

CARACTERÍSTICAS DE CLAREIRAS E SEUS EFEITOS SOBRE RIQUEZA DE ESPÉCIES EM FLORESTA MONODOMINANTE DE *Vochysia divergens*

Erica Cezarine de Arruda^{1,2*} & Catia Nunes da Cunha^{2,3}

¹ Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Biologia Vegetal, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa, MG, Brasil, CEP: 36570-000.

² Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas (INAU) CNPq-UFMT, Rua Nove, nº 305, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, Brasil, CEP: 78068-410.

³ Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto de Biociências, Departamento de Botânica e Ecologia, Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, Brasil, CEP: 78060-900.

Emails: ericacezarine@yahoo.com.br, catianc@ufmt.br

RESUMO

Em regiões tropicais há um considerável número de trabalhos publicados sobre clareiras, nenhum deles realizados em floresta monodominante. Estas florestas apresentam predominância de mais de 50% dos indivíduos de uma única espécie. O presente estudo caracterizou clareira, verificando a relação entre área de clareira e riqueza de espécies. Foram testadas as hipóteses de que (1) *Vochysia divergens* é o maior formador de clareiras devido a sua elevada densidade no Cambarazal; (2) As clareiras de maiores áreas possuem um maior número de indivíduos e riqueza de espécie. O Cambarazal estudado localiza-se no município de Barão de Melgaço, PELD Site 12, Pantanal Norte – MT. O método de amostragem foi a de linha-interceptadora, amostrados em cinco transectos de 500m. Para amostragem das espécies a área da clareira foi definida segundo conceito de “clareiras expandidas”. Os elementos formadores (árvores que causaram a abertura no dossel) foram avaliados quanto ao diâmetro, a altura, o provável agente de morte e/ou queda e o tipo de dano causado ao indivíduo. Para caracterização da composição florística, todos os indivíduos lenhosos com altura > 1m e DAP ≥ 1,6cm foram amostrados e marcados. Para testar as hipóteses foram utilizadas análise de variância (ANOVA) e regressões lineares. Nove espécies foram identificadas como formadores de clareiras, com um total de 276 indivíduos, sendo *Vochysia divergens* o principal formador. O tipo predominante de formador foi “árvores caídas” (40,2%, 111/276). A maioria das clareiras (91,1%, 31/34) foi classificada como “mista”. Amostrou-se um total de 34 clareiras, com área variando de 450 a 6.842m². O número de indivíduos variou de 23 a 572 indivíduos, totalizando 4.020. A riqueza de espécies amostradas nas clareiras foi de sete a 31 espécies. As clareiras foram floristicamente constituídas por 46 espécies, distribuídas em 40 gêneros e 24 famílias. A relação entre o número de indivíduos com a área da clareira foi significativa, porém não houve relação significativa entre a riqueza de espécies com a área das clareiras.

Palavras-chave: floresta monodominante; dinâmica sucessional; riqueza de espécies; regeneração.

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF FOREST GAPS AND THEIR EFFECTS ON SPECIES RICHNESS IN A MONODOMINANT FOREST OF *Vochysia divergens*. In tropical regions there is a considerable number of publications on canopy gaps, none of them performed in monodominant forests, forest formations with predominance of over 50 individuals of a single tree species. This study aimed at characterizing the origin and area of canopy gaps in a monodominant forest of *Vochysia divergens* (Cambarazal), and evaluating the relationship between the gap area and species richness. The following hypotheses were tested: (1) *V. divergens* is the principal gap-maker; (2) The larger the gap area is the greater the number of individuals and species richness are. The Cambarazal area studied is located in the municipality of Barão de Melgaço, PELD Site 12, Northern Pantanal-MT. The line intercept method was used here in five transects of 500m to sample all woody individuals with height >1m and DBH ≥1,6cm. The species were identified and the gap area was measured according with the concept of “expanded gaps”. The probable agent of death and/or fall and the type of damage

caused to the individual were identified. Analysis of variance (ANOVA) and linear regressions were used in order to examine the relationship between gap characteristics and the vegetation structure and composition. Nine species were identified as agent of death, summing 276 individuals, with *Vochysia divergens* being the principal agent of death. The predominant gap-maker was “treefall” (40.2%, 111/276). Most gaps (91.1%, 31/34) were created for more than one agent of death. A total of 34 gaps were sampled, with an area ranging from 450 m² to 6,842m². The number of individuals ranged from 23 to 572 individuals, summing 4,020. The species richness varied from seven (7) to 31 species. The gaps were represented by 46 species, distributed in 40 genera and 24 families. The relationship between the number of individuals and the gap area was significant and positive, but there was no significant relationship between species richness and gap area.

Keywords: monodominant forest; sucesional dynamic; species richness, regeneration.

RESUMEN

CARACTERÍSTICAS DE LOS CLAROS DEL BOSQUE Y SUS EFECTOS SOBRE LA RIQUEZA DE ESPECIES EN UN BOSQUE MONODOMINANTE DE *Vochysia divergens*. En las regiones tropicales hay un número considerable de trabajos publicados sobre los claros del bosque, ninguno de ellos llevado a cabo en los bosques monodominantes. Estos bosques tienen un predominio de más del 50% de individuos de una misma especie. El objetivo del presente estudio fue caracterizar los claros del bosque, evaluando la relación entre el área del claro y la riqueza de especies. Las siguientes hipótesis fueron testeadas: (1) *Vochysia divergens* es el principal formador de claros debido a su elevada densidad en el Cambarazal; (2) Los claros de mayor área presentan mayor número de individuos y riqueza de especies. El área de estudio Cambarazal está localizado en el municipio de Barão de Melgaço, PELD Sitio 12, Pantanal Norte – MT. El método de muestreo utilizado fue el de la línea intercepción, delimitando 5 transectas de 500m. Las especies fueron identificadas y el área del claro fue definida de acuerdo con el concepto de “claro expandido”. Los elementos formadores (árboles que causaron claros en el dosel) fueron evaluados para el diámetro, altura, agente probable de la muerte y/o caída y el tipo de daño causado al individuo. Para caracterizar la composición florística, se marcaron y muestrearon todas las plantas leñosas con una altura >1m y un DAP ≥1,6cm. Para testear las hipótesis se utilizaron análisis de la varianza (ANOVA) y regresiones lineales. Nueve especies fueron identificadas como formadoras de claros, con un total de 276 individuos, siendo *Vochysia divergens* el agente formador principal. El creador de claros predominante fue la “caída de árboles” (40,2%, 111/276). La mayoría de los claros (91,1%, 31/34) fueron clasificados como “mixtos”. Un total de 34 claros fueron muestreados, con un área entre 450m² y 6.842m². El número de individuos varió entre 23 y 572, sumando un total de 4.020 individuos. La riqueza de especies varió entre siete y 31 especies. Los claros estuvieron constituidos por 46 especies, distribuidas en 40 géneros y 24 familias. La relación entre el número de individuos y el área del claro fue significativa, sin embargo no hubo una relación significativa entre la riqueza de especies y el área del claro.

