



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

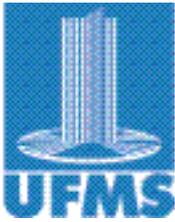


**Aspectos ambientais relacionados a
estrutura de comunidade de lianas em
capões do Pantanal do Abobral.**

Laise Cristina Souza Magalhães

Orientador: Dr. Arnildo Pott

Campo Grande, março de 2013



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL



Aspectos ambientais relacionados a estrutura de comunidade de lianas em capões do Pantanal do Abobral.

Laise Cristina Souza Magalhães

Orientador: Dr. Arnildo Pott

“Dissertação apresentada como um dos
requisitos para obtenção do grau de
mestre em Biologia Vegetal junto ao
Departamento de Biologia do Centro de
Ciências biológicas e da saúde”.

Campo Grande, março de 2013

Índice

Introdução Geral.....	5
ARTIGO 1: Fitossociologia de lianas no Pantanal.....	8
Abstract/ Resumo.....	9
Introdução	10
Materiais e Métodos.....	11
Área de estudo.....	11
Coleta de dados.....	11
Análise de dados.....	12
Resultado/Discussão.....	13
Estrutura e Composição.....	13
Diversidade e Riqueza.....	15
Conclusão.....	18
Tabela1.....	19
Tabela 2.....	20
Referências bibliográficas.....	22
Anexos.....	32
ARTIGO 2: Fogo e inundação influenciam na estrutura da comunidade de lianas ?	42
Abstract/ Resumo.....	43
Introdução.....	44
Materiais e métodos.....	45
Área de estudo.....	45

Coleta de dados.....	46
Análise de dados.....	47
Resultados/Discussão.....	48
Riqueza.....	49
Abundância.....	50
Composição.....	50
Efeito da inundação no diâmetro das lianas.....	51
Conclusão.....	53
Tabela 1.....	48
Referências bibliográficas	54
Anexos.....	60
Normas para publicação.....	72

Introdução Geral

O Pantanal é considerado uma das maiores planícies de inundação da América Latina, no Brasil possui 138.183 km², originada do afundamento da bacia do Alto Rio Paraguai (Ab' Sáber 1988), integrante da bacia do Prata, onde 38% da área é representado pelo Pantanal, a maior parte do Pantanal está inserida no estado de Mato Grosso do Sul com 64% de sua área (Silva & Abdon 1998). A complexidade de fatores geológicos e geomorfológicos e os domínios fitogeográficos da região Amazônica, Cerrado, Florestas Semidecíduas, Florestas Decíduas e o Chaco e vegetações associada a áreas úmidas, várzeas, campo úmidos, buritizais (Damasceno-Junior & Pott 2011) resultam em diversas fisionomias e em diversos tipos de Pantanal (Cunha & Junk 1999). Silva & Abdon (1998) dividem o Pantanal em Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda, Nabileque e Porto Murtinho.

O relevo do Pantanal é plano, com declividade inexpressiva de 2 a 5 cm/km no sentido norte/sul, onde essa pouca declividade resulta anualmente em um período em que grande parte da área é recoberta por lâmina d' água (Adámoli 1986). Chuvas locais em combinação com nível dos rios principais que drenam o Pantanal faz com que a inundação varie de um lugar para outro (Cunha & Junk 1999), assim como a depressão da planície de inundação (Cunha *et al.* 1985). Em áreas alagáveis o pulso de inundação determina os processos bióticos (Junk *et al.* 1989), portanto, apresenta uma fase terrestre e outra aquática (Cunha & Junk 1999).

O processo de inundação sazonal apresenta as fases: enchente, cheia, vazante e seca (Prado *et al.* 1994). As inundações se dividem em muito alta, alta, média, baixa e muito baixa, atingem a região sul do Pantanal nos meses de abril, maio e junho (Adámoli 1982), fazendo parte da planície pantaneira matas ciliares, cordilheiras e capões de mata, além de formações monotípicas como Paratudais e Carandazais. A dinâmica da vegetação depende dos ciclos hidrológicos naturais sazonais e plurianuais (Pott 2000).

Capões de mata são elevações de solo com formato circular ou elíptico (Conceição 2006), na sub-região do Abobral 99% dos capões são sítios arqueológicos (Bittencourt 1992), que teriam se originado na beira do rio, que mudou o seu percurso (Brasil 1974), apresentam vegetação de floresta semi-decídua (Cunha *et al.* 1985) o centro têm de 10 a 15 m de dossel, sendo descontínuo no centro e fechado na borda por *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng. (Damasceno-Junior *et al.* 1999), onde as áreas mais baixas estão sujeitas ao alagamento periódico, enquanto as porções mais altas inunda apenas em cheias altas (Cunha & Junk 1999). As bordas então são influenciadas pela inundação e pela luz e a região central quando é inundada ocorre por um período curto (Damasceno-Junior & Pott 2011).

São denominadas lianas plantas que germinam no solo e apresentam caule lenhoso e precisam de um suporte para escalar, podendo ser também um arbusto escandente (Gentry 1991), produzem lenho verdadeiro, tecidos derivados de um câmbio vascular (Gerwing *et al.* 2006), são formas de vida mais comuns em ecossistemas tropicais (Bamber & Ter Welle 1994), podem representar até 44% das espécies em bordas da floresta Amazônica (Pérez-Salicrup *et al.* 2001), sendo componentes importantes das comunidades florestais (Bamber & Ter Welle 1994). São mais comuns em habitats quentes úmidos (Janzen 1980), ocorrendo maior diversidade em florestas neotropicais (Richards 1952) e em baixas altitudes (Lott *et al.* 1987). Tendem a ser intolerantes à sombra, entretanto, muitas espécies podem germinar sob essa condição (Engel *et al.* 1998), e são boas competidoras quando encontram condições de luz e suporte em áreas sucessionais (Uhl & Vieira 1989). A abundância de lianas tende a aumentar com a fertilidade do solo (Laurance 2001).

Lianas são também boas competidoras com árvores por ambos os recursos acima e abaixo do solo (Gentry 1991, Schnitzer & Bongers 2002, Pérez-Salicrup *et al.* 2004, Ingwell *et al.* 2010), causando diminuição das taxas de crescimento e fecundidade dos adultos. Podem ter efeitos positivos sobre as florestas, bem como, adicionar consideravelmente a diversidade estrutural, habitat, e conexões entre copas de árvores que são utilizadas como vias de animais arborícolas

(Gentry 1991, Putz 2011). Proporcionam recursos para os animais (Pérez-Salicrup *et al.* 2004, Morellato & Leitão Filho 1996) pelo diferente pico de floração em relação às árvores (Morellato & Leitão Filho 1996).

Gentry (1992) afirma que lianas da família Bignoniaceae são importantes plantas ornamentais, etnobotânicas e artesanais. Segundo Phillipis (1991), em trabalho com etnobotânica, as espécies *Mikania banisteriae* D C., *Davilla rugosa* Poir, *Arrabidaea fasciculata* (Vell.) D C., *Chiococca racemosa* L., *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, *Anchietea pyrifolia* (Mart.) G. Don. foram importantes plantas medicinais para reumatismo, afrodisíaco, tônico estomacal, diurético, contra diarreias e antiinflamatório, respectivamente. A espécie *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C. V. Morton tem efeito psicoativo (Pires *et al.* 2010). Correa & Penna (1984) citam *Tynanthus fasciculatus* (Vell.) Miers como planta ornamental, afirmando que seu caule exsuda água potável.

Esta dissertação está organizada em dois capítulos, que tem como títulos capítulo 1: Estrutura fitossociológica de lianas no Pantanal, Capítulo 2: Fogo e inundação influenciam na estrutura da comunidade de lianas?

Estrutura Fitossociológica de Lianas no Pantanal

Laise Cristina Souza Magalhães & Arnildo Pott

LAISE CRISTINA SOUZA MAGALHÃES ^{1,2} & ARNILDO POTT ¹

1. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

2. Autor para correspondência laisesmagalhaes@gmail.com

ABSTRACT - (Phytosociological Structure of Lianas in the Pantanal). A phytosociological study of lianas was conducted in capões in the Pantanal in the sub-region Abobral in the center and the edge of the woods, totaling 3 ha in plots of 10 x 50m distributed on climbers with diameter ≥ 2.0 cm at 1,3 above ground. We found 18 species of lianas, belonging to 11 genera and nine families. The Shannon diversity (H') was 2.08 nats and Equability (J) 0.72. The species with the highest importance value was *Fridericia candicans* (Rich.) L. G. Lohmann. Two species were unique edge and five exclusive center, *Serjania erecta* and *Dolioscarpus dentatus* edge and *Aristolochia esperanzae*, *Corynostylis pubescens*, *Gouania mollis*, *Machaerium amplum* and *Serjania* cf. *laruotteana* center, but species richness did not differ between the center and edge of forest islets.

Key words: Abobral, forest islets, flood.

RESUMO- (Estrutura Fitossociológica de Lianas no Pantanal). Foi realizado um estudo fitossociológico de lianas em capões do Pantanal na sub-região do Abobral, no centro e na borda dos capões, totalizando 3 ha em parcelas de 10 x 50m, em lianas que apresentavam diâmetro a 1,3m acima do solo $\geq 2,0$ cm. Foram encontradas 18 espécies de lianas, pertencentes a 11 gêneros e a nove famílias botânicas. A diversidade de Shannon (H') foi de 2,08 nats e a Equabilidade (J) 0,72. A espécie com maior valor de importância foi *Fridericia candicans* (Rich.) L. G. Lohmann. Duas espécies foram exclusivas de borda e cinco exclusivas de centro, *Serjania erecta* e *Dolioscarpus dentatus* de borda e *Aristolochia esperanzae*, *Corynostylis pubescens*, *Gouania mollis*, *Machaerium amplum* e *Serjania* cf. *laruotteana* de centro, mas a riqueza de espécies não diferiu entre o centro e a borda dos capões. Palavras chaves: Abobral, capões, inundação

Introdução

Estudos recentes têm demonstrado cada vez mais a importância das lianas em regeneração de floresta, diversidade de espécies e de ecossistemas, principalmente nos trópicos. Este grupo de plantas pode interferir na dinâmica natural de florestas, e sua presença pode ser considerada mais benéfica do que prejudicial (Morellato & Leitão Filho 1996, Engel *et al.* 1998) e que passam por indesejáveis quando os níveis de distúrbios, na maioria antrópicos, afetam a estrutura e função das comunidades onde estão presentes (Engel *et al.* 1998).

O desenvolvimento do hábito trepador constitui uma grande vantagem em economia da energia, investindo recursos na rápida extensão em comprimento para alcançar o dossel da floresta (Darwin 1867), perdem a habilidade de auto-sustentação à medida que crescem, necessitando de sustentação mecânica, sobem utilizando outras plantas como apoio para o seu desenvolvimento (Putz 2011). Essas plantas em que as lianas vivem apoiadas são denominadas de forófitos (Putz 2011).

O resultado de caules delgados, flexíveis e capazes de altas taxas de crescimento em altura e comprimento (Putz & Holbrook 1991, Putz 2011) e de resistir a grandes deformações, que possui capacidade e repara rapidamente injúrias por divisão ordenada de suas células (Putz & Holbrook 1991). O diâmetro do caule de lianas é relativamente pequeno, pois é desvantajoso desenvolver um caule muito pesado, uma vez que dependem da sustentação das árvores (Putz 1990).

Em florestas brasileiras, vários trabalhos com lianas foram realizados sobre fitossociologia e florística (Oliveira *et al.* 2008, Venturi 2000, Hora & Soares 2002, Durigon *et al.* 2009, Tibiraça *et al.* 2006, Udulutsch *et al.* 2004, Rezende & Ranga 2005, Romaniuc-Neto *et al.* 2012, Villagra 2008, Villagra & Romaniuc-Neto 2011, Citadini-Zanette *et al.* 1997, Bernacci & Leitão Filho 1996, Weiser 2007, Kim 1996, Rezende *et al.* 2007).

Para o Pantanal, não há estudos relacionados exclusivamente com lianas, e quanto aos capões do Pantanal relacionados com botânica existem poucos, estes, porém são de fenologia, floração e polinização (Araújo 2001), frugivoria por aves e dispersão (Lima 2009) e florística e fisionomia de capões (Damasceno-Junior *et al.* 1999, 2005). Algumas espécies de lianas ocorrem nos capões do Pantanal, locais em geral não atingidos pela inundação. Este trabalho tem como objetivo descrever a estrutura fitossociológica da comunidade de lianas e avaliar como o centro e borda do capão interferem na composi o em espécies de lianas.

Material e Métodos

 rea de estudo

O estudo foi desenvolvido em 30 capões da fazenda São Bento (19  28' S; 57  02' W) (Figura 1), Pantanal na sub-região do Abobral, município de Corumbá no estado de Mato Grosso do Sul. O clima é do tipo tropical quente com duas esta es bem definidas (Aw de K ppen 1948), uma chuvosa de outubro a março e outra seca de abril a setembro. A temperatura média anual é de aproximadamente 26 C, ocorrendo frentes frias no inverno, com temperaturas próximas de 0 C (Brasil 1974).

Os solos da sub-região do Abobral são transi o entre o Pantanal argiloso ao sul e o arenoso ao norte (Ad moli 1982). As áreas dos capões próximos ao rio Abobral são recentes, formadas por deposi es de conchas sobre sedimento areno-argiloso, tais conchas formaram um solo at pico claro correspondendo a epidendon m lico (Cunha *et al.* 1985) e hidromórfico (Borges *et al.* 1997).

