

Influência de *Pouteria torta* e *Amaioua guianensis* em populações de plantas de um fragmento de cerrado, Itirapina, SP.

CAROLINA M. CORNETA¹, CAROLINA SCULTORI¹, LIGIA PAULILLO SIMS¹, SANDRO VON MATTER²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia - Universidade Estadual de Campinas.

² Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

RESUMO - Entre os fatores que podem influenciar a distribuição e a abundância das espécies estão fatores abióticos, como clima e características do solo, e bióticos, como competição e predação. A competição pode ser por exploração, quando duas espécies competem por um recurso, ou por interferência, quando uma das espécies é capaz de produzir substâncias tóxicas que interferem na germinação ou estabelecimento de outra (alelopatia). Dados não publicados e observações de campo mostram que *Pouteria torta* tem efeito alelopático, e apenas observações de campo indicaram que *Amaioua guianensis* também poderia exercer alguma influência sobre outras espécies já que, aparentemente, em sua presença há uma diminuição de indivíduos de outras espécies. Esse trabalho teve por objetivo analisar se existe influência de *P. torta* e *A. guianensis* sobre cinco populações de plantas (*Bauhinia rufa*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia albicans*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica*), em um fragmento de Cerrado denso no município de Itirapina, SP. Nenhuma relação significativa foi encontrada entre a quantidade de indivíduos dessas populações e o VCP (volume cilíndrico em pé) de *P. torta* e *A. guianensis*. Porém, *B. rufa* e *M. albicans* variaram significativamente em quantidade entre parcelas com presença ou ausência de *A. guianensis*; e *X. aromatica* em parcelas com presença de *Q. grandiflora*, que estava sendo utilizada como controle.

Palavras-chave – Cerrado, Ecologia de populações, competição, alelopatia, distribuição

Introdução

Muitos fatores podem influenciar a distribuição e a abundância de uma população, e estes podem estar diretamente relacionados à mudança no número de indivíduos de uma população, como é o caso da competição interespecífica (Dajoz 2005). Trata-se de uma interação negativa, na qual duas espécies competem por determinado recurso. Um aumento na biomassa de uma espécie que se encontra em competição pode levar a um decréscimo na taxa de crescimento e na densidade ou biomassa da outra espécie, de menor habilidade competitiva (Tilman 1997). Assim, a população menos competitiva sofre redução da taxa de fecundidade, sobrevivência ou crescimento (Barbour *et al.* 1987, Begon 1996, Townsend 2005), como resultado da diminuição dos recursos ou interferência direta dos indivíduos de outra espécie (Townsend 2005).

Na exploração os indivíduos interagem indiretamente, como resposta à diminuição no nível de recursos, promovida pela atividade do competidor. Já a interferência atinge o competidor de forma mais direta, como no caso da alelopatia, onde uma das espécies produz compostos químicos que são tóxicos a outra (Ricklefs & Miller 1999, Begon 1996). A interferência alelopática pode ser mais complexa, como no caso do eucalipto, que contém grandes concentrações de óleos em suas folhas e promove queimadas frequentes na serrapilheira, matando plântulas de outras espécies (Mutch 1970 *apud* Ricklefs & Miller 1999).

Existem ainda os fatores independentes de densidade, que agem sobre os organismos com intensidade independente de sua abundância, como os fatores climáticos (temperatura, pluviosidade, luz, vento, etc) ou edáficos (textura, estrutura e composição química do solo) (Dajoz 2005). Para populações vegetais a disponibilidade de recursos como nutrientes, luminosidade e água são preponderantes nos processos de germinação, estabelecimento e reprodução, por isso constituem fatores ambientais importantes, que também podem afetar taxas de fecundidade, sobrevivência e mortalidade (Townsend *et al.* 2006).

