



ESPECTRO BIOLÓGICO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM TRÊS CAMPOS SAVÂNICOS SAZONALMENTE INUNDÁVEIS NO PANTANAL DE MATO GROSSO, BRASIL

Oliveira, P.C.

Nunes da Cunha, C.; Silva, T. S.; Silva, F.H.B.

Laboratório de Ecologia de Plantas-Núcleo de Estudos Ecológicos do Pantanal Mato - grossense (NEPA). Universidade Federal de Mato Grosso, CCBS - III, Instituto de Biociências, lab. 01. Av. Fernando Correa s/n, Coxipó. Cep 78060 - 900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil Para correspondência: patiranjak@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O banco de sementes do solo é constituído pelo estoque de propágulos reprodutivos em estado de dormência e com a capacidade de emergir, assim que se apresentem condições favoráveis (Araújo *et al.*, ., 2004). Para Hyatt (1999), atua na evolução da variedade de características, na dinâmica populacional e na composição da comunidade vegetal, além de constituir conhecimento preliminar em planos de restauração.

Atualmente, os diferentes aspectos que envolvem os estudos de banco de sementes do solo representam, segundo Thompson *et al.*, . (1997), um dos campos mais modernos da Ecologia. Contudo, os estudos de banco de sementes do solo em áreas inundáveis, em especial no Pantanal de Mato Grosso, são ainda escassos. Em tais áreas o ciclo hídrico representa constantes alterações, onde, para Grime (1982), o banco de sementes do solo contribui para a recomposição vegetal.

O conhecimento das espécies que compõem o banco de sementes do solo permite a classificação das espécies em formas de vida e assim a determinação do espectro biológico, tal como sugere Batalha & Martins (2004) para uma comunidade de plantas. A proporção de espécies pertencentes a cada forma de vida representa o espectro biológico de uma área (Begon *et al.*, ., 2007). A classificação em formas de vida de acordo com a posição e grau de proteção das gemas reprodutivas foi proposta por Raunkiaer (1934). Em uma escala que parte das gemas menos para as mais protegidas tem - se: fanerófitas, caméfitas, hemiptófitas, criptófitas e terófitas (Raunkiaer, 1934).

Batalha & Martins (2002) recomendam a determinação do espectro biológico para a descrição da estrutura de uma vegetação e também para o conhecimento da relação desta com o ambiente. O espectro biológico de uma comunidade vegetal permite sua descrição e comparação com outras áreas em diferentes regiões (Begon *et al.*, ., 2007). Esse tipo de estudo é desenvolvido, principalmente, para a vegetação

estabelecida (Batalha & Martins, 2002; Meira Neto *et al.*, ., 2007; Silva & Batalha, 2008) e faltam aqueles em que se busca determinar o espectro biológico do banco de sementes do solo. Não obstante, são encontradas comparações da composição específica entre esses dois compartimentos, que foram considerados diferentes por López - Mariño *et al.*, . (2000) em agroecossistemas na Espanha, por Jalili *et al.*, . (2003) em diferentes tipos vegetacionais de uma área protegida no Irã, e por Melo *et al.*, . (2007) em floresta estacional semidecidual no Brasil.

Considerando que o espectro de formas de vida de uma comunidade de plantas revela sua adaptação ao ambiente (Raunkiaer, 1934; Pavón, 2000; Silva & Batalha, 2008), permitindo uma interpretação ecológica da composição vegetal, e que o banco de sementes do solo está intrinsecamente ligado aos processos de continuidade da vegetação (Grime, 1982; Thompson *et al.*, ., 1997; Hyatt, 1999), é provável que, mesmo diferindo na composição específica, os compartimentos da vegetação (banco de sementes do solo e vegetação estabelecida), apresentem espectros de formas de vida semelhantes.

OBJETIVOS

Estabelecer o espectro biológico do banco de sementes do solo de campos savânicos sazonalmente inundáveis no Pantanal de Mato Grosso e compará - lo com aqueles encontrados em literatura para a vegetação estabelecida acima do solo na mesma região.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

As áreas de estudo estão localizadas no Pantanal de Barão de Melgaço, na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) SESC Pantanal (S 16° 44'47.6" e W 056° 20'08.4")

e no Pantanal de Poconé, Fazenda Campo Largo, rodovia Transpantaneira, (S 16° 41'.23" e W 56° 46'.59"), seguindo a classificação proposta por Silva & Abdon (1998). O Clima da região é do tipo Aw-quente e úmido (Köppen, 1948), caracterizado pela presença de duas estações, uma seca nos meses de maio a setembro e uma chuvosa nos meses de outubro a abril. A média anual de temperatura é de 25 °C (Nunes da Cunha e Junk, 2004).

