

**DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM CAPÕES, PANTANAL SUL:
RELAÇÕES COM A ÁREA E O ISOLAMENTO DAS MANCHAS
FLORESTAIS**

SERGIANNE FRISON

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 na área de concentração ECOLOGIA.

Orientadora: Dra. Andréa Cardoso de Araújo
Co-orientadora: Dra. Suzana Maria Salis

Campo Grande, MS
2007

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus “SU” e aos Mestres pelas inúmeras bênçãos, proteções e orientações, concedidas durante a realização deste estudo.

À Mãe Natureza!

Aos meus pais, Sergio e Mariza, pelo amor, esforço, dedicação e confiança durante toda a minha formação. Por serem extraordinários, ensinando-me os valores mais preciosos como ser humano nesta vida, á vocês meu amor mais profundo e incondicional.

À minha querida orientadora Andréa, pela pessoa incrível, maravilhosa que é, orientando-me com sabedoria, paciência e polidez, mostrando-se sempre um modelo de conduta e ética.

À Suzana Salis pela co-orientação e identificação do material botânico.

Aos membros da banca avaliadora Geraldo A. Damasceno-Junior, Josué Raizer, Luciana F. Alves e Marcelo Tabarelli pelas críticas e sugestões à dissertação.

À família Brum, pelo amor eterno e carinho durante minha formação e especialmente a Cirlene Brum por ser sempre minha mentora espiritual e amiga de todas as horas, auxiliando-me em tudo.

Ao Dr. Alberto por ser meu médico, mentor e conselheiro durante toda minha formação acadêmica.

Ao querido amigo e professor Josué, pela amizade, auxílio na elaboração, críticas, sugestões e análises estatísticas deste estudo.

Ao professor Toni e a todo pessoal do laboratório de Geoprocessamento da UFMS, pelas divertidas horas de trabalho.

À todos os professores do Programa de Ecologia e Conservação e a nossa querida secretária Rose pela disposição em ajudar todos os mestrados.

À Dirce que com paciência e otimismo foi fundamental na análise dos parâmetros fitossociológicos.

Aos amigos inesquecíveis de campo: Janaína, Waldemar (Loquito), Massao, Marquito (Mineirinho), Samuel, Lara e Aninha, pela ajuda na coleta de dados e por terem tornado esta etapa leve e muito divertida, auxiliando-me como verdadeiros Anjos de Luz!

Ao Jorge, motorista de nosso programa, pela segurança com que nos conduziu pelas estradas pantaneiras.

Ao proprietário da Fazenda São Bento, pela permissão da utilização da área para a realização deste estudo e aos funcionários pela simpatia e ajuda.

À todos os funcionários da B.E.P.

À PROPP pelo apoio logístico.

Ao CNPq , pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Eduardo pelo companheirismo, carinho e ajuda na etapa final do trabalho.

Ao meu irmão Raffael e a todos os meus familiares.

Aos meus colegas mestrandos da turma de 2005 e 2006, pela troca de experiências, pelas festas engraçadas e divertidas, pela amizade e em especial ao meu anjo acadêmico Zucco.

E por fim, a todos os amigos que contribuíram de alguma forma para a realização deste estudo.

Sinceramente muito obrigada a todos vocês!

*“Por uma estranha força da natureza, todas as formas de vida unidas estão,
assim, se prejudicardes uma flor, até as estrelas reclamarão.”*

SUMÁRIO

Lista de Figuras	I
Lista de Tabelas	II
Resumo	1
Abstract	3
Introdução	5
Metodologia	7
Resultados	12
Discussão	25
Referências bibliográficas	31

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Imagem de satélite CBERS-2, indicando os 31 capões inventariados na Fazenda São Bento, Pantanal Sul mato grossense (na imagem a coloração vermelha indica vegetação florestal).....9
- Figura 2.** Relação entre as três possíveis variáveis explicativas do padrão de variação na riqueza e composição de espécies arbóreas em 28 capões de mata, Pantanal Sul. A designação dos capões é apresentada ao lado dos pontos. Área (\log_2) = Área (em hectares) dos capões transformada para o logaritmo na base 2. Índice de borda = Razão entre o perímetro de um círculo, de área igual a do capão, e o perímetro do capão. Distância (m) = Distância linear média (em metros) entre um capão e os cinco capões mais próximos.....17
- Figura 3.** Relação da área em hectares (logaritmo na base 2) e da distância linear média entre o capão amostrado e os cinco mais próximos (grau de isolamento), com o número de espécies arbóreas registrado em capões de mata, no Pantanal Sul. Uma análise de regressão linear múltipla destas duas variáveis explicativas revelou que seu efeito sobre o número de espécies não foi significativo ($r^2 = 0,17$; $F = 1,56$ e $p = 0,218$).....20
- Figura 4.** Ordenação dos capões de mata por escalonamento multidimensional híbrido (stress = 0,200 e $r^2 = 0,655$), baseada na presença ou ausência das espécies de árvores por local. A) os vetores indicam as correlações maiores do que 0,5 das espécies com a mesma ordenação em capões da Fazenda São Bento, Pantanal sul. B) o nome dos capões aparece próximo aos pontos e indica as distâncias entre eles quanto ao componente espécies raras.....21
- Figura 5.** Ordenação dos capões de mata por escalonamento multidimensional híbrido (stress = 0,191 e $r^2 = 0,674$), baseado no índice de valor de importância (IVI) das espécies de árvores relativizado por local (índice de dissimilaridade de Bray-Curtis). A) mostra a designação dos capões próximos aos pontos e o grau de proximidade entre eles a partir dos valores de IVI , B)- vetores indicam as correlações maiores do que 0,5 das espécies com a mesma ordenação (SP1= *A. paniculata* SP5= *A. phaleata.*, SP10= *C. ochreolata*, SP11= *C. martii*, SP13= *D. bipinnatum*, SP26= *N. hermafrodita*, SP32= *R. elaeocarpum*, SP33 = *R. emarginata*, SP36= *S. obtusifolium*, SP42= *C. alba*, SP48= *X. americana*, SP50= *Z. caribaeum*). Para nome completo das espécies veja Tabela 1.....23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies arbóreas com suas respectivas famílias e nomes populares, encontradas em 31 capões da fazenda São Bento, Pantanal Sul mato grossense.....13

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos em ordem crescente de IVI (índice de valor de importância) das 55 espécies arbóreas registradas nos 31 capões estudados da Fazenda São Bento, Pantanal sul matogrossense. Onde N = número de indivíduos, NA = número de capões em que ocorreram, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FA = frequência absoluta, FR = Frequência relativa, IVI = índice de valor de importância, IVC = índice de valor de cobertura e AB = área basal.....15

Tabela 3. Valores do tamanho = Área em hectares (AH), perímetro em metros (P), perímetro circular (PC) índice de borda (IB = razão entre o perímetro de um círculo de área igual a do capão, e o perímetro do capão), distância média entre os cinco capões mais próximos ao capão inventariado (Dist. m = distância média em relação aos cinco capões mais próximos) e riqueza (R) para os 28 capões estudados na Fazenda São Bento, Pantanal Sul.....19

Tabela 4. Resultados da análise de redundância (gl = 3 e 22) entre as variáveis explicativas (\log_2 da área em ha e distância linear média até os cinco capões mais próximos) e o gradiente de variação em composição de espécies, obtido por escalonamento multidimensional híbrido em três dimensões (HMDS), considerando a presença ou ausência das espécies, em capões de mata da Fazenda São Bento, Pantanal Sul matogrossense.....22

Tabela 5. Resultados da análise de redundância (gl = 3 e 22) entre as variáveis explicativas (\log_2 da área em ha e distância linear média até os cinco capões mais próximos) e o gradiente de variação em composição de espécies, obtido por escalonamento multidimensional híbrido em três dimensões (HMDS), considerando os índices de valor de importância (IVI) relativizados por local, em capões de mata da Fazenda São Bento, Pantanal Sul matogrossense.....24

Resumo

Os capões são manchas de vegetação arbórea imersas numa matriz campestre. Assim, com base na teoria de biogeografia de ilhas, seria esperado que o número de espécies presentes nos capões estivesse relacionado à sua área (relação espécie-área) e distância da área fonte de espécies (isolamento). Outro fator que poderia explicar a riqueza de espécies em manchas florestais é o efeito de borda, que em pequenos fragmentos pode causar mudanças no microclima e na luminosidade, afetando o potencial de germinação e sobrevivência e, conseqüentemente o estabelecimento das plantas. Os objetivos deste estudo foram conhecer a composição florística e a estrutura da comunidade de espécies arbóreas, relacionando-as ao tamanho, ao índice de borda e ao grau de isolamento, em capões da Fazenda São Bento, sub-regiões do Miranda e Abobral, Pantanal Sul. O perímetro e a área de 31 capões foram tomados a partir da imagem de satélite CBERS-2 CCD e calculados com o auxílio do programa Erdas. A partir destes dados foram definidos o índice de borda e o grau de isolamento dos capões. Para o levantamento florístico e obtenção dos parâmetros fitossociológicos foi inventariada uma parcela de 10X20m em cada capão. Foram amostrados 700 indivíduos distribuídos em 31 famílias, 46 gêneros e 54 espécies. De acordo com os dados deste, e de outros dois estudos realizados em capões na mesma região, as famílias mais representativas são Fabaceae, Myrtaceae, Sapindaceae. Não houve efeito do tamanho e nem do grau de isolamento sobre a diversidade de espécies arbóreas nos capões amostrados. Uma hipótese sugerida é que a variação de tamanhos e a distância da área fonte (cinco capões mais próximos) dos capões da fazenda São Bento sejam muito pequenas para demonstrar tal relação. Além disso, a presença de gado, bastante expressiva na região, pode estar afetando a composição de espécies diretamente, através do pisoteio e da pastagem seletiva, bem como indiretamente, devido às práticas associadas à pecuária extensiva tais como queimadas e retirada seletiva de árvores. Os capões da Fazenda São Bento apresentaram formatos variados (IB) e foram, em sua maioria, não circulares. Ainda que tamanho, forma e grau de isolamento dos capões não tenham afetado a composição de espécies arbóreas, os efeitos desses fatores podem manifestar-se em escalas de tempo

maiores, sendo necessários novos estudos, de mais longo prazo, que avaliem estes efeitos.

Palavras-chave: fitossociologia, florística, fragmentos florestais, índice de borda, isolamento.

