

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

**BANCO DE SEMENTES E ESTABELECIMENTO DE PLÂNTULAS E JOVENS
EM CAPÕES DO PANTANAL SUL**

Tatiana Souza do Amaral

Orientador: Josué Raizer

Co-orientadora: Liana Baptista de Lima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação, na área de concentração ECOLOGIA

Campo Grande, MS

2011

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado essa oportunidade e ter me guiado em todos os momentos da minha vida;

Ao meu orientador, Josué Raizer, pela paciência, pela atenção e orientação. Pelas inúmeras dicas e principalmente pelo imenso aprendizado na área de Ecologia, nestes dois anos;

À minha co-orientadora, Liana Baptista, pela atenção e pela ajuda, sobretudo no laboratório e na casa de vegetação;

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, pela oportunidade e confiança em mim, pelo apoio logístico, tanto no campo quanto em todos os momentos que precisei;

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e à Coordenadoria de Estudos do Pantanal pelo apoio logístico;

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, por ter me concedido participar da disciplina do Curso de Campo “Botânica de Campo”, no qual aprendi muito, e o qual me ajudou bastante na identificação das plantas;

Ao laboratório de Botânica, por ceder materiais, o laboratório de sementes e o viveiro para a realização dos experimentos;

Às professoras Edna Scremin Dias e Angela Sartori pelas dicas e apoio na qualificação;

Ao professor Geraldo, por ter me mostrado o maravilhoso mundo dos capões, pelas dicas na qualificação e pela ajuda em algumas identificações;

À professora Vali, pela paciência e ajuda nas identificações;

À Rose, por sempre estar disponível em nos ajudar, pelas viagens que ela organizou e pela ajuda sempre presente;

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de mestrado;

À Fazenda São Bento, pela liberação da área de estudo e pela ajuda em todos os momentos em que precisamos;

A todos os meus amigos, pela atenção, apoio e amizade;

À Sil, pela amizade, pelo apoio e por ter me despertado a curiosidade pelas plantas e pelos capões, muito do que aprendi e muito do que quis aprender foi graças a ela;

Sobretudo aos meus amigos que tanto me ajudaram em campo: Gabriel, Camila, Thay, Suellen, Alêny, Cynthia. Valeu pelo mutirão!!!

À Lili, não só por ter sido motorista, mas pela grande ajuda em campo;

Ao Fábio, pela ajuda com as bandejas;

Aos motoristas Jorge e Isabelino, por terem nos guiado pelos capões do Pantanal;

À toda a minha família pelo eterno apoio e carinho, sobretudo minha mãe, meus primos Ariel, Paulo, Renato e Bruna e minha tia Angélica, que sempre que precisei de ajuda na casa de vegetação, seja pra limpar, seja para me ajudar com minha bandejas, estiveram sempre dispostos;

Ao Marcelo, pelo apoio nos momentos finais, por ter estado ali, acreditando e torcendo por mim, compreendendo todos os meus momentos de estresse e de ausência.

SUMÁRIO

Lista de figuras	V
Lista de tabelas	VI
Resumo	VII
Abstract	VIII
Introdução	2
Material e Métodos	4
Resultados	6
Discussão	21
Referências bibliográficas	25

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ordenação de amostras aleatórias do banco de sementes em borda (pontos vazios) e interior (pontos preenchidos) de capões de mata por análise de coordenadas principais (PCoA). Os vetores indicam as correlações ($r > 0,5$) da abundância das espécies com os eixos da ordenação (variância explicada: eixo 1 = 34% e eixo 2 = 16,5%). 19
- Figura 2 -** Ordenação de amostras aleatórias do banco de plântulas em borda (pontos vazios) e interior (pontos preenchidos) de capões de mata por análise de coordenadas principais (PCoA). Os vetores indicam as correlações ($r > 0,5$) da abundância das espécies com os eixos da ordenação (variância explicada: eixo 1 = 31% e eixo 2 = 11%). 19
- Figura 3 -** Composição de espécies (ou morfotipos) da comunidade de plantas adultas em amostras aleatórias no interior e borda de capões de mata, ordenadas pelo primeiro eixo (44% de variância explicada) de uma análise de coordenadas principais (PCoA) para distâncias Bray-Curtis. A linha vertical indica a separação entre amostras de interior e borda dos capões..... 20
- Figura 4.** Diagrama de uma análise de caminhos para os efeitos da posição no gradiente de inundação no capão (interior ou borda) sobre a composição de espécies de sementes, plântulas e plantas adultas considerando-se os coeficientes de inclinação padronizados em modelos lineares. 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista das famílias e espécies amostradas e a abundância de cada uma registrada no banco de sementes, na comunidade de regenerantes e na adulta, em interior e borda de capões de mata do Pantanal Sul, Corumbá, Mato Grosso do Sul..... 19

Tabela 2 - Análise de covariância dos efeitos da posição no gradiente de inundação em capões de mata (interior ou borda) e das composições de espécies de sementes e plântulas sobre a composição de espécies de plantas adultas.
..... 21

RESUMO

A inundação sazonal   um fator de restri o abiótica que influencia fortemente a estrutura das comunidades vegetais, sobretudo a riqueza e a distribui o das espécies. Em muitos casos, a zona o se dá pela intolerância das sementes e fases juvenis das espécies ao alagamento. Assim, este estudo teve como objetivo determinar se as comunidades do banco de sementes e de regenerantes são estruturadas por fatores locais, tais como a inunda o, e se estas duas fases são representativas e influenciam a composi o da comunidade adulta. Foram coletadas amostras do banco de sementes, dos regenerantes e da vegeta o adulta em capões de mata no Pantanal Sul. As amostras foram coletadas no interior e na borda destes capões. O banco de sementes foi amostrado com parcelas quadradas de 15 cm de aresta e profundidade de 3 cm. Para a amostragem dos regenerantes, foram dispostas cinco parcelas quadradas de 1 m de aresta na borda e cinco no interior dos capões, onde foram identificados e quantificados todos os indivíduos jovens até 1 m de altura. A comunidade adulta foi amostrada com auxílio de parcelas de 5 m x 20 m, sendo uma parcela no interior e uma parcela na borda de cada capão, onde todos os indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 15 cm foram amostrados. A composi o de espécies foi representada por ordena es das amostras por análise de coordenadas principais. Os efeitos da posi o no gradiente de inunda o (borda ou interior) e da composi o de espécies de sementes e de plântulas sobre a composi o de espécies de plantas adultas foram verificados através de análise de covariância. A composi o do banco de sementes, plântulas e jovens e da comunidade adulta diferiu entre o interior e a borda do capão. Apenas seis espécies foram comuns ao banco de sementes e às adultas. Entretanto, muitas espécies na comunidade adulta também estiveram presentes na comunidade de regenerantes. A análise de caminhos mostrou os efeitos diretos e indiretos da posi o no gradiente de inunda o (borda e interior) e os efeitos do banco de sementes e dos regenerantes sobre a comunidade adulta. Para os capões, o banco de sementes   pouco representativo e a comunidade adulta   influenciada, sobretudo, pelos jovens suprimidos e pelas sementes provenientes diretamente da chuva de sementes. Entretanto, a posi o no gradiente de inunda o no capão   o principal fator determinante da composi o da comunidade adulta, influenciando também o banco de sementes e os regenerantes. Assim, fatores locais, tal qual inunda o e seca irão determinar quais espécies se estabelecem no interior e borda dos capões, fazendo com que ocorra uma zona o de espécies nos capões.

PALAVRAS-CHAVE:  reas  midas, chuva de sementes, inunda o, regenera o, seca.

ABSTRACT

The seasonal flooding is an abiotic factor that restricts the species that survive on anoxia conditions and strongly influences the structure of plant communities, especially the richness and species distribution. In many cases, the zonation is caused by the intolerance of seeds and juvenile stages of species to flooding. So, this study aims to determine whether the seed bank and regenerants communities are shaped by flooding, and if these two phases are representative and influence the composition of the adult community. Samples were collected from the seed bank, juveniles and adults in “capões” (small forest patches), South Pantanal. The samples were collected inside and on the edge of the “capões”. The seed bank was sampled with plots of 15 cm² and 3 cm of depth. For the sampling of regenerants, were used five square plots of 1 m² on the edge and five inside the “capões”, which were identified and quantified all juveniles til 1 m high. The adult community was sampled with plots of 5 m x 20 m, where all individuals with circumference at breast height (CAP) \geq 15 cm were sampled. The species composition was represented by ordinations of samples by principal coordinate analysis. The effects of position along flooding gradient (edge or interior) and the influence of species composition of seeds and seedlings on the species composition of adult plants were verified by analysis of covariance. The composition of the seed bank, seedlings and young adult community differed between the interior and the edge of the “capões”. Only six species were common to the seed bank and adults. However, many species in the adult community were also present in regenerating community. The path analysis showed the direct and indirect effects of the site (edge and interior) and the effects of the seed bank on regenerating adult community. For “capões”, the seed bank is unrepresentative and adult community is mainly influenced by the juveniles and by the seed rain. However, the site is the main factor determining the composition of the adult community, also influencing the seed bank and juveniles. Thus, local factors, like flooding and drought will determine which species are established within “capões” and edge, allowing a zonation of species on “capões”.

KEY WORDS: drought, flood, regeneration, seed rain, wetlands.

BANCO DE SEMENTES E ESTABELECIMENTO DE PLÂNTULAS E JOVENS EM CAPÕES DO PANTANAL SUL

Amaral, T.S.; Lima, L.B. & Raizer, J.

Amaral, T.S. (Autor para correspondência: taty.samaral@hotmail.com): Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silva, s/n, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

Lima, L.B. (lianablina@gmail.com): Laboratório de Pesquisa em Sementes, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Raizer, J. (jraizer@gmail.com): Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo

Questões: As comunidades do banco de sementes, de regenerantes e de adultos são estruturadas pela inundação? As fases de semente e plântula são representativas e influenciam a composição da comunidade adulta?

Localização: Fazenda São Bento, Pantanal Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Métodos: Foram coletadas amostras do banco de sementes, dos regenerantes e da vegetação adulta no interior e na borda de capões na Fazenda São Bento. A composição de espécies foi representada por ordenações das amostras por análise de coordenadas principais. Os efeitos da posição no gradiente de inundação (borda ou interior) e da composição de espécies de sementes e de plântulas sobre a composição de espécies de plantas adultas foram verificados através de análise de covariância e análise de caminhos.