Coleta de dados

Na fazenda São Bento foram amostrados 30 capões em 60 parcelas de 10 x 50 m, totalizando 3 ha, nos meses de janeiro, abril, junho, setembro e dezembro de 2012. O capão deveria ter mais do que 50 m de comprimento e o lado das parcelas a ser amostrado ocorria através de

sorteio, a parcela do centro sempre paralela à da borda, com uma distância mínima de 10 m, sendo duas parcelas por capão, uma na borda e outra no centro, para abranger os ambientes do capão. Cada capão só foi amostrado uma única vez, e as lianas, também. As áreas dos capões foram medidas através do Google Earth através da fórmula da elipse ($D/2 \times d/ \times \pi$), foram amostrados capões pequenos, médios e grandes, que variaram de 0,2 a 0,38 ha, para evitar o efeito de ilhas (MacArthur & Wilson 1963).

Para a descrição da comunidade de lianas foi realizado um estudo fitossociológico, no qual lianas foram amostradas com diâmetro do caule $\leq 2,0$ cm, as lianas foram medidas conforme Schnitzer *et al.* (2008) e para os caules achatados (Gerwing *et al.* 2006), foi considerado como indivíduo cada ramificação enraizada e não conectados a outro tronco.

As coletas de exsiccatas foram realizadas com auxílio de tesoura de poda, tesoura de poda alta (podão), os exemplares herborizados segundo procedimentos usuais em Botânica (Fidalgo & Bononi 1984) e depositados no Herbário CGMS. Em plantas vegetativas foi coletada uma amostra de lenho e identificada através de anatomia do caule. As identificações foram realizadas através de bibliografia específica, anatomia do caule, comparações com materiais do Herbário CGMS ou através de especialistas, sendo adotado o APG III (2009) e a nomenclatura atual das espécies verificada no site (<http://www.theplantlist.org>).

Análise de dados

Os seguintes parâmetros fitossociológicos foram calculados segundo Müller-Dombois & Ellenberg (1974): densidade absoluta (DA) e relativa (DR); frequência absoluta (FA) e relativa (FR); dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR), e valor de importância (VI). Para análise da heterogeneidade florística da área quanto às espécies de lianas, foi calculado o índice de diversidade de Shannon (Magurran 1988) e de equabilidade (Pielou 1975). Foi utilizada a linguagem R (Core Team 2012, Oksanen *et al.* 2012) para a interpretação da comunidade, e foi gerado um histograma

com as distribuições de classes de diâmetros encontrados, e o mesmo utilizado para avaliar a riqueza, que foi analisada também através modelo geral linear (GLM) com distribuição de Poisson.

Para espécies de lianas das quais não conseguimos material fértil e nem vegetativo, sendo encontrado apenas o caule enrolado em forófito, amostras de lenho foram coletadas e cortadas transversalmente com auxílio de um serrote, sem injúrias, fixadas em FAA 70%, submetidas a vácuo por uma hora e armazenadas em álcool 70% e através dessas amostras, estruturas macroscópicas com auxílio de uma lupa (estereomicroscópio) foram identificadas estas lianas por chaves de identificação para as famílias através das variações cambiais em Bignoniaceae e Sapindaceae (Pace *et al.* 2009, Tamaio 2011).

Resultados/Discussão

Estrutura e composição florística

Foram encontradas 18 espécies de lianas, pertencentes a 11 gêneros e a nove famílias botânicas (Tabela 1), sendo que uma espécie ficou indeterminada e três em nível de gênero. As famílias mais representativas foram Bignoniaceae, com seis espécies, e Sapindaceae com quatro, essas totalizaram 55,5% das espécies encontradas, as demais famílias só apresentaram uma (Figura 2).

Outros trabalhos realizados com lianas confirmam estas famílias como as mais abundantes, mas não necessariamente nessa ordem (Romaniuc-Neto *et al.* 2012, Villagra 2008, Resende *et al.* 2007, Udulutsch *et al.* 2004, Durigon 2009, Resende & Ranga 2005, Tibiriçá *et al.* 2006, Morellato & Leitão Filho 1996, Citadini-Zanette *et al.* 1997, Kim 1996). O presente estudo corrobora também Damasceno-Junior *et al.* (1999) e Araújo (2001), que encontraram menos que 10 famílias botânicas para lianas, em capões na sub região do Abobral.

Bignoniaceae foi à família mais representativa neste estudo quanto ao número de espécies. Gentry (1991) diz que Bignoniaceae e Sapindaceae são umas das famílias mais abundantes de lianas no Novo Mundo, e que essas são constituídas por gêneros principalmente de lianas, fato que explica a maior ocorrência em levantamentos florísticos de lianas. A suficiência amostral aqui adotada foi adequada, pois foi amostrada uma área de três hectares no Pantanal, tendo em vista que trabalhos de fitossociologia exigem que o mínimo de área coletada seja um hectare (Moro & Martins 2011).

Em Sapindaceae foi encontrado apenas *Serjania*, com quatro espécies. Para o Brasil ocorrem 25 gêneros e cerca de 411 espécies (Somner *et al.* 2012). O gênero *Serjania* é nativo do Brasil, porém não endêmico, contendo 117 espécies (Somner *et al.* 2012). A espécie *Serjania* cf. *laruotteana* encontrada neste estudo é encontrada apenas em Mata Atlântica e Cerrado (Somner *et al.* 2012), não havendo registros para o Pantanal, o que pode ser explicado pelo fato do Pantanal ser influenciado na sua formação pelo Cerrado (Damasceno-Junior & Pott 2011), se confirmada a espécie nosso estudo acrescenta o Pantanal à sua área de ocorrência.

Foram encontrados 347 indivíduos de lianas, a espécie *Fridericia candicans* teve maior densidade relativa (DR), com 116 indivíduos, o que corresponde a 33,4% do total de indivíduos amostrados. A segunda espécie com maior DR foi *Combretum lanceolatum* (79), correspondendo a 22,7%, e *Tanaecium pyramidatum* (38) 10,9 % (Tabela 2) totalizando 67%. Quanto à frequência relativa, *F. candicans* com 25,24%, já *T. pyramidatum* 13,59% ultrapassou *C. lanceolatum*, que apresentou 11,65%. Essas três espécies representam 50,4 % da frequência, o que mostra como essas espécies estão bem distribuídas nos capões amostrados. Isto corrobora Damasceno-Junior *et al.* (1999), em trabalho de fitossociologia realizado em capões do Abobral, as espécies de lianas encontradas foram *T. pyramidatum*, *F. candicans*, *Gouania mollis*, *Serjania caracasana* e *Bignonia corymbosa*.

A espécie com maior valor de importância também foi *F. candicans*, com 176,70%, seguida por *C. lanceolatum*, 121,62%, por terem alta DoR (Tabela 2), *T. pyramidatum* 60,29% teve 38 indivíduos, apesar de ter tido FR alta em relação *C. lanceolatum*. Portanto, os maiores VI correspondem àquelas espécies com também os maiores valores relativos de densidade e frequência, sendo, porém, as mais abundantes. Citadini-Zanette *et al.* (1997) as espécies com maior VI foram também as mais abundantes.

A espécie *Fridericia candicans* é a espécie mais amostrada obtém o máximo de todos os parâmetros fitossociológicos, maior densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa e conseqüentemente maior valor de importância. O índice de diversidade de Shannon (H') de 2,08 nats para capões e Equabilidade (J) 0,72, as espécies *Serjania erecta* e *Doliocarpus dentatus* são exclusivas de borda, e *Aristolochia esperanzae*, *Corynostylis pubescens*, *Gouania mollis*, *Machaerium amplum* e *Serjania cf. laruooteana* exclusivas do centro.

Tanaecium sp., *Serjania caracasana*, indeterminada, *Aristolochia esperanzae* e *S. lethalis* também obtiveram altos VI, FR e DoR (Tabela 2). *Machaerium amplum* e *S. erecta*, tiveram apenas um indivíduo amostrado, *Corynostylis pubescens* e *S. cf. laruooteana* dois indivíduos, correspondendo a 1,7% do total das espécies, assim consideradas raras em capões. *Corynostylis pubescens* é encontrada no Pantanal e na Amazônia (Paula-Souza 2012).

Diversidade e Riqueza

Para diversidade específica da comunidade, o índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,08 nats para capões e Equabilidade (J) 0,72 (Tabela 2), indicando baixa diversidade de lianas em capões do Pantanal, e as espécies foram bem distribuídas. Para outros estudos realizados em capões do Pantanal, os índices foram de 3,04 nats para diversidade 0,76 para equabilidade (Damasceno-Junior *et al.* 1999, 2005, Araújo 2001) para levantamentos de lianescentes, muito semelhantes aos

encontrados. E em estudos de fitossociologia de lianas em floresta umbrófila mista e florestas estacionais semidecíduais o índice de diversidade variou entre 3,01 e 3,20 nats com 0,84 de equabilidade, respectivamente (Villagra 2008, Hora & Soares 2002).

Nos 30 capões foram registrados 231 indivíduos na borda e 116 no centro. Isto possivelmente a influencia da luz devem ter contribuído para a maior riqueza de lianas na borda (Damasceno-Junior *et al.* 1999). Lianas p.ex., *Tynanthus fasciculatus* Miers, se desenvolvem melhor na borda do que em centros (Lopes *et al.* 2008).

Dentre as espécies encontradas, *Serjania erecta* e *Doliocarpus dentatus* foram exclusivas de borda nos capões, enquanto espécies exclusivas do centro foram: *A. esperanzae*, *Corynostylis pubescens*, *Gouania mollis*, *Machaerium amplum* e *S. cf. laruotteana*. As demais lianas foram encontradas nos dois ambientes (Figura 3).

Corroborando Araújo (2001) a espécie *Serjania erecta*, que ocorreu na borda dos capões, *A. esperanzae* e *G. mollis* encontradas no centro, e *Tanaecium pyramidatum* espécie facultativa. Neste trabalho, *Hippocratea volubilis* só foi encontrada na borda e *Machaerium amplum*, apenas no centro o que não corrobora Araújo (2001).

As espécies *C. lanceolatum*, *D. dentatus* e *T. pyramidatum* foram encontradas na grande maioria na borda dos capões, espécies comuns de mata ciliar (Pott & Pott 1994), o que é explicado porque a borda é inundável (Damasceno-Junior *et al.* 1999). A borda do capão tem origem de mata ciliar (Damasceno-Junior *et al.* 1999), *S. caracasana* é comum em borda de mata (Pott & Pott 1994), ocorreu no presente estudo no centro dos capões, e *S. erecta* também ocorrida no centro é encontrada em solo arenoso (Pott & Pott 1994), o que é explicado pelo fato dos capões da sub-região do Abobral terem solo areno-argiloso (Cunha *et al.* 1985).

Dolichandra unguis-cati, *A. esperanzae*, *M. amplum*, *G. mollis* e *S. cf. lauruteana* ocorreram freqüentemente no centro. As espécies *A. esperanzae*, *G. mollis* e *M. amplum* ocorrem em capões e em matas não inundadas (Pott & Pott 1994).

Análise de diâmetros revela que a ocorrência da maioria das espécies de lianas possui maior concentração em pequenos diâmetros, 4 a 5 cm, sendo encontradas também espécies com diâmetros maiores, estas em menor proporção (Figura 4). A espécie *T. pyramidatum* foi a que ocorreu com maior diâmetro, apresentando 17,3 cm, seguida por *Combretum lanceolatum* 15 cm e *Fridericia candicans* com 14 cm, mas em pequena proporção. Os pequenos diâmetros encontrados confirmam que as lianas possuem crescimento lento (Hegarty & Caballé 1991), e corroboram que as lianas têm diâmetros relativamente pequenos (Putz 1990).

A maior parte dos capões amostrados apresentou um cinturão de *Attalea phalerata* na borda, acreditamos que está associada à maior umidade do solo que é influenciado pelo regime de cheias, já que esta espécie ocorre em borda de capões (Damasceno-Junior *et al.* 1999), também é comum em solos ricos em cálcio em capões da sub-região do Abobral, pelo fato do solo ter deposições de conchas (Cunha *et al.* 1985).

A ocorrência de *A. phalerata* na borda dos capões causa sombreamento (Damasceno-Junior *et al.* 1999), outro fator a que se atribui o não estabelecimento de lianas com maiores diâmetros na borda, já que precisam de um maior quantidade de luz para o seu desenvolvimento e alcançar o dossel dos ambientes (Richards 1952, Morellato & Leitão Filho 1996, Schnitzer & Carson 1998, Caballé 1998).

A riqueza de espécies de lianas é relativamente baixa em capões (Figura 5), o que pode ser explicado pela baixa diversidade em espécies arbóreas (Damasceno-Junior *et al.* 1999), pois a riqueza de lianas aumenta com a diversidade de árvores (Schnitzer & Carson 2010). A riqueza dos capões não foi significativa quanto ao local ($p= 0,70$; $z= -0,37$; $n=59$), não se diferenciando a riqueza do centro e da borda (Figura 5). A maior diversidade de lianas foi encontrada em solos

argilo-arenosos em florestas de terra firme na Amazônia (Maia 1991 *apud* Oliveira *et al.* 2008), sendo que a sub-região do Abobral tem solos do tipo argiloso-arenoso, pelo que poderíamos encontrar então uma maior diversidade de espécies lianescentes, o que não ocorreu. Damasceno-Junior & Pott (2011) dizem que a riqueza de espécies em capões é relativamente baixa.