Freqüentemente a investigação de possível atividade alelopática de uma espécie começa por observações de campo (Newman & Rovira 1975). Neste trabalho foi proposta hipótese de que *Pouteria torta* e *Amaioua guianensis* poderiam exercer efeitos negativos sobre o estabelecimento de outras espécies na área. Dados não publicados (F.R. Martins com. pess.) demonstram que folhas vivas de *P. torta* produzem compostos alelopáticos que chegam até o solo por lixiviação, onde inibem a germinação e influem na taxa de crescimento das plântulas de outras espécies. Assim, o objetivo deste trabalho foi responder as principais questões: A densidade de indivíduos das populações *Bauhinia rufa*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia albicans*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica* variam na presença ou ausência das espécies *P. torta* e *A. guianensis*? Existe dependência na variação da densidade *B. rufa*, *D. miscolobium*, *M. albicans*, *R. montana* e *X. aromatica* em relação ao volume cilíndrico em pé de *P. torta* e de *A. guianensis*?

Material e métodos

O estudo foi realizado em um fragmento de cerrado denso, subtipo mais denso e alto da fisionomia cerrado *stricto sensu* (Ribeiro & Walter 1998), na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina, Instituto Florestal do Estado de São Paulo, localizada no município de Itirapina, SP. O fragmento Valério está situado entre 22°11'-15' S e 47°48'-53' W, altitude média de 760 m e sobre o Neossolo quartzarênico (São Paulo 2004). O clima é Cwa de Köppen, temperado macrotérmico de inverno seco não rigoroso, com temperatura média anual de 19,7° C. A precipitação anual média é de 1425 mm, concentrada de outubro a março, com déficit hídrico de 23 mm na estação seca (Dutra-Lutaens 2000).

A amostragem foi realizada em uma área total de 1600m², a qual foi dividida em 64 parcelas de 5x5m. Em cada uma destas parcelas foram tomadas medidas de diâmetro ao nível do solo (DAS) e altura total para indivíduos com DAS ≥ 3 cm das espécies *Pouteria torta*, *Amaioua guianensis* e *Qualea grandiflora*. *Q. grandiflora* foi escolhida como controle, por apresentar arquitetura e abundância semelhante às espécies cujos efeitos queríamos testar e aparentemente não

exercer efeitos negativos sobre o estabelecimento de outras espécies. Foi registrado o número indivíduos com DAS menor ou igual a 3 cm, de cinco populações de plantas lenhosas: *Bauhinia rufa*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia albicans*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica*. Neste caso, o critério $DAS \leq 3\text{cm}$ foi definido para inclusão dos indivíduos na amostra. Parâmetros ambientais de altura da serrapilheira e abertura do dossel foram medidos em campo, em quatro pontos equidistantes entre si para cada parcela, e a média destes valores foi calculada. Esses parâmetros foram calculados pois também poderiam influenciar o estabelecimento de outras espécies.

Para testar a diferença na variação da distribuição do número de indivíduos na presença ou ausência de *P. torta*, *A. guianensis* e *Q. grandiflora*, foram utilizados gráficos de Box Plot com intervalo de confiança (Systat 10.2) e análise estatística utilizando o teste não-paramétrico Mann-Whitney (Ayres *et al.* 2003). Análise de Regressão Linear (Ayres *et al.* 2003) foi utilizada para determinar a dependência da variação do número de indivíduos em relação ao volume cilíndrico em pé de *P. torta*, *A. guianensis* e *Q. grandiflora* e também para determinar a dependência da variação do número de indivíduos das espécies *Bauhinia rufa*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia albicans*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica* em relação à abertura de dossel e a altura de serrapilheira.

Resultados

As análises de Box Plot e Mann-Whitney não demonstraram diferença significativa no número de indivíduos de nenhuma das populações, na presença ou ausência de *P. torta*.

Houve variação significativa quanto ao número de indivíduos de *B. rufa* (Mann-Whitney $U=2,6169$; $p=0,0089$) e *M. albicans* ($U=329,5$; $p=0,0208$) em relação à presença ou ausência de *A. guianensis*, enquanto que *D. miscolobium*, *R. montana* e *X. aromatica* não apresentaram diferenças significativas.