Resultados: A composição do banco de sementes, dos regenerantes (juvenis) e dos adultos variou do interior para a borda dos capões. A análise de caminhos mostrou os efeitos diretos e indiretos da posição no gradiente de inundação (borda e interior) e os efeitos do banco de sementes e dos regenerantes sobre a comunidade adulta. Assim, os regenerantes influenciam a comunidade adulta, contudo esta é mais fortemente influenciada pela posição no gradiente de inundação (interior e borda) no capão.

Conclusão: O banco de sementes é pouco representativo e a comunidade adulta é influenciada, sobretudo, pelos jovens suprimidos e pelas sementes provenientes diretamente da chuva de sementes. Entretanto, a posição no gradiente de inundação é o principal fator determinante da composição da comunidade adulta, influenciando também o banco de sementes e os regenerantes.

Palavras-chave: regeneração, inundação, seca, chuva de sementes, áreas úmidas.

Abstract

Questions: The seed bank, juveniles and adults are shaped by flooding? These seed bank and juveniles are representative and influence the composition of the adult community?

Location: São Bento Farm, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil.

Methods: Samples were collected inside and on the edge of "capões", from the seed

bank, juveniles and adult vegetation at São Bento Farm. The species composition was represented by ordinations of samples by principal coordinate analysis. The effects of site in the “capões” (edge or interior) and the influence of species composition of seeds and seedlings on the species composition of adult plants were verified by analysis of covariance.

Results: The composition of the seed bank, juveniles and adults varied from the inside to the edge of the “capões”. The path analysis showed the direct and indirect effects of the position along flooding gradient (edge and interior) and the effects of the seed bank and juveniles on adult community. Thus, the juveniles influence the adult community, however that is more influenced by the site (interior and edge).

Conclusion: The seed bank isn’t representative of the adult community, that is mainly influenced by the juveniles and the seeds from the seed rain. However, the position along flooding inundation is the main factor determining the composition of the adult community, also influencing the seed bank and regenerating.

Keywords: drought, flooding, regeneration, seed rain, wetlands.

INTRODUÇÃO

A regeneração das populações vegetais nos trópicos depende da chuva de sementes, do banco de sementes, do banco de plântulas e da emissão de brotos ou raízes pelas plantas adultas (Garwood 1989). A chuva de sementes afeta a composição e a estrutura das comunidades vegetais caso a dispersão leve os diásporos a locais apropriados para o estabelecimento, pois proporciona maiores chances de sobrevivência aos mesmos, promovendo o fluxo gênico e a ocupação de novas áreas pelas plantas. Contudo, embora o recrutamento não possa ocorrer sem a chegada de sementes, ela não é garantia do estabelecimento.

Para entender a dinâmica das populações vegetais e a importância da chuva de sementes, é necessário considerar e compreender os processos pós-dispersão. Assim, a deposição diferencial e a variação temporal da chuva de sementes terão pequena importância se o sucesso de estabelecimento é praticamente idêntico em todos os substratos e se a comunidade local formar um banco de sementes grande e persistente (Nathan & Muller-Landau 2000).

O banco de sementes é um sistema dinâmico, com entrada pela chuva de sementes e saída por morte ou germinação. A recolonização da vegetação após perturbações, como por exemplo, a abertura de uma clareira, ocorre principalmente a partir do banco de sementes. Desta forma, o banco de sementes compreende um dos componentes básicos da sucessão secundária, contribuindo para a regeneração e manutenção da diversidade de florestas tropicais diversidade (Baider *et al.* 1999, Garwood 1989). Além disso, existem indícios de que a formação de um banco de sementes persistente pode evitar extinções locais, sobretudo de populações pequenas e isoladas (Piessens *et al.* 2004, 2005, Honnay *et al.* 2008).

O recrutamento em uma comunidade vegetal está limitado pela disponibilidade de sementes e pela capacidade de estabelecimento das plântulas, o que afeta as taxas de crescimento das populações (Muller-Landau *et al.* 2002). Quando as sementes não chegam a todos os locais potenciais para o recrutamento, assumimos que existe uma limitação de sementes. Esta limitação pode ser devido ao baixo número de sementes disponíveis na fonte (limitação de fonte) ou a falhas no processo de dispersão destas sementes (limitação de dispersão). Quando nem todas as sementes que chegam conseguem germinar e se estabelecer como plântulas, assumimos que existe limitação de estabelecimento. Independente do número de sementes que chegam a uma determinada área, fatores como luminosidade (Nicotra *et al.* 1999, Ruger *et al.* 2009), altura e composição da serrapilheira (Facelli & Facelli 1993, Xiong & Nilsson 1999), predação (Benitez-Malvido & Kossmann-Ferraz 1999), competição (Comita & Hubbell 2009), patógenos (Augspurger 1984), estresse hídrico (Marod *et al.* 2004, Bunker & Carson 2005) ou a interação de todos estes fatores (Norden *et al.* 2007) limitam a germinação e o estabelecimento de novos indivíduos.

A inundação sazonal é um fator de restrição abiótica que influencia fortemente a estrutura das comunidades vegetais, sobretudo a riqueza e a distribuição das espécies (Junk 1996). Ela determina condições adversas que muitas vezes não são superadas por muitas plantas vasculares terrestres (Scarano 1998). A escassez de oxigênio para as raízes e o aumento nos níveis de componentes potencialmente fitotóxicos em solos inundados prejudica tanto o crescimento das raízes quanto as funções fisiológicas das plantas, sobretudo das plântulas (Kozlowski *et al.* 1991). Tais condições selecionam diferentes tipos de metabolismo conforme o nível de inundação e, conseqüentemente, pequenas variações topográficas podem exercer um grande efeito na estrutura da comunidade florestal sujeita a inundação (Cattanio *et al.* 2002). Desta forma, a duração do hidroperíodo e a frequência de inundação podem exercer um papel crucial na zonação de espécies (Damasceno-Junior *et al.* 2004; Damasceno-Junior *et al.* 2005).

Contudo, mesmo uma espécie sendo tolerante à inundação pode não estar presente em uma dada área inundável (Scarano 1998). Isto pode ser devido a falhas na dispersão, germinação e estabelecimento das plântulas, que não estejam relacionadas à inundação. Além disso, muitas destas espécies podem possuir sementes (Scarano 1998) ou plântulas (Scarano *et al.* 1997, Scarano 1998) sensíveis aos efeitos da inundação, limitando sua distribuição em áreas inundáveis.

O banco de plântulas é a vegetação em desenvolvimento no sub-bosque e representa a regeneração propriamente dita. Em muitas regiões de floresta tropical, esta pode ser a principal estratégia de regeneração natural (Araujo *et al.* 2004, Alves & Metzger 2006, Comita *et al.* 2007). Em muitos tipos de florestas, muitas espécies de árvores possuem alta abundância de plântulas no sub-bosque, formando um banco de plântulas persistente (Antos *et al.* 2005). Tais plântulas geralmente crescem lentamente e podem persistir por longos períodos, esperando condições adequadas de luz para seu crescimento (Antos *et al.* 2005). O período entre a germinação e o estabelecimento da planta jovem é um dos mais vulneráveis no ciclo de vida de uma planta. Muitos fatores abióticos de estresse podem até não matar a plântula imediatamente, mas podem deixá-

la mais vulnerável a agentes bióticos de mortalidade (Kitajima & Fenner 2000). Isto apoia a hipótese de que a tolerância das plântulas a vários fatores abióticos explica a especialização de espécies ao longo de gradientes ambientais, tais como os gradientes de inundação. Desta forma, a zonação de espécies muitas vezes encontrada ao longo de gradientes hidrológicos pode ser explicada pela tolerância de sementes e/ou de plântulas à inundação (Grubb 1977, Scarano 1998).

O Pantanal é uma região fortemente afetada pela hidrologia, sendo a inundação sazonal seu fenômeno ecológico mais importante (Alho 2008). O ciclo de cheias e secas afeta a dinâmica, a composição e a estrutura das comunidades dos ecossistemas do Pantanal. Este regime de inundações é resultado do aumento na altura dos rios que drenam o Pantanal, aliado a sua baixa declividade (Nunes da Cunha & Junk, 1999). A variação topográfica em áreas sujeitas a inundação sazonal promove um padrão de zonação na estrutura florestal, o que leva a variações impressionantes ao longo de um ligeiro gradiente de topografia (Cattanio *et al.* 2002). Tais variações são bem evidentes em capões de mata no Pantanal. Capões são manchas de mata imersas em uma matriz formada por campos inundáveis (Damasceno-Junior *et al.* 1999). Por estarem mais elevados que a matriz campestre circundante, os capões geralmente são inundados apenas em suas margens, atuando, desta forma, como refúgio para a fauna e como abrigo para as espécies vegetais que são intolerantes à inundação (Damasceno-Junior *et al.* 1999). Nos capões de mata, a distribuição das espécies vegetais ocorre de acordo com a tolerância à inundação. As plantas tolerantes à inundação estão geralmente dispostas na borda dos capões, e as espécies intolerantes à inundação só ocorrem nas partes mais altas, geralmente o interior dos capões (Damasceno-Junior *et al.* 1999). Contudo, essa mesma variação não ocorre para a chuva de sementes (Vidotto 2010).

A composição e estrutura das espécies vegetais e da chuva de sementes nos capões do Pantanal Sul vem sendo objeto de estudo em muitos trabalhos de circulação restrita. Contudo, a composição e estrutura das comunidades do banco de sementes e dos regenerantes são tratadas superficialmente. Assim, este estudo tem como objetivo determinar se as comunidades do banco de sementes e de regenerantes são estruturadas pela inundação e se existe uma tendência de manutenção da composição atual da comunidade de adultos pela composição do banco de sementes e das plântulas e jovens.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Corumbá, Pantanal sul-mato-grossense, sub-região do Miranda-Abobral. Devido a complexa situação hidrológica do Pantanal, que somados as características hidrológicas e florísticas, é reconhecida a sua divisão em 11 sub-regiões, sendo Miranda e Abobral duas destas sub-regiões (Silva & Abdon 1998). A sub-região do Miranda-Abobral é uma paisagem composta por campos inundáveis de pastagem interrompidos por áreas de mata, os capões e as cordilheiras (Damasceno-Junior *et al.* 1999). Nestas áreas de mata há forte dominância das

palmeiras *Attalea phalerata* (Mart ex. Spreng) e *Copernicia Alba* (Morong ex. Morong & Britton) e árvores como piúvas (*Tabebuia* spp.) e *Cecropia pachystachya* (Trecul) (Conceição 2006).

