

Florística, estrutura horizontal e distribuição diamétrica em área de transição de cerrado e floresta aluvial no município de Campos de Júlio – MT

Floristic, horizontal structure and diameter distribution in the transition area of savannah and forest alluvial in the county of Campos de Júlio – MT

Wilian José Kuchla¹
Thiago Floriani Stepka^{2(*)}
Alex Roberto Sawczuk³
Gerson dos Santos Lisboa⁴

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de avaliar e comparar a composição florística, estrutura horizontal e distribuição diamétrica de Floresta Aluvial e Cerrado, localizados em um trecho de ambas as margens do rio Formiga no município de Campos de Júlio, Mato Grosso. Foram instaladas vinte parcelas de 10 x 25 m (250 m²) na área de Floresta Aluvial (23,9 ha na margem direita do rio) e treze parcelas de 10 x 25 m (250 m²) na área de Cerrado (18,1 ha na margem esquerda do rio), onde todos os indivíduos arbóreos com DAP ≥ 10 cm foram medidos. A composição florística foi analisada pela ocorrência de famílias botânicas e espécies arbóreas. Para o estudo da estrutura horizontal foram utilizados os estimadores fitossociológicos da densidade, dominância, frequência, valor de cobertura e valor de importância. Já, para a distribuição diamétrica, foram ajustadas as funções Weibull, Beta e Gama. A Floresta Aluvial apresentou-se estruturada e estável ecologicamente com valores para riqueza de 314 indivíduos, 25 famílias e 44 espécies botânicas. O Cerradão apresentou uma fitofisionomia com valores fitossociológicos de cem indivíduos, pertencentes a 10 famílias e 11 espécies, muito provavelmente devido às características do solo (pedregoso e seco) e à competição (elevada

-
- 1 Engenheiro Florestal; Coordenador Florestal, BRF, Brasil Foods; Endereço: Rodovia BR-277, 3001, CEP: 82305-100, Curitiba, Paraná, Brasil; E-mail: wilian28w@yahoo.com.br
 - 2 Dr.; Engenheiro Florestal; Professor do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Contestado; Endereço: Rua Roberto Ehlke, 86, CEP: 89460-000, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil; E-mail: tfstepka@yahoo.com.br (*) Autor para correspondência
 - 3 MSc.; Engenheiro Florestal; Servidor Público do Departamento de Extensão Florestal do Instituto Estadual de Floresta do Estado do Amapá, IEF; Endereço: Avenida Procópio Rola, 675, Centro Administrativo, CEP: 68900-000, Macapá, Amapá, Brasil; E-mail: alex.sawczuk@yahoo.com.br
 - 4 Dr.; Engenheiro Florestal; Professor Adjunto na Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas; Endereço: BR-135, km 3, Planalto, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil; E-mail: gerson.lisboa@gmail.com

Recebido para publicação em 18/07/2013 e aceito em 15/10/2014

presença de arbustos e gramíneas) por nutrientes e água na área amostrada. Nas duas tipologias, as distribuições diamétricas foram de forma decrescente, sendo a distribuição de Weibull a única que se ajustou para ambos os dados segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S).

Palavras-chave: fitossociologia; distribuições de probabilidade.

Abstract

The objective of this study was to evaluate and compare the floristic composition, structure and horizontal diameter distribution of Alluvial Forest and Savannah located on a stretch of both riverside of the river Formiga in Campos Julio, Mato Grosso state. It was settled 20 plots of 10x25 m (250 m²) in the area of Alluvial Forest (23.9 ha on the right bank of the river) and 13 plots of 10x25 m (250 m²) in the Savannah area (18.1 ha on the left bank of the river), where all trees with DBH \geq 10 cm were measured. The floristic composition was analyzed by the occurrence of tree species and plant families. To study the horizontal structure it was used the phytosociological estimators of density, dominance, frequency, amount of coverage and relative importance. As for the diameter distribution it was adjusted the Weibull, Beta and Gamma functions. The Alluvial Forest was presented with ecologically structured and stable values for wealth of 314 individuals, 25 families and 44 species. While the Savannah presented a phytosociological vegetation type with values of 100 individuals, belonging to 10 families and 11 species, most likely due to the characteristics of the soil (stony and dry) and competition (high presence of shrubs and grasses) for nutrients and water in the sampled area. In both types, the diameter distributions were in decreasing order, as the Weibull distribution was the only one set for both the data according to the Kolmogorov-Smirnov (KS).