Palabras clave: bosque monodominante; dinámica sucesional; riqueza de especies; regeneración.

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são marcadamente heterogêneas em sua composição florística e estrutural. Perturbações, naturais ou antrópicas, que ocorrem ao longo do tempo promovem aberturas no dossel pela queda de árvores. Considerando a dinâmica da floresta, as aberturas ou clareiras podem ser recentes ou mais antigas, e são progressivamente colonizadas por indivíduos jovens de diferentes espécies (Denslow 1980, Martínez-Ramos 1985).

As clareiras apresentam dinâmica particular de regeneração que afeta diretamente a colonização

por novas espécies. A regeneração é influenciada por diversos fatores e, entre os mais importantes, estão o tipo de distúrbio, a origem, o crescimento e a mortalidade das espécies que ocupam as clareiras (Connell 1989). A maioria dos estudos sobre composição florística nesses ambientes tem como referência principal espécies arbóreas, enquanto outras formas de crescimento recebem menor atenção, gerando resultados com interpretações que explicam somente uma parte da realidade (Schnitzer & Carson 2000).

A literatura concentra relatos de estudos desenvolvidos em clareiras de florestas tropicais com

grande diversidade de espécies. Em florestas tropicais onde predominam uma ou poucas espécies estudos em clareiras são inexistentes. Essas formações são reconhecidas como monodominantes, e se caracterizam pela predominância significativa de mais de 50% (Connell & Lowman 1989) ou 90% (Richards 1983) dos indivíduos de uma única espécie compondo o dossel. Essas formações vegetais ocupam menor proporção em área que as demais florestas nos trópicos e podem ser consideradas exceções, determinadas por diferentes fatores que impedem o estabelecimento de comunidades com maior diversidade específica (Hart 1990, Torti *et al.* 2001).

A composição florística e estrutural, bem como aspectos ecológicos foram abordados em pesquisas realizadas em florestas monodominantes na Ásia (Appanah 1993, Sakai 2002, Ichie *et al.* 2005) e na África (Torti *et al.* 2001, Maisels 2004). Nos Neotrópicos foram estudadas florestas monodominantes de terra firme, no Brasil (Marimon *et al.* 2001a, 2001b, Villela & Proctor 2002) e sob regime de inundação na Venezuela (ter Steege 1994) e Guianas (Lopez & Kursar 1999).

Várias comunidades encontradas em áreas inundáveis do Pantanal apresentam dominância de uma única espécie e são reconhecidas por nome regional. Por exemplo, comunidades dominadas por *Byrsonima orbignyana* A. Juss. (Canjiqueiral), encontradas em áreas arenosas, *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. (Paratudal) e *Vochysia divergens* Pohl chamadas de Cambarazal, localizadas em áreas inundáveis (Silva *et al.* 2000, Arieira & Nunes da Cunha 2006).

A inundação, além do caráter estacional, apresenta variação interanual e plurianual, definindo períodos com baixas ou grandes inundações na região (Adámoli 1986, Hamilton *et al.* 1996). O Pantanal Mato-grossense representa uma das grandes áreas sujeitas a inundação periódica na América Latina, sendo esta condição determinada por precipitações concentradas em alguns meses, solos com baixa permeabilidade somada a uma paisagem relativamente plana (Junk & Da Silva 1999).

O Cambarazal é considerado a formação monodominante que mais se destaca no Pantanal (PCBAP 1997). Atualmente as maiores

comunidades de cambará, no Pantanal Norte, estão nos municípios de Barão de Melgaço (9,3%) e Poconé (6,4%) (Silva *et al.* 2000). Os Cambarazais ocupam preferencialmente áreas abertas de terrenos aluviais inundáveis, onde os indivíduos crescem e se reproduzem com vigor dando origem a formações florestais homogêneas densas (Nascimento & Nunes da Cunha 1989, Pott & Pott 1994, Nunes da Cunha & Junk 2004, Arieira & Nunes da Cunha 2006).

Como em outras florestas tropicais, as áreas inundáveis estão sujeitas as perturbações que provocam a abertura de clareiras. Nestes ambientes, a compreensão das suas dinâmicas dependente de estudos que enfoquem aspectos botânicos e ecológicos. Na literatura científica, foi encontrado somente o estudo de Ferreira & Almeida (2005), relacionado com clareiras numa floresta inundável na Amazônia, denotando a escassez de pesquisas com clareiras nestes ambientes. Para o Pantanal o presente trabalho também é pioneiro. Este trabalho tem como objetivo caracterizar clareiras, verificando a relação entre área e riqueza de espécies. Testaram-se as seguintes hipóteses: (1) *Vochysia divergens* é o maior formador de clareiras devido a sua elevada densidade no Cambarazal; (2) As clareiras de maiores áreas possuem maior número de indivíduos e riqueza de espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O Cambarazal (*Vochysia divergens* Pohl) está localizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Serviço Social do Comércio (SESC) – Pantanal, que abrange parte dos municípios de Poconé e Barão de Melgaço, entre as coordenadas 16° e 18° S e 56° e 58° O (Figura 1).

A região apresenta clima tropical do tipo “Aw”, pela classificação de Köppen, caracterizado por invernos secos e verões chuvosos. As temperaturas na Reserva SESC Pantanal oscilam entre 22 e 32°C, atingindo maiores valores nas áreas abertas e menores naquelas com cobertura arbórea; a umidade relativa do ar, ao contrário, é maior onde existe cobertura arbórea (>70%) e menor nas áreas abertas (≤30%). Situada ao norte da Bacia do Alto Paraguai,

a área da Reserva SESC Pantanal acumula mais de 2.000mm de precipitação anual (Hofmann *et al.* 2003).

O Cambarazal ou floresta monodominante de *Vochysia divergens* na Reserva ocupa uma faixa contínua de 25km, com aproximadamente 4km de largura (Arieira & Nunes da Cunha 2006). Margeando o Cambarazal, ao norte, encontra-se um campo inundável e ao sul, um campo cerrado. O Cambarazal é cortado por uma estrada que faz a ligação entre o Posto Biguazal e o Posto de Proteção Ambiental Espírito

Santo, onde foi registrada variação altitudinal de 1m (sentido sul-norte) ao longo de um transecto de 2800m. Não há relatos, nem indícios de manejo florestal na área de estudo, porém há marcas de queima no tronco das árvores, devido a uma grande queimada ocorrida em 1999 na Reserva (J. Bueno, comunicação pessoal).

O Cambarazal ocupa ambiente com solo imperfeitamente drenado e classificado como do tipo Gleissolo Háptico Alítico neofluvisólico, distrófico com alta saturação por alumínio e atividade da fração argila alta (Beirigo *et al.* 2010).