O clima da região é tropical quente (Aw, segundo classificação de Köppen), com uma estação seca e outra chuvosa bem definidas, com temperatura média anual de 25°C. A máxima pode ultrapassar 40°C e a mínima ficar abaixo de 20°C. As chuvas caem no período do verão, compreendido entre novembro a março, sendo dezembro e janeiro o auge das chuvas, com precipitação média anual de 1000mm (Allem & Valls 1987).

Os solos da área do campo são fracamente arenosos, com manchas consideráveis de solos argilosos. Os solos dos capões possuem alta saturação de bases, condicionada pela abundância de conchas de moluscos no sub-solo (Cunha *et al.* 1985).

No Pantanal, as espécies herbáceas são mais comuns do que as arbóreas e arbustivas pela predominância de áreas inundáveis (Pott & Pott 1994). A ocorrência de espécies arbóreas está relacionada com a umidade do solo e com a topografia (Ponce & Nunes da Cunha 1993), havendo maior diversidade florística em áreas mais secas, tais como matas ciliares e capões (Pott & Pott 1994).

A composição florística dos capões varia de acordo com a sua localização geográfica, o tipo de solo e a declividade. As espécies vegetais estão distribuídas nos capões de acordo com o nível de inundação a que estão sujeitas. De uma maneira geral, as margens dos capões são constituídas por espécies vegetais que são típicas de matas ciliares e a parte central dos capões por espécies típicas de florestas estacionais semidecíduais (Damasceno-Junior *et al.* 1999).

Coleta dos dados

Foram coletadas amostras do banco de sementes, dos regenerantes e da vegetação adulta em capões da Fazenda São Bento (19°28'49.61''S, 57°1'3.69''W). As amostras foram coletadas no interior e na borda dos capões, sendo estes os mesmos para as três comunidades amostradas. Entende-se por borda do capão como sendo a área do capão sujeita às enchentes periódicas e que sofre influência direta de luz solar. Para o banco de sementes e para os regenerantes as amostras da borda foram dispostas conforme Vidotto (2010).

O banco de sementes foi amostrado em 50 capões no mês de dezembro de 2010. Em cada capão foram dispostas 10 parcelas, sendo cinco no interior e cinco na borda. Para estas amostras utilizamos parcelas quadradas de 15 cm de aresta, recolhendo todo solo do interior da parcela até a profundidade de três cm. Optamos por este tamanho a fim de capturar a diversidade espacial do banco de sementes. Além disso, ao coletarmos pequenas amostras distribuídas em uma grande área aumentamos a acurácia e a precisão na estimativa de riqueza de espécies no banco de sementes (Butler & Chazdon 1998). Após a coleta, as amostras foram colocadas em caixas de areia esterilizada e submetidas ao tratamento de emergência de plântulas em casa de vegetação. O experimento foi conduzido com irrigação e monitoramento diário. As identificações das espécies e contagem dos indivíduos foram semanais. O experimento durou 99 dias. O tratamento

em casa de vegetação é um método amplamente citado em literatura (Thompson *et al.* 1997, Holzel & Otte 2004). Entretanto, apesar de ser o método mais recomendado para estudos de comunidades, ele subestima a abundância e riqueza real de sementes no banco, pois fornece apenas estimativas das sementes viáveis no solo favorecidas pelas condições oferecidas pela casa de vegetação (Brown 1992). Logo, tal método não fornece condições de germinação para todas as espécies e não simula de maneira absoluta as condições encontradas no campo.

Para a amostragem dos regenerantes, foram dispostas cinco parcelas de 1 m² na borda e cinco no interior de 40 capões, onde foram identificados e quantificados todos as plântulas e jovens que possuíam duas folhas ou mais até 1 m de altura. As coletas foram realizadas no mês de junho e agosto de 2011.

A comunidade adulta arbórea e arbustiva foi amostrada com auxílio de parcelas de 5 m x 20 m no mês de dezembro de 2011. Foram dispostas em 50 capões uma parcela no interior e uma parcela na borda de cada capão, onde todos os indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) \geq 15 cm foram amostrados. Para coletar a comunidade adulta herbácea, em cada parcela dos regenerantes, foram identificados e quantificados todos os indivíduos adultos herbáceos.

As espécies identificadas foram classificadas ainda quanto às suas estratégias de regeneração em pioneiras e tolerantes à sombra (secundárias) (conforme , quanto à sua síndrome de dispersão em zoocórica, anemocórica e autocórica (conforme Pijl 1982) e quanto à sua forma de vida em herbácea, arbustiva e arbórea. Apenas as espécies arbóreas e arbustivas identificadas em nível de espécie foram classificadas quanto ao estágio sucessional. As identificações e caracterização das espécies foram baseadas em referências bibliográficas (Pijl 1982, Lorenzi 1994, 2002a, b, Pott & Pott 1994, 2000, Tabarelli & Mantovani 1997, Barroso *et al.* 1999), comparações com exsicatas, consulta a especialistas e observações pessoais. Além disso, todos os frutos e sementes encontrados em campo foram identificados, coletados e colocados para germinar em bandejas com substrato para germinação e montagem de um banco de dados para auxiliar na identificação das plântulas. Da mesma forma, grande parte das plântulas não identificadas no campo foram transplantadas em sacos plásticos, sendo regadas e monitoradas diariamente, para posterior identificação. As famílias foram listadas segundo Angiosperm Phylogeny Group II (APG II). Todo material coletado está depositado no herbário CGMS, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Análise dos dados

Para a análise estatística dos dados consideramos 20 amostras aleatórias compostas de quatro capões cada amostra, sendo 10 para o interior e 10 para a borda destes capões, considerando-se apenas os 40 capões em que registramos sementes, plântulas e adultas. Representamos a composição de espécies ordenando as amostras por análise de coordenadas principais, a partir de matrizes de distâncias Bray-Curtis para as abundâncias (ou frequências, no caso das sementes) relativas de cada espécie. Para verificar os efeitos da posição no gradiente de inundação (borda ou interior) e da

composição de espécies de sementes e de plântulas sobre a composição de espécies de plantas adultas, utilizamos análise de covariância. Adicionalmente construímos um modelo de análise de caminhos para verificar o efeito geral da posição sobre a composição de plantas adultas, considerando-se os efeitos diretos e indiretos da composição de sementes e plântulas. As ordenações foram realizadas utilizando o pacote “vegan” disponível na versão 2.10 do programa R (2009).

RESULTADOS

Banco de sementes

Foram registradas 3303 plântulas (661,6 plântulas/m²) provenientes do banco de sementes do solo, distribuídas em 87 morfoespécies (Apêndice 1). Três espécies foram identificadas em nível de família, 12 de gênero, 56 de espécie, sendo que 16 permaneceram indeterminadas. As espécies indeterminadas contribuíram com 146 plântulas, que corresponde a 4,42 % do banco de sementes coletado. Houve ocorrência de um elevado número de sementes de poucas espécies. Onze espécies ocorreram com mais de 50 plântulas, correspondendo a 82,9 % do banco de sementes. As famílias mais ricas foram Cyperaceae (N=13), Poaceae (N=7), Asteraceae (N=5), Solanaceae (N=5) e Rubiaceae (n=4). *Eleocharis minima* foi a espécie mais representativa em termos de abundância, seguida por *Cyperus surinamensis*, *Cecropia pachystachya* tanto para borda do capão quanto para o interior.

O interior do capão apresentou 1359 plântulas pertencentes a 61 espécies. A borda teve maior riqueza (66 espécies, $p < 0,01$; $F = 10,18$; $gl = 18$) e maior abundância (1944 indivíduos, $p < 0,001$; $F = 32,51$; $gl = 18$) que o interior do capão. 40 espécies foram comuns à borda e ao interior, 26 exclusivas da borda e 21 exclusivas do interior.

Para o banco de sementes do solo, foram caracterizadas 70 espécies quanto à forma de vida e síndrome de dispersão. Dentre estas, a forma de vida herbácea foi predominante, correspondendo a 80 % do total de espécies caracterizadas, seguido por arbustos (11,4 %), árvores (8,6 %). Sementes de espécies anemocóricas predominaram no banco de sementes (35 espécies), seguida pelas autocóricas (22 espécies) e zoocóricas (13 espécies).

Regenerantes

Foram registradas 1331 plântulas e jovens na comunidade regenerante dos 40 capões amostrados, distribuídos em 90 morfotipos (Apêndice 1). A densidade média foi de 33,27 regenerantes/m². 52 morfotipos foram identificados em nível de espécie, seis em nível de família, cinco de gênero e 27 permaneceram indeterminadas. Espécies da família Cyperaceae e Poaceae foram agrupadas na ordem Poales pela dificuldade de identificação e pouca importância para comunidade de regenerantes. As espécies indeterminadas representaram 30% dos regenerantes. As famílias com maior riqueza

foram Fabaceae (N=8), Rubiaceae (N=7), Sapindaceae (N=3), Annonaceae (N=3), Arecaceae (N=3) e Euphorbiaceae (N=3).

O interior dos capões apresentou 443 indivíduos distribuídos em 51 espécies e a borda 888 indivíduos em 66 espécies, sendo este último mais abundante ($p < 0,01$; $F = 12,69$; $gl = 18$) e mais rico ($p < 0,001$; $F = 39,79$; $gl = 18$). A borda e o interior dos capões apresentaram 28 espécies comuns entre elas, 24 exclusivas do interior e 38 exclusivas da borda. De um modo geral, *Attalea phalerata* foi a espécie mais representativa em termos de abundância, seguida por *Cecropia pachystachya* e *Diospyros obovata*. Contudo, esse padrão não se repetiu para o interior e borda dos capões. No interior dos capões *Diospyros obovata* foi a espécie mais abundante, seguida por *Rhamnidium elaeocarpum* e *Acacia tenuifolia*. *Attalea phalerata* foi a quarta espécie mais abundante. *Cecropia pachystachya* foi representada por apenas cinco indivíduos. Contudo, foi a espécie mais abundante na borda dos capões, seguida pela ordem Poales e por *Attalea phalerata*. *Diospyros obovata* foi representada por apenas nove indivíduos na borda dos capões.

Dos 90 morfotipos amostrados na comunidade de regenerantes, 61 foram caracterizados quanto à forma de vida e síndrome de dispersão. A forma de vida arbórea foi a mais abundante, correspondendo a 52,4 % das espécies caracterizadas, seguido pela arbustiva (33,8 %) e herbácea (14,8 %). Espécies zoocóricas predominaram (N=46), seguidas pelas anemocóricas (N=8) e autocóricas (N=7). Das espécies classificadas quanto ao estágio sucessional, 11 eram pioneiras e nove tolerantes à sombra. As espécies pioneiras foram mais abundantes entre os regenerantes. Este mesmo padrão foi encontrado para a borda dos capões. Contudo, no interior dos capões, a espécie mais abundante foi *D. obovata*, uma espécie tolerante à sombra.