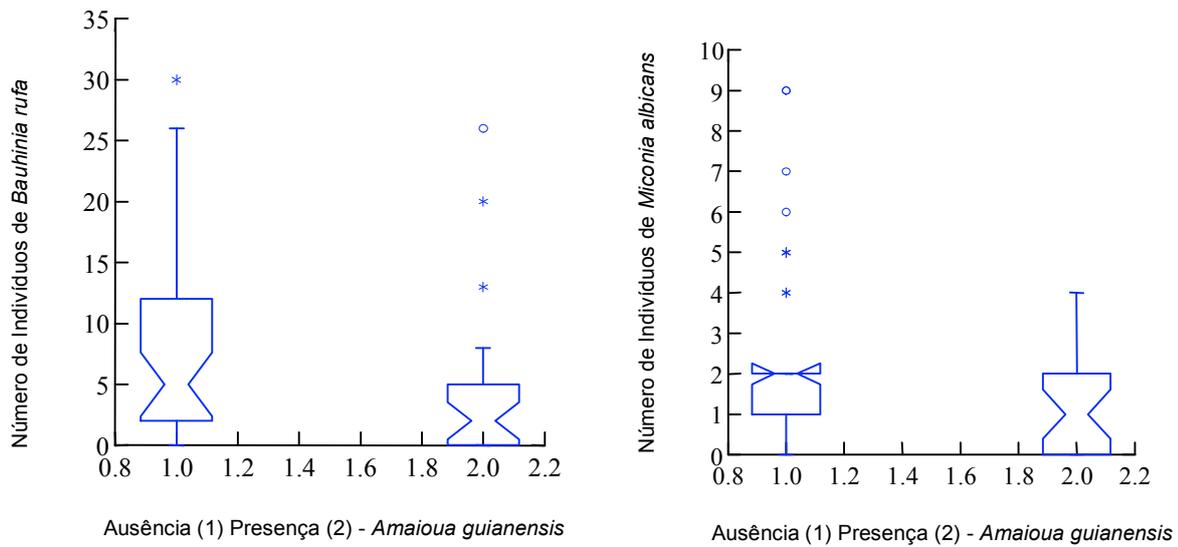


Figura 01. Box plot de número de indivíduos de *Bauhinia rufa* (A) e *Miconia albicans* (B) na presença (1), ausência (2) de *Amaioua guianensis*.

Na ausência de *Q. grandiflora* houve uma maior variação do número de indivíduos de *X. aromatica* na área (Mann-Whitney U= 324; p= 0,0149). Para *B. rufa*, *D. miscolobium*, *M. albicans*, e *R. montana* não houve diferença significativa na presença ou ausência desta espécie.

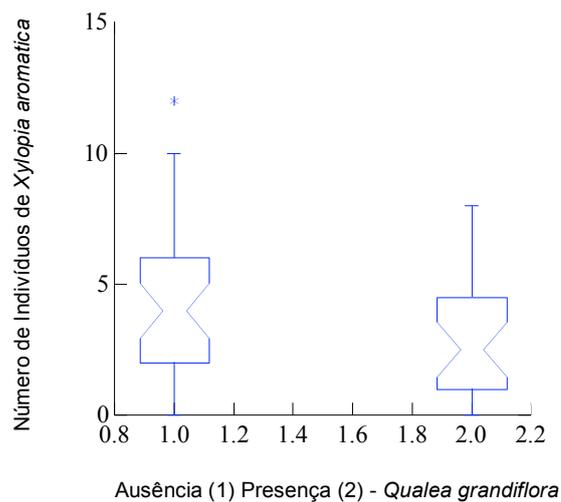


Figura 02. Box plot de número de indivíduos de *Xylopia aromatica* na presença (1), ausência (2) de *Qualea grandiflora*.

Não houve resultado significativo demonstrando a dependência da variação do número de indivíduos das espécies *Bauhinia rufa*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia albicans*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica* em relação ao volume cilíndrico em pé de *P. torta*, *A. guianensis* e *Q. grandiflora* nas parcelas.

