

A influência da abertura do dossel e espessura da serapilheira sobre as populações de *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) e *Miconia albicans* (Sw.) Steud. (Melastomataceae) em um cerrado de Itirapina, SP.¹

CAMILA VIDOTTO², CARLOS DE ARAÚJO³, CAROLINE DO AMARAL POLIDO⁴ e VINICIUS M. COTARELLI⁵

RESUMO – (A influência da abertura do dossel e espessura da serapilheira sobre as populações de *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) e *Miconia albicans* (Sw.) Steud. (Melastomataceae) em um cerrado de Itirapina, SP). As formações florestais do Cerrado apresentam dossel mais denso, disponibilizando menos luz nos estratos inferiores. A serapilheira é importante na ciclagem de nutrientes no solo, porém ela pode atuar como barreira física para o estabelecimento de plântulas, dificultando a germinação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a abundância de indivíduos de *Roupala montana* e *Miconia albicans* sob diferentes condições de luminosidade e espessura de serapilheira no solo. Foram amostrados todos os indivíduos de *R. montana* e *M. albicans* e tomadas as medidas de diâmetro a altura do solo e as alturas do fuste e total. Foram tomadas medidas de abertura de dossel e espessura da serapilheira. Os indivíduos foram divididos em classes de tamanho. Utilizou-se correlação parcial de Mantel para correlacionar dados da abundância com as variáveis testadas. O correlograma de Moran indicou que a maior parte das variáveis estudadas exceto por *R. montana* grande, *M. albicans* grande e serapilheira/2009 apresentaram autocorrelação espacial. O teste Parcial de Mantel mostrou correlação entre *M. albicans* grande e a média dos índices de dosséis dos anos de 2004 a 2009. Apesar de significativa, a correlação apresentou valor muito baixo ($C = 0.10654$). Nenhuma outra correlação foi significativa. A autocorrelação espacial demonstra que as plantas jovens apresentam forte agregação. Esse fato pode ser justificado pela capacidade de crescimento vegetativo descrito para *R. montana* e para *M. albicans* pode estar relacionada a sua dispersão e/ou a concentração de alumínio no solo por ser uma espécie acumuladora deste elemento.

Palavras-chave: Abertura de dossel, serapilheira, abundância, *Roupala Montana*, *Miconia albicans*

¹ Relatório para disciplina Ecologia de Campo II – UNICAMP.

² PPG Ecologia e Conservação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

³ PPG-Ecologia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

⁴ PPG-Biologia Vegetal – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

⁵ PPG-Ciências Biológicas – Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Introdução

As plântulas podem encontrar várias restrições ecológicas durante a germinação e o estabelecimento. Em habitats expostos a fatores restritivos, estes limitam a área na qual uma espécie vegetal pode sobreviver (Larcher 2000). Os fatores restritivos podem ser bióticos (pisoteio, pasto de gado, competição, herbivoria, vírus e alelopatia) ou abióticos (temperatura, água, solo) (Becker *et al.* 2006).

Uma importante pressão das forças seletivas que atuam contra a agregação das plântulas, no tempo e no espaço, é o esgotamento local mais rápido dos recursos, devido à presença de muitos indivíduos no mesmo local ao mesmo tempo (Begon *et al.* 1996). Além disso, as plantas também encontram várias restrições abióticas para seu estabelecimento, dentre as quais luminosidade é um fator preponderante (Rizzini 1997), limitando o crescimento de várias espécies (Larcher 2000).

A abertura de dossel é representada pela descontinuidade entre as copas das árvores, que pode se dar por variação da topografia ou por queda de árvores (clareiras), disponibilizando maior quantidade de luz para os estratos inferiores (Dias *et al.* 2006). A vegetação do Cerrado é comumente descrita por não ter um dossel contínuo aliada à ocorrência de um estrato herbáceo constituído por uma grande diversidade de gramíneas. No entanto, as formações florestais desse bioma são caracterizadas por um maior adensamento do dossel, pelo fato das árvores estarem menos espaçadas entre si, o que dificulta a entrada de luz até os estratos inferiores (Coutinho 1990, Ribeiro & Walter 1998). Nessas formações, os distúrbios no dossel representam a possibilidade de estabelecimento de novas espécies (Dias *et al.* 2006).

Além da incidência de luz, a disponibilidade de nutrientes no solo também é citada como um fator determinante no Cerrado (Ruggiero *et al.* 2002). O solo do cerrado é geralmente pobre, ácido, bem-drenado, profundo e possui alto nível de alumínio (Sarmiento 1984). Alguns autores ressaltam a grande importância dos nutrientes de solo para o estabelecimento e sucesso de uma comunidade vegetal sugerindo, inclusive,

que a competição entre plantas ocorre principalmente ao nível do solo (Larcher 2000, Silvertown & Charlesworth 2005).