Abstract

Capões are natural fragments of woody vegetation immersed on an herbaceous matrix. According with the theory of island biogeography, it could be expected that the number of species present in the capões would be related to its size (species-area relation) and to the distance of species source area (isolation effect). Another factor that could explain species richness in forest fragments is edge effect, which could cause changes on microclimate and luminosity in small fragments, affecting the germination potential, the survivor and, in consequence, plant establishment. The objectives of this study were to record floristic composition and community structure of arboreous species in relation to size, as well as to edge and isolation effects in the capões of Fazenda São Bento, sub region of Miranda and Abobral, southern Pantanal. Thirty one capões with variable shapes and sizes were sampled. The perimeter and area of capões were estimated using CBERS-2 CCD satellite image and calculated with Erdas program. Using these data, edge effect and isolation degree of capões were defined. Floristic survey and measures of phytosociological parameters were carried out in plots of 10X 20m in each capao. Seven hundred individuals, from 31 families, 46 genera and 54 species were sampled. According with these data and data from two other studies carried out in capões at the same region, Fabaceae, Myrtaceae, Sapindaceae were the most representative families. There were no size nor isolation effects affecting the richness, diversity and composition of arboreous species ($r^2 = 0,17$; $F = 1,56$; $p = 0,218$) in the sampled capões. One suggested hypothesis is that variations on size and source area distance (five closest capões) of the capões from Fazenda São Bento were very small to demonstrate this relation. In addition, cattle presence is highly expressive in the region, and could be affecting species composition directly through cattle trampling and selective pasture, and indirectly because of the associated practices of extensive cattle ranching, like fire and selective wood cut. The capões from Fazenda São Bento presented variable shapes (IB) and most of them were not circular. Although size, shape and isolation degree of the capões did not affected arboreous species composition, the effect of these factors could be detected in wider time

scales, being necessary new studies that evaluate these effects in long term surveys.

Key-words: phytosociology, floristic, forest fragments, edge index, isolation.

INTRODUÇÃO

A heterogeneidade florística num dado ambiente é resultado da interação de fatores físicos (p.ex. profundidade e composição química e física do solo; ciclagem de nutrientes) e biológicos (p.ex. competição intra e interespecífica, herbivoria), que atuam em diferentes intensidades e em diferentes escalas espaciais e temporais (veja Rodrigues & Nave 2000). Em escalas geográficas mais amplas, as variáveis climáticas são fundamentais para entender as mudanças nas comunidades vegetais, como nos gradientes entre ambientes tropicais e temperados. No entanto, em escalas menores, características do solo (textura, acidez e presença de íons tóxicos), de topografia, e eventos climáticos locais (p.ex. intensidade e frequência de ventos, quantidade e distribuição sazonal das chuvas, enchentes, fogo) bem como interações bióticas são os fatores determinantes da distribuição das espécies (Crawley 1997).

A diversidade de espécies de uma região pode ser representada pelo balanço das taxas de extinção e especiação somadas a imigração e emigração (MacArthur & Wilson 1967). As circunstâncias que permitem a coexistência das espécies de uma dada comunidade seriam controladas pela diversidade local (α) e diversidade regional (β), ambas estreitamente relacionadas (Leigh Junior *et al.* 2004).

O Pantanal não apresenta flora endêmica, sendo caracterizado pela presença de espécies vegetais de ampla distribuição, comuns aos principais tipos vegetacionais que o circundam: Cerrado, Chaco, Floresta Amazônica, Mata Atlântica (Ratter *et al.* 1988, Dubs 1994). As espécies herbáceas são mais frequentes que as lenhosas devido à predominância de áreas inundáveis ocupadas por formações aquáticas, campestres e savânicas (Pott & Pott 1999). As formações arbóreas que ocorrem no Pantanal são matas ciliares, cordilheiras e capões de mata, além de formações arbóreas monotípicas (p.ex. carandazais - *Copernicia alba*, paratudais - *Tabebuia aurea*). A ocorrência da vegetação arbórea está relacionada com a umidade do solo e a topografia

(Ponce & Cunha 1993), sendo a diversidade florística em áreas secas, maior do que em áreas inundáveis (Cunha 1990).

Estudos realizados no Pantanal (Pott & Pott 1994, 1999), incluindo todas as formas de vida e em diferentes sub-regiões apontam para a ocorrência de 1863 espécies vegetais em 174 gêneros e 136 famílias. Esses autores estimam que esse total de espécies corresponda a 95% da flora do Pantanal.

O aumento do número de espécies em resposta ao aumento da área de fragmentos (relação espécie – área) é importante fundamento na ecologia, evidenciando padrões de distribuição de espécies de diversos grupos taxonômicos (Julião *et al.* 2004, Carey *et al.* 2006). A riqueza de espécies tende a aumentar em manchas de vegetação maiores (Francis *et al.* 2000, Matthews 2003) e diminuir de acordo com o grau de isolamento da mancha (Lopez & Fennessy 2002). A riqueza de espécies, o tamanho da mancha e o isolamento influenciam na composição de espécies de vários grupos taxonômicos em fragmentos florestais de áreas alagáveis (Brose 2001, Smith & Haukos 2002, Lopez *et al.* 2002, Matthews 2004). Entretanto, embora a relação espécie-área venha sendo detectada para alguns sistemas, esta relação não vem sendo encontrada no caso de espécies de árvores em paisagens tropicais fragmentadas (Haig *et al.* 2000, Santos *et al.* 2007).

Outro fator que pode explicar a riqueza de espécies em manchas florestais é o efeito de borda, que em pequenos fragmentos pode causar mudanças no microclima e na luminosidade, afetando o potencial de germinação e sobrevivência e, conseqüentemente o estabelecimento das plantas (Laurance & Yensen 1991, Turner 1996).

Uma vez que os capões são fragmentos naturais de vegetação arbórea imersos numa matriz campestre, seria esperado que o número de espécies presentes estivesse relacionado positivamente à sua área (relação espécie-área) e negativamente à sua distância da área fonte de espécies, de modo semelhante ao proposto pela teoria de biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson 1967). Assim, seria esperada maior riqueza de espécies em capões maiores e mais próximos de áreas fonte de espécies (Begon *et al.* 2006), que no caso do Pantanal, seriam outros capões, matas ciliares e cordilheiras.

A origem dos capões é um ponto importante na tentativa de elucidar os mecanismos que regem a sua riqueza e a composição de espécies, porém este

é assunto controverso. Alguns autores (Cunha & Junk 1999, Oliveira Filho 1992) sugerem que a origem dos capões estaria relacionada à erosão diferencial, à atividade biológica, à sedimentação ou à combinação desses dois últimos fatores. Na região do Abobral, 99% dos capões são sítios arqueológicos, cuja origem, provavelmente resulta de sua utilização pelos índios para a construção de aterros sobre elevações naturais de terreno (Bittencourt 1992).

Assim, os objetivos deste estudo foram verificar a composição florística e a estrutura da comunidade de espécies arbóreas, relacionando-as ao tamanho, ao índice de borda e ao grau de isolamento em capões da Fazenda São Bento, sub-regiões do Miranda e Abobral, Pantanal sul-matogrossense.

METODOLOGIA

Área de estudo

O Pantanal é a maior planície inundável do hemisfério ocidental, ocupando área de 137.000 km² (Adámoli 1986). A topografia é plana, com altimetrias que variam de 80 a 150 m, e a declividade é inexpressiva, variando 10 a 20 cm/km no sentido leste oeste, e 2 a 5 cm/km, no sentido norte sul (Adámoli 1986). A pronunciada sazonalidade da precipitação em combinação com a baixa declividade da planície pantaneira, resultam anualmente em um período no qual grande parte do Pantanal é coberto por uma lâmina de água (Cunha & Junk 1999).

Os capões são manchas de vegetação florestal de formato circular ou elíptico, apresentando 1-3 m de elevação em relação aos campos inundáveis que os circundam. Assim como as cordilheiras, os capões normalmente não alagam no período de cheias do Pantanal e funcionam como ilhas de vegetação, onde espécies intolerantes à inundação podem se estabelecer (Oliveira Filho & Martins 1991). São compostos principalmente por espécies típicas de florestas de galeria e do chaco em suas bordas e de espécies típicas de florestas semidecíduas em sua porção central (Prance & Schaller 1982, Damasceno Junior *et al.* 1996). O dossel dos capões da sub-região do Abobral varia de 10 a 15 m de altura, sendo descontínuo na porção central e fechado nas porções periféricas (Damasceno Junior *et al.* 1996).

Este estudo foi realizado na Fazenda São Bento (14° e 22°S, 53° e 66°W), localizada no município de Corumbá, Pantanal sul matogrossense, sub-regiões do Miranda e Abobral (Adámoli 1982). O clima da região é do tipo tropical quente (AW segundo a classificação de Köppen), com estações chuvosa e seca bem definidas. As chuvas ocorrem entre os meses de novembro a março, sendo dezembro e janeiro os meses com os maiores índices pluviométricos (Allem & Valls 1987).

Os solos são do tipo A horizonte profundo, que se tornam gradativamente claros, correspondendo ao tipo Epidendon mólico, com alta saturação de bases condicionada pela abundância de conchas e moluscos no subsolo (Cunha *et al.* 1985, Bittencourt 1992).

Procedimentos de campo e análises dos dados

No período entre abril e junho de 2006 foram amostrados 31 capões, distando no mínimo 500 m entre si (Figura 1). As coordenadas dos capões inventariados foram tomadas com o auxílio do receptor GPS (*Global Positioning System*), usando coordenadas UTM com DATUM Córrego Alegre, fuso 21.

A imagem de satélite utilizada para localização dos capões foi CBERS-2 CCD de junho de 2006 (Figura 1), disponibilizada na URL www.inpe.br. Esta imagem foi georreferenciada com base em uma imagem de satélite LANDSAT com pontos de controle obtidos em campo, obtida no acervo do Laboratório de Geoprocessamento para aplicações ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Em seguida, as coordenadas dos capões foram inseridas na imagem de satélite CBERS-2.