Foram escolhidas três áreas sazonalmente inundáveis: **Campo 1**-campo limpo com predomínio da gramínea *Axonopus leptostachyus* (Flüggé) Hitchc.; **Campo 2**-savana parque com *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth & Hook. f. ex S. Moore (Nunes da Cunha *et al.*, 2006) e matriz herbácea composta por uma variedade de capins, predominando, na fase terrestre, *Andropogon hypogynus* Hack., *Axonopus leptostachyus* (Flüggé) Hitchc., *Paspalum lenticulare* Kunth e *Paspalum cf. plicatulum* Michx.; e **Campo 3**-campo limpo com predomínio da gramínea *Imperata brasiliensis* Trin. Os dois primeiros campos estão localizados no pantanal de Poconé e o terceiro no pantanal de Barão de Melgaço.

Coleta e análise de dados

As coletas do banco de sementes do solo foram realizadas em três pontos por campo, em outubro/2007, início da estação chuvosa e fase terrestre do pulso de inundação (Junk *et al.*, 1989). Os pontos foram distribuídos ao longo de um transecto, distantes 20m um do outro, totalizando nove amostras. O solo foi coletado em cada ponto com uma caixa metálica de 0,24 x 0,24 x 0,04 m.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos escuros e trazidas para laboratório, onde foram secas e destorroadas, delas sendo eliminados os tubérculos e raízes. Em seguida, o material foi distribuído em bandejas plásticas e levado à casa de vegetação, para que a composição específica do banco de sementes do solo pudesse ser avaliada pelo método de emergência de plântulas (Brown, 1992). O experimento foi mantido sob condições de temperatura e umidade do ar ambiente, regado diariamente e sensores foram realizados semanalmente.

As espécies foram classificadas em formas de vida, de acordo com o sistema de Raunkiaer (1934), e foi construído o espectro biológico, para comparação com dados já publicados (Schessl, 1999; Rebellato & Nunes da Cunha, 2005) para a vegetação estabelecida acima do solo, na mesma região.

RESULTADOS

RESULTADOS

Composição florística dos bancos de sementes do solo

De todas as amostras analisadas emergiram 4523 plântulas, distribuídas entre 55 morfoespécies, 33 gêneros e 17 famílias botânicas. Foram espécies predominantes neste estudo: *Cyperus haspan* Rottb., *Eleocharis acutangula* (Roxb.) Shult., *Eleocharis cf. mínima* Kunth, *Eleocharis plicarhachis* (Griseb.) Svenson, *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl, *Panicum laxum* Sw., *Rotala mexicana* Schlttdl. & Cham., *Sagittaria guayanensis* Kunth, *Setaria geniculata* P. Beauv.

As famílias mais ricas foram Cyperaceae com 12 espécies, Poaceae com 9 espécies, Alismataceae com 7 espécies e Scrophulariaceae com 5 espécies. No Campo 1, a família

Cyperaceae predominou com 9 espécies, seguida de Poaceae com 6 e Scrophulariaceae com 5 espécies. No Campo 2, a família Cyperaceae predominou com 10 espécies, seguida de Poaceae com 7 e Scrophulariaceae com 4 espécies. No Campo 3, a família Alismataceae predominou com 7 espécies, seguida de Cyperaceae com 6 e Poaceae com 4 espécies.

Espectro biológico dos bancos de sementes do solo

Das 55 morfoespécies, 48 foram identificadas até espécie e, dentre estas, determinadas as formas de vida de 42. No espectro biológico geral, entre estas 42 espécies, terófito foi a forma de vida mais representativa somando 20 espécies (47,6%) seguida de criptófito com 11 espécies (26,1%), hemi-criptófito com 8 espécies (19,04%), fanerófito e caméfito com 2 (4,7%) e 1(2,3%) espécie, respectivamente.

O campo limpo com *Axonopus leptostachyus* (Campo 1) apresentou 18 espécies classificadas como forma de vida terófito (60%), 7 como criptófito (23,3%), 4 como hemi-criptófito (13,3%) e 1 espécie como caméfito (3,3%). A savana parque com *Tabebuia aurea* (Campo 2) apresentou 11 espécies terófitas (45,8%), 7 criptófitas (24,1%), 5 hemi-criptófitas (20,8%) e 1 espécie fanerófito (4,1%). O campo limpo com *Imperata brasiliensis* (Campo 3) apresentou 7 espécies criptófitas (36,8%), 6 terófitas (31,5%), 7 criptófitas (36,8%), 5 hemi-criptófitas (26,3%) e 1 fanerófito (5,2%).