Os dados deste estudo fornecem subsídios importantes para outros trabalhos com lianas no Pantanal, já que não há levantamentos fitossociológicos, um ambiente sazonal onde seriam necessários trabalhos em outras sub-regiões, principalmente por haver solos e inundações diferenciados de uma sub-região para outra.

Conclusão

A riqueza e a diversidade em capões da sub-região do Abobral do Pantanal são baixas, e as espécies são bem distribuídas. Ocorrem espécies exclusivas de borda e de centro, mas a riqueza dos capões não se diferencia do centro e da borda.

Tabela 1. Lista de espécies de lianas por famílias encontradas em capões no Pantanal, sub-região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Família	Espécie	Voucher
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze	37874
BIGNONIACEAE	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L. G. Lohmann	37738, 37740
	<i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L. G. Lohmann	37739
	<i>Fridericia</i> sp. 1	37879
	<i>Fridericia</i> sp. 2	37881
	<i>Tanaecium pyramidatum</i> (Rich.) L. G. Lohmann	37725, 37726
	<i>Tanaecium</i> sp.	37736
CELASTRACEAE	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	37732
COMBRETACEAE	<i>Combretum lanceolatum</i> Pohl ex Eichler	37730
DILLENACEAE	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	37727
FABACEAE	<i>Machaerium amplum</i> Benth.	(caule para anatomia)
RHAMNACEAE	<i>Gouania mollis</i> Reissek	37729
SAPINDACEAE	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	37735
	<i>Serjania</i> cf. <i>laruotteana</i> Cambess.	37734, 37737
	<i>Serjania erecta</i> Radlk.	37728
	<i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hil.	37733
VIOLACEAE	<i>Corynostylis pubescens</i> S. Moore	37731
INDETERMINADA	Indeterminada	(caule para anatomia)

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos em ordem de valores decrescentes de importância (VI) das lianas amostradas em capões do Pantanal, sub região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil (NI= número de indivíduos; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR=dominância relativa).

Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Fridericia candicans</i>	116	38.67	33.43	43.33	25.24	1122.14	118.03	176.70
<i>Combretum lanceolatum</i>	79	26.33	22.7	20	11.65	829.11	87.21	121.62
<i>Tanaecium pyramidatum</i>	38	12.67	10.95	23.33	13.59	339.89	35.75	60.29
<i>Aristolochia esperanzae</i>	13	4.33	3.75	13.33	7.77	44.10	4.64	16.15
<i>Tanaecium</i> sp.	15	5	4.32	10	5.82	109.99	11.57	21.72
<i>Serjania caracasana</i>	15	5	4.32	10	5.82	93.78	9.86	20.01
Indeterminada	24	8	6.91	3.33	1.94	98.60	10.37	19.23
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	11	3.67	3.17	6.67	3.88	38.19	4.02	11.07
<i>S. lethalis</i>	9	3	2.59	8.33	4.85	8.02	6.10	13.55
<i>Hippocratea volubilis</i>	8	2.67	2.30	10	5.82	39.79	4.18	12.32
<i>Fridericia</i> sp.2	3	1	0.86	5	2.91	22.25	2.34	6.12
<i>Gouania mollis</i>	4	1.33	1.15	3.33	1.94	22.79	2.39	5.49
<i>Fridericia</i> sp.1	3	1	0.86	3.33	1.94	9.33	0.98	3.79
<i>Doliocarpus dentatus</i>	3	1	0.86	3.33	1.94	9.07	0.95	3.76
<i>S. cf. laruotteana</i>	2	0.67	0.57	3.34	1.94	2.55	0.27	2.79
<i>Corynostylis pubescens</i>	2	0.66	0.58	1.67	0.97	7.59	0.80	2.34
<i>Machaerium amplum</i>	1	0.33	0.29	1.67	0.97	3.025	0.32	1.58
<i>Serjania erecta</i>	1	0.33	0.29	1.67	0.97	1.90	0.20	1.46

Total	347	115.66	100	171.66	100	2852.13	11.56	500
-------	-----	--------	-----	--------	-----	---------	-------	-----

Referências bibliográficas

- AB' SABER, A.N. 1988. O Pantanal Mato-Grossense e a teoria dos refúgios. *Revista Brasileira de Geografia*, 50: 9-57.
- ADÁMOLI, J. 1982. Zoneamento ecológico do Pantanal baseado no regime de inundações.
- ADÁMOLI, J. 1986. Vegetação e flora. *In: Anais do Simpósio sobre recursos naturais e sócios econômicos do Pantanal*, 1., Corumbá, Embrapa-Cpap/UFMS. p.1-106.
- APG (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP) III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, p. 105–121.
- ARAÚJO. A.C. 2001. Flora, fenologia de floração e polinização em capões do Pantanal Sul Matogrossense. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BAMBER, R.K. & TER WELLE, B.J.H. 1994. Adaptive trends in the wood anatomy of lianas. *In: Iqbal, M. (ed). Growth Patterns in Vascular Plants*. Dioscorides Press, Portland, Oregon.
- BERNACCI, L.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 19: 149-164.
- BITENCOURT, A.L.V. 1992. Projeto Corumbá - Sub-região do Abobral a implantação dos aterros. *In: Anais da Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, 6., 1991, Rio de Janeiro. Universidade Estácio de Sá.
- BORGES, C.A., SCHEURER-WERLE, H.J., ROSA, D. B., PAIVA, D.J., MORAES, E.P. & SILVA, L.B.S.M. 1997. Geomorfologia. *In: Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai- PCBAP meio físico*. Brasília: MMA, PNMA. v.2, Tomo I.

- BRASIL. P, R. 1974. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras de Saneamento, Rio de Janeiro, GB. Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Rio de Janeiro, p. 1-51.
- CABALLÉ, G. 1998. Las lianas: un tipo biológico revelador de las perturbaciones actuales y pasadas en los bosques tropicales. *In*: I. Olmsted y D. P. Salicrup (Coord.). El estado de la ecología de las trepadoras en el trópico. VII Congreso Latinoamericano de Botánica. México. Simposios y reunion 357 p.
- CITADINI-ZANETTE, V., SOARES, J.J. & MARTINELLO, C.M. 1997. Lianas de um remanescente florestal da microbacia do Rio Novo, Orleans, Santa Catarina, Brasil. *Insula* 26: 45-63.
- CONCEIÇÃO, C. A. 2006. Vegetação do Pantanal. Ed. UFMS, Campo Grande, MS, p. 32.
- CORE TEAM (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- CORREA, M. P. & PENNA, L. A. 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 2. 638p.
- CUNHA, C.N. & JUNK, W.J. 1999. Composição florística de capões e cordilheiras: localização das espécies lenhosas quanto ao gradiente de inundação do Pantanal de Poconé, MT - Brasil. *In*: Anais do II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, p. 387-405.
- CUNHA, N.G., POTT, A. & GONÇALVES, A.R. 1985. Solos calcimórficos do Pantanal da sub-região do Abobral, Pantanal Mato-Grossense. *In*: Circular técnica n°19. Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal-CPAP.

- DAMASCENO-JUNIOR, G.A. 2005. Estudo florístico e fitossociológico de um gradiente altitudinal no Maciço do Urucum- Mato Grosso do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- DAMASCENO-JUNIOR, G. A. & POTT. A. 2011. Métodos de amostragem em estudos fitossociológicos sugeridos para o Pantanal. *In: Fitossociologia no Brasil* (Felfili, J.M., Eisenlohr, P.V., Melo, M.M.R.F., Andrade, L.A. & Neto, J.A.M.) UFV, Viçosa, MG, p. 295-323.
- DAMASCENO-JUNIOR, G.A., BEZERRA, M.A.O., BORTOLOTTI, 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, p. 203-214.
- DARWIN, C. 1867. On the movements and habits of climbing plants. *Journal of the Linnean Society*. London. John Murray 9:1-118.
- DURIGON, J., CANTO-DOROW, T.S. & EISINGER, S.M. 2009. Composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 60: 415-422.
- ENGEL, V. L., FONSECA, R.C.B. & OLIVEIRA, R.E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* v. 12, p.43-64.
- FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica v. 4, p. 62.
- GENTRY, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In: The Biology of Vines*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 3-53.

GENTRY, A. H. 1992. Economic botany *In: Annals of the Missouri Botanical Garden*, JSTOR 79:53-64.

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2399809?uid=2&uid=4&sid=21101711331983>

(acesso em 27/02/2013).

GERWING, J.J., SCHNITZER, S. A., BURNHAM, R.J., BONGES, F., CHAVE, J., DEWALT, S.J., EWANGO, C.E.N., KENFACK, F.R.D., MARTÍNEZ-RAMOS, M., PARREN, M., PARTHASARATHY, N., PÉREZ-SALICRUP, D.R., PUTZ, F.E. & THOMAS, D.W. 2006. A Standard Protocol for Liana Censuses. *Biotropica* 38: 256–261.

HEGART, E.E. & CABALLÉ, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. *In: The biology of vines* (F.E Putz & H.A Mooney, eds.) Cambridge University Press, Cambridge, p.313-336.

HORA, R. C. & SOARES, J. J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 323-329.

INGWELL, L.L., WRIGHT, J.S, BECKLUND, K.K., HUBBELL, S.P. & SCHNITZER, S.A. 2010. The impact of lianas on 10 years of tree growth and mortality on Barro Colorado Island Panama. *Journal of Ecology* 98: 879–887.

JANZEN, D. H. 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo: Epu/Edusp, (Temas de biologia 7) p.1-79.

JUNK, W.J., BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. D. P. Dodge [Ed.] *proceedings of the International Large river Symposium*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 110-127.

- KIM, A.C. 1996. Lianas da Mata Atlântica do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- KÖPPEN, W. 1948. *In*: Climatologia. O Fundo de Cultura Economica. Buenos Aires.
- LAURANCE, W.F., PÉREZ, D., DELAMONICA, P., FEARNSIDE, P.M., AGRA, S., JEROZOLINSKI, A., POHL, L. & LOVEJOY, T.E. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology* 82: 105-116.
- LIMA, T.E. 2009. Frugivoria por aves e dispersão de sementes de *Ficus pertusa* no Pantanal. (Monografia) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- LOPES, M.M.M., CARVALHO-OKANO, R.M., SOUZA, A. L. & PAIVA, H.N. 2008. Crescimento de mudas de cipó-cravo (*Tynanthus fasciculatus* Miers), uma liana com potencial medicinal. *Revista Árvore*, 32: 211-216.
- LOTT, E.J., BULLOCK, S.H. & SOLÍS-MAGALLANES, A. 1987. Floristic diversity and structure of upland arroyo forests of coastal Jalisco. *Biotropica* 19: 228-235.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1963. An Equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution* 17: 373-387.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 197pp.
- MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28: 180-191.
- MORO, M.F & MARTINS, F. R. 2011. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. *In*: Fitossociologia no Brasil. (Felfili, J.M., Eisenlohr, P.V., Melo, M.M.R.F., Andrade, L.A. & Neto, J.A.M.) Métodos e estudos de caso vol. I. p.174-208 Editora UFV.

- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- OKANEM, J., BLANCHET, F. G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P.R., O'HARA, R. B. GAVIN, L., SIMPSON., SOLYMOS, P., HENRY, M.H.S M. & WAGNER, H. 2012. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-5.
- OLIVEIRA, A. N., AMARAL, I. L., RAMOS, M. B. P. & FORMIGA, K. M. 2008. Aspectos florísticos e ecológicos de grandes lianas em três ambientes florestais de terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazonica* 38: 421 – 430.
- PACE, M.R., LOHMANN, L.G. & ANGYALOSSY, V. 2009. The rise and evolution of the cambial variant in Bignoniaceae (Bignoniaceae). *Evolution & Development* 11: 465–479.
- PAULA-SOUZA, J. 2012. *Violaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB088315> (acesso em 2/2/2013).
- PÉREZ-SALICRUP, D.R., SCHNITZER, S., & PUTZ, F.E. 2004. Community ecology and management of lianas. *Forest Ecology and Management* 190: 1–2
- PÉREZ-SALICRUP, D.R., SORK, V.L & PUTZ, F. 2001. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica* 33: 34–47.
- PHILLIPS, O. 1991. The ethnobotany and economic botany of tropical vines. *In: The biology of vines.* (F.E. Putz & H.A. Mononey, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p. 427-475.
- PIELOU, E. C. 1975. Ecological diversity. Wiley- Interscience, New York.

- PIRES, A.P.S., OLIVEIRA., C.D.R. & YONAMINE, M. 2010. Ayahuasca: uma revisão dos aspectos farmacológicos e toxicológicos. *Revista Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada* 31: 15-23.
- POTT, A. 2000. Dinâmica da vegetação do Pantanal. *In: Cavalcanti, T.C., Walter, B.M.T. (org.) Tópicos atuais em Botânica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil. p. 172- 182.*
- POTT, A. & POTT, V. J. 1994. Plantas do Pantanal. Brasília: Embrapa, 320p.
- POTT, A. & POTT, V.J. 2009. Vegetação do Pantanal: fitogeografia e dinâmica *In: Anais do 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.1065-1076.*
- PRADO, A. L., HECKMAN, C.W. & MARTINS, F.R. 1994. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of the tropical wet-and-dry climatic zone: II. The aquatic macrophyte vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil.
- PUTZ, F. E . 1990. Growth Habits and Trellis Requirements of Climbing Palms (*Calamus* spp.) in North-eastern Queensland. *Aust. J. Bot.* 38: 603-8
- PUTZ, F. E. 2011. Ecologia das Trepadeiras. *Ecologia Info24*. <http://www.ecologia.info/trepadeiras.htm> (Acesso em 05/ 1/ 2013).
- PUTZ, F.E. & HOLBROOK, N.M. 1991. Biomechanical studies of vines. *In: The biology of vines.* (F.E. Putz & H.A. Mononey, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- REZENDE, A. A. & RANGA, T. N. 2005. Lianas da Estação Ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 273-279.