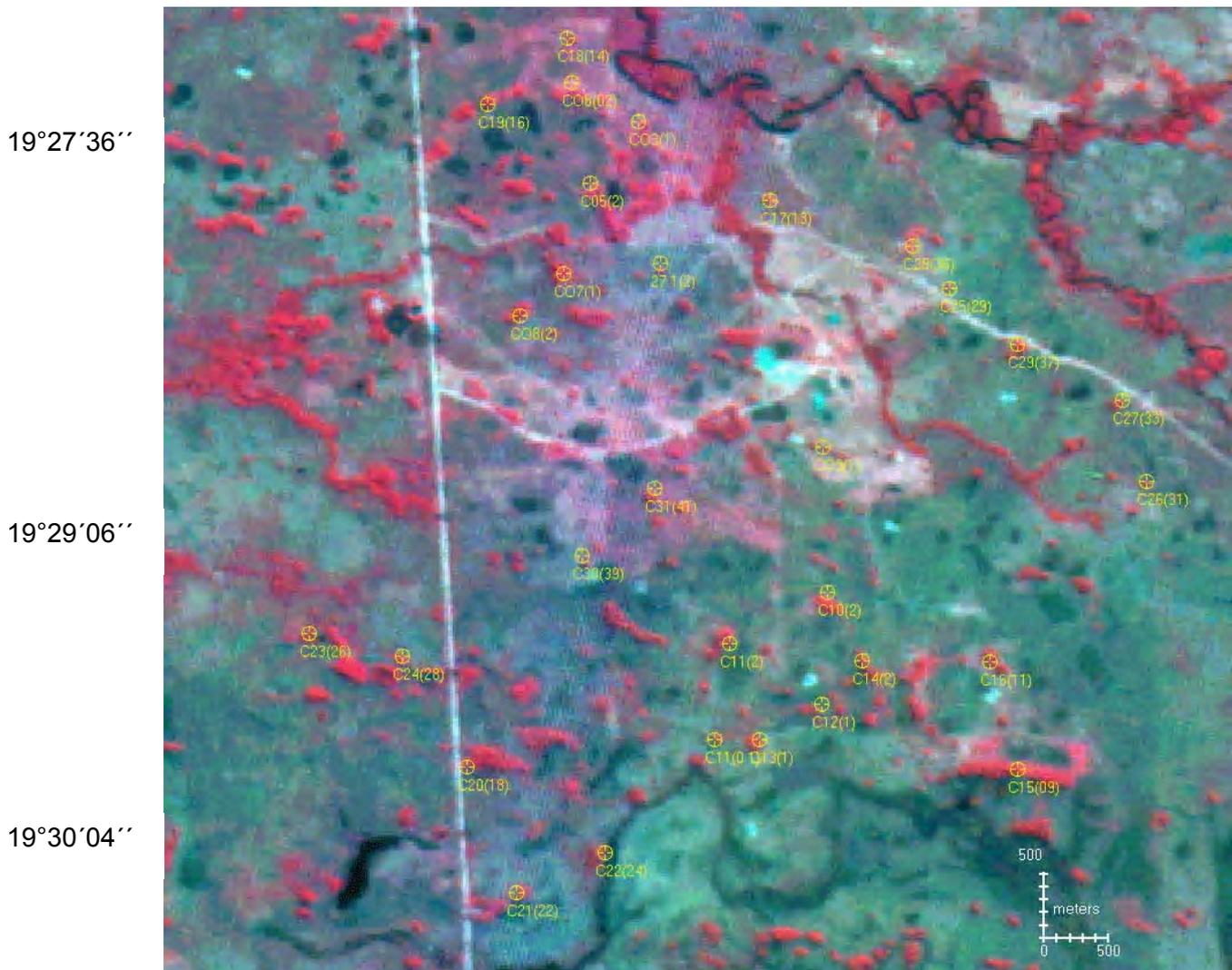


Figura 1. Imagem de satélite CBERS-2, indicando os 31 capões inventariados na Fazenda São Bento, Pantanal Sul mato grossense (na imagem a coloração vermelha indica vegetação florestal).

Em cada um dos 31 capões selecionados foi estabelecida uma parcela de 10m x 20m, orientada no sentido norte-sul. As parcelas foram demarcadas com o uso de bússola e trena. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com CAP (circunferência da altura do peito) ≥ 10 cm, sendo que para as plantas com bifurcação do tronco principal abaixo da altura do peito (1,30 m) o CAP foi tomado a partir da primeira bifurcação. Caso houvesse outras bifurcações, essas também eram registradas. Para palmeiras acaulares (*Attalea phalerata*, *Copernicia alba* e *Bactris glaucenses*) foi considerada a circunferência ao nível do solo – CAS. Todos os indivíduos tiveram suas medidas tomadas com o auxílio de uma trena, e a altura estimada com uma barra de 3 m.

A análise florística foi realizada através da coleta de material botânico estéril (ramos e folhas) e/ou fértil (flores e frutos) de todos os indivíduos amostrados. O material coletado foi herborizado seguindo técnicas usuais e incorporado à coleção de referência do herbário CGMS/UFMS. A identificação foi feita através de consulta a literatura, comparação com material de herbário (CPAP/EMBRAPA Pantanal/Corumbá e CGMS/UFMS/Campo Grande) e com o auxílio de especialistas. O sistema de classificação utilizado foi o APGII (Angiosperm Phylogeny Group 2003).

Os parâmetros fitossociológicos estimados neste estudo foram: densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), área basal da espécie (AB), índice do valor de importância (IVI) e índice de valor de cobertura (IVC); conforme Martins (1991). O cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi realizado com o auxílio do programa FITOPAC (Shepherd 1994).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados separadamente para cada capão, sendo o IVI de cada espécie, em cada capão, utilizado posteriormente para as análises multivariadas. Os parâmetros fitossociológicos foram também calculados para os 31 capões em conjunto.

O perímetro e a área dos capões foram calculados com o auxílio do programa Erdas (Erdas 1999), sendo a imagem projetada e georreferenciada a um *datum comum* e realçada (*stretch linear*) para facilitar a foto interpretação. A partir do perímetro e da área, o índice de borda foi calculado pela seguinte

fórmula: $IB = PC / PF$ [IB: Índice de Borda do Fragmento; PC: Perímetro circular (m) de área igual ao capão; PF: Perímetro do fragmento (m); $PC = (2\pi) \cdot (\sqrt{A/\pi})$; onde: A: Área do fragmento (m^2)] (Bergher *et al.* 2003, Martins *et al.* 2002).

A diversidade florística nos 31 capões foi estimada pelo índice de diversidade de Shannon (H) e a equidade, pelo índice de equidade de Pielou com base logarítmica neperiana (Brower & Zar 1994).

Uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis (Bray & Curtis 1957) entre capões foi calculada a partir dos IVIs de cada espécie relativizados por local. Para testar a relação entre as variáveis explicativas tamanho/área (AH), forma (IB) e grau de isolamento (médias das distâncias lineares em metros dos cinco capões mais próximos ao capão inventariado), com o padrão de variação em riqueza e composição de espécies arbóreas entre os capões, foram utilizados somente 28 dos 31 capões inventariados. Isso ocorreu, pois através das coordenadas geográficas tomadas em campo, não foi possível localizar três capões na imagem de satélite.

Os capões de mata foram ordenados a partir dessa matriz pelo método de escalonamento multidimensional híbrido (HMDS) (Faith *et al.* 1987). Este método de ordenação reduz a dimensionalidade identificando possíveis padrões que venham a existir dentro da comunidade. O número de dimensões que melhor representaram à ordenação foi decidido pela comparação dos valores de ajuste (r^2) obtidos na regressão linear entre os valores das distâncias matrizes de Bray-Curtis e dos valores derivados da ordenação para uma, duas e três dimensões.

RESULTADOS

Nos 31 capões inventariados foram amostrados 700 indivíduos distribuídos em 29 famílias, 46 gêneros e 55 espécies. Dos espécimes coletados, apenas três não foram identificados em nível de espécie, permanecendo em nível de família (Tabela 1). As famílias que contribuíram com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (sete espécies), Myrtaceae e Sapindaceae (quatro espécies cada uma), Arecaceae, Bignoniaceae, (três espécies cada uma). Para as demais famílias foram registradas uma ou duas espécies (Tabela 1).

A área total das parcelas amostradas nos capões foi de 0.620/ha, com densidade total de 1129.03 indivíduos/ha, área basal total de 75.056 m² e área basal por hectare de 121.057m²/ha. As 10 espécies que apresentaram os maiores valores de IVI (índice de valor de importância) e IVC (índice de valor de cobertura) foram: *Attalea phalerata*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Rhamnidium elaeocarpum*, que corresponderam a 44% do IVI e 55 % do IVC total, seguidas por *Acacia paniculata*, *Dilodendron bipinnatum*, *Aspidosperma australe*, *Trichilia elegans*, *Rolinnia emarginata*, *Copernicia alba*, *Coccoloba ochreolata* que corresponderam a 23% do IVI e 19% do IVC total. Juntas essas 10 espécies representaram 67% do IVI total e 74 % do IVC total (Tabela 2).

As 10 espécies que apresentaram maior densidade absoluta foram: *Rhamnidium elaeocarpum*, *Attalea phalerata*, *Acacia paniculata*, *Trichilia elegans*, *Pterogyne nitens*, *Copernicia alba*, *Dilodendron bipinnatum*, *Aspidosperma australe*, *Rollinia emarginata*, *Tabebuia aurea*. Estas espécies, juntas, representaram 48% dos indivíduos registrados. As cinco espécies que apresentaram maior área basal (AB) foram: *Sideroxylon obtusifolium*, *Attalea phalerata*, *Ficus gomelleira*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Coccoloba ochreolata*, que juntas perfizeram 89 % da área basal total (Tabela 2).

Como foi encontrada forte correlação entre a área e o índice de borda dos capões (Figura 2), somente a área e a distância (grau de isolamento) foram utilizadas como variáveis explicativas na análise florística e dos parâmetros fitossociológicos da comunidade.

Tabela 1. Espécies arbóreas com suas respectivas famílias e nomes populares, encontradas em 31 capões da fazenda São Bento, Pantanal Sul matogrossense.

Famílias	Espécies	Nomes Populares
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Gonçalo
Annonaceae	<i>Rollinia emarginata</i> R.E.Fr.	Arichicum-do-mato
	<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E. Fr.	Pindaíva preta
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	Guatambu
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Acurí
	<i>Bactris glaucescens</i> Drude.	Tucum
	<i>Copernicia alba</i> Morong ex Morong & Britton.	Carandá
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Cham.) Sandwith.	Paratudo
	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo.	Piúva-do-pantanal
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Piúva-roxa
Boraginaceae	<i>Cordia naidophila</i> I.M. Johnst.	Louro-branco
Capparaceae	<i>Capparis retusa</i> Griseb.	-
Ebenaceae	<i>Diospyros obovata</i> Jacq.	Olho-de-boi
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Pimenteirinha
Euphorbiaceae	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Uva-brava
	<i>Sapium haemetospermum</i> (M. Arg.) Hub Leiteira.	Leiteira
Fabaceae	<i>Acacia paniculata</i> Willd.	Espinheiro
	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	Morcegueira
	<i>Bauhinia mollis</i> (Bong.) D. Dietr.	Pata-de-vaca-de-espino
	<i>Copaifera martii</i> Hayne.	Guaranazinho
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Orelha-de-macaco
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingazeiro
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Balsamo
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché.	Gameleira
	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat.	Figueira
	<i>Ficus cf. pertusa</i> L. f.	Figuira-de-folha-miúda
Malvaceae	<i>Helicteres lhotzkyana</i> (Schott & Endl.) K. Schum.	Rosquinha
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Mandúvizeiro
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	Jamelão-do-campo
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá
	Myrtaceae sp. 1	-
	Myrtaceae sp. 2	-
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Cachuá
Nyctaginaceae	<i>Neea hermaphrodita</i> S. Moore.	Pau-de-sal
Oleaceae	<i>Linociera hassleriana</i> (Chodat) Hass.	Pau-de-vidro
	Oleaceae sp. 1	-
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Limão-bravo
Piperaceae	<i>Piper angustifolium</i> Lam.	Pmenta-do-mato
Polygonaceae	<i>Coccoloba ochreolata</i> Wedd.	Canjiquinha
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss.	Cabriteiro
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Unha-de-gato
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Olho-de-boi
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam. = Sinônimo de Fagara e Zanth. chilperone	Laranjeira brava
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	-
Salicaceae	<i>Xylosma venosa</i> N.E. Br.	Espinheiro

Continuação da tabela 1

Famílias	Espécies	Nomes Populares
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria-pobre
	<i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	Água-pomba-macho
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira
	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	-
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni.	-
	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Laranjinha-brava
Ulmaceae	<i>Celtis pubescens</i> Spreng.	Esporão-de-galo
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Tarumã
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i> Pohl.	Cambará

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos em ordem crescente de IVI (índice de valor de importância) das 55 espécies arbóreas registradas nos 31 capões estudados da Fazenda São Bento, Pantanal sul matogrossense. Onde N = número de indivíduos, NA = número de capões em que ocorreram, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FA = frequência absoluta, FR = Frequência relativa, IVI = índice de valor de importância, IVC = índice de valor de cobertura e AB = área basal.