Dentre as cinco espécies estudadas, apenas *Dalbergia miscolobium* apresentou resultado significativo de variação do número de indivíduos em relação à altura de serrapilheira ($r^2= 7,11\%$; $gl= 63$; $p= 0,0178$) e abertura de dossel ($r^2= 18,68\%$; $gl=63$; $p=0,0004$).

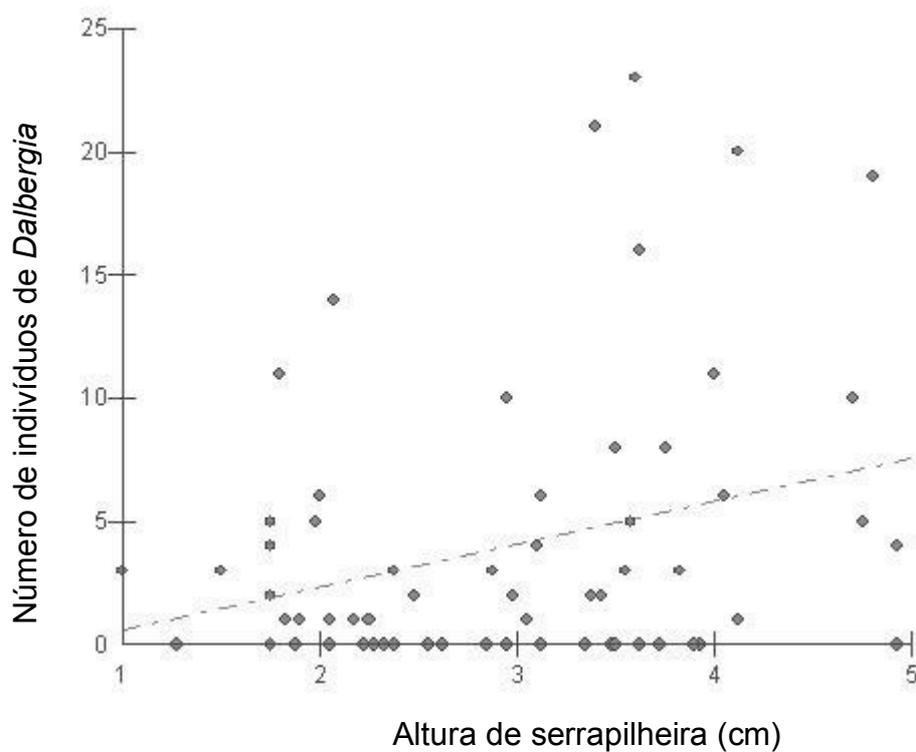


Figura 03. Número de indivíduos de *Dalbergia miscolobium* e altura de serrapilheira (cm), observados em uma área de cerrado denso, Itirapina, SP.