Adultos

Na comunidade adulta, foram amostrados 1137 indivíduos distribuídos em 69 morfotipos (Apêndice 1). Destes, nove espécies permaneceram indeterminadas. As famílias que apresentaram maior riqueza foram Fabaceae (sete espécies), Myrtaceae (cinco espécies), Moraceae (quatro espécies) e Sapindaceae (quatro espécies). Todas as espécies da família Cyperaceae e Poaceae foram agrupadas na ordem Poales, pela dificuldade de identificação e pouca importância para a comunidade de adultos. O restante das famílias foram representadas por apenas uma ou duas espécies (Tabela 1). A borda apresentou maior abundância (732 indivíduos, $p < 0,05$; $F = 6,31$; $gl = 18$) e riqueza de espécies (54 espécies, $p < 0,01$; $F = 11,54$; $gl = 18$) que o interior (405 indivíduos, 41 espécies). 23 espécies foram comuns a borda e ao interior, 29 exclusivas da borda e 23 exclusivas do interior.

Attalea phalerata foi a espécie mais representativa em termos de abundância, seguida por *R. elaeocarpum*. A hierarquia de abundância das espécies diferiu entre interior e borda. Na borda dos capões, *A. phalerata* foi a espécie mais abundante, seguida por *Erythroxylum anguifugum* e *Ocotea diospyrifolia*. *Rhamnidium elaeocarpum* e *Aspidosperma australe* não ocorreram na borda dos capões. Contudo, *R. elaeocarpum*

foi a espécie mais abundante do interior dos capões, seguido por *A. australe* e *A. phalerata*. *Erythroxylum anguifugum* e *O. diospyrifolia* não ocorreram no interior dos capões.

Dos 69 táxons amostrados na comunidade adulta, 60 foram caracterizados quanto à forma de vida e 59 quanto às síndromes de dispersão. A forma de vida arbórea foi a mais representativa, correspondendo a 64,6 %, seguida por arbustos (12,7 %) e herbáceas (22,8 %). Zoocoria foi a síndrome de dispersão predominante, com 47 espécies (79,7 %), seguida por anemocoria (nove espécies, 15,3%) e autocoria (três espécies, 5,1 %). Das 39 espécies classificadas quanto ao estágio sucessional, 25 espécies eram pioneiras e 14 secundárias. Espécies pioneiras foram também as mais abundantes, tanto no interior quanto na borda dos capões.

Relação entre o banco de sementes, regenerantes e vegetação adulta

A composição do banco de sementes diferiu entre o interior e a borda do capão (Figura 1). Para as plântulas e jovens e para a comunidade adulta, também houve uma evidente diferenciação das espécies do interior e da borda dos capões (Figuras 2 e 3). Apenas seis espécies foram comuns ao banco de sementes e às adultas. Entretanto, muitas espécies na comunidade adulta também estiveram presentes na comunidade de regenerantes. Dos 69 táxons amostrados na comunidade adulta, 41 estavam presentes também como plântulas. Desta forma, existe uma tendência de manutenção da composição de adultos pela composição de plântulas e jovens e da posição no gradiente de inundação, mas não da composição do banco de sementes (Tabela 1). A análise de caminhos mostrou os efeitos diretos e indiretos da posição no gradiente de inundação (borda e interior) e os efeitos do banco de sementes e dos regenerantes sobre a comunidade adulta. Assim, os regenerantes tendem a manter a composição atual da comunidade adulta, contudo esta é mais influenciada pela posição no gradiente de inundação (interior e borda) no capão. A posição no gradiente de inundação exerceu tanto efeitos diretos sobre a comunidade adulta, quanto efeitos indiretos (Figura 4).

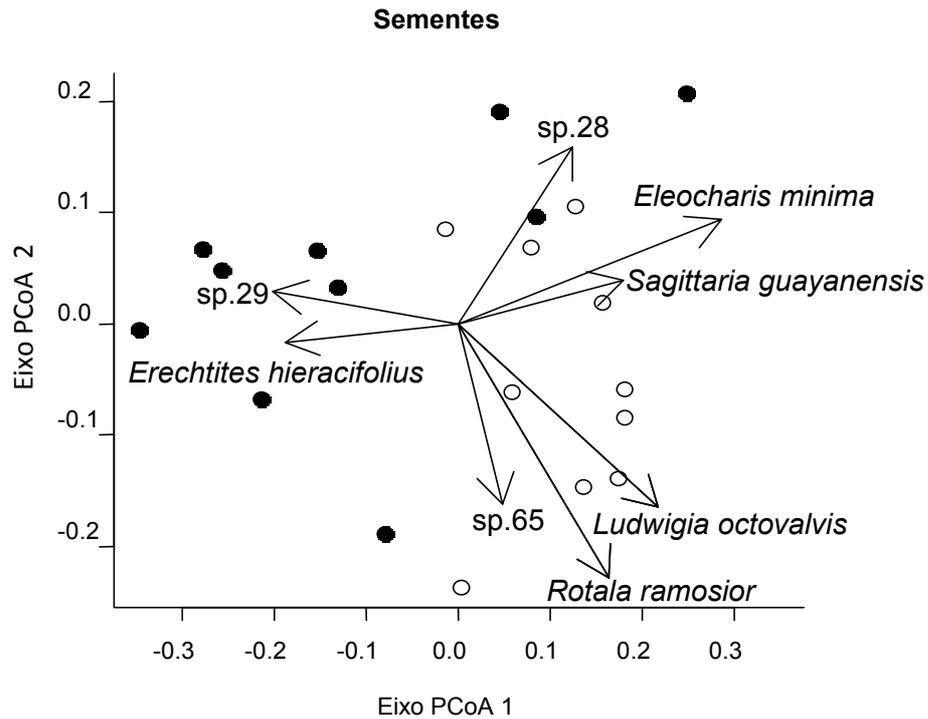


Figura 1. Ordenação de amostras aleatórias do banco de sementes em borda (pontos vazios) e centro (pontos preenchidos) de capões de mata por análise de coordenadas principais PCoA). Os vetores indicam as correlações ($r > 0,5$) da abundância das espécies com os eixos da ordenação (variância explicada: eixo 1 = 35% e eixo 2 = 16%).

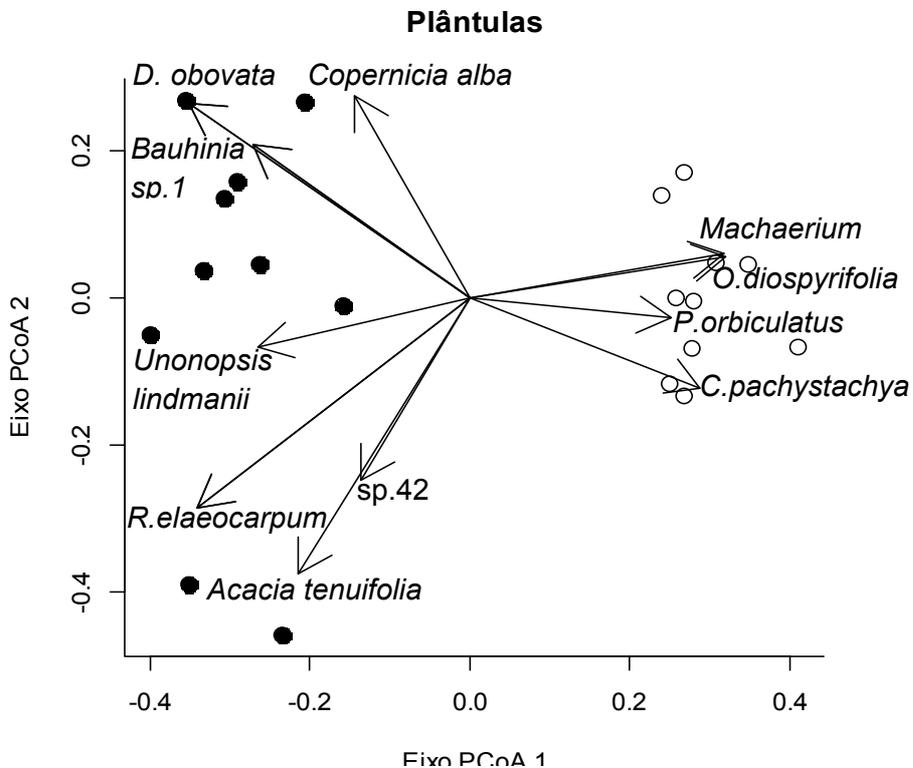
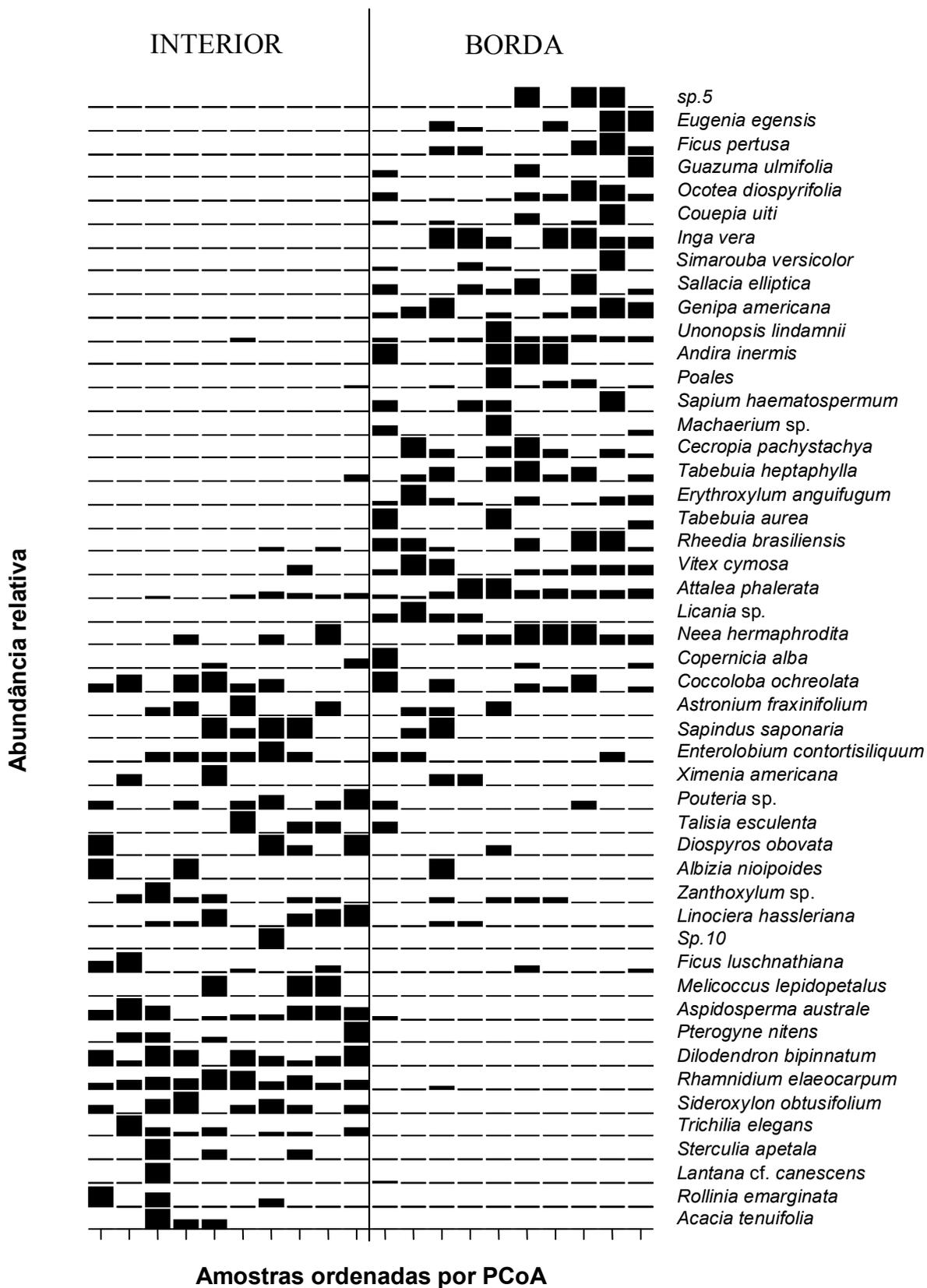