Espécies	N	NA	DA	DR	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI	IVC	AB (m.ha ⁻¹)
<i>Attalea phalerata</i>	123	19	198,40	17,57	24,88	61,29	8,05	50,50	42,45	186,73
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	12	10	19,40	1,71	42,86	32,26	4,24	48,82	44,58	321,72
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	142	25	229,00	20,29	1,82	80,65	10,59	32,70	22,11	13,68
<i>Acacia paniculata</i>	71	14	114,50	10,14	0,84	45,16	5,93	16,91	10,98	0,63
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	21	13	33,90	3,00	2,91	41,94	5,51	11,42	5,91	21,83
<i>Aspidosperma australe</i>	20	13	32,30	2,86	2,40	41,94	5,51	10,77	5,26	18,05
<i>Trichilia elegans</i>	25	8	40,30	3,57	0,57	25,81	3,39	7,53	4,14	0,43
<i>Rollinia emarginata</i>	19	10	30,60	2,71	0,19	32,26	4,24	7,14	2,90	0,14
<i>Coccoloba ochreolata</i>	15	4	24,20	2,14	3,06	12,90	1,69	6,89	5,20	22,93
<i>Pterogyne nitens</i>	25	5	40,30	3,57	1,12	16,13	2,12	6,81	4,69	0,84
<i>Ficus gomelleira</i>	2	2	3,20	0,29	5,33	6,45	0,85	6,46	5,61	39,97
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	16	7	25,80	2,29	0,73	22,58	2,97	5,98	3,01	0,55
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	5	3	8,10	0,71	3,30	9,68	1,27	5,28	4,01	24,75
<i>Sterculia apetala</i>	8	5	12,90	1,14	1,90	16,13	2,12	5,16	3,04	14,25
<i>Andira inermis</i>	9	6	14,50	1,29	0,90	19,35	2,54	4,73	2,19	0,68
<i>Diospyros obovata</i>	11	6	17,70	1,57	0,35	19,35	2,54	4,46	1,92	0,26
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	11	5	17,70	1,57	0,76	16,13	2,12	4,46	2,34	0,57
<i>Linociera hassleriana</i>	7	6	11,30	1,00	0,24	19,35	2,54	3,78	1,24	0,18
<i>Sapindus saponaria</i>	6	6	9,70	0,86	0,33	19,35	2,54	3,73	1,19	0,25
<i>Erythroxylum anguifugum</i>	15	2	24,20	2,14	0,28	6,45	0,85	3,27	2,43	0,21
<i>Fagara chiloperone</i>	5	4	8,10	0,71	0,62	12,90	1,69	3,03	1,34	0,47
<i>Capparis retusa</i>	7	3	11,30	1,00	0,48	9,68	1,27	2,76	1,48	0,36
<i>Astronium fraxinifolium</i>	5	4	8,10	0,71	0,21	12,90	1,69	2,62	0,93	0,16
<i>Pouteria gardneri</i>	4	4	6,50	0,57	0,14	12,90	1,69	2,40	0,71	0,10
<i>Unonopsis lindmanii</i>	4	4	6,50	0,57	0,03	12,90	1,69	2,29	0,60	0,02
<i>Talisia esculenta</i>	6	3	9,70	0,86	0,16	9,68	1,27	2,28	1,01	0,12
<i>Vitex cymosa</i>	3	2	4,80	0,43	0,83	6,45	0,85	2,11	1,26	0,62
<i>Neea hermaphrodita</i>	5	3	8,10	0,71	0,03	9,68	1,27	2,02	0,75	0,03
<i>Celtis pubescens</i>	4	3	6,50	0,57	0,03	9,68	1,27	1,87	0,60	0,02
<i>Ximenia americana</i>	6	2	9,70	0,86	0,11	6,45	0,85	1,81	0,96	0,08
<i>Psidium guineense</i>	6	2	9,70	0,86	0,05	6,45	0,85	1,75	0,90	0,03
<i>Ficus cf. pertusa</i>	4	2	6,50	0,57	0,24	6,45	0,85	1,65	0,81	0,18
<i>Helicteres lhotzkyana</i>	8	1	12,90	1,14	0,02	3,23	0,42	1,59	1,17	0,02
<i>Vochysia divergens</i>	7	1	11,30	1,00	0,12	3,23	0,42	1,54	1,12	0,09
<i>Eugenia florida</i>	7	1	11,30	1,00	0,02	3,23	0,42	1,44	1,02	0,01
<i>Bauhinia mollis</i>	3	2	4,80	0,43	0,04	6,45	0,85	1,31	0,47	0,03
<i>Xylosma venosa</i>	2	2	3,20	0,29	0,05	6,45	0,85	1,19	0,34	0,04
<i>Bactris glaucescens</i>	5	1	8,10	0,71	0,01	3,23	0,42	1,15	0,72	0,01

Continuação da tabela 2

Espécies	N	NA	DA	DR	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI	IVC	AB (m.ha⁻¹)
<i>Myrtaceae</i> sp. 1	2	2	3,20	0,29	0,01	6,45	0,85	1,14	0,29	0,00
<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	1	1	1,60	0,14	0,50	3,23	0,42	1,07	0,65	0,38
<i>Tabebuia aurea</i>	2	1	3,20	0,29	0,13	3,23	0,42	0,84	0,42	0,10
<i>Copaifera martii</i>	2	1	3,20	0,29	0,08	3,23	0,42	0,79	0,37	0,06
<i>Inga vera</i>	2	1	3,20	0,29	0,06	3,23	0,42	0,77	0,34	0,04
<i>Oleaceae</i> sp. 1	1	1	1,60	0,14	0,15	3,23	0,42	0,72	0,30	0,11
<i>Piper angustifolium</i>	2	1	3,20	0,29	0,00	3,23	0,42	0,71	0,29	0,00
<i>Randia armata</i>	2	1	3,20	0,29	0,00	3,23	0,42	0,71	0,29	0,00
<i>Alchornea discolor</i>	1	1	1,60	0,14	0,04	3,23	0,42	0,60	0,18	0,03
<i>Ficus guaranitica</i>	1	1	1,60	0,14	0,03	3,23	0,42	0,60	0,18	0,03
<i>Sapium haemetospermum</i>	1	1	1,60	0,14	0,04	3,23	0,42	0,60	0,18	0,03
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1	1	1,60	0,14	0,01	3,23	0,42	0,58	0,16	0,01
<i>Cordia naidophila</i>	1	1	1,60	0,14	0,00	3,23	0,42	0,57	0,14	0,00
<i>Myrtaceae</i> sp. 2	1	1	1,60	0,14	0,00	3,23	0,42	0,57	0,14	0,00
<i>Tocoyena formosa</i>	1	1	1,60	0,14	0,00	3,23	0,42	0,57	0,15	0,00
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	1	1,60	0,14	0,01	3,23	0,42	0,57	0,15	0,01