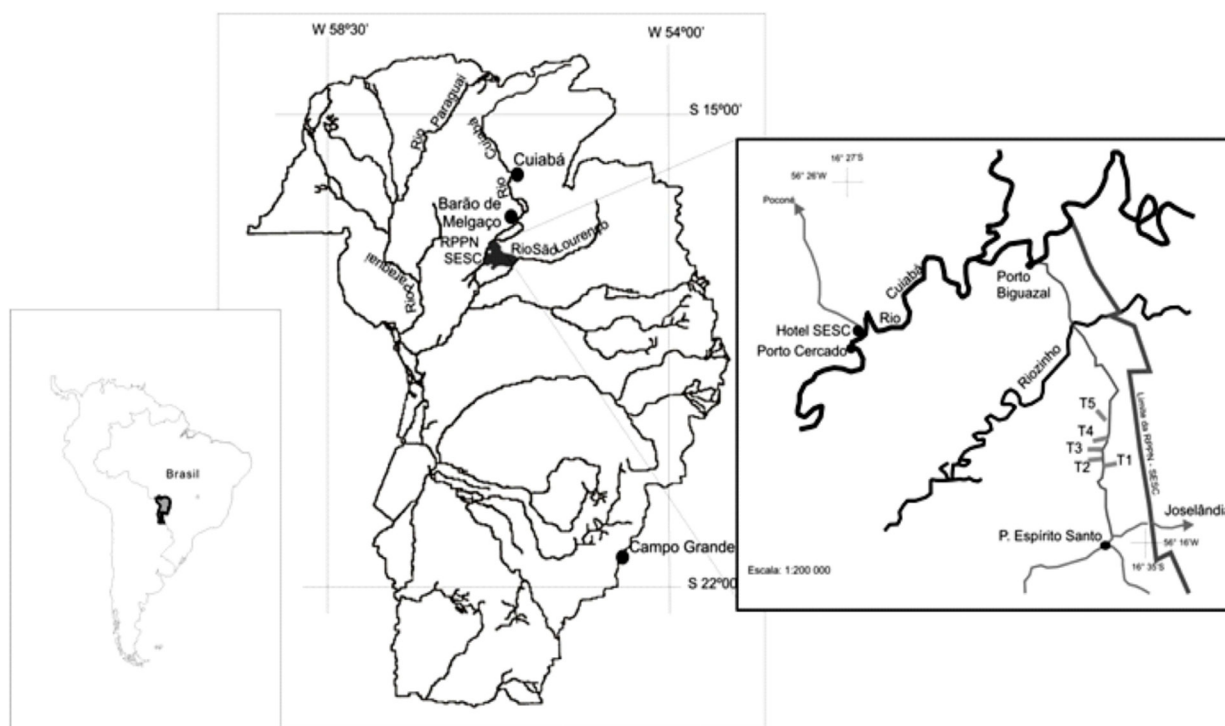


Figura 1. Mapa da área de estudo, com a localização dos transectos amostrados (T1, T2, T3, T4 e T5) no Cambarazal do Posto Espírito Santo, RPPN SESC Pantanal (Site 12 PELD), Barão de Melgaço - MT.

Figure 1. Map of the study area with the location of sample transects (T1, T2, T3, T4 e T5) within Cambarazal forest, in RPPN SESC Pantanal (Site 12 PELD), Barão de Melgaço - MT.

Arieira & Nunes da Cunha (2006), descreveram a borda sul do Cambarazal como de vegetação típica de Cerrado, o centro e a borda norte como floresta estratificada, em que se observa a dominância relativa (área basal) de *Vochysia divergens* (entre 77% a 87%). Estes valores são superiores a 50%, confirmando a monodominância. Estes mesmos autores classificam a vegetação em três estratos: o sub-bosque (estrato inferior), formado por indivíduos com alturas acima de 1,5 a 10m, o estrato intermediário, pelos indivíduos com altura entre 10 e 20m; e o estrato superior

(dominantes) por todos os indivíduos acima de 20m de altura.

DESENHO AMOSTRAL

Foram analisadas clareiras (C) em cinco transectos (T1, T2, T3, T4 e T5) de 500m, equidistantes 350m, posicionadas perpendicularmente à estrada que cruza o Cambarazal. Os transectos foram localizados na mesma matriz de amostragem de Arieira & Nunes da Cunha (2006), no site 12 do PELD (Pesquisas

Ecológicas de Longa Duração), Pantanal Norte, situando-se na porção central da floresta, sob nível de inundação entre 0,90 a 1,37 m.

A amostragem foi realizada através do método de linha-interceptora (Runkle 1982, 1985). As clareiras foram definidas segundo o conceito de “clareiras expandidas”, que compreende o espaço da abertura do dossel mais a faixa de terra que se estende até a base das árvores que a delimita (*sensu* Runkle 1992).

FORMADORES DE CLAREIRAS

Somente indivíduos com DAP ≥ 25 cm foram considerados formadores de clareiras (árvores que causaram a abertura no dossel) (*sensu* Runkle 1992), estes foram identificados pelo tipo de casca e características da madeira, arquitetura dos troncos e, quando presentes, pela folha. Os indivíduos formadores das clareiras também foram avaliados com relação ao provável agente de morte e queda: 1) Vento: após tempestades de vento no início das chuvas; 2) Derrubada por queda de outra árvore: uma árvore ao cair derruba a outra com o seu peso e; 3) Fogo: a morte pelo fogo provoca um espaço vazio por falta da copa. Quanto ao tipo de dano causado: A) Queda com raiz exposta total ou B) parcial, C) Mortalidade do indivíduo restando apenas o tronco morto em pé, D) Tronco quebrado (este dividi-se em dois ou mais pedaços), E) Galhos quebrados por queda natural. Os indivíduos foram agrupados na classificação de Krasny & DiGregorio (2001), quanto ao tipo de formador e, a partir destes, o tipo de clareira. Os tipos de formadores são: (1) *árvore em declínio* – perda $\geq 50\%$ dos galhos; (2) *árvore morta* – com tronco inteiro em pé; (3) *árvore caída* – com tronco quebrado ou caído (queda natural). Os tipos de clareiras: (1) *árvores mortas* – formadores tipo 1 e 2; (2) *árvores caídas* – formador tipo 3; (3) *mista* – criada por mais de um tipo de formador.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Foram amostrados e marcados todos os indivíduos lenhosos (com altura > 1 m e DAP $\geq 1,6$ cm), na área de abertura das clareiras, incluindo árvores, arbustos e lianas. As espécies foram classificadas quanto à forma de vida, sendo considerados como hábito arbóreo os

indivíduos com caule indiviso, altura > 4 m e diâmetro > 5 cm; como arbustivos aqueles com caule indiviso ou ramificado desde a base, altura variando de 0,5 a 4m e diâmetro > 1 cm (Rizzini 1997). Amostras de material botânico de todos os indivíduos amostrados foram coletadas, herborizadas e incorporadas no Herbário UFMT. A identificação das espécies foi feita por comparação com amostras da coleção dos Herbários UFMT e INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia). As famílias botânicas foram ordenadas de acordo com APG III (Stevens 2012). A grafia e autores das espécies foram definidos em consultas ao site MOBOT Tropicos (2012).