- REZENDE, A. A., RANGA, T. N. & PEREIRA, R. A. S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, Município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 30: 451-461.
- RICHARDS, P. W. 1952. *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ROMANIUC-NETO, S., GODOI, J. V., VILLAGRA, B. L. P., ALMEIDA-SCABBIA, R. J. & MELO, M. M. R.F. 2012. Caracterização florística, fitossociológica e fenológica de trepadeiras de mata ciliar da Fazenda Campininha, Mogi Guaçu, SP, Brasil. *Hoehnea* 39: 145-155.
- SCHNITZER, S. A. & BONGERS, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends In: Ecology & Evolution* 17: 223- 230.
- SCHNITZER, S. A. & CARSON, W. P. 1998. Evidence for the gap hypothesis: maintenance of liana species diversity by treefall gaps. *In: I. Olmsted y D. P. Salicrup (Coord.)*. El estado de la ecología de las trepadoras en el trópico. VII Congreso Latinoamericano de Botánica. Simposios e reuniones del 357 p.
- SCHNITZER, S. A. & CARSON, W. P. 2010. Lianas suppress tree regeneration and diversity in treefall gaps. *Ecology Letters*.
- SCHNITZER, S. A., RUTISHAUSERR, S. & AGUILAR, S. 2008. Supplemental protocol for liana censuses. *Forest Ecology and Management* 255: 1044–1049.
- SILVA, J. S. V. & ABDON, M. M. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília*, v. 33, Número Especial, p.1703-1711

- SOMNER, G.V., FERRUCCI, M.S. & ACEVEDO-RODRIGUEZ, P. 2012. *Serjania In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB020937> (acesso dia 22/01/2013).
- TAMAIIO, N. 2011. Caracterização anatômica das madeiras de lianas de Sapindaceae utilizadas comercialmente em São Paulo- SP. *Cerne* 17: 533-540.
- TIBIRAÇÁ, Y. J. A., COELHO, L. F.M. & MOURA, L. C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. *Acta botanica brasílica* 20: 339-346.
- UDULUTSCH, R. G., ASSIS, M. A. & PICCHI, D. G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro - Araras, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 125-134.
- UHL, C. & VIEIRA, I.C.G. 1989. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas Region of the State of Pará. *Biotropica*, 21: 98-106.
- VENTURI, S. 2000. Florística e fitossociologia do componente apoiante escandente em uma floresta costeira subtropical. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- VILLAGRA, B.L.P. & ROMANIUC NETO, S. 2011. Plantas trepadeiras do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). *Hoehnea* 38: 325-384.
- VILLAGRA, B.L.P. 2008. Diversidade florística e estrutura da comunidade de plantas trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga São Paulo, SP. Brasil. Tese de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

WEISER, V. L. 2007. Árvores, arbustos e trepadeiras do Cerradão. Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Anexos

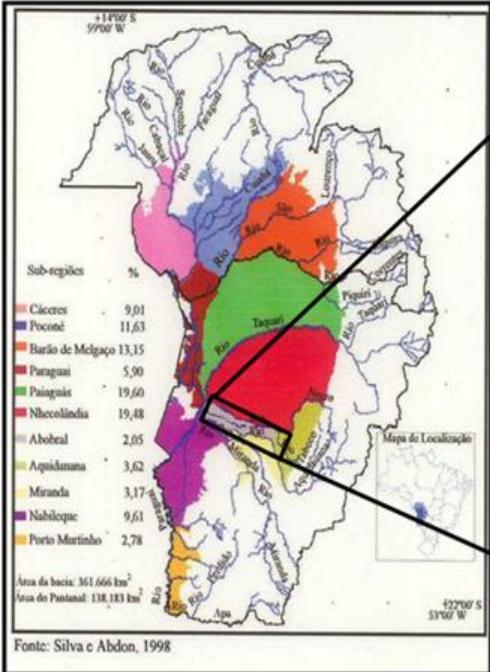


Figura 1. Localização da área de estudo, Pantanal sub-região do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil., ao lado as áreas amostradas em imagem de satélite (Fonte: Google Earth 2013).

Figure 1. Locations of the study area, the Pantanal, Abobral sub-region, Mato Grosso do Sul, Brazil. Beside the sampled areas on satellite image (Source: Google Earth 2013).

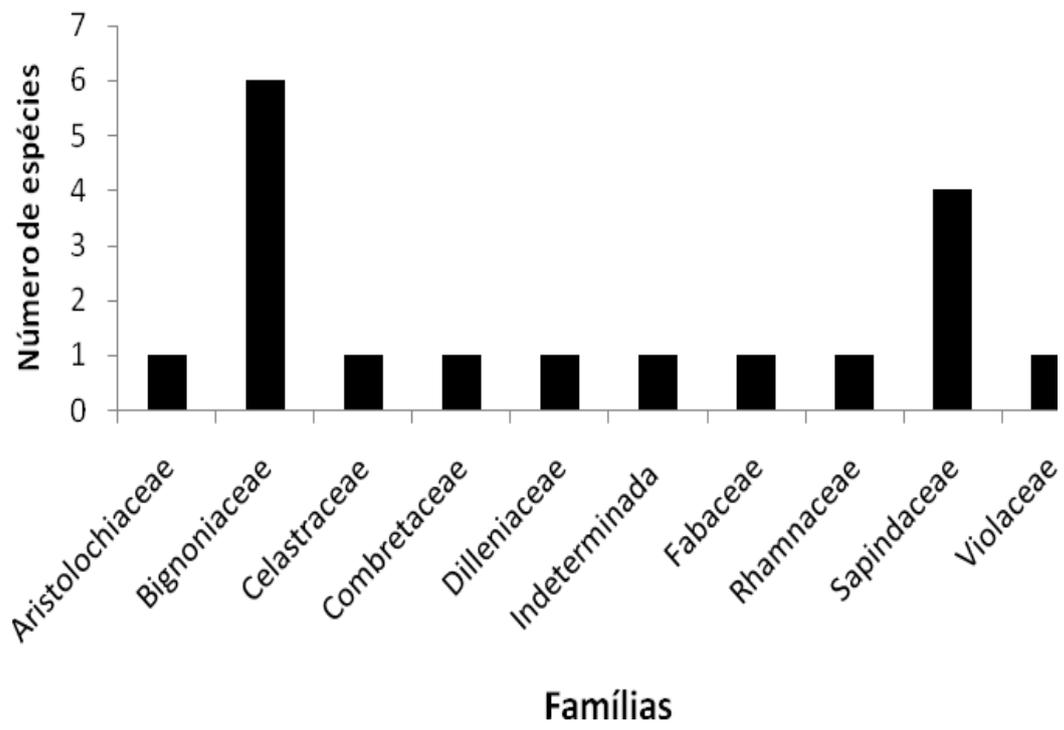


Figura 2. Espécies de lianas por família encontradas em capões do Pantanal, sub-região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Figure 2. Liana species per family found in the Pantanal edge wetland in center and edge of forest islets, Abobral sub-region, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brazil.

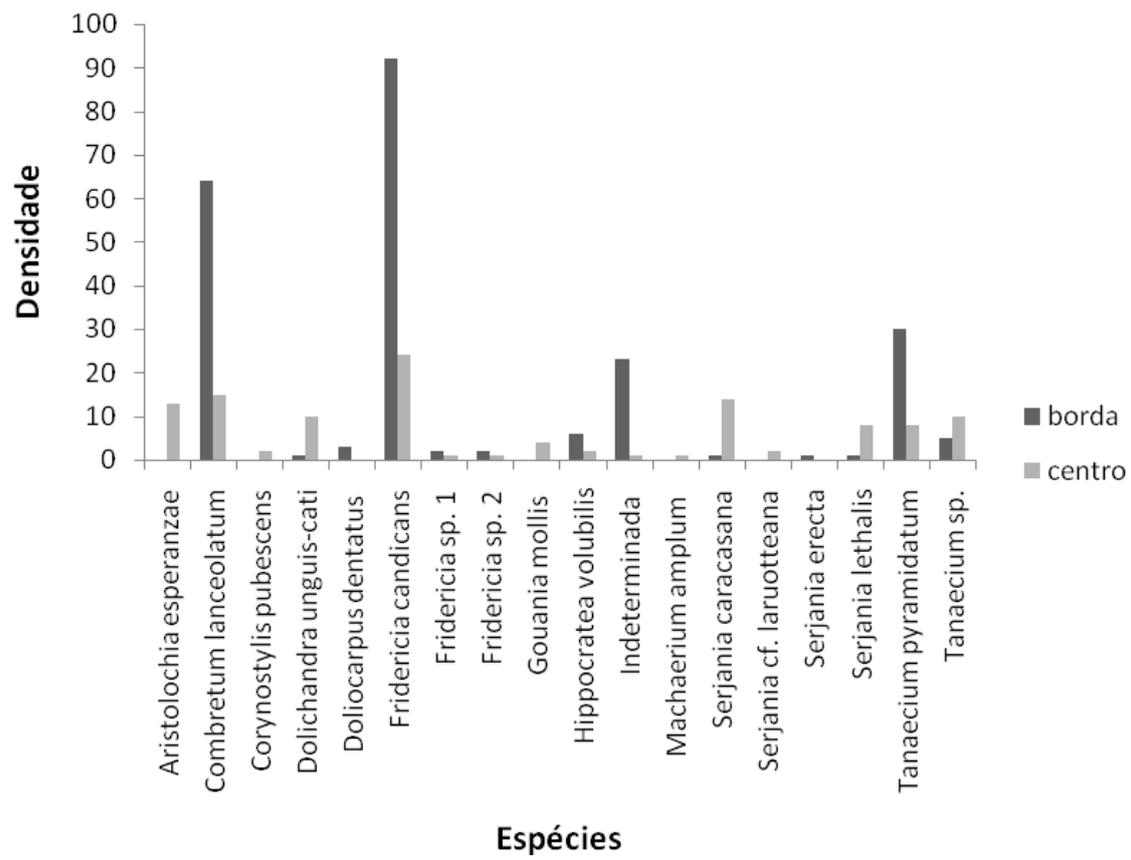


Figura 3. Densidade de lianas no centro e na borda em capões do Pantanal, na sub-região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Figure 3. Density of lianas in the center the edge in forest islets Pantanal, wetland in the sub region- Abobral, Corumbá, Mato Grosso does Sul, Brazil.

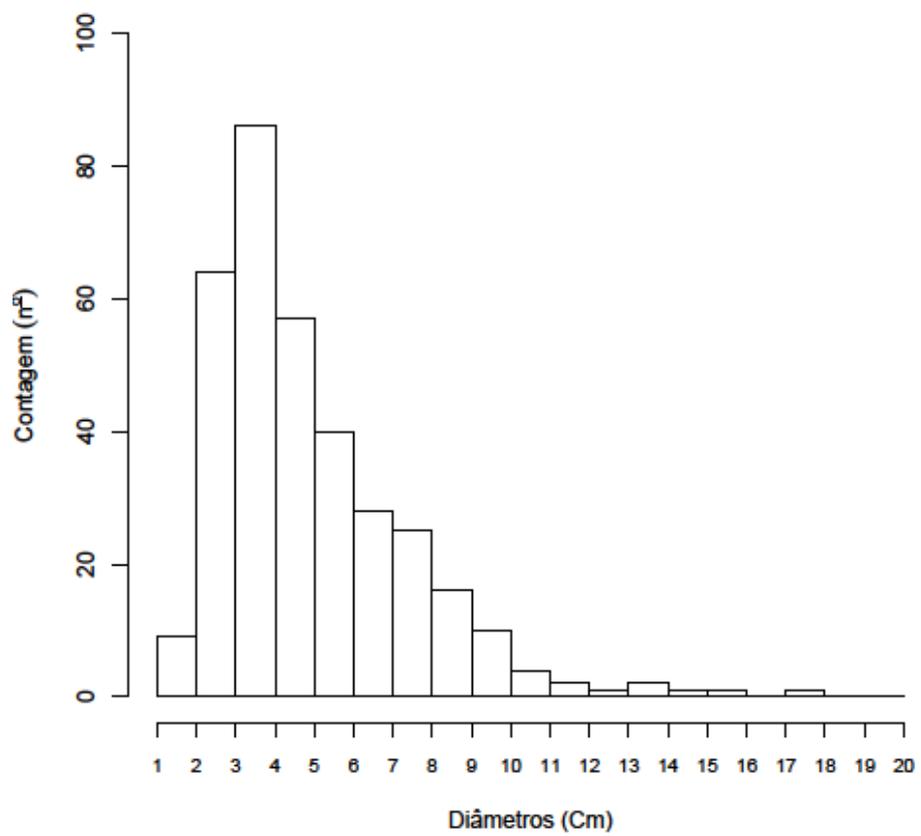


Figura 4. Diâmetros encontrados de lianas em capões do Pantanal na sub-região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Figure 4. Diameters of liana found in forest islets of lianas in the Pantanal, wetland sub- region Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brazil.