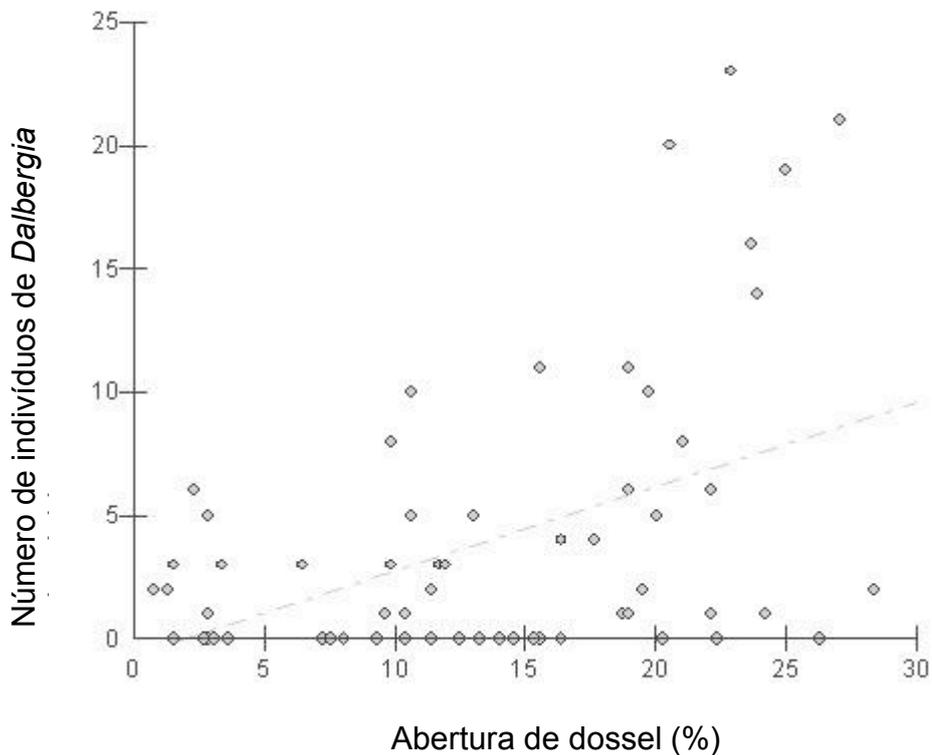


Figura 04. Número de indivíduos de *Dalbergia miscolobium* e abertura de dossel (%), observados em uma área de cerrado denso, Itirapina, SP.

Discussão

Segundo dados não publicados (F. R. Martins com. pess.), *P. torta* exerce efeitos alelopáticos sobre a germinação e crescimento de plântulas de outras espécies. Os resultados obtidos para este trabalho não reforçaram essa informação e algumas variáveis podem ter atuado na diferença encontrada entre os resultados aqui obtidos e os já comprovados. Um dos fatores que pode ter influenciado esta diferença é a dificuldade do isolamento de um experimento em campo. Resultados demonstrando o fenômeno alelopátia são em muitos casos originários de experimentos realizados em ambiente controlado de laboratório, como é o caso dos dados de alelopátia para *P. torta*. Espécies comprovadamente alelopáticas em experimentos de laboratório, em condições mais próximas as do ambiente natural não apresentaram este efeito (Stowe 1979). Por outro lado, as

espécies das populações estudadas podem estar passando por um processo de coevolução com *P. torta*, tendo desenvolvido mecanismos de tolerância à ação das substâncias alelopáticas ou um ajuste no ciclo fenológico, ajustando-o à liberação da substância alelopática de *P. torta*, de maneira que seu período de reprodução não coincida com a época chuvosa, já que este fenômeno para *P. torta* ocorre através de lixiviação (F. R. Martins, com. pess.).

Resultados demonstraram que a quantidade de indivíduos de *B. rufa* e *M. albicans* foi significativamente menor em parcelas onde *A. guianensis* esteve presente, o mesmo ocorreu quanto à diferença no número de indivíduos de *Xylopia aromatica*, que foi menor nas parcelas com presença de *Qualea grandiflora* (controle). Estes resultados podem indicar a existência de um efeito de competição por recursos, embora essa variação possa ocorrer por uma gama de fatores não estudados como distribuição espacial, estratégias de dispersão utilizadas e história evolutiva da comunidade (Dajoz 2005).

O número de indivíduos das populações estudadas não teve relação de dependência ao VCP de *A. guianensis* e de *Q. grandiflora* (controle), ao contrário da inversão proporcional que se esperava para esses dados. Isso faz com que as hipóteses sobre alelopatia ou competição não se sustentem, e que explicações alternativas como a influência de fatores ambientais, ou outras relações ecológicas locais, sejam tão plausíveis quanto elas.

A espécie *Dalbergia miscolobium* teve seu número de indivíduos diretamente proporcional à maior altura de serrapilheira e maior porcentagem de abertura de dossel, o que pode indicar que locais com maior disponibilidade de luz e maior acúmulo de matéria orgânica em decomposição são especialmente favoráveis a germinação dessa espécie. Além disso, locais com maior altura de serrapilheira retêm maior umidade, favorecendo o desenvolvimento de plântulas e também, locais mais abertos, como são os de maior abertura de dossel, favorecem o modo de dispersão anemocórico de *D. miscolobium*.