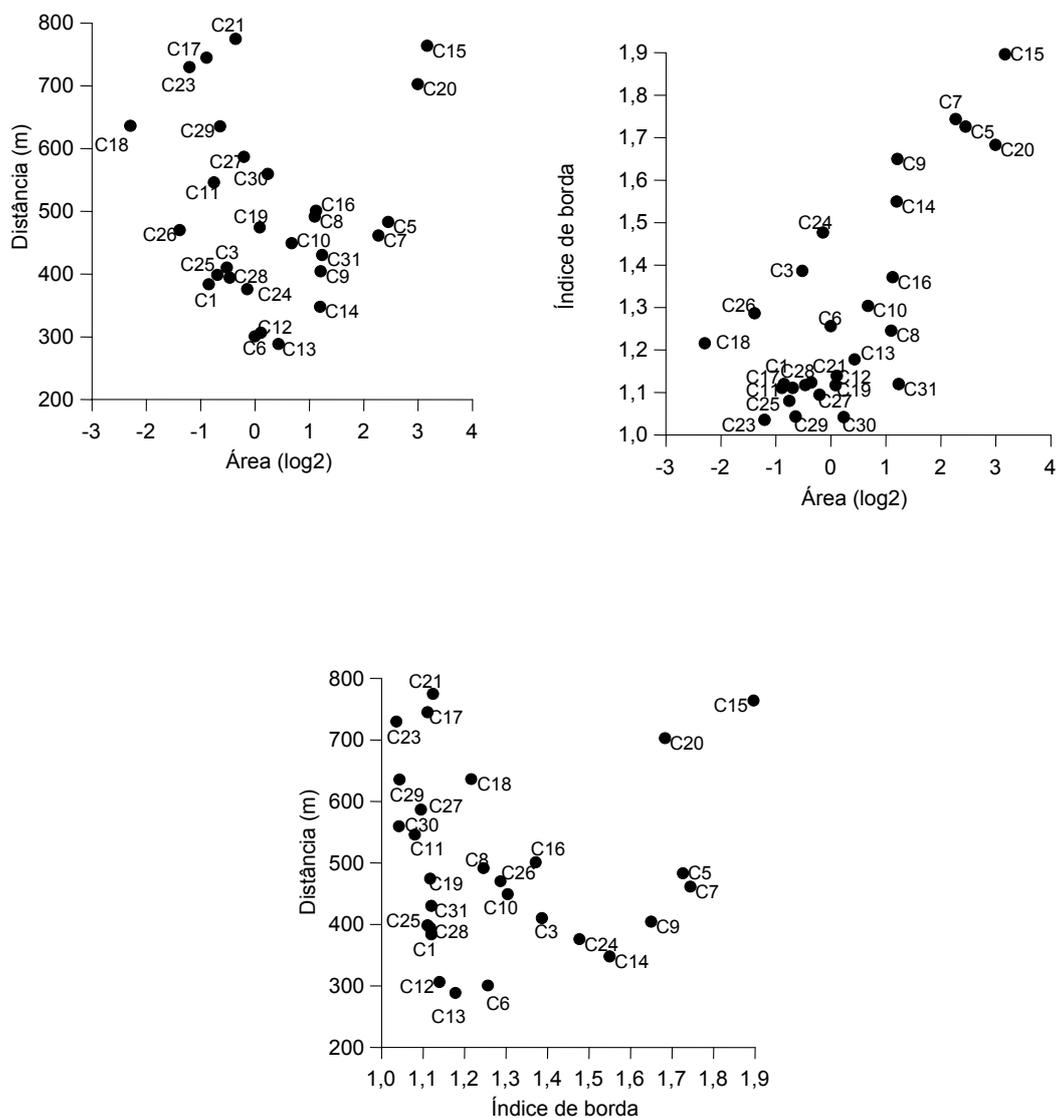


Figura 2. Relação entre três variáveis explicativas do padrão de variação na riqueza e composição de espécies arbóreas em 28 capões de mata, Pantanal Sul. A designação dos capões é apresentada ao lado dos pontos. Área (\log_2) = Área (em hectares) dos capões transformada para o logaritmo na base 2. Índice de borda = Razão entre o perímetro de um círculo, de área igual a do capão, e o perímetro do capão. Distância (m) = Distância linear média (em metros) entre um capão e os cinco capões mais próximos.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,045 nats. Ind.¹ e o índice de equidade de Pieleou (J') foi de 0,760 para a amostra total. O tamanho dos capões amostrados variou de 0,2 - 0,9 ha, e o perímetro circular entre 260 - 1.062m. O índice de borda variou de 1,04 a 1,9 (Tabela 3).

Não houve efeito do tamanho e nem do grau de isolamento sobre a riqueza de espécies arbóreas nos capões amostrados (Figura 3). Entretanto, a variação em área é acompanhada por uma variação em composição de espécies raras. As espécies que mais contribuíram para esta variação foram: *Aspidosperma australe*, *Attalea phalerata*, *Caparis retusa*, *Copaifera martii*, *Copernicia alba*, *Linociera hassleriana*, *Neea hermaphrodita*, *Pterogyne nitens*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Rollinia emarginata*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Tabebuia impetiginosa*, *Talisia esculenta*. (Figura 4). A variação na composição de espécies raras também está significativamente relacionada a interação entre o isolamento e a área (Tabela 4).

A variação na composição de espécies arbóreas, baseada nos índices de valor de importância relativizados por local, foi representada pela ordenação dos capões em três dimensões (Figura 5). As espécies que mais contribuíram (correlação maior que 0,5) com este arranjo tridimensional das amostras foram: *Acacia paniculata*, *Attalea phalerata*, *Coccoloba ochreolata*, *Copaifera martii*, *Dilodendron bipinnatum*, *Neea hermafrodita*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Rollinia emarginata*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Copernicia alba*, *Ximenia americana*, *Zanthoxylum caribaeum*, (Figura 5)

A composição florística baseada nos valores de IVI de espécies arbóreas dos capões, representada pela ordenação não pôde ser explicada pela análise das variáveis explicativas (tamanho e isolamento) obtida por escalonamento multidimensional híbrido (HMDS) (Tabela 5 e Figura 5).

Tabela 3. Valores do tamanho = Área em hectares (AH), perímetro em metros (P), perímetro circular (PC) índice de borda (IB = razão entre o perímetro de um círculo de área igual a do capão, e o perímetro do capão), distância média entre os cinco capões mais próximos ao capão inventariado (Dist. m = distância média em relação aos cinco capões mais próximos) e riqueza (R) para os 28 capões estudados na Fazenda São Bento, Pantanal Sul.

Capões	Área (ha)	P (m)	PC (m)	IB	Dist. (m)	R
C1	0,55	295,50	263,88	1,12	383,91	11
C3	0,70	410,55	296,12	1,39	410,43	6
C5	5,46	1430,03	828,49	1,73	483,20	8
C6	1,00	444,93	354,16	1,26	300,77	9
C7	4,82	1357,72	778,55	1,74	461,60	7
C8	2,14	645,92	518,58	1,25	491,58	10
C9	2,31	888,89	538,83	1,65	404,59	7
C10	1,60	583,94	447,84	1,30	449,28	10
C11	0,59	294,60	272,71	1,08	546,03	4
C12	1,08	419,27	367,96	1,14	306,56	13
C13	1,35	484,73	411,50	1,18	288,68	8
C14	2,29	831,56	536,63	1,55	348,06	5
C15	8,98	2014,92	1062,49	1,90	763,97	7
C16	2,18	717,42	523,11	1,37	501,04	5
C17	0,54	289,21	260,33	1,11	745,05	5
C18	0,20	194,68	160,10	1,22	636,32	6
C19	1,06	408,02	365,24	1,12	474,46	8
C20	7,96	1683,44	1000,27	1,68	702,86	10
C21	0,78	351,85	313,12	1,12	774,85	5
C23	0,43	241,67	233,34	1,04	729,85	8
C24	0,91	498,05	337,26	1,48	376,12	3
C25	0,62	309,70	278,76	1,11	398,70	7
C26	0,38	281,97	219,18	1,29	470,27	6
C27	0,87	361,38	330,13	1,09	586,77	6
C28	0,72	337,20	301,74	1,12	394,32	10
C29	0,64	296,07	283,75	1,04	635,50	5
C30	1,18	400,54	384,42	1,04	559,68	5
C31	2,35	608,90	543,78	1,12	430,30	5

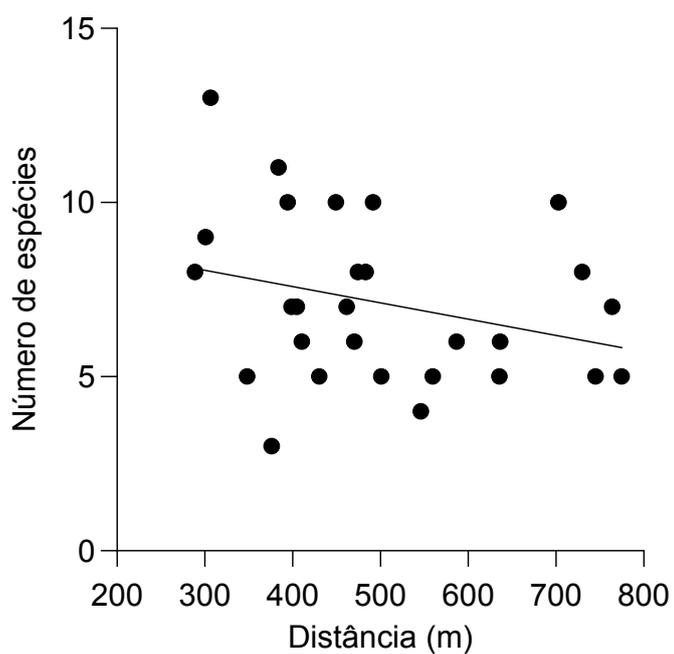
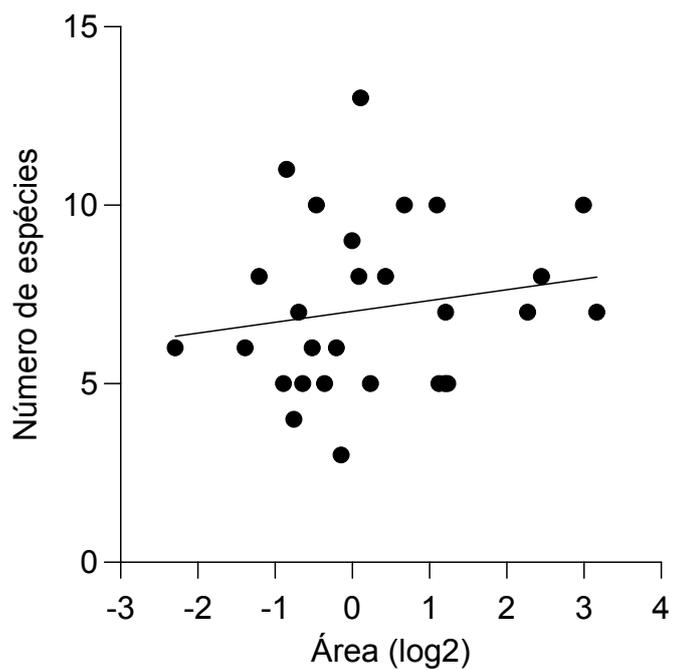
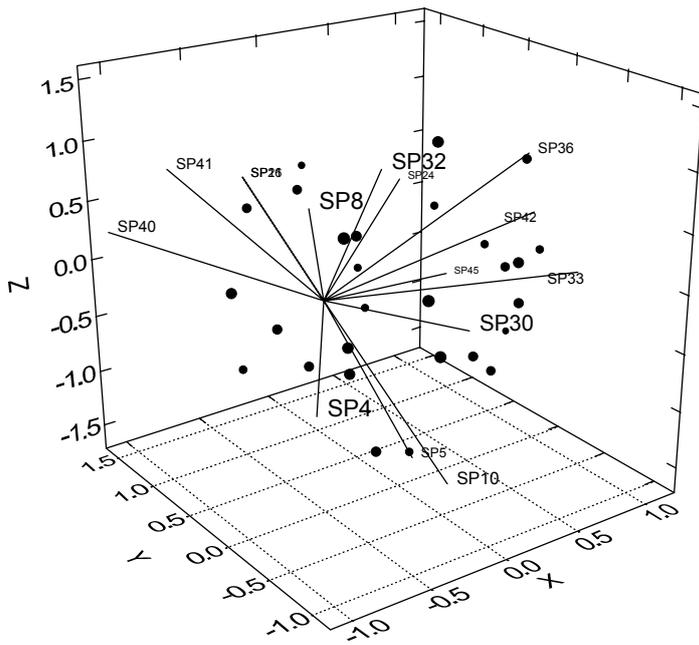
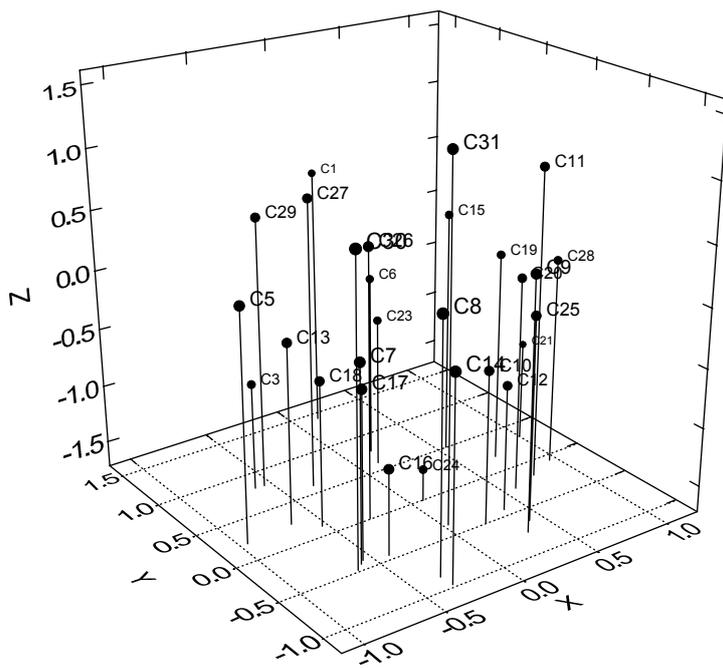


Figura 3: Relação da área em hectares (logaritmo na base 2) e da distância linear média entre a amostra e os cinco capões mais próximos (grau de isolamento), com o número de espécies arbóreas registrado em capões de mata, no Pantanal Sul. Uma análise de regressão linear múltipla destas duas variáveis explicativas revelou que seu efeito sobre o número de espécies não foi significativo ($r^2 = 0,17$; $F = 1,56$ e $p = 0,218$).



