Urban Plan*, v. 46, p. 217-139, 2000.
 8. Coutinho, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: Goldammer, J. G. (eds.) *Fire in the Tropical Biota*. Berlin, Springer - Verlag, 1990, p. 82 - 105.
 9. Davison, A.W. The effects of de - icing salt on roadside verges. I. Soil and plant analysis. *Journal of Applied Ecology*, v. 8, p. 555-561, 1971.
 10. Dolan, L.M.J.; van Bohemen, H.; Whelan, P.; Akbar, K.F.; O'Malley, V.; O'Leary, G.; Keizer, P.J. Towards the Sustainable Development of Modern Road Ecosystem. In: Davenport, J.; Davenport, J.L. (eds.) *The Ecology of Transportation: Managing mobility for the Environment*. Springer, Netherlands. 2006. p. 275-331.
 11. Dunnett, N.P.; Willis, A.J.; Hunt, R.; Grime, J.P. A 38 - year study of relations between weather and vegetation dynamics in road verges near Bilbury, Gloucestershire. *Journal of ecology*, v. 86, p. 610 - 623, 1998.
 12. Forman, R.T.; Alexander, L.E. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 29, p. 207-231, 1998.
 13. Garwood, N. C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: Leck, M.A.; Parker, T. V.; Simpson, R. L. (eds.) *Ecology of Soil Seed Banks*. New York: Academic Press. 1989. p. 149-209.
 14. Harris, L.D. *The fragmented forest*. Chicago, University of Chicago Press, 1984, 211p.
 15. Heilman, G.E.; Stritthold, J.R.; Slosser, N.C.; Dellasala, D.A. Forest fragmentation of the conterminous United States: assessing forest intactness through road density and spatial characteristics. *Bioscience*, v. 52, p. 411-422, 2002.
 16. Hoffmann, W.A. Post - burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. *Journal of Applied Ecology* v. 35, p. 422 - 433, 1998.
 17. Hoffmann, W.A.; Solbrig, O.T. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. *Forest Ecology & Management*, v.180, p.273 - 286, 2003.
 18. Kadmon, R.; Pulliam, H.R. Island biogeography: Effect of geographical isolation on species composition. *Ecology*, v. 74, p. 977 - 981, 1993.
 19. Köppen, W. *Climatología: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Económica, Mexico. 1948.
 20. Lima, S.C.; Rosa, R.; Feltran Filho, A. Mapeamento do uso do solo no município de Uberlândia - mg, através de imagens Tm/Landsat. *Sociedade e Natureza*, v. 1, p. 127 - 145, 1989.
 21. Lima, S.C., Santos, R.J. *Gestão Ambiental da Baía do rio Araguari-rumo ao desenvolvimento sustentável*. Uberlândia, UFU/IG; Brasília: CNPq, 2004.
 22. Miranda, A.C. *et al.*, Soil and air temperatures during prescribed Cerrado fires in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 9, p. 313 - 320, 1993.
 23. Parendes, L.A.; Jones, J.A. Role of light availability and dispersal in exotic plant invasion along roads and streams in the H. J. Andrews Experimental Forest, Oregon. *Conservation Biology*, v. 14, p. 64-75. 2000.
 24. Pivello, V.R.; L.M. Coutinho Transfer of macronutrients to the atmosphere during experimental burnings in an open cerrado (Brazilian savanna). *Journal of Tropical Ecology*, v. 8, p. 487- 497, 1992.
 25. Ramos - neto, M.B.; Pivello, V.R. Lightning fires in a Brazilian savanna National Park: rethinking management strategies. *Environ Manage*, v. 26, p. 675-684, 2000.
 26. Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H. F. (eds.) *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. Universidade de São Paulo/FAPESP, São Paulo. 2002. p. 241 - 243.
 27. Rosa, R.; Lima, S.C.; Assunção, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade e Natureza*, v. 3, p. 91 - 108, 1991.
 28. Rutter, A.J.; Thompson, N.E. The salinity of motorway soils. III. Simulation of the effects of salt usage and rainfall on sodium and chloride concentrations in the soil of central reserves. *Journal of Applied Ecology*, v. 23, p. 271-289, 1986.
 29. Sambuichi, R.H.R. Efeitos de longo prazo do fogo periódico sobre a fitossociologia da camada lenhosa de um cerrado em Brasília, DF. Universidade de Brasília, Brasília, 1991, 144 p.
 30. Schellas, J.; Greenberg, R. Forest patches in tropical landscapes. Washington: Island press, 1996. p. 187 - 204.
 31. Silva, D.M.; Batalha, M.A. Soil-vegetation relationships in cerrados under different fire frequencies. *Plant Soil* v. 311, p. 87-96, 2008.
 32. Souza, M.H.A.O.; Soares, J.J. Brotamento de espécies arbustivas e arbóreas posteriormente a uma queimada, num cerrado. In: *Anais do III Seminário Regional de Ecologia*. São Carlos. 1983, p. 263 - 275.
 33. Truscott, A.M.; Palmer, S.C.F.; McGowan, G.M.; Cape, J.N.; Smart, S. Vegetation composition of roadside verges in Scotland: the effects of nitrogen deposition, disturbance and management. *Environmental Pollution*, v. 136, p. 109 - 118, 2005.