ANÁLISE DE DADOS

A Análise de Variância (ANOVA – um fator) foi utilizada para comparação de médias na densidade das espécies de formadores de clareiras, seguida de teste *a posteriori* de Tukey a 5% de probabilidade, sendo realizada no Programa Past, versão 2 (Hammer *et al.* 2001).

Regressões lineares foram utilizadas (Zar 1999), para testar a relação da área das clareiras com o número de indivíduos e a riqueza de espécies. Estas análises foram realizadas no Programa Systat 10 (SPSS 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

FORMADORES

A análise de variância revela que somente *Vochysia divergens* apresenta um significativo número de indivíduos por transecto (Figura 2), como formador de clareira (ANOVA: $R^2 = 0,49$; $F = 4,75$; $df = 5$; $p = 0,003$). Isto se deve por ser uma floresta monodominante dessa mesma espécie.

Foram identificadas nove espécies e 276 indivíduos formadores de clareiras (Tabela 1). As espécies *Vochysia divergens* (150), *Duroia duckei* (38), *Inga* sp. (38), *Dalbergia riedelli* (22), *Licania parviflora* (12) e *Ocotea velloziana* (12) reuniram número significativo de indivíduos formadores. *V. divergens* foi a que apresentou a maior média de diâmetro (48cm) e altura (19m) (Tabela 1). Estes valores são os mesmos encontrados por Arieira (2005), que usou

para datar a idade da floresta que variou entre 63 a 73 anos. Esta região do Cambarazal foi considerada área core, por apresentar indivíduos mais velhos.

As espécies *Mouriri guianensis* (2), *Bergeronia sericea* (1) e *Sapium obovatum* (1) não foram frequentes nas clareiras (Tabela 1). Seguindo a

estratificação realizada por Arieira & Nunes da Cunha (2006), *V. divergens* e *Duroia duckei* são as principais árvores que compõem o estrato designado pelos autores de intermediário (10-20m). *Bergeronia sericea* e *Sapium obovatum* são as representantes do estrato definido como inferior.

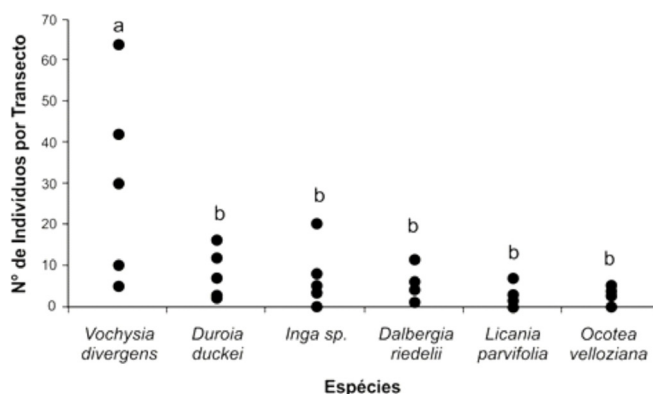


Figura 2. Relação entre o número de indivíduos por transectos e espécies formadoras de clareiras em floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens*, Pantanal de Barão de Melgaço – MT. As espécies com diferenças não significativas foram indicadas pela mesma letra.

Figure 2. Relationship between number of individuals per transect and species gap makers in monodominant flooded forest of *Vochysia divergens*, Pantanal of Barão Melgaço - MT. The species with non-significant differences were indicated by the same letter.

Tabela 1. Relação das espécies formadoras de clareiras na Floresta Monodominante de *Vochysia divergens* (Cambarazal), RPPN SESC Pantanal Barão de Melgaço - MT. (Nº Ind. = número de indivíduos; DAP = diâmetro a altura do peito; Agente da morte = 1) vento, 2) queda de outra árvore, 3) fogo; Tipos de dano = A) queda com raiz totalmente exposta, B) queda com raiz parcialmente exposta, C) morta e em pé, D) tronco quebrado, E) galhos quebrados) (Média ± desvio padrão).

Table 1. Gap makers in monodominant flooded forest of *Vochysia divergens* (Cambarazal) in the RPPN SESC Pantanal, Barão de Melgaço – MT. (Nº Ind. = individuals number; DAP = diameter at breast height; Agent of death = 1) wind, 2) fall of another tree, 3) fire, 4) other; Types of damage = A) fall removing root, B) fall removing partially roots, C) standing dead, D) broken, E) branches broken/dead) (Mean ± standard deviation).

Espécies	Nº Ind.	DAP (cm)	Altura (m)	Agente da Morte	Tipo de Dano
<i>Vochysia divergens</i>	150	48 ± 18	19 ± 9	1/2/3	A/B/C/D/E
<i>Duroia duckei</i>	38	32 ± 7	13 ± 4	1/2/3	A/B/C/D/E
<i>Inga sp.</i>	38	39 ± 11	14 ± 6	1/2/3	A/B/C/D/E
<i>Dalbergia riedelii</i>	22	43 ± 14	18 ± 5	1	A/B/C/D/E
<i>Licania parvifolia</i>	12	36 ± 10	15 ± 4	1/3	A/B/D/E
<i>Ocotea velloziana</i>	12	36 ± 10	15 ± 6	1/3	A/C/D/E
<i>Mouriri guianensis</i>	2	28 ± 1	10 ± 5	1	D
<i>Bergeronia sericea</i>	1	32	9	1	E
<i>Sapium obovatum</i>	1	26	5	1	D
Total	276				

Para florestas de terra firme, o diâmetro foi determinante para a quebra de troncos das arbóreas mais finas e com menor densidade da madeira no Panamá; na Venezuela as árvores mortas em pé sempre foram aquelas com maior diâmetro, mas na Jamaica e Equador não foram percebidas diferenças

na queda ou quebra do tronco das árvores (Gale & Barford 1999).

O vento foi considerado o principal agente indutor de mortalidade nas clareiras. Entre as nove espécies classificadas como formadores, em quatro (44,5%) a queda das árvores foi provocada exclusivamente

pela ação do vento. Esse grupo foi formado por 26 árvores, sendo 22 indivíduos (84,5%) de *Dalbergia riedelli*. Para as demais espécies, o vento apareceu associado a outros fatores, particularmente o fogo (cinco espécies) e a queda conjunta de várias árvores (três espécies).