Keywords: phytosociology; probability distributions.

Introdução

O estado do Mato Grosso apresenta relevo pouco acidentado, alternando um conjunto de grandes chapadas com altitudes médias entre 400 e 800 m e áreas de planície pantaneira, sempre inundada pelo rio Paraguai e seus afluentes. Possui um conjunto de três ecossistemas principais: o pantanal (10% da área), o cerrado (40% da

área) e a floresta amazônica (50% da área) (COUTINHO, 2005).

O Cerrado localiza-se predominantemente no Planalto Central do Brasil e é a segunda maior formação vegetal brasileira. Esse bioma estende-se de 5° a 20° de latitude Sul e de 45° a 60° de longitude Oeste, representando 22% do território nacional ou cerca de dois milhões de km², nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás,

Minas Gerais, Rondônia, Tocantins, Bahia, Piauí, São Paulo, Distrito Federal e Maranhão, totalizando cerca de 1,7 milhões de km² (OTONI et al., 2009).

A floresta amazônica, que cobre cerca de 6.000.000 km² da América do Sul, é o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado, muitas vezes exclusivo de determinado ambiente. As múltiplas inter-relações entre seus componentes bióticos e abióticos formam um conjunto de ecossistemas altamente complexo e de equilíbrio ecológico extremamente frágil (OLIVEIRA; AMARAL, 2004).

A flora do Cerrado está entre as mais ricas dentre as savanas mundiais. O número estimado entre vegetais, animais e microbiota devem ser superiores à soma de 160 mil *taxa*, sendo o número de espécies de plantas vasculares próximo de 12 mil (MENDONÇA et al., 2008). Em função dessa elevada biodiversidade e sob ameaça pela ocupação desordenada que já converteu mais de 80% da vegetação natural em paisagens antropizadas (PAIVA, 2000; FELFILI et al., 2002), o Bioma entrou para a lista dos 25 *hotspots* mundiais para a conservação biológica.

As fronteiras entre as fitofisionomias dos campos, Cerrados e Matas coincidem com as diferenças na umidade dos solos. Onde há solos saturados de água superficial, a predominância é de espécies herbáceas com raízes superficiais, formando os campos limpos. Em solos bem drenados, o estrato arbóreo compensa o déficit hídrico com raízes mais profundas. O equilíbrio dinâmico entre os estratos lenhoso e herbáceo é apontado como consequência do solo em que cada um acessa a água (SKARPE, 1991).

Algumas pesquisas têm sido realizadas visando levantar a composição florística, fitossociológica e estrutural do cerrado em diferentes locais do Brasil, podendo-se destacar, dentre outros, os trabalhos de Felfili et al. (2002), Medeiros et al. (2005), Lehn et al. (2008), Sasaki e Mello-Silva (2008), Nasser et al. (2008), Otoni et al. (2009).

Ivanauskas et al. (2004) relataram que há um grau de informação razoável sobre a composição florística e a estrutura das diferentes fisionomias que compõem o cerrado mato-grossense, concentradas em duas regiões principais: o Pantanal de Mato Grosso e o trecho Depressão Cuiabana - Chapada dos Guimarães. No entanto, as áreas de transição para a Floresta Ombrófila, presentes em grande extensão em toda a porção central do Estado (entre as latitudes 11°S e 14°S), foram objeto de pouco ou nenhum estudo.