A serapilheira é constituída por material vegetal depositado na superfície do solo, tal como folhas, cascas, ramos, troncos, gravetos, flores, inflorescências, frutos, sementes e fragmentos vegetais não identificáveis. Sua deposição introduz heterogeneidade temporal e espacial ao ambiente, podendo afetar a estrutura e a dinâmica da comunidade vegetal (Facelli & Pickett 1991). Nesse sentido, a produção e a decomposição de serapilheira são processos fundamentais à manutenção da ciclagem de nutrientes, sendo este o aspecto mais estudado e geralmente associado com a quantificação dos nutrientes que retornam ao solo pela decomposição (Cianciaruso *et al.* 2006). Ela pode exercer, contudo, um efeito mecânico negativo sobre as plântulas, funcionando como uma barreira física. As sementes depositadas sobre a serapilheira profunda, podem nunca alcançar o solo. Mais ainda, no caso de sementes começarem a germinar no solo, elas terão que lidar com o grande desafio de transpor a grossa camada de serapilheira para obter a luz solar (Becker *et al.* 2006).

O objetivo deste trabalho é avaliar a abundância de indivíduos de *Roupala montana* e *Miconia albicans* sob diferentes condições de luminosidade e espessura de serapilheira no solo. Procura-se responder a seguinte questão: A abertura do dossel e a espessura da serapilheira influenciam a abundância de indivíduos de *Roupala montana* e *Miconia albicans* em área de cerrado? Nossa hipótese é que haverá maior abundância das espécies estudadas em áreas com maior abertura de dossel e menor espessura de serapilheira, já que as espécies estudadas são heliófitas e uma menor espessura de serapilheira facilitará maior emergência de plântulas.

Material e Métodos

Área de estudo - O estudo foi realizado em um fragmento de cerrado dentro da Estação Experimental do Instituto Florestal no município de Itirapina, São Paulo (22°14'S e 47°49'W), com uma altitude de 760 m. O clima é mesotérmico úmido, com inverno seco. A precipitação média anual é de 1425

mm, com o período chuvoso de outubro a março (84% da precipitação anual). A temperatura média anual é de 19,7°C, sendo os meses mais quentes janeiro e fevereiro. O balanço hídrico mostra uma deficiência hídrica de 23 mm anuais (Dutra-Lutgens 2000).

O fragmento Valério tem fitofisionomia quase florestal, com altura média de oito metros, estrato graminóide ausente e camada de serapilheira conspícua sobre o solo. Neste fragmento foi demarcada uma área de 40x40m (0,16ha) subdividida em 64 parcelas contíguas de 5x5m (25m²) (Becker *et al.* 2006).

Coleta de dados - Em cada parcela foram medidos e identificados todos os indivíduos de *Roupala montana* (Proteaceae) e *Miconia albicans* (Melastomataceae), inclusive as plântulas. Os indivíduos foram divididos em três classes de tamanho: pequenos – de 0 a 30 cm de altura; médios – de 30 a 70 cm e grandes – 70 a 150 cm. As classes foram escolhidas levando em conta uma maior abundância das classes menores em relação as maiores e dessa forma buscando seguir uma distribuição “J” de abundâncias. Foram medidos o diâmetro do caule à altura do solo (DAS) e as alturas do fuste e total. Para aqueles indivíduos cujo diâmetro não foi possível medir em campo, foi tomada a medida do perímetro basal e posteriormente calculado o diâmetro ($D = \text{Perímetro} / \pi$).

A abertura do dossel foi calculada a partir de quatro medidas de cobertura de dossel realizadas com o auxílio de um densiômetro esférico côncavo. As medidas foram tomadas no centro de cada parcela onde também foi feita a medição da profundidade da serapilheira com auxílio de uma régua perpendicular à superfície do solo.

Para correlacionar dados da abundância das espécies com a abertura de dossel e espessura da serapilheira, foi utilizada correlação parcial de Mantel, através do programa PASSaGE 2 (Rosenberg 2009). Criamos médias com os valores de dossel e serapilheira de forma a levar em conta que a influência destas variáveis nas plantas se deu por mais tempo nas classes de tamanho maiores, uma vez que elas estão presentes no ambiente por mais tempo. Criamos então duas matrizes de dossel baseadas na média entre anos

(2007 a 2009, 2004 a 2009) além da matriz de 2009, e uma matriz média de serapilheira (2007 a 2009) além da matriz de 2009. As maiores classes de tamanho foram então comparadas via teste de Mantel com a média do dossel dos anos 2004 a 2009 e serapilheira de 2007 a 2009. Já as plantas de classe intermediária foram comparadas com a média do dossel e serapilheira dos anos de 2007 a 2009. As classes de menor tamanho foram comparadas com o dossel e serapilheira de 2009. Dessa forma incorporamos a questão temporal nas análises.