O vento provocou a morte de 91,6% (253/276) dos indivíduos formadores das clareiras do Cambarazal. Esse fator foi o responsável pela morte de todos os formadores de *Dalbergia riedelli* (100%, 22/22), assim como para a maioria dos de *Ocotea vellosiana* (91,6%, 11/12), *Licania parvifolia* (91,6%, 11/12), *Vochysia divergens* (92,6%, 139/150), *Duroia duckei* (86,8%, 33/38) e *Inga* sp. (86,8%, 33/38). A morte provocada pelo fogo e pela queda de árvores umas sobre outras foi registrada para um número menor de indivíduos (23).

Durante a estação chuvosa, a precipitação esteve com frequência associada a ventos fortes, mas dados sobre direção e velocidade dos ventos são inexistentes até o momento para a região de Barão de Melgaço, ficando restritas ao município de Cáceres (INMET 2005). A importância do vento em florestas é reforçada pelos dados obtidos em outras áreas tropicais. As chuvas e ventos fortes são responsáveis pela maior parte dos danos às árvores, provocando a queda (e morte) dos indivíduos ou de sua copa (Gale & Barfod 1999, Ferreira & Almeida 2005).

Entretanto, em floresta inundável, Ferreira & Almeida (2005) apontam a inundação como causador da erosão do solo, expondo o sistema radicular e conseqüentemente a queda das árvores. Algumas espécies do Pantanal, comprovadamente, apresentam sistema radicular superficial entre 70 e 110cm de profundidade do solo (Dubs 1992). É provável que a pouca profundidade do sistema radicular comprometa a sustentação dos indivíduos durante as inundações para as espécies do Pantanal. A probabilidade de queda das árvores ou ramos, em floresta tropicais de terra firme, são aumentadas pela umidade e coesão do solo durante o período chuvoso (Brokaw 1982, Martínez-Ramos 1985). Durante essa época do ano, 90% das 51 clareiras avaliadas na Costa Rica, foram criadas pela queda de árvores e não por outros distúrbios (Hartshorn 1989).

Cinco espécies de formadores reuniram indivíduos com todos os tipos de danos (Tabela 1).

Árvores mortas em pé foram observadas em 36,5% dos indivíduos (101/276) e galhos quebrados por queda natural em 23,1% (64/276). Estes tipos de dados são importante para entender o processo de regeneração dentro das clareiras, pois o tipo de queda dos indivíduos do dossel interfere na germinação, estabelecimento e crescimento de espécies, devido a formação de microambientes nas clareiras, em razão da luminosidade, dos danos causados no sub-bosque e da exposição do solo (Brandani *et al.* 1988, Clark 1990).

No Cambarazal prevaleceram os formadores classificados como “árvore caída” (40,2%, 111/276), sendo que formadores do tipo “árvore morta” (36,5%, 101/276) e “árvore em declínio” (23,1%, 64/276) foram menos frequentes. Os formadores deram origem a dois tipos de clareiras, com predomínio das “mistras” (91,1%, 31/34) sobre as do tipo “árvores mortas” (8,8%, 3/34).

Armelim & Mantovani (2001) observaram comportamento semelhante em clareiras na mata Atlântica. Nas áreas estudadas pelos referidos autores foram encontrados os três tipos de formadores e, assim como no Cambarazal, as clareiras são criadas principalmente por mais de um tipo de formador (“mistras”).

RELAÇÃO NÚMERO DE INDIVÍDUOS, RIQUEZA E ÁREA DE CLAREIRAS

O número de clareiras interceptadas divergiu entre transectos, com T1 interceptando 12 áreas, T2 e T3 oito, T4 e T5 três (Tabela 2). A área das clareiras variou de 450 (T3, C24) a 6.842m² (T2, C13) (Tabela 2). O menor número indivíduos foi 23 (T4, C31) e o maior de 572 indivíduos (T4, C29), sendo verificadas variações de grande amplitude dos dados entre clareiras. Os transectos reuniram o total de 4.020 indivíduos (Tabela 2). A riqueza de espécies variou de sete (T3, C22) a 31 espécies (T4, C29) (Tabela 2).

Na floresta de igapó na Amazônia Central Ferreira & Almeida (2005) encontraram clareiras com áreas entre 101 a 1.001m², o número de espécies variou de 14 a 51 espécies. Nas florestas da Ilha de Barro Colorado, no Panamá, o tamanho das clareiras foram entre 20 a 700m², com um total de 86 espécies (Brokaw & Scheiner 1989). Em clareiras de floresta

atlântica montana a área foi de 30,3 a 500,5m², e 220 espécies (Tabareli & Mantovani 1999). Em floresta estacional semidecidual as clareiras apresentaram área de 20 a 468m², com 60 espécies (Martins & Rodrigues 1999).

Neste estudo clareiras com área maior que 1000m² foram comuns (Tabela 2). Estes dados são citados por Whitmore (1985) para regiões onde há perturbações naturais catastróficas, tais como ciclones, furações ou atividades vulcânicas.

Tabela 2. Área da clareira, número de indivíduos e riqueza por clareiras (N=34) em floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens*, Pantanal de Barão de Melgaço – MT.

Table 2. Gap area, number of individual and richness in each gap (N=34) in monodominant flooded forest of *Vochysia divergens*, Pantanal of Barão de Melgaço – MT.

Transectos/Clareira	Área (m ²)	Nº de indivíduos	Nº. Espécies
T1/C1	622	42	9
T1/C2	1002	35	9
T1/C3	2148	105	15
T1/C4	984	85	9
T1/C5	1157	93	13
T1/C6	657	50	14
T1/C7	930	72	13
T1/C8	817	107	15
T1/C9	1452	73	11
T1/C10	604	60	10
T1/C11	5916	362	24
T1/C12	1780	121	11
T2/C13	6842	238	19
T2/C14	6177	104	11
T2/C15	1708	218	19
T2/C16	1502	46	15
T2/C17	3291	121	15
T2/C18	812	152	21
T2/C19	2150	36	11
T2/C20	1188	244	19
T3/C21	1069	133	25
T3/C22	1344	65	7
T3/C23	1292	50	16
T3/C24	450	32	15
T3/C25	773	57	15
T3/C26	843	100	17
T3/C27	1087	105	23
T3/C28	1893	268	24
T4/C29	2076	572	31
T4/C30	845	41	13
T4/C31	702	23	9
T5/C32	1044	51	14
T5/C33	632	60	10
T5/C34	3074	99	17
Total		4.020	

A relação do número de indivíduos com a área da clareira foi significativa ($R^2= 0.18$; $F= 7.06$; $p= 0.012$) (Figura 3), porém não houve relação significativa da riqueza de espécie com a área da clareira ($R^2= 0.05$; $F= 1.92$; $p= 0.174$). Esperava-se que a riqueza tivesse um incremento em relação

ao aumento do número de indivíduos, uma vez que o aumento da riqueza de espécies em clareiras em relação à sua área total tem sido padrão para a região tropical (Hartshorn 1978, Whitmore 1978, Brokaw 1982, Uhl *et al.* 1988; Tabarelli & Mantovani 1997, Santos 2007).