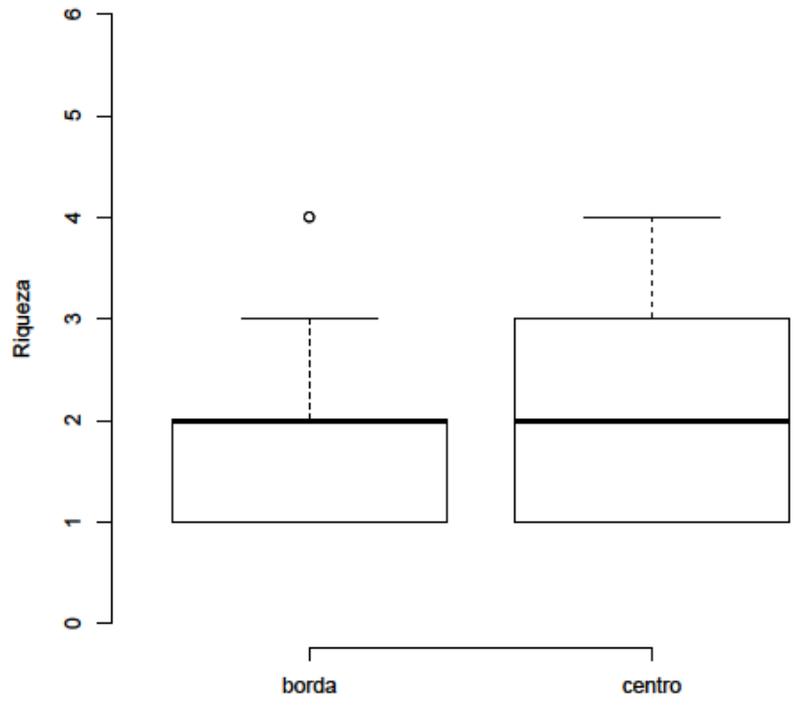


Figura 5. Riqueza de espécies de lianas encontradas em capões do Pantanal, na sub-região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. Mediana e desvio padrão da riqueza.

Figure 5. Liana species richness found in the Pantanal wetland forest islets in the sub-region Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brazil. Median and standard deviation of richness.

Fogo e nível de inundação influenciam na estrutura da comunidade de lianas?

Laise Cristina Souza Magalhães^{1,2}, Arnildo Pott ¹ & Augusto Cesar de Aquino Ribas¹

LAISE CRISTINA SOUZA MAGALHÃE ^{1,2}, ARNILDO POTT ¹ & AUGUSTO CESAR DE
AQUINO RIBAS

1. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
2. Autor para correspondência laisesmagalhaes@gmail.com

RESUMO- (Fogo e nível de inundação influenciam na estrutura da comunidade de lianas?). Este trabalho teve como objetivo avaliar se o fogo influi na distribuição e riqueza de espécies e se a inundação altera a riqueza e a estrutura diamétrica de lianas no centro e na borda dos capões do Pantanal. O estudo foi realizado em 15 capões queimados e em 15 livres do fogo, em parcelas de 10 x 50m, uma na borda e outra no centro de cada capão. Foram amostrados 347 indivíduos. O fogo altera positivamente a riqueza, abundância e composição de espécies de lianas. Foram encontradas espécies facultativas e espécies exclusivas. A inundação não alterou a riqueza de espécies de lianas, aumentou a abundância de indivíduos com pequenos diâmetros e as que apresentaram diâmetros menores foram encontradas nas bordas e as de maiores diâmetros no centro dos capões. Palavras-chave: capões, composição florística, Pantanal, riqueza de espécies.

ABSTRACT – (Do fire and flood level influence the community structure of lianas?). This study aimed to evaluate fire affects the distribution and species richness and if flood changes the diameter structure of lianas in the center and the edge of the Pantanal wetland forest islets. The study was conducted in 15 burned forest islets and 15 unburned, in plots of 10 x 50m, one at the edge and one in the center of each forest islets. We sampled 347 individuals. Fire positively alters species richness, abundance and composition of lianas. Facultative and exclusive species were found. The flood did not change the liana species richness, and increased the abundance of small diameters and showed that smaller diameters were found at the edges while larger diameters in the center of wetland forest islets. Keywords: forest islets, species composition, Pantanal wetland, species richness.

Introdução

Lianas ultimamente têm sido objeto de mais estudos, os quais têm mostrado um papel cada vez mais importante em florestas. Nos trópicos, desempenham um papel integral na regeneração da floresta, na manutenção da diversidade de espécies e de todo o ecossistema da floresta (Schnitzer & Carson 2001, Bongers *et al.* 2002). Apresentam alta diversidade (Gentry 1991), responsável por 33,7% a 44% da riqueza de espécies (Gentry 1991, Perez-Salicrup *et al.* 2001). A riqueza de lianas aumenta em ambientes com baixas altitudes e varia de acordo com a pluviosidade (Gentry 1991, Schnitzer *et al.* 2005, Schnitzer & Bongers 2002, DeWalt *et al.* 2010).

Sua abundância é de fundamental importância para uma compreensão básica da ecologia em florestas tropicais (Putz & Mooney 1991, Schnitzer & Bongers 2002). O aumento da duração da seca aumenta a abundância de lianas (Schnitzer & Bongers 2011), sendo encontradas em maior quantidade em florestas africanas (Schnitzer & Bongers 2002), portanto, na seca tem uma vantagem competitiva com forófitos (Schnitzer 2005). Atingem a sua maior abundância em florestas sazonais (DeWalt *et al.* 2010, Schnitzer 2005, Gentry 1991), pois lianas fixam mais carbono e usam mais eficientemente água e nitrogênio do que árvores, especialmente durante a seca sazonal, o que pode conferir uma vantagem competitiva para lianas durante a estação seca, e, portanto, isso pode explicar sua alta abundância relativa nas florestas tropicais sazonais (Cai *et al.* 2009).

A diversidade das lianas é independente da abundância (Schnitzer & Bongers 2002, Laurance 2001). A abundância de lianas está correlacionada positivamente com aumento de árvores pioneiras (Schnitzer *et al.* 2000). Lianas competem com árvores tolerantes à sombra (Schnitzer & Carson 2010, Ingwell *et al.* 2010). Clareiras, uma perturbação em pequena escala, aumentam a diversidade e a abundância de lianas (Schnitzer & Carson 2001, Schnitzer 2005, Schnitzer & Bongers 2011), mas perturbações muito intensas como furacões aumentam também a diversidade

de lianas (Horvitz *et al.* 1998). Depois que a floresta se restabelece, continuam no sub-bosque por atingirem as copas das árvores (Schnitzer & Bongers 2002).

A seca no Pantanal é ocasionada pela sazonalidade de chuvas no Alto Paraguai, e, dependendo da intensidade destes eventos no ano, existe a possibilidade das florestas estarem sujeitas à ação do fogo (Hamilton *et al.* 1996). Macedo *et al.* (2009) conduziram estudos na sub-região do Pantanal do Paraguai e concluíram que a pouca precipitação propicia a intensificação de incêndios, e nos lugares secos a vegetação é mais vulnerável. Com a ocorrência do fogo, abrem-se clareiras Pott (2000) disse que o fogo interfere na diversidade de plantas do Pantanal. A maior incidência luminosa favorece o desenvolvimento de lianas nesses lugares perturbados (Richards 1952, Morellato & Leitão Filho 1996, Schnitzer & Carson 1998; Caballé 1998, Schnitzer & Carson 2001, Schnitzer 2005, Schnitzer & Bongers 2011) e, com incidência de luz, as sementes do banco no solo podem germinar após distúrbios (Uhl & Vieira 1989). A disponibilidade de suportes interfere na dinâmica da população de lianas (Hergaty & Caballé 1991). Este trabalho tem como objetivo avaliar se o fogo influi na distribuição e riqueza de espécies e se a inundação altera a riqueza e a estrutura diamétrica de lianas no centro e na borda dos capões do Pantanal.

Materiais e Métodos

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em capões da fazenda São Bento (19° 28' S; 57° 02' W) (Figura 1), Pantanal na sub-região do Abobral, município de Corumbá, no estado de Mato Grosso do Sul. O clima é do tipo tropical quente com duas estações bem definidas (Aw de Köppen 1948), uma chuvosa de outubro a março e outra seca de abril a setembro. A temperatura média anual é de aproximadamente 26°C, ocorrendo frentes frias no inverno, com temperaturas próximas de 0°C (Brasil, 1974).

O estudo foi realizado em 15 capões queimados e em 15 livres do fogo em outubro de 2009, a escolha da área queimada foi através do auxílio de imagens de satélite Landsat 5 programa geomática, obtidas através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A precipitação no Pantanal é sazonal e varia de norte a sul. Na sub-região do Abobral a inundação ocorre nos meses de janeiro a março, quando ocorre a cheia dos rios Miranda e Aquidauana, isto porque o rio Abobral, rio próximo à área de estudo, recebe água quando os rios Miranda e Aquidauana extravasam, sendo um falso rio (Brasil 1974) (Figura 2).

Coleta de dados

Foram amostrados 30 capões de floresta, sendo 15 capões queimados e 15 capões sem fogo, em parcelas de 10 x 50m, uma na borda e outra no centro de cada capão, nos meses de janeiro, abril, junho, setembro e dezembro de 2012. Foram amostrados capões maiores do que 50 metros de comprimento e o lado do capão a ser amostrado foi sorteado. A parcela do centro foi sempre paralela à da borda, com uma distância mínima de 10 m entre si, totalizando 3 ha em parcelas, cada capão só foi amostrado uma única vez e cada liana também. O tamanho dos capões foi medido através do Google Earth através da fórmula da elipse ($D/2 \times d/ \times \pi$), os capões queimados variaram de 0,2 a 0,19 ha e os capões sem fogo variaram de 0,3 a 0,38 ha. Assim evitou-se o efeito de ilhas (MacArthur & Wilson 1963).

Para a descrição da comunidade de lianas, foram amostradas lianas com diâmetro do caule $\geq 2,0$ cm, e, de acordo com o protocolo de Schnitzer *et al.* (2008), considerado como um indivíduo cada ramificação enraizada e não conectada a outro caule. Caules achatados foram considerados como cilíndrico, de acordo com Gerwing *et al.* (2006).

A medida dos diâmetros foi obtida através de paquímetro, para diâmetros maiores foi utilizada fita métrica graduada em centímetros e os valores convertidos em diâmetros; em caso de diâmetros múltiplos de um mesmo indivíduo, todos foram medidos e prevaleceu o maior diâmetro.

A altura da lâmina de água foi medida com uma fita métrica, pela marca da altura da última inundação (marca escura nos caules em plantas que foram inundadas), e quando não era possível, foi medida na árvore mais próxima, no mesmo nível do terreno.

As coletas foram realizadas com auxílio de tesoura de poda, tesoura de poda alta (podão) e exemplares férteis herborizados segundo procedimentos usuais em botânica (Fidalgo & Bononi 1984) e depositados no Herbário CGMS.

Análise de dados

Analisamos riqueza e densidade através do modelo geral linear (GLM) com distribuição de Poisson; para analisar a influência do local e da presença de fogo na riqueza das espécies, uma matriz de distância foi realizada através da análise multivariada permutacional de variância (Anderson 2001), utilizando matriz de distância, usando índice de Bray & Curtis com ligação deste através da média, para avaliar se o fogo influenciou na composição das espécies, pela densidade e o DAP das espécies de lianas. Foi construído também um histograma para o diâmetro em relação a níveis de inundação. Para todas as análises foi utilizada a linguagem R (Core Team 2012, Oksanen *et al.* 2012).

As identificações foram realizadas através de bibliografia específica, anatomia do caule, comparações com materiais do Herbário CGMS ou auxílio de especialistas, sendo adotado o APG III (2009) e os nomes das espécies conferidos no site (<http://www.theplantlist.org>) para verificar a nomenclatura atual.

Em plantas vegetativas foi coletada uma amostra de lenho, cortada transversalmente com auxílio de um serrote, sem injúrias, e fixada em FAA 70%, submetida a vácuo por uma hora e armazenada em álcool 70%, e através dessas amostras, estruturas macroscópicas com auxílio de uma lupa (estereomicroscópio) foram identificadas, lianas através de chaves de identificação para Bignoniaceae e Sapindaceae (Pace *et al.* 2009; Tamaio 2011).

Resultados/Discussão

Foram amostrados 347 indivíduos de lianas distribuídas em nove famílias botânicas (Tabela 1). Foram encontradas poucas espécies de lianas, o que não corrobora Schnitzer (2005), de que a riqueza das lianas é maior em floresta secas. Acreditamos que essa baixa quantidade de espécies está relacionada com o fato da floresta seca do Pantanal estarem presentes no centro de capões, os quais ficam isolados como “ilhas” em planícies de inundação, ocorrendo uma restrição de espécies.

Tabela 1. Lista de espécies de lianas encontradas em capões no Pantanal, sub-região do Abobral, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Família	Espécie
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze
BIGNONIACEAE	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L. G. Lohmann
	<i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L. G. Lohmann
	<i>Fridericia</i> sp. 1
	<i>Fridericia</i> sp. 2
	<i>Tanaecium pyramidatum</i> (Rich.) L. G. Lohmann
	<i>Tanaecium</i> sp.
CELASTRACEAE	<i>Hippocratea volubilis</i> L.
COMBRETACEAE	<i>Combretum lanceolatum</i> Pohl ex Eichler
DILLENiaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.
FABACEAE	<i>Machaerium amplum</i> Benth.