Já em relação à Floresta Ombrófila Densa, alguns trabalhos florísticos e fitossociológicos têm sido realizados recentemente nas diferentes sub-tipologias da Amazônia brasileira, dentre eles os de Amaral et al. (2000), Ivanauskas et al. (2004), Oliveira e Amaral (2004).

O objetivo deste estudo foi avaliar a composição florística, estrutura horizontal, diversidade florística e distribuição diamétrica de Floresta Aluvial e Cerrado localizados em um trecho de ambas as margens do rio Formiga no município de Campos de Júlio, Mato Grosso.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

A área de estudo está inserida no município de Campos de Júlio – MT, região

médio norte do estado, sendo avaliada a vegetação ciliar de um trecho de ambas as margens do rio Formiga. No local do estudo, será instalada, futuramente, uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH).

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima do norte de Mato Grosso é do tipo Am, tropical super úmido de monção, típico da Amazônia, com temperaturas elevadas, cujas médias anuais ultrapassam os 26 °C e caracterizado por chuvas que atingem a média de 2.000 mm anuais.

A vegetação da região Norte do estado do Mato Grosso apresenta quatro classes principais de formação vegetal: Cerrado (savana), Floresta Ombrófila Densa Tropical, Floresta Ombrófila Aberta Tropical e Floresta Estacional Decidual Tropical. Originárias de diferentes domínios florísticos, que apresentam adaptações ecológicas xeromórficas e hidromórficas particulares e distintas (BRASIL, 1980).

A área em questão está em uma transição da Floresta Aluvial (margem direita do Rio Formiga) para o Cerrado (margem esquerda), sendo facilmente distinguíveis estas tipologias no local.

Os Cerrados ocorrem no local do estudo na forma subflorestal do cerrado (cerradão), que se caracteriza por uma formação “clímax”, com 5 metros de altura, com árvores densamente dispostas, mas cujas copas não se tocam; não possui um nítido estrato arbustivo e apresentam um tapete gramíneo ralo, em tufos, podendo ocorrer palmeiras anãs intercaladas e plantas lenhosas rasteiras (VELOSO et al., 1974). Essas áreas de cerradão aparecem principalmente em terrenos com solos de textura arenosa, lixiviados e profundos (IBGE, 1992), e quase sempre se encontram intercaladas com os agrupamentos de fisionomia arbóreas aberta.

A Formação Aluvial, considerada uma subtipologia da Floresta Ombrófila Densa, ocorre nas planícies aluviais, cujos solos predominantes incluem os Neossolos Quartzarênicos e Argilossolo Vermelho-Amarelo. Essa formação é constituída de árvores com alturas variando entre vinte e trinta metros, com troncos retos e bem copados que representam os estratos dominantes e codominantes. Sua expressão é significativamente diminuída à medida que avança para o sul e apresenta um grande número de espécies, muitas delas de excelente propriedade e de ótima potencialidade de madeira (BRASIL, 1980). Essa situação foi característica da área observada na margem direita do rio Formiga, onde foram coletados os dados.

Amostragem

Para auxiliar os trabalhos de campo, realizou-se o mapeamento e a estratificação das áreas a partir de imagens de satélite SPOT, em duas tipologias distintas, sendo 23,91 ha de Floresta Aluvial (margem direita) e dezoito hectares de Cerradão (margem esquerda). Após a estratificação, procedeu-se à amostragem das duas tipologias, seguindo o método de área fixa e processo aleatório simples, obteve-se um erro de amostragem de 9,92%.

Para o levantamento dos dados, foram instaladas vinte parcelas de 10 x 25 m (250 m²), para a tipologia Floresta Aluvial e treze parcelas para o Cerradão, localizadas com o uso de *Global Positioning System* (GPS) a partir das coordenadas constantes do mapa amostral e previamente definidas em escritório. As parcelas foram alocadas com o eixo do comprimento (25 m) perpendicular ao curso d'água (em ambas as margens do rio)

e nelas foram identificados e medidos todos os indivíduos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) superior a 31,4 cm, ou seja, as árvores que apresentassem, no mínimo, 10 cm de Diâmetro a Altura do Peito (DAP).