A

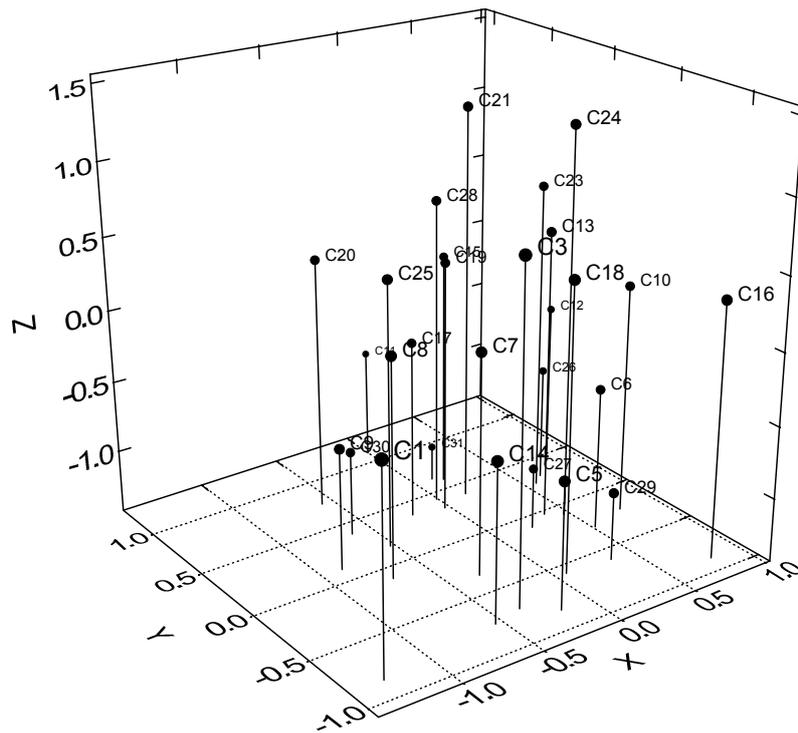


B

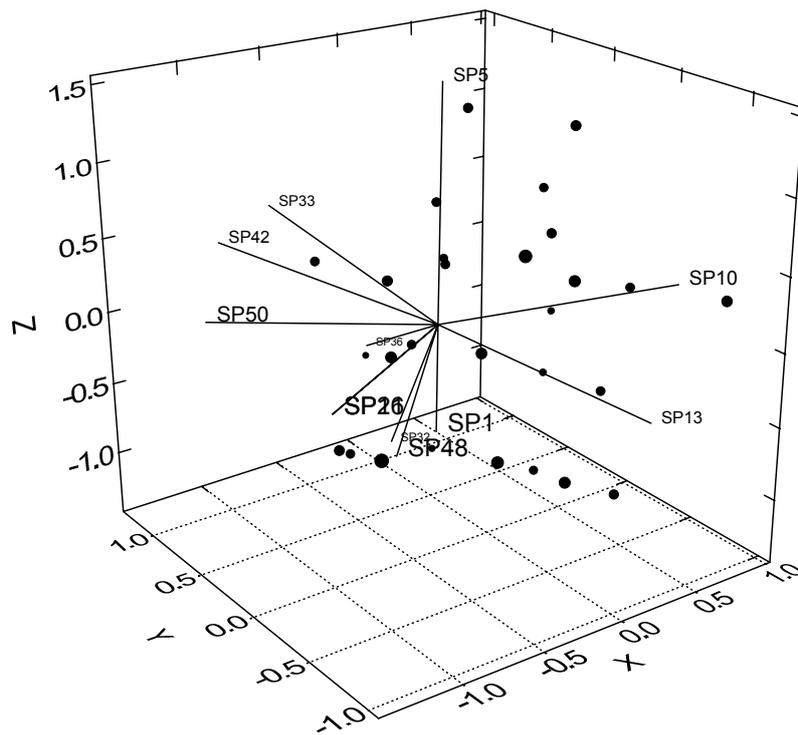
Figura 4: Ordenação dos capões de mata por escalonamento multidimensional híbrido (stress = 0,200 e $r^2 = 0,655$), baseada na presença ou ausência das espécies de árvores por local. A) os vetores indicam as correlações maiores do que 0,5 das espécies com a mesma ordenação em capões da Fazenda São Bento, Pantanal sul. B) o nome dos capões aparece próximo aos pontos e indica as distâncias entre eles quanto ao componente espécies raras.

Tabela 4. Resultados da análise de redundância (gl = 3 e 22) entre as variáveis explicativas (\log_2 da área em ha e distância linear média até os cinco capões mais próximos) e o gradiente de variação em composição de espécies, obtido por escalonamento multidimensional híbrido em três dimensões (HMDS) dos capões de mata da Fazenda São Bento no Pantanal sul, considerando a presença ou ausência das espécies.

Variáveis	Estatísticas		P
	Pillai Trace	F	
Constante	0,002	0,018	0,997
Área	0,368	4,269	0,016
Distância	0,005	0,040	0,989
Interação	0,344	3,841	0,024



A



B

Figura 5: Ordenação dos capões de mata por escalonamento multidimensional híbrido (stress = 0,191 e $r^2 = 0,674$), baseado no índice de valor de importância (IVI) das espécies de árvores relativizado por local (índice de dissimilaridade de Bray-Curtis). A) designação dos capões próximos aos pontos e o grau de proximidade entre eles a partir dos valores de IVI , B)- vetores indicam as correlações maiores do que 0,5 das espécies com a mesma ordenação (SP1= *A. paniculata* SP5= *A. phaleata*., SP10= *C. ochreolata*, SP11= *C. martii*, SP13= *D. bipinnatum*, SP26= *N. hermafrodita*, SP32= *R. elaeocarpum*, SP33 = *R. emarginata*, SP36= *S. obtusifolium*, SP42= *C. alba*, SP48= *X. americana*, SP50= *Z. caribaeum*). Para nome completo das espécies veja Tabela 1.

Tabela 5: Resultados da análise de redundância (gl = 3 e 22) entre as variáveis explicativas (\log_2 da área em ha e distância linear média até os cinco capões mais próximos) e o gradiente de variação em composição de espécies, obtido por escalonamento multidimensional híbrido em três dimensões (HMDS) dos capões de mata da Fazenda São Bento, Pantanal sul, considerando os índices de valor de importância relativizados por local.

Variáveis	Estatísticas		P
	Pillai Trace	F	
Constante	0,053	0,411	0,747
Área	0,129	1,085	0,376
Distância	0,065	0,506	0,682
Interação	0,132	1,120	0,362

DISCUSSÃO

A riqueza total de famílias e de espécies arbóreas nos capões da Fazenda São Bento no Pantanal Sul, está próxima a observada em um estudo realizado em quatro capões na região do Abobral, em que foram registradas 63 espécies distribuídas em 35 famílias (Damasceno Junior *et al.* 1996).

Provavelmente, a riqueza de espécies e famílias nos capões do Abobral foi pouco maior devido ao método empregado, que incluiu a amostragem total do capão e amostragens repetidas nos mesmos capões ao longo de 18 meses. A similaridade na composição de espécies arbóreas é aparentemente baixa entre capões do Abobral e os do presente estudo, uma vez que somente 26 famílias e 35 espécies foram comuns a ambos os estudos. Entretanto, todas as espécies registradas no presente estudo foram registradas por Damasceno Junior *et al.* 1996. As famílias mais representativas, comuns a ambos os estudos foram: Fabaceae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Arecaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Bombacaceae, Oleaceae (Damasceno Junior *et al.* 1996). Em 52 capões na mesma sub-região, a forma de vida arbustivo-arbórea e arbórea representou 42 espécies (em 28 famílias), sendo registradas 20 espécies em comum com o presente estudo. As famílias mais freqüentes nos 52 capões foram Fabaceae, Malvaceae, Myrtaceae e Sapindaceae (Araujo 2001). O número de espécies registradas no estudo de Araújo (2001) é aparentemente baixo quando comparado com o deste estudo, o que pode estar relacionado ao método empregado naquele estudo, em que somente as espécies em flor foram registradas. Assim, com base nos dados deste estudo e dos estudos de Damasceno Junior *et al.* (1996) e Araujo (2001), as famílias mais representativas nos capões da sub-região do Miranda Abobral são: Fabaceae, Myrtaceae, Sapindaceae.

Com base nos parâmetros fitossociológicos, a palmeira *Attalea phalerata* foi a espécie mais representativa nos capões da Fazenda São Bento. No entanto, cabe ressaltar que o valor da dominância absoluta (área basal) deste táxon está superestimado devido à impossibilidade de se medir o perímetro do estipe excluindo-se as bainhas persistentes (Salis *et al.* 2004). A alta representatividade de *Attalea phalerata* pode sugerir que os solos dos capões

amostrados sejam ricos em cálcio, uma vez que é espécie indicadora de solos com altos teores desse elemento (Pott & Pott 1994).

Attalea phalerata é espécie importante nos capões, pois apresenta frutos zoocóricos, que servem como recurso para variada fauna (e.g. araras, roedores) que ocorre nesse ambiente (Macedo *et. al.* 2000). Além disso, é uma planta forrageira, muito utilizada pelo gado (Pott & Pott 1994) que se alimenta de suas folhas e pirênios, sendo esses últimos freqüentemente encontrados nas fezes do gado tanto na matriz campestre quanto nas bordas e no interior de capões de mata.