RHAMNACEAE	<i>Gouania mollis</i> Reissek
SAPINDACEAE	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.
	<i>Serjania</i> cf. <i>laruotteana</i> Cambess.
	<i>Serjania erecta</i> Radlk.
	<i>Serjania lethalis</i> A. St. -Hil.
VIOLACEAE	<i>Corynostylis pubescens</i> S. Moore
INDETERMINADA	Indivíduo 1

Riqueza

A presença do fogo alterou a riqueza nos capões, sendo maior no centro dos capões queimados, com a interação entre essas variáveis sendo significativas ($p= 0.018$, $z= - 2.44$, estimativa= -0.63 , $n=56$) (Figura 3). A inundação não alterou a riqueza na borda dos capões, acreditamos que porque a borda é normalmente alagada, a parte mais baixa do capão.

O fogo aumenta a riqueza de espécies no centro dos capões, o que pode ser explicado porque o centro dos capões é formado por vegetação de floresta estacional semidecídua (Damasceno-Junior *et al.* 1999), que perde suas folhas durante o período da seca, ocorrendo então no centro da floresta uma grande área semi-aberta, que pode assemelhar-se a uma clareira. A ocorrência das lianas em florestas secas é alta (Schnitzer 2005), é beneficiada na época da seca (Schnitzer 2005), quando também tem o seu pico de floração (Morellato & Leitão Filho 1996; Putz & Windsor 1987), pois são capazes de acessar água através de sistemas radiculares extensos (Putz & Windsor 1987).

Schnitzer & Carson 2001 encontraram diferenças quanto à riqueza de espécies de lianas em clareiras em ilhas no Panamá e confirmam que as clareiras aumentam a diversidade e densidade de espécies. Schnitzer *et al.* (2004) dizem que lianas têm alta abundância em áreas perturbadas de clareiras. Oliveira & Damasceno-Junior (2011) não encontraram diferença significativa devida ao fogo nos anos de 2001, 2005 e 2009 sobre a riqueza de espécies de lianas em mata ciliar, resultado semelhante ao nosso trabalho em borda de capões, onde as bordas dos capões queimados não diferiram de bordas sem fogo, provavelmente pelo fato de que da borda dos capões ocorrerem predomínio de espécies de mata ciliar (Damasceno-Junior *et al.* 1999).

Abundância

O fogo alterou a abundância de lianas no centro e na borda, a borda dos capões não queimados teve maior abundância ($p < 0,001$, $z = -4,668$, $n = 60$) (Figura 4). Acreditamos que a maior abundância na borda não queimada é ocasionada porque a borda dos capões tem uma perturbação “natural” do pulso de inundação (Damasceno-Junior & Pott 2011), e sugerimos que a inundação aumenta a abundância de lianas. Isto corrobora Schnitzer & Carson (2001), Schnitzer (2005) e Schnitzer & Bongers (2011), de que abundância de lianas aumenta com a taxa de perturbação.

Gerwing (2002) disse que lianas de pequeno diâmetro aumentam em abundância em florestas queimadas, já as de maior diâmetro morrem pelo fogo. Laurance *et al.* (2001) confirmaram uma abundância maior em bordas de floresta na Amazônia central.

Composição

O fogo alterou a composição florística das espécies, houve uma diferença em áreas queimadas e sem fogo, e em espécies de borda e de centro, de uma forma geral ($F = 2.78$, $P = 0.006$), uma diferença marginalmente não significativa. *Fridericia candicans*, *Dolichandra unguis-cati* e

Tanaecium pyramidatum tenderam a formar um grupo, predominou como espécies de borda (Figura 5). Isto não corrobora Oliveira & Damasceno-Junior (2011) em um estudo realizado em mata ciliar no Pantanal do Paraguai, de que não houve diferença na composição de espécies de lianas em áreas queimadas das sem fogo.

Aristolochia esperanzae, *Dolichandra unguis-cati*, *F. candicans*, *Serjania caracasana*, *Tanaecium* sp. foram espécies facultativas, mas em capões queimados encontraram-se em maior abundância. *Corynostylis pubescens*, *Fridericia* sp.1, *Fridericia* sp.2, *Gouania mollis* e *Serjania erecta* foram encontradas somente em áreas queimadas (Figura 5).

Em relação à área inundada, as bordas dos capões apresentaram espécies típicas de Mata Ciliar (Damasceno-Junior *et al.* 1999), tais como: *Combretum lanceolatum*, *Dolichandra unguis-cati* e *Hippocratea volubilis*, constatado também no Pantanal na sub-região do Paraguai (Oliveira & Damasceno-Junior 2011), provavelmente devido ao período em que a área permanece inundada.

Foi observado rebrote do caule em áreas queimadas e em bordas dos capões, acreditamos que pelo fato de serem áreas perturbadas, a borda onde existe uma perturbação “natural” de inundação e agentes externos, principalmente. As espécies encontradas com rebrote foram: *C. lanceolatum*, *Tanaecium pyramidatum* e *F. candicans*. Isto corrobora Schnitzer *et al.* (2004), que em áreas perturbadas observaram que lianas rebrotaram do caule. *Combretum lanceolatum* tem capacidade de rebrote após fogo (Pott & Pott 1994) e Oliveira & Damasceno-Junior (2011) encontrou grande densidade da espécie em áreas queimadas em mata ciliar inundável na sub-região do Pantanal do Paraguai.

Efeito de inundação no diâmetro de lianas

Sob inundação de até 50 cm, a borda e o centro dos capões não se diferenciaram quanto ao diâmetro das lianas, que apresentaram na grande maioria pouco diâmetro; com inundação de 50 a 100 cm o centro apresentou lianas com diâmetros de 15 cm, o que não foi encontrado na borda. Não

foi encontrado nível de inundação de 100 a 150 cm no centro dos capões, portanto, não houve lianas sob esse nível de inundação (Figura 6). Quanto à borda, as lianas com maior diâmetro não foram encontradas, o que nos leva a sugerir que as lianas não sobrevivem com inundação elevada.

A borda apresentou lianas com pouco diâmetro, de 5 cm apenas, com baixa inundação, por isso as espécies não conseguem sobreviver por tempo suficiente para atingir diâmetros maiores como no centro. Em bordas, a riqueza e abundância aumentam (Laurance 2001, Perez-Salicrup *et al.* 2001). A abundância de lianas é influenciada negativamente pela precipitação (Schnitzer 2005, Schnitzer & Bongers 2002, DeWalt *et al.* 2010) e positivamente pela sazonalidade (Schnitzer 2005, Schnitzer & Bongers 2002), porque crescem substancialmente mais do que as árvores durante a estação seca (Schnitzer 2005). Lianas são encontradas em maior densidade e diversidade em florestas africanas onde há baixa precipitação (Schnitzer & Bongers 2002). O aumento da duração da seca aumenta a abundância de lianas (Schnitzer & Bongers 2011), o maior crescimento em diâmetro de lianas no centro corrobora a fato do centro dos capões serem formado por florestas secas (floresta estacional semidecidual) (Damasceno-Junior *et al.* 1999).

Conclusão

O fogo altera positivamente a riqueza, abundância e composição de espécies de lianas. A riqueza de espécies no centro dos capões queimados aumentou e a abundância de lianas na borda dos capões que não queimaram foi maior. A composição de espécies de lianas em capões queimados apresenta composição diferente, mas em pequena quantidade, espécies encontradas nos dois ambientes, centro e borda foram: *Aristolochia esperanzae*, *Dolichandra unguis-cati*, *Fridericia candicans*, *Serjania caracasana*, *Tanaecium* sp., entretanto, em capões queimados encontram-se em maior abundância. *Corynostylis pubescens*, *Fridericia* sp.1, *Fridericia* sp.2, *Gouania mollis* e *Serjania erecta* são espécies encontradas somente em áreas queimadas. As espécies *Combretum lanceolatum*, *Tanaecium pyramidatum* e *Fridericia candicans* apresentam rebrote em áreas queimadas e bordas de capões.

Referências bibliográficas

- ANDERSON, M.J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32–46.
- APG (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP) III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 105–121.
- BONGERS, F., SCHNITZER, S. A. & TRAORE, D. 2002. The importance of lianas and consequences for forest management in west Africa. *Bioterre, Rev. Inter. Sci. de la Vie et de la Terre*, N° spécial.
- BRASIL. P, R. 1974. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras de Saneamento, Rio de Janeiro, GB. Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Rio de Janeiro, 51p.
- CABALLÉ, G. 1998. Las lianas: um tipo biológico revelador de las perturbaciones actuales y pasadas en los bosques tropicales. *In*: I. Olmsted y D. P. Salicrup (Coord.). El estado de la ecología de las trepadoras en el trópico. VII Congreso Latinoamericano de Botánica. México. Simposios y reunion 357 p.
- CAI, Z. Q., SCHNITZER, S. A. & BONGERS, F. 2009. Seasonal differences in leaf-level physiology give lianas a competitive advantage over trees in a tropical seasonal forest. *Oecologia* 161:25–33.
- CORE TEAM. 2012. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- DAMASCENO-JUNIOR, G.A., BEZERRA, M.A.O., BORTOLOTTI, 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, p. 203-214.

DEWALT, S.J., SCHNITZER, S.A., CHAVE, J., BONGERS, F., BURNHAM, R.J., CAI, Z., CHUYONG,G., CLARK, D.B., EWANGO, C.E.N, GERWING,J.J., GORTAIRE, E., HART, T., IBARRA-MANRÍQUEZ, G., ICKES,K., KENFACK, D., MACÍA, M.J., MAKANA, J.R., MARTÍNEZ-RAMOS,M., MASCARO, J., MOSES,S., MULLER, H. C., PARREN, M.P.E., PARTHASARATHY, N., R. PEREZ-SALICRUP,D.R., PUTZ, F.E., ROMERO-SALTOS, H. & THOMAS, D.D. 2010. Annual Rainfall and Seasonality Predict Pan-tropical Patterns of Liana Density and Basal Area. *Biotropica* 42: 309–317.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. v. 4, São Paulo: Instituto de Botanica, p. 62.

GENTRY, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: The Biology of Vines (Putz, F.E. and Mooney, H.A., eds), Cambridge University Press. p. 3–49.

GERWING, J.J. 2002. Degradation of forests through logging and fire in the eastern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management* 157: 31–141.

GERWING, J.J.,SCHNITZER, S. A., BURNHAM, R.J., BONGES, F., CHAVE,J., DEWALT, S.J., EWANGO,C.E.N., KENFACK, F.R.D., MARTÍNEZ-RAMOS, M., PARREN, M., PARTHASARATHY, N., PÉREZ-SALICRUP, D.R., PUTZ, F.E. & THOMAS, D.W. 2006. SHORT COMMUNICATIONS. A Standard Protocol for Liana Censuses. *Biotropica* 38: 256–261.

HAMILTON, S.K., SIPPEL, S.J. & MELACK, J.M. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Arch. für Hydrobiologie* 137: 1-23.

- HEGARTY, E. E. & CABALLÉ, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. *In: The biology of vines* (F.E. Putz & H.A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p. 313-336.
- HORVITZ, C., PASCARELLA, J. B., MCMANN, S., FREEDMAN, A. & HOFSTETTER, R. H. 1998. Regeneration guilds of invasive non-indigenous plants in hurricane-affected subtropical hardwood forests. *Ecological Applications* 8: 947-974.
- INGWELL, L.L., WRIGHT, J.S., BECKLUND, K.K., HUBBELL, S.P. & SCHNITZER, S.A. 2010. The impact of lianas on 10 years of tree growth and mortality on Barro Colorado Island, Panama. *Journal of Ecology* 98: 879-887.
- KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia*. O Fundo de Cultura Economica. Buenos Aires.
- LAURANCE, W.F., PÉREZ, D., DELAMONICA, P., FEARNSIDE, P.M., AGRA, S., JEROZOLINSKI, A., POHL, L. & LOVEJOY, T.E. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology* 82: 105-116.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1963. An Equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution* 17: 373-387.
- MACEDO, H. A., SILVA, A., NEVES, S. M. A. N. & NEVES, R. J. 2009. Avaliação das queimadas no Pantanal do Paraguai na região de Corumbá e Ladário, MS no período de maio de 2009. *In: Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, Embrapa Informática Agropecuária/INPE*, p.452-459.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1997. *Multivariate analysis of ecological data*. Version 3.14 MjM Software, Glenden Beach, Oregon.

- MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28:180-191.
- OKANEM, J., BLANCHET, F. G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P.R., O'HARA, R. B. GAVIN, L., SIMPSON., SOLYMOS, P., HENRY, M.H.S M. & WAGNER, H. 2012. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-5.
- OLIVEIRA, M.T. & DAMASCENO-JUNIOR, G. A. 2011. Efeito do fogo e da inundação em plantas jovens em um trecho de mata ciliar do rio Paraguai, Pantanal, Corumbá – Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- PACE, M.R., LOHMANN, L.G. & ANGYALOSSY, V. 2009. The rise and evolution of the cambial variant in Bignoniaceae (Bignoniaceae). *Evolution & Development* 11:465–479.
- PÉREZ-SALICRUP, D.R., SORK, V.L. & PUTZ, F. 2001. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica* 33: 34–47.
- POTT, A. 2000. Dinâmica da vegetação do Pantanal. *In*: Cavalcanti, T.C., Walter, B.M.T. (org.) *Tópicos atuais em Botânica*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil. p. 172- 182.
- POTT, V. J. & POTT, A. 1994. *Plantas do Pantanal*. Brasília: Embrapa.
- PUTZ, F.E. & MOONEY, H.A. *The Biology of Vines*. Cambridge, Cambridge University Press.
- PUTZ, F. E. & WINDSOR, D.M. 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panamá. *Biotropica* 19:334–341.
- RICHARDS, P. W. 1952. *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge: Cambridge University Press.