Figura 2. Ordenação de amostras aleatórias do banco de plântulas em borda (pontos vazios) e interior (pontos preenchidos) de capões de mata por análise de coordenadas principais (PCoA). Os vetores indicam as correlações ($r > 0,5$) da abundância das espécies com os eixos da ordenação (variância explicada: eixo 1 = 33% e eixo 2 = 12%).



Amostras ordenadas por PCoA
Figura 3. Composição de espécies (ou morfotipos) da comunidade de plantas adultas em amostras aleatórias no interior e borda de capões de mata, ordenadas pelo primeiro eixo (44% de variância explicada) de uma análise de coordenadas principais (PCoA) para distâncias Bray-Curtis. A linha vertical indica a separação entre amostras de interior e borda dos capões.

Tabela 2. Análise de covariância dos efeitos da posição no gradiente de inundação em capões de mata (interior ou borda) e das composições de espécies de sementes e plântulas sobre a composição de espécies de plantas adultas.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Variância	F	p
Composição de sementes (Eixo PCoA 1)	1	0,03	2,81	0,11
Composição de plântulas (Eixo PCoA 1)	1	2,12	218,78	<0,01
Posição no gradiente de inundação	1	0,05	5,43	0,03
Resíduo	16	0,01		

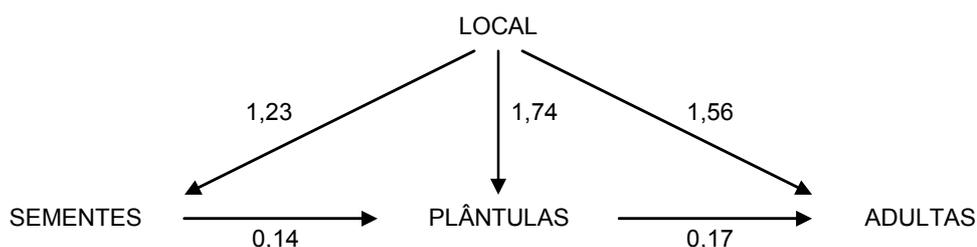


Figura 4. Diagrama de uma análise de caminhos para os efeitos da posição no gradiente de inundação no capão (interior ou borda) sobre a composição de espécies de sementes, plântulas e plantas adultas considerando os coeficientes de inclinação padronizados em modelos lineares.

DISCUSSÃO

A alta densidade de sementes de herbáceas encontrada no banco de sementes dos capões demonstra a grande entrada de sementes provenientes do campo circunvizinho. Contudo, o banco de sementes deve ser visto com restrições quando se trata da recuperação e regeneração da área estudada pelo seu baixo estoque de espécies arbóreas e arbustivas. Entretanto, apesar do banco de sementes possuir um baixo número de espécies e indivíduos em comum com a comunidade de regenerantes e, sobretudo com a comunidade adulta, ele apresenta uma alta abundância e riqueza de espécies do campo inundável, o que assegura a sobrevivência de tais espécies, uma vez que o banco de sementes pode atuar como estabilizador em ambientes onde o solo é frequentemente perturbado. Além disso, a alta abundância de *C. pachystachya* no banco de sementes pode ser considerada importante para a regeneração da área, pois suas sementes apresentam grande longevidade, podendo ficar no solo por muitos anos (Holtheizen & Boerboom 1982). O banco de sementes de florestas tropicais é conhecidamente menor que o de ecossistemas temperados (Skoglund 1992) e, devido a curta viabilidade de grande parte das sementes de espécies arbóreas tropicais (Garwood 1989), é pouco representativo para regeneração (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002). Talvez, essa seja uma estratégia menos comum em ambientes tropicais pelos altos riscos de mortalidade que estes ambientes oferecem, tais como fogo, predação e patógenos ou pela resposta a condições favoráveis efêmeras (Skoglund 1992). De uma maneira geral, as herbáceas são a forma de vida mais representativa do banco de sementes, pois este é

imprescindível para a manutenção da diversidade de espécies herbáceas (Thompson & Grime 1979) e vital para a manutenção de populações em muitas espécies anuais. Em ambientes que sofrem perturbações como inundações, é comum as espécies formarem um banco de sementes (Thompson 2000, Capon & Brock 2006), sobretudo gramíneas, cuja dominância é típica em ambientes sazonalmente inundáveis (LaDeua & Ellison 1999). Entretanto, para muitas espécies de árvores, que geralmente não formam banco de sementes, apesar de não haver uma tendência principal para garantir o estabelecimento de suas plântulas em áreas alagáveis, as espécies desenvolvem diversas estratégias, como rápida germinação, folhas grandes e plântulas altas (Parolin *et al.* 2003).

A riqueza de espécies da chuva de sementes dispersa por aves, assim como a abundância de sementes dispersa tanto por morcegos quanto pelas aves, não difere entre o interior e a borda dos capões (Vidotto 2010). Entretanto, os morcegos são responsáveis pela dispersão de um baixo número de espécies. De uma maneira geral, ao longo dos capões, não ocorre variação para a chuva de sementes. Contudo, para o banco de sementes, observou-se uma nítida variação composição de espécies no interior e na borda dos capões. Muitos estudos demonstram um forte aumento da germinação a partir do banco de sementes no período pós-inundação (Jutila 2001, Holzel & Otte 2004). A cheia, e o subsequente baixar das águas, podem facilitar a germinação e o recrutamento pelo aumento da umidade, entrada e aumento da disponibilidade de nutrientes e pela criação de clareiras devido a morte dos adultos (Baskin & Baskin 2001, Holzel & Otte 2001). Geralmente existe um claro aumento da densidade de sementes conforme aumenta a umidade do solo em áreas inundadas, comparadas às não-inundadas (Jutila 2001, Holzel & Otte 2004, Capon & Brok 2006). Apesar do alagamento do solo ter a capacidade de eliminar sementes de espécies que não são adaptadas às condições anaeróbicas (Poiani & Dixon 1995), sementes, até mesmo de espécies terrestres, geralmente têm grande tolerância à submersão (Skoglund & Hytterborn 1990, Baskin & Baskin 2001). Assim, a maior abundância e riqueza na borda pode ser resultado da dispersão de algumas espécies pela inundação, que é um importante vetor de dispersão em áreas inundáveis (Malanson 1993, Johanson *et al.* 1996, Hampe 2004). O banco de sementes acumula diásporos por muitos anos e a tolerância que muitas dessas espécies possuem às condições anaeróbicas, uma vez que proveem da matriz inundável, pode fazer com que a borda seja mais rica e abundante que o centro dos capões. Além disso, as condições na borda dos capões são mais similares ao campo inundável circundante, pois sofre influência direta da luminosidade e da inundação, o que pode fazer com que a borda também apresente maior riqueza e abundância de regenerantes herbáceos, quando comparado ao interior dos capões.

Ainda assim, as diferenças na composição de espécies no banco de sementes nas diferentes posições no gradiente de inundação nos capões não exercem qualquer influência na zonação de adultos. Das espécies amostradas no banco de sementes, apenas quatro espécies são comuns à vegetação adulta (*A. fraxinifolium*, *E. contortisiliquum*, *E. anguifugum* e *C. pachystachya*). *Erythroxylum anguifugum* é uma espécie recalcitrante, que pode ter sido tão bem representada por estar frutificando na época da coleta das amostras do banco de sementes. *Cecropia pachystachya*, uma

espécie importante em bancos de sementes, apresenta grande abundância tanto no interior dos capões quanto na borda, o que sugere que suas sementes tolerem tanto condições de inundação quanto de seca. Entretanto, esta espécie é exclusiva da borda na fase de plântulas e adulta.

A comunidade de plântulas e jovens apresentou alta seletividade no gradiente de inundação dos capões. No caso dos capões, tanto a inundação, que submete a borda dos capões a condições adversas para o estabelecimento de muitas espécies, quanto à seca, que afeta principalmente seu interior e faz com que espécies da borda que poderiam ocorrer no interior encontrem condições inóspitas ao seu estabelecimento, tornam o padrão de zonação ainda mais evidente. A variação topográfica em áreas sujeitas à inundação sazonal promove um padrão de zonação de espécies na estrutura da comunidade vegetal (Cattanio *et al.* 2002). Assim, em locais onde as inundações geralmente não ocorrem ou são muito raras, as plantas são mais afetadas por cheias excepcionais (Damasceno-Junior *et al.* 2004). Contudo, a resposta a eventos pós-inundação, como a seca, também podem ser igualmente importantes em habitats sazonais (Lopez & Kursar 2003, Bunker & Carson 2005). Secas severas provavelmente são capazes de estressar e matar as plântulas mais do que os indivíduos adultos, por causa do sistema radicular pouco desenvolvido das plântulas, excluindo da comunidade aquelas espécies intolerantes à seca (Lieberman & Li 1992, Bunker & Carson 2005).