Para checar a presença de autocorrelação espacial utilizamos os Correlogramas de Moran e caso este se apresentem significativos, todas as análises serão realizadas utilizando a Correlação parcial de Matel.

Espécies – *Roupala montana* (Proteaceae) é uma espécie intolerante à sombra, que pode ocorrer em quase todas as fisionomias de cerrado, desde o campo limpo até o cerradão, ocorrendo principalmente em cerrado *stricto sensu* típico, cerrado *stricto sensu* ralo e campo limpo. Essa espécie reproduz-se vegetativamente por produção de raízes gemíferas (Hoffmann 1998), mas também apresenta a capacidade de rebrotar, principalmente quando danificada pelo fogo (Hoffmann & Solbrig 2003).

Miconia albicans (Melastomataceae) é uma espécie arbustiva, característica de cerrados (Base de Dados Tropical 2005), ocorrendo desde fisionomias campestres de cerrado até cerradão (Durigan *et al.* 2004), e em vegetação litorânea (Base de Dados Tropical 2005). Tem capacidade de acumular alumínio em suas folhas e suas plântulas não se desenvolvem em solos com baixos teores deste elemento (Goldenberg 1994). Para seu recrutamento também é necessária uma boa quantidade de luz, sendo favorecida, neste aspecto, pela abertura de dossel ocasionada pelas queimadas, entre outros fatores (Miyanishi & Kellman 1986).

Resultados

O correlograma de Moran indicou que a maior parte das variáveis estudadas exceto por *Roupala montana* gde (70 – 150cm), *Miconia albicans* gde (70 – 150 cm) e serapilheira de 2009 apresentaram

autocorrelação espacial. As autocorrelações para as classes de 0-30cm e 30-70cm de plantas ocorreram para distâncias de 6m. Todas as medidas de dossel apresentaram autocorrelação espacial para distâncias de aproximadamente 10m, e dossel 2009 e dossel 2007-2009 para 18 e 21m respectivamente. Espessura de serrapilheira de 2007-2009 apresentou uma correlação espacial para distâncias de 6m (Tabela 1).

O teste Parcial de Mantel indicou correlação entre *Miconia albicans* (50 - 150cm) e a média de abertura de dossel (2004-2009). Apesar de significativa, a correlação apresentou valor muito baixo ($C = 0, 10654$), sugerindo que outros fatores, além da abertura do dossel, explicam a abundância de *M. albicans*. Nenhuma outra correlação foi significativa (Tabela 2).

Discussão

A autocorrelação espacial indicada pelos correlogramas de Moran sugere que as plantas jovens apresentam agregação espacial em cinco metros. Esse fato pode ser justificado pela capacidade de crescimento vegetativo descrito para *Roupala montana* (Hoffmann 1998). Por outro lado, não encontramos na literatura relatos de grande quantidade de crescimento vegetativo em *Miconia albicans*. Uma vez que esta espécie é descrita como sendo zoocórica (Ribeiro & Walter 1998) sua dispersão deve ocorrer em curtas distâncias de forma a explicar o padrão encontrado. Outra possibilidade é que pelo fato de *M. albicans* ocorrer em solos ricos em alumínio, pode ser que este fator esteja atuando em sua distribuição. Becker *et al.* (2006) relatou a presença de alumínio nos solos do Valério, e verificou a relação deste elemento e outras espécies (*Pouteria torta* e *Amaioua guianensis*).

Os resultados não corroboram nossa hipótese inicial de que haveria maior abundância das espécies estudadas em áreas com maior abertura de dossel e menor espessura de serapilheira. Não houve relação entre a abertura de dossel e a espessura de serapilheira com a abundância das espécies estudadas nas diferentes classes de tamanho dos indivíduos.

Referências bibliográficas

BASE DE DADOS TROPICAL. 2005. Listagem de espécies da flora do cerrado.

<http://www.bdt.fat.org.br/iScan?23+flora.cerrado+1+300+index>. (acesso em 11/02/2009).