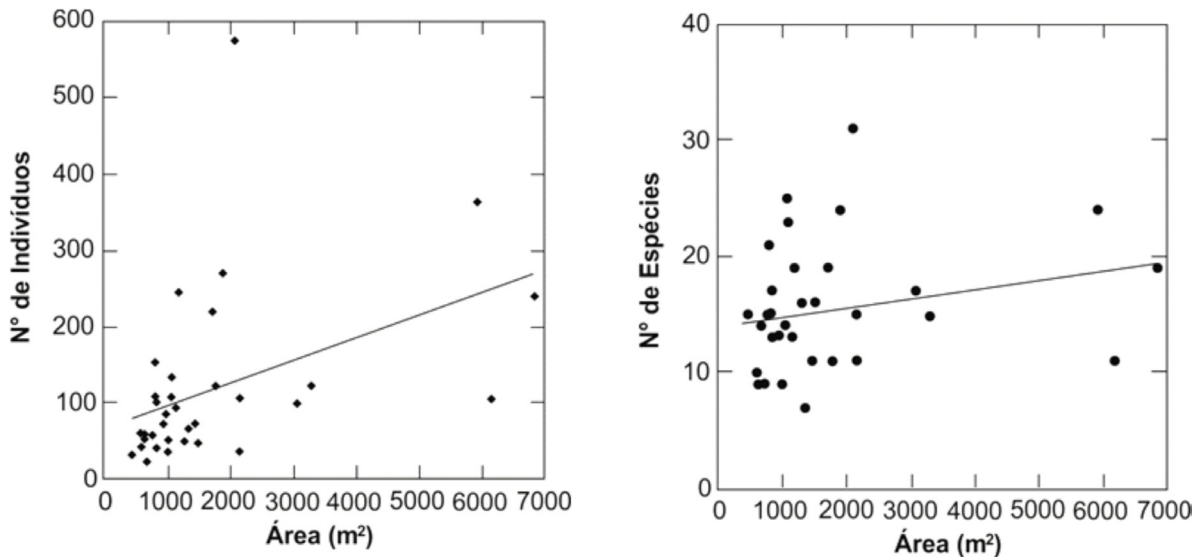


Figura 3. Relação do número de indivíduos e riqueza de espécies em relação à área das clareiras em floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens*, Pantanal de Barão de Melgaço – MT.

Figure 3. Relation of number of individuals and species richness in relation to gap size in monodominant flooded forest of *Vochysia divergens*, Pantanal of Barão de Melgaço – MT.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

As clareiras foram floristicamente constituídas por 46 espécies, 40 gêneros e 24 famílias (Tabela 3). Os gêneros mais ricos nas clareiras foram *Inga* (3 spp.), *Brosimum* (2), *Erythroxylum* (2) e *Ocotea* (2). As famílias mais bem representadas, quanto ao número de gêneros, foram Fabaceae (5), Euphorbiaceae (4), Rubiaceae (3), Myrtaceae (3), Moraceae (2) e Polygonaceae (2). Em número de espécies se destacaram Fabaceae (7), Euphorbiaceae (4), Moraceae (4), Rubiaceae (3) e Myrtaceae (3). Essas famílias sozinhas reuniram 47,8% (22/46) das espécies das clareiras.

O hábito de crescimento arbóreo predomina entre as espécies (71,7%, 33/46); 23,9% (11/46) são arbustivas e 4,4% (2/46) são lianas (Tabela 3).

Apenas *Duroia duckei* foi registrada em todas as clareiras, com indivíduos ocupando área de abertura. Outras sete espécies também são comuns por terem sido encontradas em mais de 73% das áreas amostradas – *Eugenia florida* (32), *Peritassa*

dulcis (31), *Inga grandiflora* (29), *Ocotea velloziana* (27), *Byrsonima laxiflora* (27), *Alchornea discolor* (25) e *Mabea paniculata* (25). Oito espécies podem ser consideradas raras, pois apresentaram apenas um indivíduo de cada. Nesse grupo estão incluídas duas espécies arbustivas e seis arbóreas (Tabela 3).

Neste trabalho, os resultados mostraram que *Vochysia divergens*, além de ser a espécie dominante no Cambarazal é também o principal formador de clareiras. O tipo predominante de formador de clareira foi “árvore caída” por ventania e as clareiras são do tipo “mista”. A ação do vento e “pequenos tornados” tiveram um papel importante para a dinâmica do Cambarazal, entando há lacuna de conhecimento científico sobre o clima local, sendo estes fenômenos ainda restritos ao conhecimento apenas da população local.

Ao contrário do que se esperava a riqueza de espécies não apresentou relação significativa com a área da clareira. Este resultado no leva a concordamos com Arieira & Nunes da Cunha (2006) que explicaram a baixa riqueza de espécies do estrato arbóreo pelo fator inundaçã

Tabela 3. Relação das famílias e espécies, com seu hábito (ab = arbustivo, ar = arbóreo, abe = arbustivo escandente e li = liana), ocorrência e número de indivíduos presentes em 34 clareiras numa Floresta Inundável monodominante de *Vochysia divergens* (Cambarazal), RPPN SESC Pantanal, Barão de Melgaço – MT.

Table 3. List of families and species, with their life form (ab = shrub, ar = tree, abe = scandent shrub e li = liana), occurrence and number of individuals present in 34 gaps in monodominant flooded forest of *Vochysia divergens* (Cambarazal) in the RPPN SESC Pantanal, Barão de Melgaço – MT.

Família/Espécie	Hábito	Ocorrência em clareiras	Nº de Indivíduos
APOCYNACEAE			
1. <i>Bonaifousia siphilitica</i> (L. f.) L. Allorge	ab	8	8
CALOPHYLLACEAE			
2. <i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	ar	5	14
CELASTRACEAE			
3. <i>Peritassa dulcis</i> (Benth.) Miers	ab	31	556
CHRYSOBALANACEAE			
4. <i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	ar	2	3
5. <i>Licania parvifolia</i> Huber	ar	12	24
CLUSIACEAE			
6. <i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	ar	1	1
COMBRETACEAE			
7. <i>Buchenavia oxycarpa</i> (Mart.) Eichler	ar	3	5
8. <i>Combretum lanceolatum</i> Pohl ex Eichler	abe	9	17
ERYTHROXYLACEAE			
9. <i>Erythroxylum ambiguum</i> Peyr.	ab	1	1
10. <i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.	ar	1	1
EUPHORBIACEAE			
11. <i>Alchornea discolor</i> Poepp.	ar	25	209
12. <i>Croton</i> sp.	ab	6	31
13. <i>Mabea paniculata</i> Spruce ex Benth.	ar	25	200
14. <i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll. Arg.	ar	18	227
FABACEAE			
15. <i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith	ar	11	16
16. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ar	1	1
17. <i>Inga grandiflora</i> Wall.	ar	29	178
18. <i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	ar	5	22
19. <i>Inga</i> sp.	ar	16	46
20. <i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	ab	9	27
21. <i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	ar	2	9
LAMIACEAE			
22. <i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	ar	1	1
LAURACEAE			
23. <i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	ar	1	5
24. <i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	ar	27	378