- SCHNITZER, S. A. 2005. A Mechanistic Explanation for Global Patterns of Liana Abundance and Distribution. *The american naturalist* 166: 262–276.
- SCHNITZER, S. A. & BONGERS, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends Ecology & Evolution* 17: 223- 230.
- SCHNITZER, S.A. & BONGERS, F. 2011. Increasing liana abundance and biomass in tropical forests: emerging patterns and putative mechanisms. *Review and Synthesis, Ecology Letters*.
- SCHNITZER, S. A. & CARSON, W. P. 1998. Evidence for the gap hypothesis: maintenance of liana species diversity by treefall gaps. *In: I. Olmsted y D. P. Salicrup (Coord.). El estado de la ecología de las trepadoras en el trópico. VII Congreso Latinoamericano de Botánica. Simposios e reuniões del 357 p.*
- SCHNITZER, S.A. & CARSON, W.P. 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology* 82: 913–919.
- SCHNITZER, S.A. & CARSON, W.P. 2010. Lianas suppress tree regeneration and diversity in treefall gaps *Ecology Letters*.
- SCHNITZER, S. A., DALLING, J.W. & CARSON, W.P. 2000. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration. *Journal of Ecology* 88: 655-666.
- SCHNITZER, S. A., KUZEE, M.E. & BONGERS, F. 2005. Disentangling above- and below-ground competition between lianas and trees in a tropical forest. *Journal of Ecology* 93: 1115–1125.

- SCHNITZER, S. A., PARRENA, M. P. E. & BONGERS, F. 2004. Recruitment of lianas into logging gaps and the effects of pre-harvest climber cutting in a lowland forest in Cameroon. *Forest Ecology and Management* 190: 87–98.
- SCHNITZER, S. A., RUTISHAUSERR, S. & AGUILAR, S. 2008. Supplemental protocol for liana censuses. *Forest Ecology and Management* 255: 1044–1049.
- TAMAIIO, N. 2011. Caracterização anatômica das madeiras de lianas de Sapindaceae utilizadas comercialmente em São Paulo- SP. *Cerne* 17: 533-540.
- UHL, C. & VIEIRA, I.C.G. 1989. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas Region of the State of Pará. *Biotropica* 21: 98-106.

Anexos

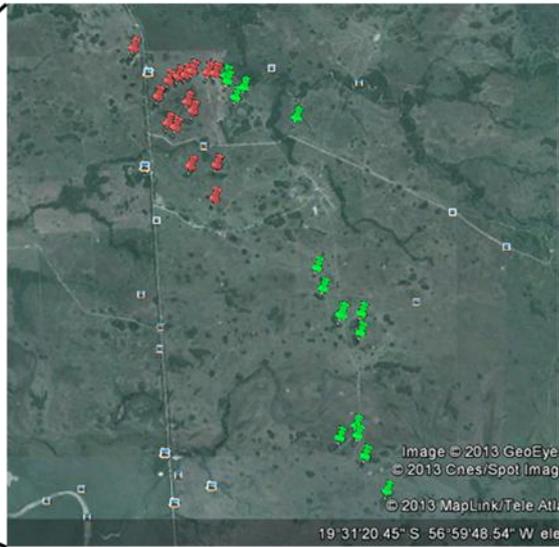
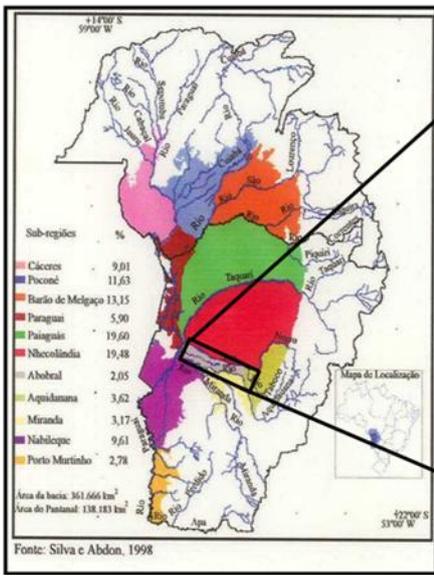


Figura 1- Localização da área de estudo, no Pantanal sub-região do Abobral, ao lado as áreas amostradas os pontos vermelhos são áreas queimadas e os verdes, áreas sem fogo (Fonte: Google Earth 2013; INPE).

Figure 1 - Location of the study area, the Pantanal sub-region of Abobral beside the areas sampled, the red dots are burned areas and green areas without fire (Source: Google Earth 2013; INPE).

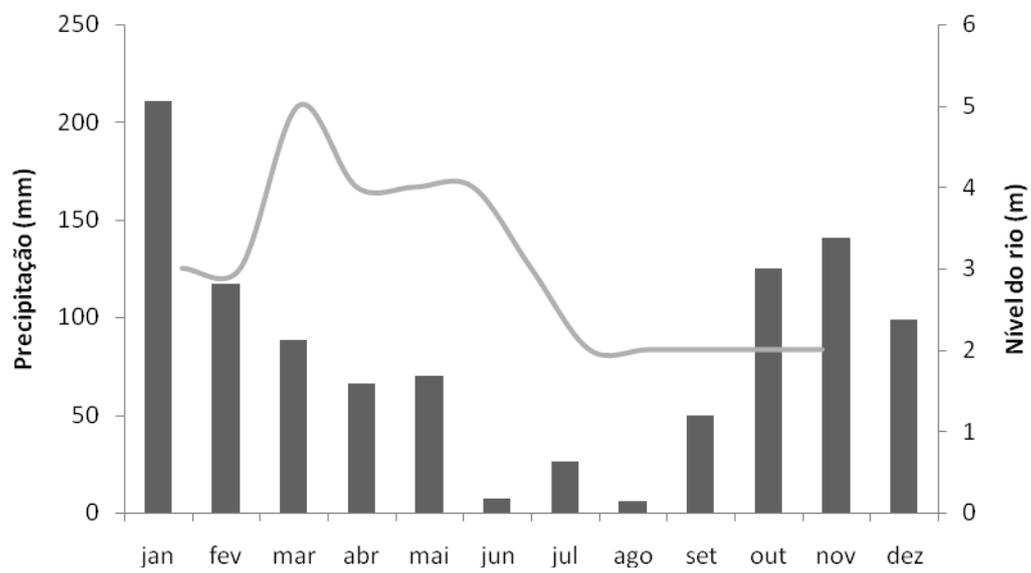


Figura 2. Gráfico da precipitação pluviométrica e nível do rio Miranda em 2011 (Fonte: Base de Estudos do Pantanal UFMS e Uniderp).

Figure 2. Graph of rainfall and Miranda river level in 2011 (Source: of the Pantanal research station UFMS and Uniderp).

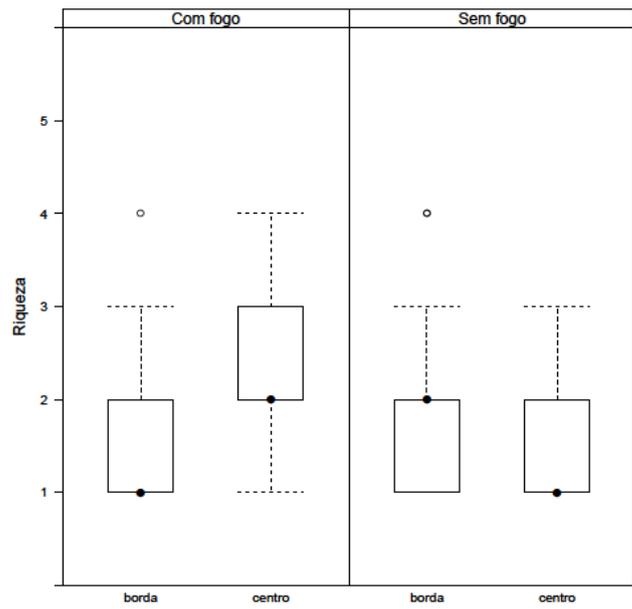


Figura 3. Box plots mostrando a riqueza de espécies de lianas através do modelo geral linear com distribuição de Poisson, em capões do Pantanal, sub-região do Abobral.

Figure 3. Box plots showing the species richness of lianas through the general linear model with Poisson distribution, forest islets in the Pantanal wetland, sub-region of Abobral.

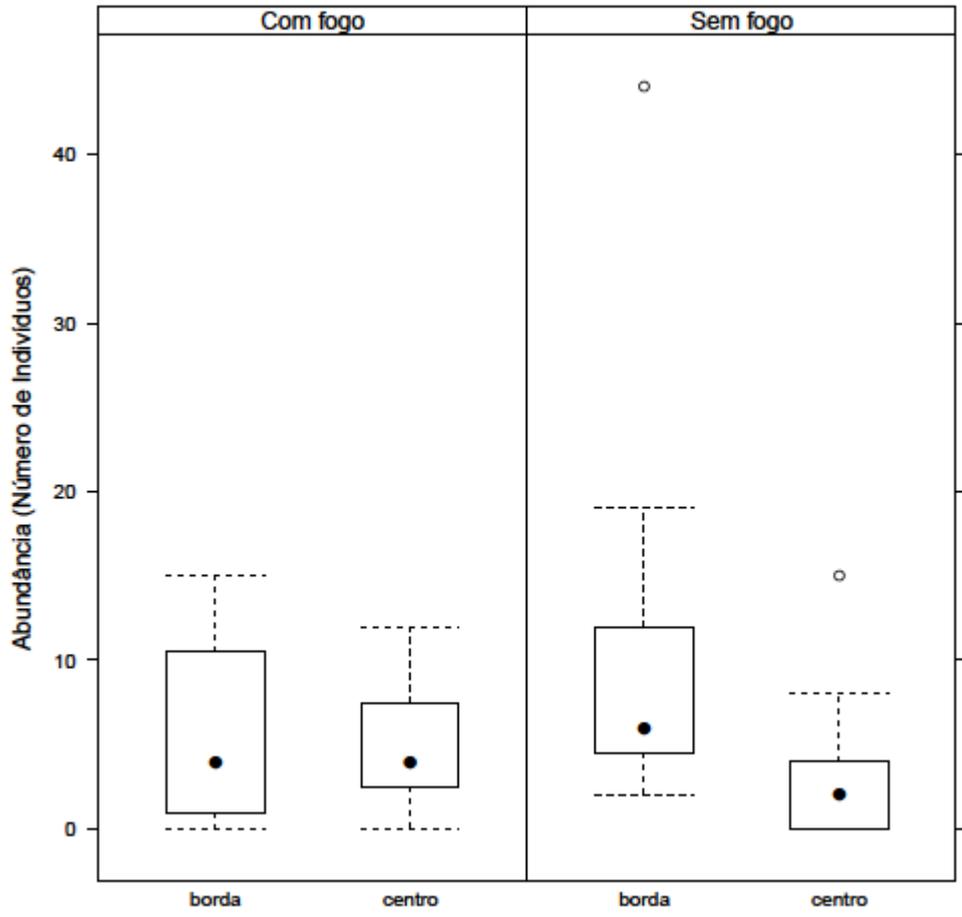


Figura 4. Box plots mostrando a abundância de espécies de lianas através do modelo geral linear com distribuição de Poisson, em capões do Pantanal, sub-região do Abobral.

Figure 4. Box plots showing the abundance of liana species through the general linear model with Poisson distribution, forest islets in the Pantanal wetland, sub-region of Abobral.

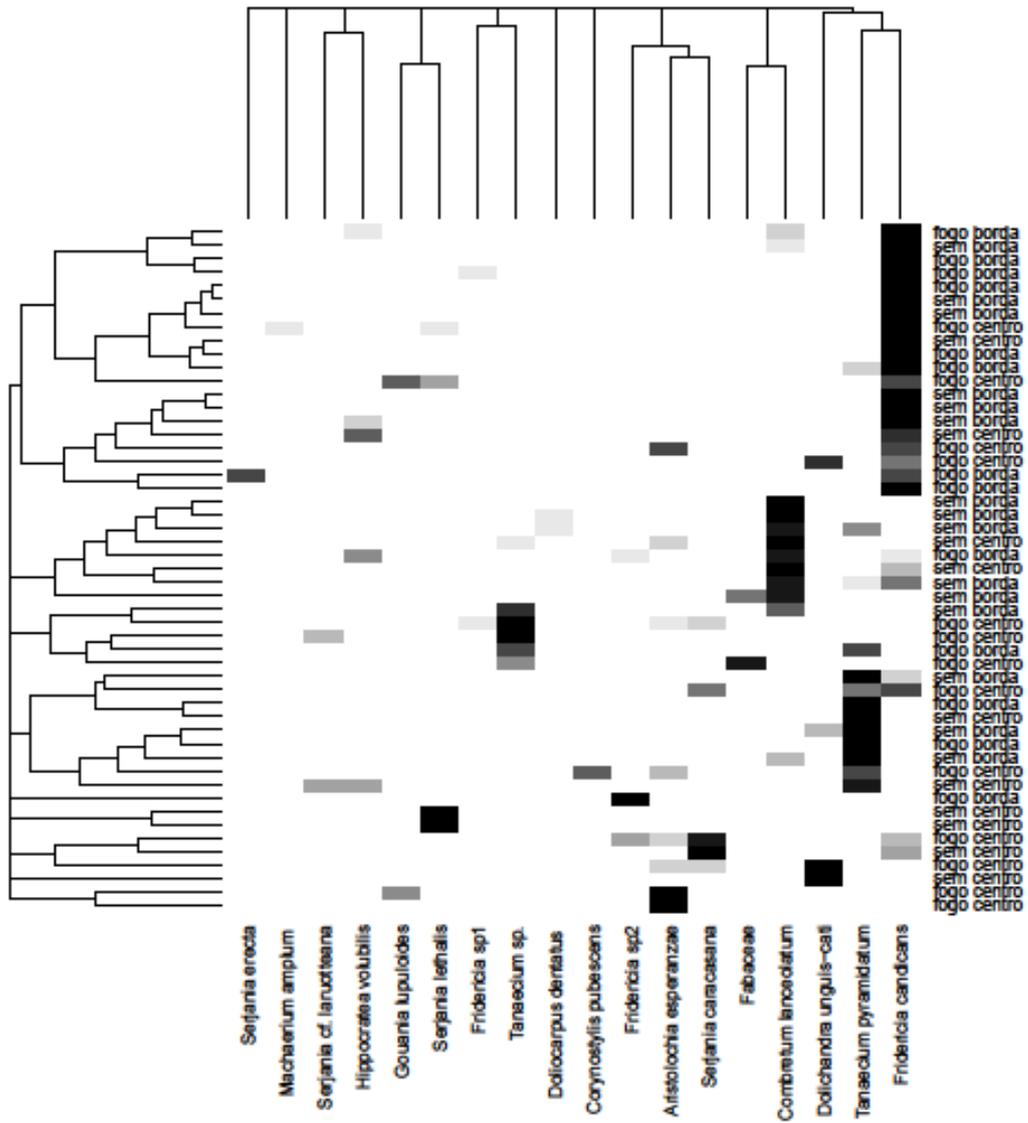


Figura 5. Análise permutacional de espécies de lianas encontradas nos capões queimados e livres de fogo, na sub-região do Abobral, Mato Grosso do Sul.