A identificação botânica para as duas tipologias em estudo seguiu o Sistema de Classificação APG II (*Angiosperm Phylogeny Group II*), que foi utilizado por Souza e Lorenzi (2005).

Análise dos dados

Além da composição florística, pela identificação de famílias botânicas e espécies arbóreas, foram avaliados os estimadores fitossociológicos: densidade, dominância, frequência, valor de cobertura e valor de importância. Os valores relativos e absolutos dessas variáveis foram calculados e analisados considerando a área amostrada em cada uma das tipologias.

Além dos parâmetros florísticos e fitossociológicos avaliados, estimou-se a distribuição diamétrica para as duas tipologias florestais em estudo, sendo utilizado, para tanto, as distribuições Beta, Weibull e Gama descritas a seguir. Os dados foram agrupados em classes de dez centímetros de amplitude para a floresta aluvial e, em classes de 2,5 cm de amplitude, para o cerrado, sendo ajustados pelo método da máxima verossimilhança e, para a verificação da aderência dos dados reais às distribuições estimadas, foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S).

Função Beta

A distribuição Beta é muito flexível, podendo assumir várias formas para uma ampla faixa de distribuições. A função densidade de probabilidade tem limites definidos entre o menor e maior valor, as

quais restringem todos os valores dentro desses limites (SCOLFORO, 1998).

Essa distribuição pode ser utilizada tanto para florestas nativas como para plantadas, e ajustar-se a diferentes tipos de curvas, passando por diferentes graus de assimetria.

Para este estudo, utilizou-se a sua forma mais conhecida que, por sinal, é a mais

$$f(x) = \frac{\Gamma(\alpha + \beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} (b - a)^{-(\alpha + \beta - 1)} (x - a)^{\alpha - 1} (b - x)^{\beta - 1} \quad (1)$$

simplificada, em que $a=0$ e $b=1$ sendo:

Em que:

α e β : parâmetros da distribuição obtidos pelo método da máxima verossimilhança

a : valor mínimo;

b : valor máximo;

Γ : função gama;

x = centro da classe de diâmetro.

Função Weibull 3 parâmetros

Segundo Bailey e Dell (1973), primeiros autores a introduzirem essa função no campo florestal, a função de densidade de probabilidade da Weibull três parâmetros $f(x)$ é expressa pela fórmula:

$$f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x - a}{b}\right)^{c-1} \exp \left[- \left(\frac{x - a}{b}\right)^c \right] \quad (2)$$

Em que:

a = parâmetro de localização;

b e c = parâmetros de forma e escala respectivamente;

x = centro da classe de diâmetro.

Função Gama

A função Gama foi utilizada pela primeira vez pelo matemático suíço

Leonhard Euler (1707-1783), com o objetivo de generalizar o fatorial para valores não inteiros (CARELLI NETTO, 2008). Sua função densidade de probabilidade é descrita na forma:

$$f(x) = \frac{x^{\alpha-1} e^{-x/\beta}}{\beta^{\alpha} \cdot \Gamma(\alpha)} \quad (3)$$

Em que:

α e β = parâmetros de forma (α) e escala (β) respectivamente;

Γ : função gama;

x = centro da classe de diâmetro.

Resultados e Discussão

Composição florística

O levantamento florístico da Florestal Aluvial registrou a ocorrência de 314 indivíduos arbóreos divididos entre 44 espécies pertencentes a 25 famílias botânicas, enquanto que, no Cerradão, foram encontradas 11 espécies pertencentes a 10 famílias botânicas (Tabela 1).

As famílias botânicas de maior riqueza na Floresta Aluvial foram: Apocynaceae (4 espécies), Fabaceae (4), Vochysiaceae (3) e Euphorbiaceae (3). Juntas, essas 4 famílias botânicas representaram 16% do total desse táxon e foram responsáveis por 31,82% das espécies existentes no local.