Continuação Tabela 3

Família/Espécie	Hábito	Ocorrência em clareiras	Nº de Indivíduos
LOGANIACEAE			
25. <i>Strychnos</i> sp.	li	1	3
MALPIGHIACEAE			
26. <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	ab	27	185
MALVACEAE			
27. <i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth.	ab	12	32
MELASTOMATACEAE			
28. <i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	ar	22	127
MELIACEAE			
29. <i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	ar	9	32
MORACEAE			
30. <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	ar	3	4
31. <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	ar	6	10
32. <i>Ficus insipida</i> Willd.	ar	1	1
33. <i>Ficus pertusa</i> L. f.	ar	2	4
MYRTACEAE			
34. <i>Eugenia florida</i> DC.	ab	32	404
35. <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	ar	6	24
36. <i>Psidium</i> sp.	ab	15	38
NYCTAGINACEAE			
37. <i>Neea hermaphrodita</i> S. Moore	ar	1	1
POLYGONACEAE			
38. <i>Coccoloba marginata</i> Benth.	ar	17	70
39. <i>Triplaris americana</i> L.	ar	21	114
RUBIACEAE			
40. <i>Duroia duckei</i> Huber	ar	34	558
41. <i>Rudgea cornifolia</i> (Kunth) Standl.	ab	1	1
42. <i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	li	1	11
SALICACEAE			
43. <i>Banara arguta</i> Briq.	ar	19	62
44. <i>Casearia aculeata</i> Jacq.	ar	3	4
URTICACEAE			
45. <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	ar	19	248
VOCHYSIACEAE			
46. <i>Vochysia divergens</i> Pohl	ar	19	107
Total			4.020

AGRADECIMENTOS: Esta dissertação foi desenvolvida durante o Curso de Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). A pesquisa foi realizada no âmbito do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD/CNPq, Site 12 Pantanal Norte) e da Rede de Sustentabilidade da Pecuária no Pantanal (CPP – Centro Pesquisa do Pantanal) e INCT - Áreas úmidas CNPq/UFMT. Foi imprescindível o apoio logístico do Serviço Social do Comércio (SESC) Pantanal. Aos esforços do técnico Hélio Ferreira, dos guarda-parques e brigadistas da RPPN SESC Pantanal.

REFERÊNCIAS

- ADÁMOLI, J. 1986. A dinâmica das inundações no Pantanal. Pp. 51-61. *In:* I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá, MS, Brasil.
- APPANAH, S. 1993. Mass flowering of dipterocarp forest in the aseasonal tropics. *Journal of Bioscience*, 18: 457-474, <http://dx.doi.org/10.1007/BF02703079>
- ARIEIRA, J. 2005. Estudo fitossociológico e florístico de um Cambarazal e da estrutura populacional da espécie monodominante, *Vochysia Divergens* Pohl., na RPPN SESC Pantanal, Pantanal Norte, Site 12, Programa Peld, Mato Grosso (Brasil). *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT, Brasil. 83p.
- ARIEIRA, J. & NUNES DA CUNHA, C. 2006. Fitossociologia de uma floresta inundável de *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) no Pantanal Norte, Mato Grosso (Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, 20: 569-580, <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000300007>
- ARMELIN, R.S. & MANTOVANI, W. 2001. Definições de clareiras naturais e suas implicações no estudo da dinâmica da sucessional em florestas. *Rodriguésia*, 52: 5-15.
- BEIRIGO, R.M.; VIDAL-TORRADO, P.; STAPE, J.L.; COUTO, E.G. & ANDRADE, G.R.P. 2010. *Solos da Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal*. Primeira Edição. Vol. 1. SESC, Rio de Janeiro, RJ. 76p.
- BRANDANI, A.; HARTSHORN, G.S. & ORIAN, G.H. 1988. Internal heterogeneity of gap and species richness in Costa Rican tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology*, 2: 99-119.
- BROKAW, N.V.L. 1982. Tree falls: frequency, time, and consequences. Pp. 101-108. *In:* E.G. Leight Jr., A. Rand & D.M. Windsor (eds.). *The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 480p.
- BROKAW, N.V.L. & SCHEINER, S.M. 1989. Species composition in gaps and structure of a tropical forest. *Ecology*, 70: 538-541, <http://dx.doi.org/10.2307/1940196>
- CLARK, D.B. 1990. The role of disturbance in the regeneration of neotropical moist forest. Pp. 291-315. *In:* K.S. Bawa & M. Hadley (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. MAB series 7. UNESCO, Paris, France. 421p.
- CONNELL, J.H. 1989. Some processes affecting the species composition in forest gaps. *Ecology*, 70: 560-562, <http://dx.doi.org/10.2307/1940205>
- CONNELL, J.H. & LOWMAN, M.D. 1989. Low-density tropical rain forests: some possible mechanism for their existence. *The American Naturalist*, 134: 88-119, <http://dx.doi.org/10.1086/284967>
- DENSLOW, J.S. 1980. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica*, 12: 47-55, <http://dx.doi.org/10.2307/2388156>
- DUBS, B. 1992. Observations on the differentiation of woodland and wet savanna habitats in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. Pp. 431-449. *In:* P.A. Furley; J. Proctor & J.A. Ratter (eds.). *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Chapman & Hall, London. 644p.
- FERREIRA, L.V. & ALMEIDA, S.S. 2005. Relação entre a altura de inundação, riqueza específica de plantas e o tamanho de clareiras naturais em uma floresta inundável de igapó, na Amazônia Central. *Revista Árvore*, 29: 445-453, <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000300012>
- GALE, N. & BARFOD, A.S. 1999. Canopy tree mode of death in a western Ecuadorian Forest. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 415-436, <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467499000929>
- HAMILTON, S.K.; SIPPEL, S. & MELACK, J.M. 1996. Inundation patterns in Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archives of Hydrobiology*, 137: 1-23.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9p. Versão 9.16. <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. (Acesso em 01/10/2012).
- HART, T.B. 1990. Monospecific dominance in tropical rain forests. *Trends in Ecology & Evolution*, 5: 6-11, [http://dx.doi.org/10.1016/0169-5347\(90\)90005-X](http://dx.doi.org/10.1016/0169-5347(90)90005-X)
- HARTSHORN, G.S. 1978. Treefalls and tropical forest dynamics. Pp. 617-638. *In:* P. B. Tomlinson & M.H. Zimmermann (eds.). *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, New York, NY. 544p.
- HARTSHORN, G.S. 1989. Gap-phase dynamics and tropical tree species richness. Pp. 65-73. *In:* L.B. Holm-Nielsen & H. Basev