Figure 5. Permutational analysis of liana species found in burned forest islets and free of fire in Pantanal wetland sub-region Abobral, Mato Grosso do Sul

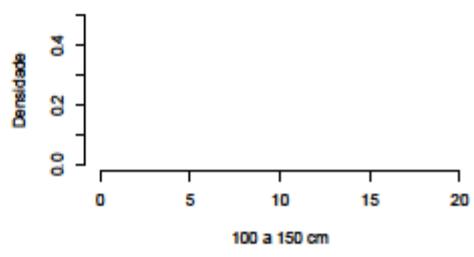
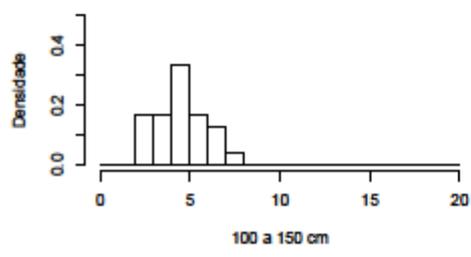
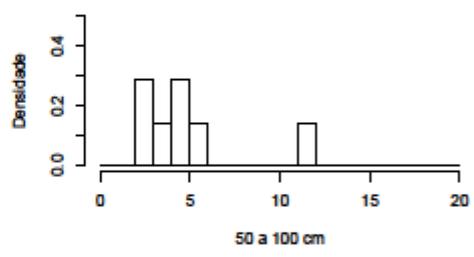
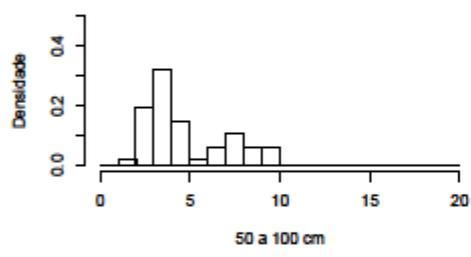
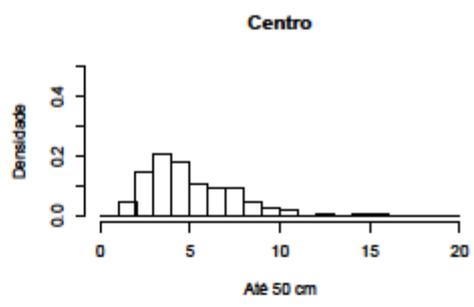
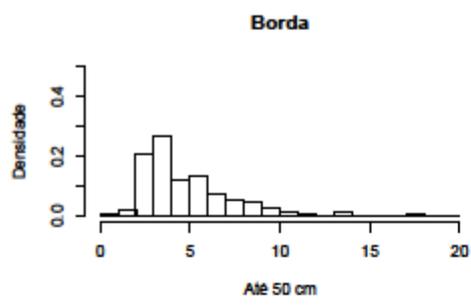


Figura 6. Diâmetros das lianas encontrados na borda e centro dos capões sob diferentes níveis de inundação, sub-região do Abobral, Pantanal.

Figure 6. Diameters of lianas found on the edge and center of forest islets under different flood levels, sub-region Abobral, Pantanal wetland.

REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA

A *Revista Brasileira de Botânica* (RBB), periódico editado pela Sociedade Botânica de São Paulo (SBSP), publica artigos originais de pesquisa completos e notas científicas em Ciências Vegetais, em Português, Espanhol ou Inglês, sendo recomendado este último.

Os manuscritos completos (incluindo figuras e tabelas), **em quatro cópias**, devem ser enviados ao Editor Responsável da Revista Brasileira de Botânica, Caixa Postal 57088, 04089-972 São Paulo, SP, Brasil, acompanhados do “formulário para submissão de trabalhos” encontrado no site: www.botanicasp.org.br. Recomenda-se a consulta das instruções constantes nesse endereço eletrônico.

A aceitação inicial dos trabalhos depende de decisão do Corpo Editorial. Os artigos são avaliados por um editor de área e por, pelo menos, dois das respectivas áreas de especialidade. Os artigos devem conter as informações estritamente necessárias para a sua compreensão. Artigos que excedam 15 páginas impressas (cerca de 30 páginas digitadas, incluindo figuras e tabelas), poderão ser publicados, a critério do Corpo Editorial. **Fotografias coloridas** poderão ser publicadas, a critério do Corpo Editorial, **devendo o(s) autor(es) cobrir os custos de publicação** das mesmas. As notas científicas deverão apresentar contribuição científica ou metodológica original e não poderão exceder 10 páginas digitadas, incluindo até 3 ilustrações (figuras ou tabelas). Notas científicas seguirão as mesmas normas de publicação dos artigos completos. Artigos de revisão podem ser publicados, **a convite do corpo editorial**. Serão fornecidas, gratuitamente, 20 separatas dos trabalhos nos quais pelo menos um dos autores seja sócio quite da SBSP. Para os demais casos, as separatas poderão ser solicitadas por ocasião da aceitação do trabalho e fornecidas ao preço de custo.

Instruções aos autores

Preparar todo o manuscrito com numeração seqüencial das páginas incluindo tabelas e ilustrações utilizando: Word for Windows versão 6.0 ou superior; papel A4, todas as margens com 2 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento duplo. Deixar apenas um espaço entre as palavras e não hifenizá-las. Usar tabulação (tecla Tab) apenas no início de parágrafos. Não usar negrito ou sublinhado. Usar itálico apenas para nomes científicos, palavras e expressões em latim ou em outra língua, descrições ou diagnoses de táxons novos e nomes e números de coletores.

Formato do manuscrito

Primeira página - Título: conciso e informativo (em negrito e apenas com as iniciais maiúsculas); nome completo do(s) autor(es) (em maiúsculas); filiação e endereço completo como nota de rodapé, indicando autor para correspondência e respectivo e-mail; título resumido. Auxílios, bolsas recebidas e números de processos, quando for o caso, devem ser referidos no item Agradecimentos.

Segunda página - ABSTRACT (incluir título do trabalho em inglês), Key words (até 5, em inglês, ordenadas alfabeticamente), RESUMO (incluir título do trabalho em português), Palavras-chave (até 5, em português, ordenadas alfabeticamente). O Abstract e o Resumo devem conter no máximo 250 palavras.

Texto - Iniciar em nova página colocando seqüencialmente: **Introdução, Material e métodos, Resultados / Discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas.**

Citar cada figura e tabela no texto em ORDEM NUMÉRICA CRESCENTE.

Colocar as citações bibliográficas de acordo com os exemplos: Smith (1960) / (Smith 1960); Smith (1960, 1973); Smith (1960a, b); Smith & Gomez (1979) / (Smith & Gomez 1979); Smith *et al.* (1990) / (Smith *et al.* 1990); (Smith 1989, Liu & Barros 1993, Araujo *et al.* 1996, Sanches 1997).

Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações de material botânico, incluindo ordenadamente: local e data de coleta, nome e número do coletor e sigla do herbário, conforme os modelos a seguir: BRASIL. MATO GROSSO: Xavantina, s.d., *H.S. Irwin s.n.* (HB3689). SÃO PAULO: Amparo, 23-XII-1942, *J.R. Kuhlmann & E.R. Menezes 290* (SP); Matão, ao longo da BR 156, 8-VI-1961, *G.*

Eiten et al. 2215 (SP, US). Os nomes de autores de táxons devem ser abreviados seguindo Brummit & Powell(1992), colocando espaços após cada ponto, como ex.: *Brassica nigra* (L.) W. D. J. Koch. O(s) nome(s) do(s) autor(es) em nível de espécie ou abaixo deve(m) ser citado(s) no Título, Resumo, Abstract e na primeira vez que aparece(m) no texto ou em Tabela. Abreviaturas de obras em trabalhos taxonômicos devem seguir o BPH.

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (S.E. Sanchez, dados não publicados)

Citar números e unidades da seguinte forma:

- Escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades ou indiquem numeração de figuras ou tabelas.
- Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos artigos escritos em inglês (10.5 m).
- Separar as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens ou para graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas); utilizar abreviações sempre que possível.
- Utilizar, para unidades compostas, exponenciação e não barras (Ex.: mg dia⁻¹ ao invés de mg/dia, µmol min⁻¹ ao invés de µmol/min).

Não inserir espaços para mudar de linha, caso a unidade não caiba na mesma linha.

Não inserir figuras no arquivo do texto.

Referências bibliográficas - Indicar ao lado da referência, a lápis, a(s) página(s) onde a mesma foi citada.

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos:

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River.

YEN, A.C. & OLMSTEAD, R.G. 2000. Phylogenetic analysis of *Carex* (Cyperaceae): generic and subgeneric relationships based on chloroplast DNA. *In* Monocots: Systematics and evolution (K.L. Wilson & D.A. Morrison, eds.). CSIRO Publishing, Collingwood, p.602-609.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

DÖBEREINER, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). Aciesp, São Paulo, v.3, p.1-6.

FARRAR, J.F., POLLOCK, C.J. & GALLAGHER, J.A. 2000. Sucrose and the integration of metabolism in vascular plants. *Plant Science* 154:1-11.

PUNT, W., BLACKMORE, S., NILSSON, S. & LE THOMAS, A. 1999. Glossary of pollen and spore terminology. <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm> (acesso em 10/04/2003).

Citar dissertações ou teses **somente em caráter excepcional**, quando as informações nelas contidas forem imprescindíveis para o entendimento do trabalho e quando não estiverem publicadas na forma de artigos científicos. Nesse caso, utilizar o seguinte formato:

SANO, P.T. 1999. Revisão de *Actinocephalus* (Koern.) Sano - Eriocaulaceae. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Não citar resumos de congressos.

Tabelas

Usar os recursos de criação e formatação de tabela do Word for Windows. Evitar abreviações (exceto para unidades).

Colocar cada tabela em página separada e o título na parte superior conforme exemplo:

Tabela 1. Produção de flavonóides totais e fenóis totais (% de massa seca) em folhas de *Pyrostegia venusta*.

Não inserir linhas verticais; usar linhas horizontais apenas para destacar o cabeçalho e para fechar a tabela.

Figuras

Submeter **um conjunto de figuras originais** em preto e branco e **três cópias** com alta resolução.

Enviar ilustrações em pranchas (fotos ou desenhos, gráficos, mapas, esquemas) no **tamanho máximo de 23,0 × 17,5 cm**, incluindo-se, aí, o espaço necessário para a legenda. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Figuras digitalizadas podem ser enviadas, desde que possuam nitidez e que sejam impressas em papel fotográfico ou “glossy paper”. **Figuras em meio digital devem vir em formato .tif com, pelo menos, 600 dpi de resolução e NUNCA devem ser coladas no MS Word ou no Power Point.**

Gráficos ou outras figuras que possam ser publicados em uma única coluna (8,5 cm) serão reduzidos; atentar, portanto, para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. Tipo e tamanho da fonte, tanto na legenda quanto no gráfico, deverão ser os mesmos utilizados no texto. Gráficos e figuras confeccionados em planilhas eletrônicas **devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original.**

Colocar cada prancha em página separada e o conjunto de legendas das figuras, seqüencialmente, em outra(s) página(s). Nos trabalhos em Português ou Espanhol, devem ser enviadas duas legendas para cada figura e tabela, uma na língua original do artigo e outra em Inglês.

Utilizar escala de barras para indicar tamanho. A escala, sempre que possível, deve vir à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para O(S) NÚMERO(S) DA(S) FIGURA(S). Letras devem ser utilizadas somente para legenda interna.

Detalhes para a elaboração do manuscrito são encontrados nas últimas páginas de cada fascículo. Sempre que houver dúvida consulte o fascículo mais recente da RBB.

O trabalho somente receberá data definitiva de aceite após aprovação pelo Corpo Editorial, tanto em relação ao mérito científico quanto ao formato gráfico. A versão final do trabalho, aceita para publicação, deverá ser enviada em uma via impressa e em disquete, devidamente identificados.