Do total de 314 indivíduos amostrados, 57,64% pertenciam a 11 espécies de 4 famílias botânicas, sendo elas: Burseraceae (2 espécies e 69 indivíduos), Vochysiaceae (3 e 43), Lauraceae (2 e 35) e Apocynaceae (4 e 34). O fragmento de floresta aluvial, quando comparado àquele avaliado por Arieira e Cunha (2006), localizado em Barão do Melgaço, Mato Grosso, e utilizando diâmetro de limite de inclusão $\geq 1,6$ cm, apresentou

diversidade semelhante, porém essas fitofisionomias parecem ser caracterizadas por poucas espécies, sendo que algumas delas englobam a grande maioria dos indivíduos arbóreos. Naquele trabalho, os autores encontraram 43 espécies em 3 ha, com média de 77,95% dos indivíduos amostrados pertencentes as cinco espécies mais densas de cada parcela, sendo os 3 locais das amostras denominados de cambarazal devido a alta densidade (mais de 50%) dos indivíduos da espécie *V. divergens* na área estudada. Nos cambarazais, parcelas 2 (S= 9); 3 (S= 16) e 4 (S= 14), com diâmetros ≥ 10 cm foram encontradas 39 espécies. Santos (2007), em 0,5 ha de levantamento em Floresta Ombrófila Densa Aluvial, no município Porto Velho – RO encontrou 52 famílias botânicas e 243 espécies arbóreas com PAP ≥ 10 cm, onde 9,6% das famílias botânicas englobavam 46,5% do total de espécies arbóreas que representaram 47% dos 1077 indivíduos arbóreos registrados. Damasceno Júnior et al. (2005), em Corumbá e Ladário – M.S., em floresta ripária e diâmetro limite de inclusão de ≥ 15 cm, encontraram 37 espécies arbóreas e 23 famílias botânicas e Arruda e Daniel (2006), em Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em Dourados – MS, encontraram 29 famílias botânicas e 76 espécies arbóreas com CAP ≥ 15 cm.

Observou-se que, no Cerradão, houve uma riqueza com menor número de espécies e famílias botânicas em relação ao fragmento de Floresta Aluvial, como era de se esperar. Assim como, no trabalho de Lehn et al. (2008), o qual utilizou CAS ≥ 13 cm, em Cerrado *stricto sensu*, todas as famílias foram representadas na amostra por somente uma espécie, exceto Vochysiaceae, com duas espécies. Sendo este resultado semelhante aos de Moura et al. (2007), o qual utilizou um

diâmetro tomado a 30 cm de altura ($D_{0,30}$) das plantas menor ou igual 5 cm, em Cerrado rupestre, Barbosa (2006), $D_{0,30} \geq 4,77$ cm, em Cerrado sentido restrito e Felfili et al. (2002), $DAS \geq 5$ cm, em Cerrado sensu restrito.

Os números de famílias e espécies botânicas, encontradas neste trabalho, não refletem a riqueza dessa formação florestal como relatados em trabalhos de Otoni et al. (2009), o qual utilizou $D_{0,30} \geq 5$ cm, em Cerrado *sensu stricto* que encontraram 42 famílias botânicas e 106 espécies; Lehn et al. (2008) encontraram 20 famílias botânicas e 31 espécies, Arieira e Cunha (2006), $DAP \geq 10$ cm em Cerrado, 34 espécies, Felfili et al.

(2002) em Cerrado *sensu stricto*, encontraram 34 famílias botânicas e 80 espécies, Moura et al. (2007) em *sensu stricto* encontraram 30 famílias e 56 espécies, Barbosa (2006) encontrou 37 famílias e 86 espécies. Já Felfili (1995), com $DAP \geq 10$ cm, em Mata de galeria, encontrou 44 famílias e 93 espécies.