Sideroxylon obtusifolium foi uma das espécies que apresentou valores mais altos de Índice de valor de importância e área basal, resultado que deve estar sendo influenciado pelo alto valor do perímetro de um dos indivíduos amostrados (Tabela 2). Esta espécie é indicativa de solos férteis, e muito freqüente em matas não inundáveis (Pott & Pott 1994). A alta representatividade *S. obtusifolium* nos capões da fazenda São Bento indicam ainda a importância desse habitat como área de preservação dessa espécie, que está listada como ameaçada de extinção (IUCN Red List, 2006).

Rhamnidium elaeocarpum ocorreu em 25 dos 31 capões amostrados. Essa espécie vem sendo encontrada em todas as sub-regiões da planície pantaneira, e é característica de solos arenosos ou argilosos, ricos em cálcio. Esta espécie aumenta em áreas perturbadas o que pode estar relacionado à perturbação exercida por atividades antrópicas e pelo gado na área estudada (Pott & Pott 1994).

De maneira geral as espécies com maior IVI foram também aquelas com maior IVC, não havendo alterações na colocação das espécies quando ordenadas por um ou outro índice. Com exceção de algumas espécies como *Rhamnidium elaeocarpum*, *Acacia paniculata* e *Trichilia elegans* que apresentam alta DA, porém com baixa DoR em função do seu menor diâmetro. Apesar de *Rhamnidium elaeocarpum* ter ocorrido na maioria dos capões inventariados e *Sideroxylon obtusifolium* em apenas 12, a maior discrepância entre ambas foi a área basal (Tabela 2), provavelmente indicando a maior habilidade de *Sideroxylon obtusifolium* em acumular biomassa nas condições estudadas (Damasceno Junior 1997).

A diversidade florística aqui observada está próxima à encontrada para outras formações arbóreas do Pantanal, como o cerradão e a mata semidecídua no Pantanal de Nhecolândia ($H' = 3,042$) (Silva *et al.* 2000). No entanto, os capões de mata na sub-região do Abobral (Damasceno Junior *et al.* 1996) apresentaram valores menores ($H' = 2,7$). Isso poderia sugerir a ocorrência de mais espécies dominantes naqueles capões em relação aos capões amostrados na fazenda São Bento. Ou ainda, ser resultado da diferença entre a metodologia empregada nos capões do Abobral e a do presente estudo.

A relação entre a área dos fragmentos e seus atributos ecológicos, especialmente a diversidade de espécies, é um elemento central da teoria de biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson, 1967). Entretanto, embora seja uma teoria difundida entre os ecólogos (Karban & Ricklefs 1983), comprovada em muitos estudos (Simberloff & Wilson 1969, 1970, Abbott 1978, Coleman *et al.* 1982) e amplamente utilizada para estudos de conservação biológica (Doak & Mills 1994), nem sempre é útil para explicar a variação na diversidade de muitas espécies em ilhas ecológicas.

No presente estudo, a composição, a riqueza e a diversidade de espécies arbóreas não foram afetadas pelo tamanho e nem pelo grau de isolamento dos capões. Uma hipótese sugerida é que a variação de tamanhos (ca. 0,2 - 9 ha) dos capões da fazenda São Bento seria muito pequena para demonstrar tal relação. Além disso, estes capões estão sujeitos à pressão antrópica (e.g. retirada seletiva de madeira), bem como a pastagem seletiva sobre aquelas espécies mais palatáveis, devido à intensa atividade do gado na matriz campestre e no interior do capão.

De modo semelhante, comunidades de Carabidae (Coleóptera) (Viera 2004) e de espécies vegetais (Araújo 2001) em capões da sub-região do Miranda e Abobral, e de formigas em capões na sub-região da Nhecolândia (Martins 2002), não foram afetadas pelo tamanho (comunidades de coleópteras, de formigas e de espécies vegetais) e nem pelo grau de isolamento (comunidade de formigas) dos capões.

Entretanto, em um estudo sobre o efeito do tamanho dos murundus (pequenas ilhas de vegetação de 0,3 a 20 m de diâmetros) sobre a vegetação, realizado na região norte do pantanal, foi verificado incremento no número de

espécies com o aumento da área do murundu (Oliveira Filho 1992). No entanto, naquele estudo todas as formas de vida foram incluídas, o que poderia sugerir que outras formas de vida, diferente de arbóreas, seriam mais suscetíveis aos efeitos testados (Oliveira Filho 1992).

Além disso, os murundus se originam de cupinzeiros, ao passo que a origem dos capões poderia estar relacionada à erosão diferencial, à atividade biológica, à sedimentação ou à combinação desses dois últimos fatores (Cunha & Junk 1999). A disposição de parte dos capões amostrados na matriz campestre, observada através de imagem de satélite, sugere que esses possam ter sido originados de antigos diques aluviais do rio Abobral ou até mesmo de formações arbóreas maiores, como cordilheiras. Nesse caso, a ausência de relação entre as variáveis de tamanho, forma e isolamento poderia se dever ao fato de, no passado, esses capões terem sido parte de uma mesma formação vegetacional contínua. Além disso, as distâncias médias lineares entre um dado capão e os cinco capões vizinhos, que se comportariam como áreas fonte, podem ser consideradas pequenas (média de 502 m) para afetar a riqueza e a diversidade de espécies arbóreas.

Em outros estudos, a relação entre a composição de espécies arbóreas e a área em florestas tropicais foi encontrada (Tabarelli & Mantovani 1999, Hill & Curran 2001, Ross *et al.* 2002), porém em uma floresta semidecídua no sudoeste do Brasil, tal relação não foi detectada para manchas de vegetação com áreas distintas e nem mesmo para manchas com áreas similares (Santos *et al.* 2007). Estes autores discutem que a ocorrência de eventos de perturbação e a heterogeneidade entre as manchas podem agir em conjunto com a área, influenciando a composição de espécies em manchas de vegetação mascarando os efeitos da área. O mesmo poderia ser sugerido para os capões da Fazenda São Bento, uma vez que a similaridade na composição de espécies entre as manchas foi baixa e estas estão constantemente sujeitas a interferência de fatores externos (fogo, enchentes, pastejo, retirada seletiva de madeira).

Neste estudo, a variação em área está acompanhada por uma variação em composição de espécies raras (aquelas que apresentaram menores IVI), porém, a partir da listagem de espécies, não foi possível identificar se a

variação na composição de espécies de menor IVI na comunidade ocorre em capões com áreas maiores ou menores.

O grau de isolamento de uma mancha florestal não é afetado apenas pela distância entre fragmentos, mas também pela permeabilidade da matriz. A matriz de gramíneas que circunda os capões da Fazenda São Bento, pode ser considerada permeável durante o período de seca e impermeável durante as cheias do pantanal, quando grande parte da planície permanece coberta por uma lâmina de água. Além dessa perturbação sazonal previsível, a matriz está sujeita a outras perturbações periódicas como: enchentes, fogo e pastejo pelo gado.

A persistência das populações de espécies de plantas num dado habitat depende em grande parte da atuação de polinizadores e dispersores e, no caso de fragmentos florestais, da habilidade destes em cruzar a matriz, garantindo a troca de genes entre indivíduos menos aparentados (Bierregaard *et al.* 2001),

Em capões próximos ao rio Vermelho, sub-região do Miranda e Abobral, aves frugívoras e nectarívoras descolacaram-se preferencialmente entre capões, em detrimento de movimentos em direção à mata ciliar ou deslocamentos em direção à matriz campestre (Yabe 2001). Porém, estas aves deslocaram-se para a matriz quando havia árvores ou arbustos que serviam como poleiros. Tal observação pode ser uma evidência de que uma matriz sem elementos que atenuem a conectividade entre capões, pode acentuar a barreira de deslocamento para a avifauna (Yabe 2001). Assim, para as aves polinizadoras e dispersoras de sementes, a matriz campestre não parece representar barreira de deslocamento. Entretanto, para algumas espécies de mamíferos, a matriz campestre poderia ser uma barreira mais severa nos períodos de cheia (Bierregaard *et al.* 2001).

Ainda que todos os capões amostrados na Fazenda São Bento tenham apresentado formatos irregulares e, portanto maiores proporções de borda (Scariot *et al.* 2003), os efeitos de borda podem ser irrelevantes para a maioria dos capões estudados (quase metade dos capões amostrados têm área ≤ 1 ha). Isso ocorre, pois fragmentos menores que 0,5 ha, representariam apenas transição entre habitats, sendo constituídos apenas de bordas (Mader 1984). No caso de espécies arbóreas, os principais efeitos de borda, que

podem alterar as taxas de mortalidade de indivíduos jovens e adultos são: a abundância de polinizadores e dispersores, que afetam o sucesso reprodutivo; os predadores e patógenos, que alteram as taxas de recrutamento de plântulas; e os incêndios e mudanças microclimáticas, que atingem de forma mais intensa as bordas dos fragmentos (Viana & Pinheiro 1998).

A fazenda São Bento tem como principal atividade a pecuária extensiva, que frequentemente requer o uso de fogo para manutenção das pastagens. Além disso, o pastejo pelo gado no interior dos capões poderia estar limitando o estabelecimento de árvores neste local, ou permitindo o adensamento de espécies lenhosas em comunidades campestres (Viana & Pinheiro 1998). Todavia, esses processos são influenciados pelas condições locais, de modo que os capões vizinhos a áreas intensamente pastejadas estariam mais sujeitos a essas perturbações (Rodrigues 1998).

Na área de estudo, os principais fatores que poderiam afetar a composição de espécies arbóreas nos capões (tamanho, forma, isolamento) não a afetaram. Somente a área e a interação entre a área a distância afetaram a composição de espécies raras. Entretanto, o tipo de vizinhança e histórico de perturbações são fatores que também podem afetar a natalidade e a mortalidade de plantas e que necessitam ser investigados (Viana & Pinheiro 1998). Esses fatores podem atuar via efeito de borda, deriva genética e interações entre plantas e animais (Viana & Pinheiro 1998).