- (eds). Tropical forests: botanical dynamics and specification and diversity. Academic Press, London, UK. 380p.
- HOFMANN, G.S.; CORDEIRO, J.L. & HASENACK, H. 2003. Caracterização climática da Reserva Particular de Proteção Natural, SESC-Pantanal. Pp. 40-42. In: VI Congresso de Ecologia do Brasil. Complexo do Pantanal. Fortaleza, CE, Brasil, 2003. < <http://www.seb-ecologia.org.br/anais/5.pdf>>. (Acesso em 13/01/2006).
- ICHIE, T.; KENTA, T.; NAKAGAWA, M.; SATO, K. & NAKASHIZUKA, T. 2005. Resource allocation to reproductive organs during masting in the tropical emergent tree, *Dipterocarpus tempehes*. *Journal of Tropical Ecology*, 21: 237-241, <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467404002214>
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Rede de observações. <http://www.inmet.gov.br/html/rede_obs.php>. (Acesso 27/08/2005).
- JUNK, W.J. & DA SILVA, C.J. 1999. O conceito de pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. Pp. 17-28. In: II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal: manejo e conservação. Corumbá, MS, Brasil.
- KRASNY, M.E. & DIGREGORIO, L.M. 2001. Gap dynamic in Allegheny northern hardwood forest in the presence of beech bark disease and gypsy moth disturbances. *Forest Ecology and Management*, 144: 265-274, [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00391-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00391-1)
- LOPEZ, O.R. & KURSAR, T.A. 1999. Flooding tolerance of four tropical trees species. *Tree Physiology*, 19: 925-932.
- MAISELS, F. 2004. Defoliation of a monodominant rain-forest tree by a noctuid in Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 20: 239-241, <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467403001044>
- MARIMON, B.S.; FELFILI, J.M. & HARIDASAN, M. 2001a. Studies in monodominant forests in eastern Mato Grosso, Brazil: I. A forest of *Brosimum rubescens* Taub. *Edinburg Journal of Botany*, 58: 123-137, <http://dx.doi.org/10.1017/S096042860100049X>
- MARIMON, B.S.; FELFILI, J.M. & HARIDASAN, M. 2001b. Studies in monodominant forests in eastern Mato Grosso, Brazil: II. A forest in the Areões Xavante Indian reserve. *Edinburg Journal of Botany*, 58: 483-497, <http://dx.doi.org/10.1017/S0960428601000798>
- MARTÍNEZ-RAMOS, M. 1985. Claros, ciclos vitales de árboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perennifolias. Pp. 191-239. In: A. Gomez-Pompa & S. del Amo (eds.). Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. Editorial Alhambra, México, D.F. 419p.
- MARTINS, S.V. & RODRIGUES, R.R. 1999. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, 22: 1-13, <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84041999000300009>
- MOBOT. Missouri Botanical Garden. Tropicos. < <http://www.tropicos.org>>. (Acesso 03/03/2012).
- NASCIMENTO, M.T. & NUNES DA CUNHA, C. 1989. Estrutura e composição florística de um Cambarazal no Pantanal de Poconé – MT. *Acta Botanica Brasilica*, 3: 3-11.
- NUNES DA CUNHA, C. & JUNK, W.J. 2004. Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. *Applied Vegetation Science*, 7: 103-110, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-109X.2004.tb00600.x>
- PCBAP. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal). 1997. *Análise integrada e prognóstico da Bacia do Alto Paraguai*. Vol. III. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Brasília, DF. 369p.
- POTT, A. & POTT, V.J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), Brasília, DF. 320 p.
- RICHARDS, P.W. 1983. The three-dimensional structure of tropical rain forest. Pp. 3-10. In: S.L. Sutton, T.C. Whitmore, A.C. Chadwick (eds.). Tropical rain forest: ecology and management. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK. 498p.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro, RJ. 747p.
- RUNKLE, J.R. 1982. Patterns of disturbance in some old-growth mesic forests of eastern North America. *Ecology*, 63: 1533-1546, <http://dx.doi.org/10.2307/1938878>
- RUNKLE, J.R. 1985. Disturbance regimes in temperate forests. Pp. 17-34. In: S.T.A. Pickett & P.S. White (eds.). The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, San Diego, CA. 472p.
- RUNKLE, J.R. 1992. *Guidelines and Sample Protocol for Sampling Forest Gaps*. Pacific Northwest Research Station, Portland, OR. 44p.
- SAKAI, S. 2002. General flowering in lowland mixed dipterocarp forests of south-east Asia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 75: 23-247, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8312.2002.tb01424.x>

SANTOS, M.B. 2007. Dinâmica da regeneração de clareiras na Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia/SP. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP, Brasil. 86p. < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-05062007-154126/pt-br.php>>. (Acesso em 24/10/2012).

SCHNITZER, S.A. & CARSON, W.P. 2000. Have we forgotten the forest because of the trees? *Trends in Ecology and Evolution*, 15: 375-376.

SILVA, M.P.; MAURO, R.; MOURÃO, G. & COUTINHO, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica*, 23: 143-152.

SPSS. 2000. *SYSTAT 10 data*. SPSS, Inc., Chicago.

STEVENS, P.F. Angiosperm Phylogeny Website. <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. (Acesso em 03/03/2012).

TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 20: 57-66, <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84041997000100006>

TER STEEGE, H. 1994. Flooding and drought tolerance in seeds and seedling of two species segregated along a soil hydrological gradient in the tropical rain forest. *Oecologia*, 100: 356-367, <http://dx.doi.org/10.1007/BF00317856>

TORTI, S.D.; COLEY, P.D. & KURSAR, T.A. 2001. Causes and consequences of monodominance in tropical lowland forests. *The American Naturalist*, 157: 141-150, <http://dx.doi.org/10.1086/318629>

UHL, C.K.; DEZZEO, N. & MAQUIRINO, P. 1988. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology*, 69: 751-763.

VILLELA, D.M. & PROCTOR, J. 2002. Leaf litter decomposition and monodominance in the *Peltogyne* forest of Maracá Island, Brazil. *Biotropica*, 34: 334-347, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2002.tb00547.x>

WHITMORE, T.C. 1978. Gaps in the forest canopy. Pp.639-655. *In*: P. B. Tomlinson & M.H. Zimmermann (eds). *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, New York, NY. 544p.

WHITMORE, T.C. 1985. *Tropical rain forest of the Far East*. Oxford University Press, Oxford. 352p.

ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Four Edition. Prentice-Hall, New Jersey, NJ, 662p.

Submetido em 08/03/2012

Aceito em 04/08/2012