Um dos mecanismos mais importantes no controle da regeneração florestal é a limitação de recrutamento nos estágios iniciais do ciclo de vida das plantas. Essa limitação pode ser de sementes ou de plântulas (Jordano *et al.* 2006). Sabe-se que o recrutamento de espécies arbóreas e arbustivas tropicais é fortemente dependente da densidade de sementes. No presente estudo, as espécies registradas no banco de sementes não são representativas da comunidade adulta. Em florestas tropicais, o banco de sementes tem sido visto como pouco representativo para a dinâmica da regeneração, devido a curta viabilidade de suas sementes, à baixa riqueza e densidade de sementes de espécies arbóreas e arbustivas e pela baixa representatividade da comunidade adulta local (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002, Olano *et al.* 2002). Assim, a chuva de sementes vem sendo apontada como sendo mais importante que o banco de sementes para a regeneração destas áreas (Benitez-Malvido *et al.* 2001, Norden *et al.* 2007).

Nos capões do Pantanal, aves e morcegos tem um importante papel na dispersão de sementes, atuando de forma complementar para os processos de regeneração e de manutenção das populações das espécies de plantas que eles dispersam (Vidotto 2010). Das 16 espécies amostradas por Vidotto (2010) nas fezes de aves e morcegos, sete espécies também foram amostradas na comunidade de plântulas e regenerantes do presente estudo. Na chuva de sementes, geralmente há a dominância de árvores como *C. pachystachya*, *Ficus* spp. e *Maclura tinctoria*, e de arbustos como espécies do gênero *Piper* e *Solanum*, como observado para áreas de floresta neotropical, floresta chuvosa Montana e matas de galeria (Martinez-Ramos & Soto-Castro 1993, Melo *et al.* 2006, Barbosa & Pizo 2006). Nos capões do Pantanal, também há grande dominância de *C. pachystachya* e *Ficus* spp (Vidotto 2010). Estas são espécies que produzem muitas sementes e são dispersas por uma grande variedade de espécies da fauna (Galetti *et al.* 1997). São também espécies que geralmente formam banco de sementes. Contudo,

destas espécies, apenas *C. pachystachya* foi registrada na comunidade de plântulas, demonstrando que para *Ficus* spp., há uma forte limitação de estabelecimento. Espécies deste gênero podem estar associadas a uma gama mais restrita de condições favoráveis, que funcionam como filtro para o seu estabelecimento (Dalling *et al.* 2002, Myers & Harms 2009). No Pantanal, as bainhas nos caules de *Attalea phalerata* forma sítios acessíveis a diversas espécies vegetais, sobretudo *C. pachystachya* e *Ficus* spp. (Côrrea *et al.* 2012). A retenção das sementes nas bainhas persistentes destas palmeiras pode implicar em perda de sementes viáveis para algumas espécies com o também pode favorecer o estabelecimento de outras, como ocorre para as espécies de *Ficus* spp. Muitas espécies da família Moraceae são hemiepífitas, com adaptações para o crescimento em plantas forófitas (Benzing 1990). As condições de microhabitat fornecidas pelas bainhas de *A. phalerata* parecem favorecer espécies de *Ficus*, que apresentam uma alta taxa de germinação nas bainhas (Marinho-Filho, dados não publicados). Possivelmente as bainhas podem ser tidas como locais seguros para tais espécies escaparem das condições de inundação sazonal do Pantanal (Côrrea *et al.* 2012), condições a que a borda está sujeita, e a condições de seca, que o centro pode estar sujeito.

Diferenças nas densidades relativas entre espécies e a dominância de poucas delas na chuva de sementes, envolvendo particularmente espécies pioneiras do gênero *Cecropia*, *Ficus* e *Solanum* são frequentes em comunidades de florestas tropicais (Martinez-Ramos & Soto-Castro 1993, Dalling *et al.* 1998, Murray & Garcia 2002). O padrão também é observado para os capões do Pantanal Sul (Vidotto 2010). Contudo, na comunidade de plântulas, não se observa tal padrão de dominância. A abundância de plântulas e jovens pode variar grandemente em função da abundância de indivíduos reprodutivos, nos quais a fecundidade e a reprodução podem variar grandemente, de maneira assíncrona entre as espécies, de ano para ano. *Eugenia florida*, *G. americana*, *E. anguifugum*, *P. carthagenensis*, *U. lindmanii* e *D. obovata* são espécies que possuem baixa abundância na chuva de sementes, o que poderia resultar em baixas chances de recrutamento (Vidotto 2010). De fato, *G. americana*, *E. anguifugum*, *P. carthagenensis*, *U. lindmanii* possuíram poucos indivíduos na comunidade de regenerantes. Entretanto *Diospyros obovata* foi a terceira espécie mais abundante entre os regenerantes nos capões, sendo a mais abundante no interior. O recrutamento é resultado da disponibilidade da fonte de sementes e do substrato disponível (LePage *et al.* 2000). A comunidade acaba sendo limitada pelas sementes e pelo estabelecimento das plântulas (Norden *et al.* 2007). Tais fatores variam conforme uma série de fatores, como a estrutura do dossel, a história do manejo, a magnitude dos distúrbios, abundância de adultos reprodutivos, história de vida e processos compensatórios (LePage *et al.* 2000, Norden *et al.* 2007, Comita *et al.* 2007). Algumas espécies, como *C. pachystachya* e *Ficus* spp, que são espécies pioneiras, que crescem rápido e são extremamente dependentes de luz, dependem das sementes para regenerar, sendo encontradas geralmente em clareiras e na borda dos capões. Para outras espécies, como *D. obovata* e *S. obtusifolium*, que são espécies com crescimento lento, tolerantes à sombra, recalcitrantes e que germinam rapidamente, vão traduzir o estágio de regeneração para plântulas e jovens, apresentando alta abundância de jovens no interior dos capões.

Grande parte dos regenerantes amostrados nos capões foi por rebrota (observação pessoal). Muitos ecossistemas são dominados por rebrotas e diversas espécies de plantas lenhosas persistem *in situ* através de eventos de perturbações, tais como tempestades, fogo e inundação, por rebrotas (Bond & Midgley 2001). A importância relativa das diferentes fontes de regeneração depende da magnitude dos distúrbios e das espécies que compõem a comunidade (Brokaw & Busing 2000). Para espécies recalcitrantes, a chuva de sementes se mostra uma estratégia crucial, pois mesmo havendo um ajustamento fenológico da dispersão em regiões alagáveis (Kubtzki & Ziburski 1994), a formação de um banco de plântulas exerceria uma função análoga a do banco de sementes, pois forma um *pool* de indivíduos esperando boas condições para crescerem (Antos *et al.* 2005). O banco de sementes é importante meio de regeneração para as espécies herbáceas que ocorrem no campo circundante. Nos capões, a chuva de sementes e a rebrota podem ser as principais fontes de regeneração natural.

Para os capões, o banco de sementes é pouco representativo e existe uma tendência de manutenção da comunidade adulta pelos jovens suprimidos e pelas sementes provenientes diretamente da chuva de sementes. Entretanto, a posição no gradiente de inundação no capão é o principal fator determinante da composição da comunidade adulta, influenciando também o banco de sementes e os regenerantes. Assim, fatores locais, tal qual inundação e seca irão determinar quais espécies se estabelecem no interior e borda dos capões, fazendo com que ocorra uma zonação de espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alho, C.J.R. 2008. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. *Brazilian Journal of Biology* 68 (4): 957-966.
- Allem, A. C. & Valls, J. F. M. 1987. *Recursos forrageiros nativos do Pantanal mato-grossense*. Embrapa CERNAGEN, Documentos, 8. Brasília.
- Alves, L.F. & Metzger, J.P. 2006. A regeneração florestal em duas áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6(2): bn00406022006.
- APG II - Angiosperm Phylogeny Group. 2003. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants*. Bot. J. Linn. Soc. 141: 399-436.
- Antos, J.A., Guest, H.J. & Parish, R. 2005. The tree seedling bank in an ancient montane forest: stress tolerators in a productive habitat. *Journal of Ecology* 93: 536-543.
- Araujo, M.M., Longhi, S.J., Barros, P.L.C. & Brena, D.A., 2004. 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.

Augspurger, C.K. 1984. Seedling survival of tropical tree species – interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens. *Ecology* 65: 1705-1712.

Baider, C., Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 59 (2): 319-328.

Baskin J.M. & Baskin C.C. 2001. *Seeds*. Academic Press, San Diego, California, USA.

Barbosa, K.C. & Pizo, M.A. 2006. Seed rain and seed limitation in a planted gallery forest in Brazil. *Restoration ecology* 14(4): 504-515.

Barroso, G.M., Morrim, M.P., Peixoto, A.L., & Ichaso, C.L.F. 1999. *Frutos e Sementes: Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa.

Benitez-Malvido, J. & Kossmann-Ferraz, I.D. 1999. Litter cover variability affects seedling performance and herbivory. *Biotropica* 31(4): 598-606.

Benítez-Malvido, J., Martínez-Ramos, M. & Ceccon, E., 2001. Seed rain vs. seed bank, and the effect of vegetation cover on the recruitment of tree seedlings in tropical successional vegetation. In: Gottsberger, G., Liede, S., (eds.), *Life forms and dynamics in tropical forests*. Diss. Bot. 346. pp. 185-203. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung. Berlin, Stuttgart.

Bond, W.J. & Midgley, J. J. 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. *Trends in Ecology & Evolution* 16 (1): 45-51.

Brokaw, N. & Busing, R.T. 2000. Niche *versus* chance and tree diversity in forest gaps. *Trends in Ecology and Evolution* 15: 183-187.

Brown, D. 1992. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. *Canadian Journal of Botany* 70: 1603-1612.

Bunker, D. E. & Carson, W.P. 2005. Drought stress and tropical forest woody seedlings: effect on community structure and composition. *Journal of Ecology* 93: 794-806.

Butler, B.J. & Chazdon, R.L. 1998. Species richness, spatial variation and abundance of the soil seed bank of a secondary tropical rain forest. *Biotropica* 30(2): 214-222.