- BECKER, C.G., SALOMÃO, A.T., SILVEIRA, C.L., KERSCH, M.F. & ECHEVERRY, S.F.S. 2006. Composição vegetal e o acúmulo de serapilheira em um fragmento de Cerrado. In: Santos, F.A.M., Martins, F.R. & Tamashiro, J.Y. (orgs.). Relatórios da disciplina NE211- PPG-Ecologia, IB, UNICAMP Pag. 60-76.
- BEGON, M., HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1996. Ecology: Individuals, Populations and Communities. 3^o Edition, Blackwell Science, Oxford.
- CIANCIARUSO, M.V., PIRES, J.S.R., CARVALHO, W.B. & SILVA, E.F.L.P. 2006. Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP, Brasil. Acta Botânica Brasilica 20: 49-59.
- COUTINHO, L.M., 1990. Fire in ecology of the Brazilian Cerrado. p. 82-105. In Goldammer J.G. (ed.). Fire in tropical biota. Springer-Verlag, Berlin.
- DIAS, A.S., MARTINELLI, C.M., VEIGA, L.G., MATTOS, R.G. & ARANHA, T.P. 2006. Abertura de dossel e riqueza de espécies em um fragmento de cerrado de Itirapina, SP. In: Santos, F.A.M., Martins, F.R. & Tamashiro, J.Y. (orgs.). Relatórios da disciplina NE211- PPG-Ecologia, IB, UNICAMP Pag. 60-76.
- DURIGAN, G., J.B. BAITELLO, G.A.D.C. FRANCO & M.F. SIQUEIRA. 2004. Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada. Página & Letras Editora e Gráfica, São Paulo.
- 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.
- FACELLI, J.M. & PICKETT, S.T.A. 1991. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. The Botanical Review 57: 1-32.
- GOLDENBERG, R. 1994. Estudos sobre a biologia reprodutiva de espécies de Melastomataceae de cerrado no município de Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- HOFFMANN, W.A. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a

- neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. *Journal of Applied Ecology* 35: 422-433.
- HOFFMANN, W.A. & SOLBRIG, O.T. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. *Forest Ecology and Management* 180:273-286.
- LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. Rima, São Carlos.
- MARQUES, M.C.M. & JOLY, C.A. 2000. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. Em floresta higrófila do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*
- MIYANISHI, K. & M. KELLMAN. 1986. The role of fire in recruitment of two neotropical savanna shrubs, *Miconia albicans* and *Clidemia sericea*. *Biotropica* 18: 224-230.
- RIBEIRO, J.F. & B.M.T. WALTER. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M. & P.S. Almeida (eds.) *Cerrado: ambiente e flora*. Embrapa, Planaltina, DF.
- RICKLEFS, R.E. & MILLER, G.L. 1999. *Ecology*. 4 ed. W. H. Freeman and company, New York.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2a edição. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro.
- ROSENBERG, M. S. 2009. PASSaGE 2. Pattern analysis, Spatial Statistics and Geographic Exegis.
- RUGGIERO, P.G.C., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R. & MEIRELLES, S.T. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 160: 1-16
- SARMIENTO, G. 1984. *The ecology of neotropical savannas*. Harvard University Press, Massachusetts.
- SILVERTOWN, J. & CHARLESWORTH, D. 2005. *Introduction to plant population biology*. Blackwell, Oxford.

Tabela 1. Correlação espacial obtida através do correlograma de Moran. PEQ.- Classe de tamanho 0-30cm, MÉD. – Classe de tamanho 30 – 70cm, GDE. – Classe de tamanho 70 – 150cm. SERAP. – serapilheira, números de dossel e serapilheira representam os anos e intervalo de anos destas. Na primeira linha a distância das classes da auto-correlação espacial.

	5.5	10.5	13.5	18	21
MICONIA PEQ.	+				
MICONIA MÉD.	+				
MICONIA GDE.					
ROUPALA PEQ.	+				
ROUPALA MÉD.	+				
ROUPALA GDE.					
DOSEL 09		+		-	
DOSEL 07-09		+			+
DOSEL 04-09	+	+	+		
SERAP. 09					
SERAP. 07-09	+				

Tabela 2. Resultados das correlações parciais de Mantel. PEQ.- Classe de tamanho 0-30cm, MÉD. – Classe de tamanho 30 – 70cm, GDE. – Classe de tamanho 70 – 150cm. SERAP. – serapilheira, números de dossel e serapilheira representam os anos e intervalo de anos destas. O “C” representa o coeficiente de correlação.

	DOSSEL 09	DOSSEL 07- 09	DOSSEL 04- 09	SERAP. 09	SERAP. GDE
MICONIA PEQ.	C =0.11681			C= - 0.07326	
	p = 0.15844			p = 0.36800	
MICONIA MÉD.		C= -0.00149			C= - 0.09026
		P=0.98120			p = 0.22936
MICONIA GDE.			C= 0.10654		C=-0.11447
			p = 0.04688		p = 0.11083
ROUPALA PEQ.	C= 0.04649			C=0.03654	
	p = 0.50763			p = 0.60063	
ROUPALA MÉD.		C=-0.01826			C=0.08406
		p = 0.74941			p = 0.21377
ROUPALA GDE.			C= 0.05182		C= - 0.08004
			p = 0.35174		p = 0.28443