Possivelmente o desenho amostral escolhido para este trabalho não foi o ideal, já que *P. torta*, *A. guianensis* e *Q. grandiflora* não ocorreram em mesmo número, e que o método de amostragem não possibilitou um experimento com réplicas e com parcelas controle. Os autores sugerem que um desenho amostral mais adequado seja utilizado para testar os efeitos aqui hipotetizados, e que experimentos em laboratório sejam realizados para se testar a alelopatia de *A. guianensis* e *Q. grandiflora*, já que ambas visualmente apresentam algum tipo de influência sobre a variação em número de indivíduos de outras espécies em coexistência, em ambiente natural.

Conclusão

Estudos sobre ocorrência de alelopatia devem ser realizados paralelamente em ambiente controlado e em ambiente natural, assim questões sobre o papel de mecanismos evolutivos como a alelopatia poderão ser inferidas com acuidade, respondendo sobre as interações que esta espécie apresenta, e o papel que ela está desempenhando na comunidade.

Embora indivíduos lenhosos adultos possam exercer influência sobre variação de populações de espécies vegetais que se estabelecem depois na mesma área, esta influência pode ocorrer não apenas por competição interespecífica, ou pela presença de mecanismos como a alelopatia. Devem estar atuando também, uma gama de fatores não abordados, como distribuição espacial, estratégias de dispersão utilizadas e história evolutiva da comunidade.

No cerrado, um ambiente com alta escassez de recursos, fatores abióticos como abertura de dossel e profundidade de serrapilheira, podem ser mais limitantes no estabelecimento e desenvolvimento de plântulas do que as interações bióticas dentro da comunidade.

Assim experimentos que visem a melhor compreensão de interações bióticas devem ser realizados de forma sistemática, com um desenho amostral bem planejado, que possibilite a maior redução possível da influência de fatores externos ao experimento quando realizado em ambiente natural.

Agradecimentos

Agradecemos aos organizadores da disciplina Ecologia de Cerrado, pela logística disponibilizada, pela amizade, e pela possibilidade de nos iniciar no estudo ao Cerrado. Aos professores Flávio M. Santos e Fernando R. Martins pelas sugestões.

Referências bibliográficas

- AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D. L. & SANTOS, A. S. 2003. BioEstat 3.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Mamirauá, Belém.
- BARBOUR, M.G.; BURK, J.B.; PITTS, W.D. 1987. Terrestrial plant ecology. 2º edição, Benjamin/Cummings Company, California.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. 1996. Ecology- Individuals, Populations and communities. 3º edição, Blackwell Science, Oxford.
- DAJOZ, R 2005. Principios de Ecologia. 7º edição, Artmed editora, Porto Alegre
- DUTRA-LUTGENS, H. 2000. Caracterização ambiental e subsídios para o manejo da zona de amortecimento da Estação Experimental e Ecológica de Itirapina-SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- NEWMAN, E.I. & ROVIRA, A.D. 1975. Allelopathy among some british grassland species. *Journal of Ecology*, 63 (3): 727-737.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In: Cerrado: ambiente e flora* (S.M. Sano & S.P. de Almeida). Embrapa-Cpac, Planaltina.
- RICKLEFS, R.E. & MILLER, G.L. 1999. Ecology. 4º edição, Freeman, EUA.
- SÃO PAULO. 2004. Plano de Manejo Integrado das unidades de conservação de Itirapina – SP. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal.
- SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52 (3): 225-233.

SYSTAT 10.2 © Copyright 2002, SYSTAT Software Inc. All Rights Reserved.

STOWE, L.G. 1979. Allelopathy and its influence on the distribution of plants in an Illinois old-field. *Journal of ecology*, 67: 1065-1085.

TILMAN, D. 1997. Mechanisms of plant competition. *In: Plant Ecology* (M.J. Crawley). 2º edição, Blackwell Science, Oxford.

TOWNSEND, C. R., BEGON, M., HARPER, J. L. 2006. *Fundamentos em Ecologia*. 2º edição, Artmed Editora, Porto Alegre.