- Capon, S.J. & Brock, M.A. 2006. Flooding, soil seed bank dynamics and vegetation resilience of a hidrologically variable desert floodplain. *Freshwater Biology* 51: 206-223.
- Cattanio, J. H., Anderson, A .B., Carvalho & M. S. 2002. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon Estuary. *Revista Brasileira de Botânica*: 25 (4): 419-430.
- Comita, L.S., Salomon, A., Perez, R., Lao, S. Hubbell, S.P. 2007. Patterns of woody plant species abundance and diversity in the seedling layer of a tropical forest. *Journal of Vegetation Science* 18: 163-174.
- Comita, L.S. & Hubbell, S.P. 2009. Local neighborhood and species' shade tolerance influence survival in a diverse seedling bank. *Ecology* 90(2): 328-334.
- Conceição, C. A. 2006. *Vegetação do Pantanal*. Editora UFMS, Campo Grande, MS.
- Côrrea, C.E., Fisher, E.A. & Santos, F.A.M. 2012. Seed Banks on *Attalea phalerata* (Arecaceae) stems in the Pantanal wetland, Brazil. *Annals of Botany* 109 (4): 729-734.
- Cunha, N.G., Pott, A. & Gonçalves, A.R. 1985. *Solos calcimórficos da sub-região do Abobral, Pantanal Mato-Grossense*. Circular técnica n.19. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Mato Grosso do Sul. MS.
- Dalling, J.W., Swaine, M.D. & Garwood, N.C. 1998. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest. *Ecology*: 79(2): 564-578.
- Dalling, J.W., Muller-Landau, H.C., Wright, S.J. & Hubbell, S.P. 2002. Role of dispersal in the recruitment limitation of neotropical pioneer species. *Journal of Ecology* 90: 714-727.
- Damasceno-Junior, G.A., Bezerra, M.A., Bortolotto, I.M., Pott, A. 1999. *Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral*. [Anais do 2º Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal]. Embrapa Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- Damasceno Junior, G.A., Semir, J., Dos Santos, F. A . M., Leitão-Filho, H. F. 2004. Tree mortality in a riparian forest at Rio Paraguai, Pantanal, Brazil, after an extreme flooding. *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 839-846.
- Damasceno Junior, G.A., Semir, J., Dos Santos, F. A . M., Leitão-Filho, H. F. 2005. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. *Flora* 200: 119-135.

- Facelli, J.M. & Facelli, E. 1993. Interactions after death: plant litter controls priority effects in a successional plant community. *Oecologia* 95: 277-282.
- Galetti, M., Martuscelli, P., Olmos, F. & Aleixo, A. 1997. Ecology and conservation of the jacutinga *Pipile jacutinga* in the Atlantic forest of Brazil. *Biological Conservation* 82(1): 31-39.
- Garwood, N.C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. In: Leck, M.A., Parker, V.T., Simpson, R.L. (eds.) *Ecology of soil seed banks*, pp. 149-210. Academic Press, New York, US.
- Grambone-Guaratini, M.T. & Rodrigues, R.R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18: 758-774.
- Grubb, P.J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Reviews* 52: 107-145.
- Hampe, A., 2004. Extensive hydrochory uncouples spatiotemporal patterns of seedfall and seedling recruitment in a 'bird-dispersed' riparian tree. *Journal of Ecology* 92: 797-807.
- Holthuizen, M. A. & Boerboom, J. H. A. 1982. The cecropia seedbank in the Surinam lowland rain forest. *Biotropica* 14(1): 62-68.
- Hölzel, N. & Otte, A. 2001. The impact of flooding regime on the soil seed bank of flood-meadows. *Journal of Vegetation Science* 12: 209-218.
- Holzel, N. & Otte, A. 2004. Inter-annual variation in the soil seed bank of flood meadows over two years with different flooding patterns. *Plant Ecology* 174: 279-291.
- Honnay, O., Bossuyt, B., Jacquemyn, H., Shimono, A. & Uchiyama K. 2008. Can the seed bank maintain the genetic variation in the above ground plant population? *Oikos* 117: 1-5.
- Johansson, M.E., Nilsson, C. & Nilsson, E. 1996. Do rivers function as corridors for plant dispersal? *Journal of Vegetation Science* 7(4): 593-598.
- Jordano, P., Galetti, M., Pizo, M.A., Silva, W.R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Duarte, C.F., Bergalho, H.G., Dos Santos, M.A., Va, A. E. (eds.). *Biologia da conservação: essências*, pp. 411-436. Editorial Rima, São Paulo, Brasil.

- Junk, W. 1996. Ecology of floodplains - a challenge for tropical limnology. In: Shiemer, F.; Boland, K.T. (eds.). *Perspectives in Tropical Limnology*, pp. 255-265. SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holanda.
- Jutila H.M. 2001. Effect of flooding and draw-down disturbance on germination from a seashore meadow seed bank. *Journal of Vegetation Science* 12: 729-738.
- Kageyama, P.Y. & Gandara, F. B. 1998. Consequências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. *Série Técnica IPEF* 12 (32): 65-70.
- Kitajima, K. & Fenner, M. 2000. Ecology of seedling regeneration. In: Fenner, M (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, pp. 331-359. CAB International, Londres, Inglaterra.
- Kozłowski, T.T., Kramer, P.J., Pallardy, S.G. 1991. *The physiological ecology of woody plants*. Academic Press, New York, US.
- Kubtzki, K. & Ziburski, A. 1994. Seed dispersal in flood plain forest of Amazonia. *Biotropica* 26(1): 30-43.
- LaDeua, S.L. & Ellison, A.M. 1999. Seed bank composition of a northeastern U.S. Tussock. *Wetlands* 19(1): 255-261.
- LePage, P.T., Caham, C. D., Coates, K.D., Bartemucci, P. 2000. Seed abundance versus substrate limitation of seedling recruitment in northern temperate forest of British Columbia. *Canadian Journal of Forest Restoration* 30: 415-427.
- Lieberman, D. & Li, M. 1992. Seedling recruitment patterns in a tropical dry forest in Ghana. *Journal of Vegetation Science* 3: 375-382.
- Lopez, O.R. & Kursar, T.A. 2003. Does flood tolerance explain tree species distribution in tropical seasonally flooded habitats? *Oecologia* 136: 193-204.
- Lorenzi, H. 1994. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas*. 1ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.
- Lozenzi, H. 2002a. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 01. 4ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.
- Lorenzi, H. 2002b. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 02. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.

- Malanson, G.P. 1993. *Riparian landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Marod, D., Kutintara, U., Tanaka, H. & Nakashizuka, T. 2004. Effects of drought and fire on seedling survival and growth under contrasting light conditions in a seasonal tropical forest. *Journal of Vegetation Science* 15: 691-700.
- Martinez-Ramos, M. & Soto-Castro, A. 1993. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. *Vegetatio* 107/108: 299-318.
- Melo, F. P. L., Dirzo, R. & Tabarelli, M. 2006. Biased seed rain in forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 132(1): 50-60.
- Myers, J.A. & Harms, K.E. 2009. Seed arrival, ecological filters and plant species richness: a meta-analysis. *Ecology Letters* 12: 1250-1260.
- Muller-Landau, H.C., Wright, J., Calderón, O., Hubbell, S.P. & Foster, R.B. 2002. Assessing recruitment limitation: concepts, methods and case-studies from a tropical forest. In: Levey, D.J., Silva, W.R. & Galetti, M. (eds.) *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*, pp.35-53. CAB International, Wallingford, UK.
- Murray, K.G. & García, C.J.M. 2002. Contributions of seed dispersal and demography to recruitment limitation in a Costa Rican Cloud Forest. In: Levey, D.J., Silva, W.R., Galetti, M. (eds.) *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*, pp. 323-338. England, Wallingford, Oxfordshire: CABI Publishing.
- Nathan, R. & Muller-Landau, H.C. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Tree* 15(7): 278-285.
- Nicotra, A. B., Chazdon, R.L. & Iriarte, S.V. B. 1999. Spatial heterogeneity of light and woody seedling regeneration in tropical wet forest. *Ecology* 80(6): 1908-1926.
- Norden, N., Chave, J., Caubère, A., Chatêlet, P., Ferroni, N., Forget, P.M. & Thébaud, C. 2007. Is temporal variation of seedling communities determined by environment or by seed survival? A test in a neotropical forest. *Journal of Ecology* 95: 507-516.
- Nunes da Cunha, C. & Junk, W.J. 1999. Composição florística de capões e cordilheiras: localização das espécies lenhosas quanto ao gradiente de inundação no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. Pp.387-406. [*Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal - manejo e conservação*]. Embrapa Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- Olano, J.M., Caballero, I., Laskurian, N.A., Loide, J. & Escudero A. 2002. Seed bank spatial pattern in a temperate secondary forest. *Journal of Vegetation Science* 13: 775-784.

- Parolin, P., Ferreira, L.V. & Junk, W.J. 2003. Germination characteristics and establishment of trees from central Amazonian flood plains. *Tropical Ecology* 44(2): 157-169.
- Piessens, K., Honey, O., Nackaerts, K. & Hermy, M. 2004. Plant species richness and composition of heathland relics in northern Belgium: evidence for a rescue effect? *Journal of Biogeography* 31: 1683-1692.
- Piessens, K., Honney, O. & Hermy, M. 2005. Effects of patch area and isolation on the conservation of heathland species. *Biological conservation* 122: 61-69.
- Pijl, V. D. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. 3a ed., Springer-Verlag, Berlin.
- Poiani, K. A. and Dixon, P. M. 1995. Seed banks of Carolina Bays: potential contributions from surrounding landscape vegetation. *Am. Midl. Nat.* 134: 140-154.
- Ponce V. M. & Nunes da Cunha C. N. 1993. Vegetated earthmounds in tropical savannas of Central Brazil: A synthesis: with special reference to the Pantanal do Mato Grosso. *Journal of Biogeography* 20: 219-225.
- Pott A & Pott V. J. 1994. *Plantas do Pantanal*. 1ª Ed. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Brasília, DF.
- Pott V.J. & Pott A. 2000. *Plantas aquáticas do Pantanal*. 1ª Ed. Embrapa: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS), Brasília, DF.
- R Development Core Team, 2009. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Ruger, N., Huth, A., Hubbell, S.P., Condit, R. 2009. Response of recruitment to light availability across a tropical lowland rain forest community. *Journal of Ecology* 97: 1360-1368.
- Scarano, F. R. 1998. A comparison of dispersal, germination and establishment of woody plants subjected to distinct flooding regimes in Brazilian flood-prone forests and estuarine vegetation. In: Scarano, F.R. & Franco, A.C. (eds.). *Ecophysiological strategies of xerophytic and amphibious plants in the neotropics*, pp. 177-193. Series Oecologia Brasiliensis. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- Scarano, F.R., Ribeiro, K.T., Moraes, L.F.D. & Lima, H.C. 1997. Plant establishment on flooded and unflooded patches of a freshwater swamp forest in a southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14: 793-803.