DISCUSSÃO

Composição florística

Entre as 55 morfoespécies emergidas não foram encontradas as espécies predominantes na vegetação à época da coleta, fase terrestre do ciclo de inundação. Essa não correspondência entre espécies dos dois compartimentos também foi observada por outros autores, tais como López - Mariño *et al.*, (2000) em agroecossistemas na Espanha, Jalili *et al.*, (2003) em diferentes tipos vegetacionais de uma área protegida no Irã, e por Melo *et al.*, (2007) em floresta estacional semidecidual no Brasil. Outrossim, a lista de espécies obtida é mais próxima dos registros florísticos da fase aquática do Pantanal (Pott & Pott, 2000a; Pott & Pott, 2000b; Rebellato & Nunes da Cunha, 2005).

Embora não haja correspondência de espécies entre os compartimentos, a menos que seja considerada a vegetação estabelecida apenas na fase aquática, há semelhança na dominância de famílias. De acordo com Schessl (1999), Cyperaceae e Poaceae são as famílias com maior riqueza de espécies em áreas alagáveis campestres da América do Sul e Rebellato & Nunes da Cunha (2005) afirmam que tais famílias são as mais ricas para o mesmo tipo de vegetação no Pantanal, assim como foi encontrado no banco de sementes analisado. A baixa semelhança na comparação da composição específica e considerável semelhança na comparação de famílias também foi observada por Schessl (1999) ao se analisar diferentes áreas alagáveis na América do Sul, incluindo - se aí o Pantanal de Mato Grosso.

Espectro biológico

O predomínio de terófitas na vegetação estabelecida acima do solo também foi verificado em outro campo inundável no Pantanal, tanto na fase aquática quanto na terrestre, por Rebellato & Nunes da Cunha (2005). Entretanto, o ranking observado por estas autoras é seguido pelas hemi-criptófitas e pelas criptófitas (geófitas e hidrófitas), assim

como no trabalho de Schessl (1999). Este autor encontrou ao se considerar fisionomias campestres, predomínio de terófitas, seguidas pelas hemicriptófitas e criptófitas.

Quanto às formas de vida, terófitas, criptófitas e hemicriptófitas são, dentro da teoria de Raunkiaer (1934), aquelas adaptadas a ambientes climaticamente desfavoráveis, por apresentarem suas gemas reprodutivas com maior grau de proteção em relação às demais formas, sobretudo as terófitas, cuja permanência no ambiente é estritamente dependente das sementes. O predomínio de terófitas na vegetação é um indicador da importância do banco de sementes do solo para a manutenção da comunidade (Rebelatto & Nunes da Cunha, 2005). Em Pott & Adámoli (1999), o espectro com predomínio de terófitas e hemicriptófitas foi associado aos ambientes com maior inundação.

Embora com composição específica distinta, os compartimentos banco de sementes do solo e vegetação acima dele estabelecida são semelhantes quando se analisa sua composição de famílias e seu espectro de formas de vida. Considerando o espectro como reflexo das adaptações das plantas ao ambiente (Rankiaer, 1934; Batalha & Martins, 2002; Begon et al., ., 2007), pode - se dizer que os extremos a que está submetida uma área alagável direcionam e aproximam tais compartimentos dos campos savânicos analisados.

CONCLUSÃO

Na comparação de composição entre compartimentos, a semelhança aumenta quando, ao invés de listas de espécies, são comparadas as listas de famílias e os espectros de formas de vida. Este último, revelando a interação da vegetação com o ambiente, indica a presença de uma força motriz que seleciona um padrão semelhante de formas de vida, tanto para o banco quanto para a vegetação acima dele estabelecida. Esse padrão do banco de sementes, composto essencialmente por terófitas, criptófitas e hemicriptófitas de fase aquática, destaca o papel do pulso de inundação como força motriz dos processos ecológicos dos campos sazonalmente inundáveis no Pantanal de Mato Grosso.

AGRADECIMENTOS: Ao Centro de Pesquisas do Pantanal (CPP) e ao Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD) sítio 12, pelo apoio financeiro e logístico. À RPPN SESC Pantanal e à família Nigro, proprietária da fazenda Campo Largo, pela concessão da área de estudo.

REFERÊNCIAS

Araujo, M.M., Longhi, S. J., Contente de Barros, P. L., Brena, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Forestalis.*, 66: 128 - 141, 2004.

Batalha, M. A., Martins, F. R. The vascular flora of Cerrado in Emas National Park (Goiás, Central Brazil). *SIDA.*, 20: 295 - 311, 2002.