Ainda que nos capões da Fazenda São Bento tamanho, forma e o isolamento dos capões não tenham afetado a composição de espécies arbóreas, tendo afetado apenas a composição de espécies raras, os efeitos desses fatores podem manifestar-se em escalas de tempo maiores. Além disso, os efeitos da pecuária extensiva e as técnicas de manejo de áreas florestais e de pastagens (nativas e não-nativas) sobre a história evolutiva de populações naturais de plantas e animais destes capões, são de difícil avaliação. Portanto, para a compreensão da estrutura e dinâmica dos capões, bem como do efeito do gado sobre a composição de espécies arbóreas nos capões do Pantanal Sul são necessários novos estudos, que avaliem mais diretamente esses efeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott I. 1978. Factors determining the number of land bird species on islands around South-western Australia. Oecologia 23: 221-223
- Adámoli J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal. In: Anais do 32º Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Universidade Federal do Piauí 1: 109-119
- Adámoli J. 1986. Fitogeografia do Pantanal. In: Anais do I Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS.
- Allem A. C., Valls J.F.M. 1987. Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense. Brasília: Embrapa. 339 p
- APG (Angiosperm Phylogeny Group) 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of Linnean Society 141: 399-436
- Araújo A. C. 2001. Flora, fenologia de floração e síndromes de polinização em capões do Pantanal Sul Mato Grossense. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 89 p.
- Begon M. Harper J.L. & Townsend C.R. 1996. Ecology: Individuals, populations and communities. 3ª Ed. Blackwell Science.
- Bergher I. S., Mendes S. L., Lima R. N. 2003. Vulnerabilidade ecológica relativa dos fragmentos de vegetação de uma microbacia hidrográfica do Rio Santa Maria, em Santa Maria de Jetibá, E.S. GIS BRASIL – 9º Show de geotecnologias - 3ª Mostra do talento científico, 2003. In: Anais do GIS BRASIL 2003. CD. 5p
- Bierregaard R. O., JR. Gascon, C., Lovejoy, T. E. & Mesquita, 2001. Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina. Mérida: Cytel ycielat.
- Bittencourt A. L. V. 1992. Projeto Corumbá - Sub-região do Abobral a implementação dos aterros. In: Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira. Rio de Janeiro, Anais. Rio de Janeiro: CNPq/Universidade Estácio de Sá.

- Bray J.R. & Curtis J.T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs 27: 163-174
- Brose U. 2001. Relative importance of isolation, area and habitat heterogeneity for vascular plant species richness of temporary wetlands in east-German farmland. Ecography 24:722–730
- Brower J. E. & Zar J. A. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. 2ª Ed. Iowa.HMC Brown company Plublisher Dubique194p.
- Carey, S., Harte, J. and del Moral, R. 2006. Effect of community assembly and primary succession on the species-area relationship in disturbed ecosystems. Ecography 29: 866-872.
- CBERS-2. Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres Sensor CCD Bandas 3,4,5. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem de Satélite. Órbita 162 ponto 120. Data da passagem 06/ 2006. Central Brazil: a synthesis. Journal of Biogeography 20: 219-225
- Coleman B. D., Mares M. A., Willig M. R. & Hsieh Y. H. 1982. Randomness, area and species richness. Ecology 63:1121-1133
- Crawley M.J. 1997. Plant Ecology. 2ª Ed. Blackwell Publishing.
- Cunha C. N. & 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. In: Anais do II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS.535 p
- Cunha C. N. 1990. Estudo florístico e fitofisionômico das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé - MT. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Dissertação de Mestrado 105p.
- Cunha C. N., Pott A., Gonsalves A. R. 1985. Solos calcifórmicos da sub-região do Abobral, Pantanal Mato-Grossense. Corumbá: Embrapa CPAP. Circular técnica 19. 51p
- Cunha, C. N. & Junk, W. J. 2000. The Impact of Flooding on Distribution of Woody Plant Communities in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso, Brazil. German-Brazilian Workshop on Neotropical Ecosystems – Achievements and Prospects of Cooperative Research. Hamburg
- Damasceno Júnior G. 1997. Estudo florístico e físiológico de um trecho de mata ciliar do Rio Paraguai, Pantanal - MS, e suas relações com o

- regime de inundação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Dissertação de mestrado. 115 p
- Damasceno Júnior G., Bezerra M. A., Bortolotto I. M., Pott A. 1999. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: Anais do II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS. 535 p.
- Doak D. F. & Mills L. S. 1994. A useful role for theory in conservation. Ecology **75**: 615 -626
- Dubs B. 1994. Differentiation of woodland and wet savanna habitats in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. In: The Botany of Mato Grosso, series, n.1, Kusnacht: Betrona Verlag, 103 p
- Erdas Inc. 1999. Erdas Imagine version 8.3.1. Erdas Inc. Atlanta – Georgia.
- Faith D.P., Minchin P.R. & Belbin L. 1987. Compositional dissimilarity as a robust measure of ecological distance. Vegetatio **69**: 57-68
- Francis, C. M., M. J. W. Austen, J. M. Bowles, and W. B. Draper. 2000. Assessing floristic quality in southern Ontario woodlands. Natural Areas Journal **20**: 66-77
- Haig, A. R., Matthes U., Larson D.W. 2000. Effects of natural habitat fragmentation on the species richness, diversity, and composition of cliff vegetation. Canadian Journal of Botany **78**: 786-797
- Hill J.L., Curran P.J., 2001. Species composition in fragmented forests: conservation implications of changing forest area. Applied Geography **21**: 157-174
- Julião G. R., Amaral M.E.C., Fernandes G.W., Oliveira E. G., 2004. Edge effect and species-area relationships in the gall-forming insect fauna of natural forest patches in the Brazilian Pantanal. Biodiversity and Conservation **13**: 2055- 2066.
- Karban R. & Ricklefs R. E. 1983. Host characteristics, sampling intensity and species richness of Lepidoptera larvae on broad-leaved trees in southern Ontario. Ecology **64**: 636-641
- Köppen W. 1948. Climatologia. Fundo de Cultura Economica. Buenos Aires (Trad. De Guendriss du Klimakunde, 1923).
- Laurance W. F. & Yensen E. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. Biological Conservation **55**: 77-92

- Leigh Jr. E. G., Davidar P., Dick C. W., Puyravaud J. P., Terborgh J., Steege H., Wright S. J. 2004. Why do some tropical forests have so many species of trees? Biotropica 36: 447–473
- Lopez, R. D. and M. S. Fennessy. 2002. Testing the floristic quality assessment index as an indicator of wetland condition. Ecological Applications 12: 487-497.
- Lopez, R. D., C. B. Davis, and M. S. Fennessy. 2002. Ecological relationships between landscape change and plant guilds in depressional wetlands. Landscape Ecology 17: 43-56
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, New Jersey.
- Macedo M., Ferreira A. R., Silva C. J. 2000. Estudos de cinco espécies-chave em um capão no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. In: III Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Os Desafios do Novo Milênio. Corumbá, MS
- Mader H.J. 1984. Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. Biological conservation 29: 81-96
- Martins F. R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Série Teses, Editora Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Martins I.C.M., Soares, V.P., Silva E., Brites, R.S. 2002, Diagnóstico Ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais “ipuca” no município de Lagoa da Confusão. Revista Árvore 26: 299-309
- Martins M. C. 2002. Efeito do tamanho e complexidade vegetal dos capões na diversidade de formigas no Pantanal da Nhecolândia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Dissertação de mestrado 44 p.
- Matthews, J. W. 2003. Assessment of the Floristic Quality Index for use in Illinois, USA, wetlands. Natural Areas Journal 23: 53-60
- Matthews, J. W. 2004. Effects of site and species characteristics on nested patterns of species composition in sedge meadows. Plant Ecology 174: 271-278
- Oliveira Filho A. T. & Martins F. R. 1991. Comparative study of five cerrado areas in southern Mato Grosso, Brazil. Edinburgh Journal of Botany 48: 307-332

- Oliveira Filho A. T. 1992. The vegetation of Brazilian “murundus” of Central Brazil: evidence of termit –origin hypothesis. Journal of Tropical Ecology 8: 1-19
- Ponce, V.M. & C.N. Cunha. 1993. Vegetated earthmounds in tropical savannas of Central Brazil: A synthesis. Journal of Biogeography. 20: 219-225.
- Pott A & Pott V. J. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Brasília, DF.
- Pott A. & Pott V. J. 1999. Flora do Pantanal – Listagem atual de fanerógamas. In: Anais do II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Embrapa Pantanal Corumbá, MS.
- Prance G. T. & Schaller G. B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. Brittonia 34: 228-251
- Ratter J. A., Pott A., Pott V., Cunha C. N., Haridasan M. 1988. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brasil. Edinburgh Journal of Botany 45: 503-525
- Red List da IUCN (IUCN. Red List. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2007.
- Rodrigues R. R. & Naves A. G. 2000. Heterogeneidade florística de Matas Ciliares. In: Matas Ciliares – Conservação e Recuperação (Rodrigues R. R. & Leitão Filho H. F. Eds.). Ed.Edusp, São Paulo, SP. 320 p
- Rodrigues, E. 1998. Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil. Harvard University, Massachusetts. Tese de doutorado.172 p
- Ross K.A., Fox B.J., Fox M.D. 2002. Changes to plant species richness in forest fragments: fragment age, disturbance and fire history may be as important as area. Journal of Biogeography 29: 749–765
- Salis S.M., Silva M.P., Mattos P.P., Silva J.S.V., Pott V. J. & Pott A. 2004. Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 671 – 684
- Santos K., Kinoshita L. S., Santos F. A. M. 2007. Tree species composition and similarity in semideciduous forest fragments of southeastern Brazil. Biological Conservation 135: 268 –277

- Scariot A., Freitas. S.R., Mariano Neto, E., Nascimento M.T., Oliveira L. C., Sanaiotti L.C., Sevilha T., Villela A.C., D.M. 2003. Vegetação e Flora. In: Ministério do Meio Ambiente - MMA, Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA, p. 104-123.
- Shepherd, G. J. 1994. Fitopac 1 - Manual do usuário. Departamento de Botânica. Campinas Unicamp.
- Silva M. P., Pott V. J., Ponzoni J. F., Pott A. 2000. Fitossociologia e estrutura de cerrado e mata semidecídua do Pantanal da Nhecolândia, MS 2000. In: III Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Os Desafios do Novo Milênio. Corumbá, MS.
- Simberloff D. S & Wilson E. 1970. Experimental zoogeography of islands. A two-year record of colonization. Ecology 51: 278-296
- Simberloff D. S. & Wilson E. 1969. Experimental zoogeography of islands: The colonization of empty islands. W.C.Brown Publishers, Boston. Ecology 50: 934-937
- Smith, L. M. and D. A. Haukos. 2002. Floral diversity in relation to playa wetland area and watershed disturbance. Conservation Biology 16: 964–974
- Tabarelli M., Mantovani W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta Atlântica Montana. Rev. Brasil. Biol. 59: 251-261.
- Turner I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of Applied Ecology 33:200-209.
- Viana V. M., Pinheiro L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica. v. 12 n.32
- Viera L. M. 2004. Estrutura de Comunidade de Carabidae (Coleóptera) em capões das Sub-regiões Miranda e Abobral do Pantanal sul-mato-grossense. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado. 27p
- Wiens J. A. 1995. Habitat fragmentation: island vs. landscape perspectives on bird conservation. Ibis 137: 97-104

Yabe R.S. 2001. Deslocamento de aves entre capões no Pantanal sul-mato-grossense. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Dissertação de mestrado. 106p