- Silva, J. S. V. & Abdon, M. M. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária brasileira* 33: 1703-17011.
- Skoglund J. & Hytteborn H. 1990. Viable seeds in deposits of the former lakes Kvismaren and Hornborgasjön, Sweden. *Aquatic Botany* 37: 271–290.
- Skoglund, J. 1992. The role of seed banks in vegetation dynamics and restoration of dry tropical ecosystems. *Journal of Vegetation Science* 3: 357-360.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20(1): 57-66.
- Thompson, K. & Grime J.P. 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology* 67: 893-921.
- Thompson, K.; Bakker, J.P. & Bekker, R.M. 1997. The soil seed bank of North Western Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Thompson, K. 2000. The functional ecology of soil seed banks. In: Fenner, M (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, pp. 215-235. CAB International, Londres, Inglaterra.
- Vidotto, C. 2010. Chuva de sementes dispersa por aves e morcegos em capões do Pantanal do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul. *Dissertação de mestrado*. UFMS.53p.
- Xiong,S. & Nilsson, C. 1999. The effects of plant litter on vegetation: a meta-analysis. *Journal of Ecology* 87: 984-994.

Apêndice 1. Abundância dos 246 morfotipos amostrados no interior e borda de capões de mata do Pantanal sul-matogressense, sub-região do Miranda/ Abobral

*Morfotipos que foram agrupados na ordem Poales e que podem ocorrer em qualquer das comunidades amostradas sob a forma de uma das espécies descritas.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
ACANTHACEAE						
<i>Ruellia cf. tweediana</i> Griseb.	0	0	0	9	0	0
ALISMATACEAE						
<i>Echinodorus tenelus</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Buchenau	0	0	0	2	0	0
<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth	2	0	0	4	0	0
ANACARDIACEAE						
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	0	0	8	1	0	4
<i>Mangifera indica</i> L.	0	0	0	0	0	1
ANNONACEAE						
<i>Rollinia emarginata</i> Schldtl.	0	2	8	0	0	0
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E. Fr.	0	11	1	0	0	24
<i>Annona cornifolia</i> A. St.-Hil.	0	1	0	0	0	0
APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	0	1	42	0	0	0
<i>Bonaifousia siphilitica</i> (L. f.) L. Allorge	0	0	0	0	14	0
ARECACEAE						
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	0	51	27	0	63	112
<i>Bactris glaucescens</i> Drude	0	3	0	0	11	0
<i>Copernicia alba</i> Morong ex Morong & Britton	0	4	3	0	2	6
ASTERACEAE						
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	9	0	0	32	0	0

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	3	0	0	0	0	0
<i>Praxelis clematidea</i>	7	0	0	2	0	0
<i>Stilpnopappus pantanalensis</i> H. Rob.	1	0	0	5	0	0
<i>Centratherum</i> sp.	14	0	0	0	0	0
BIGNONIACEAE						
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	0	0	0	0	0	7
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	1	1	1	0	0	9
<i>Tabebuia</i> sp.	6	0	0	9	0	0
BORAGINACEAE						
<i>Heliotropium indicum</i> L.	0	0	0	1	0	0
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	0	0	0	6	0	0
CANNABACEAE						
<i>Celtis pubescens</i> Spreng.	0	0	2	0	2	1
CAPPARACEAE						
<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	0	1	0	0	0	0
<i>Capparis tweediana</i> Eichler	1	1	0	0	10	0
CELASTRACEAE						
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	0	0	0	0	1	13
CHRYSOBALANACEAE						
<i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	0	0	0	0	2	12
<i>Licania</i> sp.	0	0	0	0	0	6
CLUSIACEAE						
<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	0	10	2	0	41	26

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
COMMELINACEAE						
<i>Commelina nudiflora</i>	0	0	0	0	0	2
EBENACEAE						
<i>Diospyros obovata</i> Jacq.	0	80	9	0	9	1
ERYTHROXYLACEAE						
<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	2	3	0	42	4	37
EUPHORBIACEAE						
<i>Acalypha communis</i> Müll. Arg.	5	0	0	1	2	0
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	0	0	0	0	1	0
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.	1	0	0	0	0	0
<i>Croton sarcopetaloides</i> S. Moore	0	0	0	0	2	0
<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	9	0	0	10	0	0
<i>Sapium haemospermum</i> Müll. Arg.	0	0	0	0	0	5
FABACEAE						
<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	0	62	16	0	0	0
<i>Aeschynomene</i> sp.	0	0	0	1	0	0
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	0	0	2	0	0	1
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	0	0	0	0	6	4
<i>Bauhinia bauhinioides</i> (Mart.) J.F. Macbr.	0	4	0	0	0	0
<i>Bauhinia</i> sp.	1	0	0	0	0	0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0	7	0	0	3
Fabaceae sp.1	1	0	0	0	0	0
Fabaceae sp.2	0	0	0	0	2	0

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
Fabaceae sp.3	0	0	0	0	1	0
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	0	0	9	0	0	0
<i>Machaerium</i> sp.	0	1	0	0	52	8
<i>Inga vera</i> Willd.	0	3	0	0	32	11
LAMIACEAE						
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	0	0	0	11	22	0
LAURACEAE						
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	0	6	0	0	51	34
LYTHRACEAE						
<i>Rotala ramosior</i> (L.) Koehne	60	0	0	206	0	0
MALVACEAE						
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	0	0	0	0	6
Malvaceae sp.1	2	0	0	0	0	0
<i>Sida</i> sp.	0	0	0	3	0	0
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	0	0	4	0	0	0
<i>Waltheria communis</i> A. St.-Hil.	0	0	0	1	0	0
MELIACEAE						
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	0	4	14	0	0	0
MORACEAE						
<i>Ficus krukovii</i> Standl.	0	0	1	0	0	0
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	0	0	12	0	0	3
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	0	0	0	0	0	1
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	0	0	0	0	0	8

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
<i>Ficus</i> sp.1	3	0	0	0	0	0
MYRTACEAE						
<i>Eugenia</i> cf. <i>egensis</i> DC.	0	0	0	0	0	21
<i>Eugenia</i> sp.1	0	5	0	0	51	0
<i>Eugenia</i> ssp.2	0	0	0	0	0	2
<i>Psidium</i> sp.	0	0	0	0	0	2
Myrtaceae sp.1	49	0	0	50	0	0
NYCTAGINACEAE						
<i>Neea hermaphrodita</i> S. Moore	0	6	2	0	6	10
OLEACEAE						
<i>Linociera hassleriana</i> (Chodat) Hassl.	0	0	18	0	0	2
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia octovalvis</i>	62	0	0	106	1	0
PHYLLANTHACEAE						
<i>Phyllanthus</i> sp.1	0	0	0	1	0	0
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	0	0	0	0	7	0
<i>Phyllanthus</i> sp.2	3	0	0	0	0	0
PLANTAGINACEAE						
<i>Bacopa australis</i> V.C.Souza	1	0	0	8	0	0
<i>Bacopa</i> sp.	4	0	0	24	0	0
<i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R.E. Fr.	11	0	0	24	0	0
POALES						
Poales spp.	*	6	15	*	76	222

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
POALES - CYPERACEAE						
<i>Cyperus esculentus</i> L.	2	*	*	2	*	*
<i>Cyperus haspan</i> L.	12	*	*	13	*	*
<i>Cyperus aggregatus</i>	14	*	*	16	*	*
<i>Cyperus surinamensis</i>	235	*	*	232	*	*
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	370	*	*	642	*	*
<i>Scirpus supinus</i>						
<i>Cyperus brevifolius</i>	43	*	*	51	*	*
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	49	*	*	33	*	*
<i>Fimbristylis vahlii</i>						
<i>Rhynchospora eximia</i>						
<i>Lipocharpa sphacelata</i>	10	*	*	19	*	*
POACEAE						
<i>Digitaria</i> sp.	2	*	*	0	*	*
<i>Setaria</i> sp.	4	*	*	4	*	*
<i>Paspalum</i> sp.1	11	*	*	15	*	*
<i>Paspalum</i> sp.2	1	*	*	3	*	*
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba ochreolata</i> Wedd.	0	7	20	0	3	16
<i>Polygonum</i> cf. <i>punctatum</i> Elliott	0	0	0	2	4	0
RHAMNACEAE						
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0	70	97	0	0	0

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
PORTULACEAE						
<i>Portulaca fluvialis</i> D. Legrand	12	0	0	2	0	0
<i>Portulaca oleracea</i> L.	2	0	0	0	0	0
RUBIACEAE						
<i>Borreria quadrifaria</i> E.L. Cabral	0	0	0	6	0	0
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	1	0	0	3	0	0
<i>Genipa americana</i> L.	0	0	0	0	1	18
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	0	0	0	0	4	0
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0	0	0	0	7	0
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	1	0	0	3	19	0
<i>Spermacoceodes glabrum</i> (Michx.) Kuntze	0	0	0	1	0	0
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	0	0	0	0	1	2
Rubiaceae sp.1	0	4	0	0	0	0
Rubiaceae sp.2	0	1	0	0	0	0
RUTACEAE						
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0	2	12	0	0	4
SALICACEAE						
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	0	0	4	0	5	0
<i>Xylosma venosa</i> N.E. Br.	0	0	0	0	0	2
SAPINDACEAE						
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	0	1	23	0	0	0
<i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	0	2	3	0	0	0
<i>Sapindus saponaria</i> L.	0	6	7	0	20	3

Apêndice 1. Continuação.

Família Espécie	Interior			Borda		
	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas	Banco de sementes	Regenerantes	Adultas
<i>Spermacoceodes glabrum</i> (Michx.) Kuntze	0	0	0	1	0	0
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	0	0	4	0	0	1
SAPOTACEAE						
<i>Pouteria</i> sp.	0	0	9	0	0	2
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	0	24	11	0	2	0
SIMAROUBACEAE						
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	0	0	0	0	0	9
SOLANACEAE						
<i>Physalis angulata</i> L.	1	0	0	0	0	0
<i>Physalis pubescens</i> L.	1	2	0	2	4	0
<i>Solanum</i> cf. <i>nigrum</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Solanum americanum</i> L.	1	0	0	0	1	0
<i>Solanum viarum</i> Dunal	0	0	0	3	0	0
URTICACEAE						
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	227	5	0	199	97	20
VERBENACEAE						0
<i>Lantana</i> cf. <i>canescens</i>	0	0	16	0	7	0
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	0	1	2	0	2	16
VOCHYSIACEAE						
<i>Vochysia divergens</i> Pohl	0	0	0	0	2	1
XIMENIACEAE						
<i>Ximenia americana</i> L.	0	3	3	0	0	2
INDETERMINADAS	107	60	11	139	264	9