Batalha, M. A., Martins, F. R. Floristic, frequency and vegetation life - form spectra os a cerrado site. *Brazilian Journal of Biology .*, 64: 201 - 209, 2004.

Begon, M.; Townsend, C. R.; HARPER, J. L. Dispersão, dormência e metapopulações. In: - - - - - Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2007. cap 6:162 - 184.

Brown, D. Estimating the composition of a Forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. *Can. J. Bot.*, 70: 1603 - 1612, 1992.

Grime, J. P. *Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación*. México, editorial Limasa, 291p., 1982.

Hyatt, L.A. Differences between seed bank composition and fiel recruitment in a temperate zone deciduous forest. *American Midland Naturalist.*, 142(1):31 - 38, 1999.

Jalili, A., Hamzeh'ee, B., Asri, Y., Shirvany, A., Yazdani, S., Khoshnevis, M. Zarrinkamar, F., Ghahramani, M - A., Safavi, R., Shaw, S., Hodgson, J. G., Thompson, K., Akbarzadeh, M., Pakparvar, M., Soil seed banks in the Arasbaran Protected Area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation.*, 109: 425 - 431, 2003.

Junk, W.J., Bayley, P.B. & Sparks, R.S. The flood pulse concept in river floodplain systems. Pp. 110 - 127. D.P. Dodge (ed.). In: Proceedings of the International Large River Symposium (LARS). *Can Spec Publ Fish Aquat Sci.*, 106:110 - 127, 1989.

Köppen, W. *Climatologia*. México, Buenos Aires, Ed. Fundo de Cultura Econômica, 1948.

López - Mariño, A., Luis - Calabuig, E., Fillat, F., Bermúdez, F. F. Floristic composition of established vegetation and the soil seed bank in pasture communities under different traditional management regimes. *Agriculture Ecosystems and Environment.*, 78: 273 - 282, 2000.

Meira Neto, J. A. A.; Martins, F. R.; Valente, G. E. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa bárbara, estado de São Paulo, Brasil, *Revista Árvore.*, 31: 907 - 922, 2007.

Melo, A. C. G., Durigan, G., Gorenstein, M. R. Efeito do fogo sobre o banco de sementes em faixa de borda de floresta estacional semidecidual, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica.*, 21 (4): 927 - 934, 2007

Nunes da Cunha, C. e Junk, W. J. Year - to - year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. *Applied Vegetation Science.*, 7:103 - 110, 2004.

Nunes da Cunha, C., Junk, W.J., Prado, A.L., Raiwel P. Mapping and characterization of vegetation units by means of landst imagery and management recommendations for the Pantanal of Mato Grosso (Brazil), north of Poconé. *Amazoniana.*, 19: 1 - 32, 2006.

Pavón, N.P., Hernández - Trejo, H. & Rico - Gray, V. Distribution of plant life forms along an altitudinal gradient in the semi - arid valley of Zapotitlán, Mexico. *Journal of Vegetation Science.*, 11: 39 - 42, 2000.

Pott, A. & Adámoli, J. In: Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio - econômicos do Pantanal, Manejo e Conservação 1999. *Unidades de vegetação do Pantanal dos Paiaaguás*. P.183 - 202. Brasília, EMBRAPA - CPAP. Corumbá - MS , 1999.

Pott, V. J., Pott, A., 2000a. Distribuição de macrófitas aquáticas no Pantanal. In: Anais do Simpósio sobre Recur-

- os Naturais e Sócio - econômicos do Pantanal: Os desafios do novo milênio, 3, Corumbá. 2000. Brasília: EMBRAPA - CPAP.
- Pott, V. J., Pott, A., 2000b. Plantas Aquáticas do Pantanal. Brasília: EMBRAPA - CPAP. 404p.
- Raunkier, C. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford, Clarendon Press, 1934.
- Rebellato, L. & Nunes da Cunha, C. Efeito do “fluxo sazonal mínimo da inundação” sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*,. 19(4): 789 - 799, 2005.
- Schessl, M. Floristic composition and structure of floodplain vegetation in northern Pantanal of Mato Grosso, Brasil. *Phyton.*, 39: 303 - 336, 1999.
- Silva, J.S.V. & Abdon, M.M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub - regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira.*, 33:1703-1711, 1998.
- Silva, I. A. & Batalha, M. A. Species convergence into life - forms in a hyperseasonal cerrado in central Brazil. *Braz. J. Biol.*, 68: 329 - 339, 2008.
- Thompson, K., Bakker, J. & Bekker, R. *The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity*. Cambridge, Cambridge University Press, 1997.