Segundo Passos (1980), as variações fisionômicas, de cobertura e densidade dentro dessa formação florestal variam de acordo com a disponibilidade de água, pH do solo, teor de alumínio, relevo e teores de óxidos de alumínio e ferro. Além dessas variáveis pode-se acrescentar o ponto de medição, o diâmetro mínimo de inclusão e competição inter e

Tabela 1 - Número de famílias botânicas, espécies e indivíduos arbóreos amostrados em 0,5 ha de Floresta Aluvial e em 0,325 ha de Cerradão, Mato Grosso – Brasil

Família	Número de espécies	Número de indivíduos	Número de espécies	Número de indivíduos
Apocynaceae	4	34	-	-
Fabaceae	4	11	1	9
Vochysiaceae	3	43	2	13
Euphorbiaceae	3	15	1	39
Burseraceae	2	69	1	1
Lauraceae	2	35	-	-
Annonaceae	2	11	-	-
Clusiaceae	2	10	-	-
Myrtaceae	2	10	1	8
Moraceae	2	8	-	-
Anacardiaceae	2	7	1	1
Caesalpinaceae	2	7	-	-
Mimosaceae	2	3	-	-
Elaeocarpaceae	1	16	-	-
Melastomataceae	1	9	1	1
Caryocaraceae	1	8	-	-
Malpighiaceae	1	4	1	2
Bombacaceae	1	3	-	-
Dilleniaceae	1	3	-	-
Icacinaceae	1	2	1	24
Sapotaceae	1	2	-	-
Chrysobalanaceae	1	1	-	-
Guttiferae	1	1	-	-
Myristicaceae	1	1	-	-
Proteaceae	1	1	1	2
Total	44	314	11	100

Fonte: Autores (2013).

intraespecífica, a qual, segundo Ribeiro et al. (2002), influencia na ocorrência natural de uma espécie e, assim, dificulta uma conclusão sobre a influência das condições edáficas e climáticas do sítio ecológico no crescimento de uma determinada planta.

Quanto ao número de indivíduos por família botânica, destacaram-se: Euphorbiaceae (1 espécie), Icacinaceae (1) e Vochysiaceae (2) como as de maior representatividade da floresta, pois englobam 76% das árvores amostradas. Algumas dessas famílias também foram citadas em trabalhos de Andrade et al. (2002), $D_{0,30} \geq 5\text{cm}$, em Cerrado Denso, Azevedo (2006), $CAP \geq 15\text{ cm}$, em Cerradão (CARVALHO; ALVES, 2008), $DAS \geq 5\text{ cm}$, em Cerrado *sensu stricto*, como de alta densidade. Pode-se, desta maneira, considerar essa comunidade frágil com pelo menos 45% das espécies deste fragmento, possuindo até seis indivíduos por hectare.

Estrutura horizontal

Floresta aluvial

Observou-se uma estrutura com maior diversidade quando comparada ao Cerradão. Essa fitofisionomia é caracterizada pelo elevado valor de importância (VI) de *Vochysia divergens* (14,44%), *Protium pilosum* (12,14), *Aspidosperma macrocarpon* (8,40), *Nectandra robusta* (5,63), *Sloanea* sp. (4,65) *Caryoca glabrum* (4,52). Essas 6 espécies juntas somaram 49,78% do total do índice de valor de importância, sendo a soma da densidade, dominância e frequência relativas dos estimadores fitossociológicos usados na composição deste índice (Tabela 2).

O fato de *V. divergens* ser a espécie mais importante do fragmento estudado está de acordo com Arieira e Cunha (2006),

os quais a descrevem como aquela de maior importância numa Floresta Aluvial estudada pelos autores. Os autores relataram que a importância da espécie deveu-se à elevada densidade e, principalmente, à dominância, caracterizando uma floresta monoespecífica denominada cambarazal (SILVA et al., 2000). As outras espécies de maior valor de importância foram: *Duroia duckei*, *Cecropia pachystachya*, *Alchornea discolor*, *Ocotea longifolia*, *Licania parviflora*, *Mouriri guianensis*, *Coccoloba ocrbeolata*, *Inga vera*, *Peritassa dulcis*, *Bunchosia* sp., *Trichilia catigua* e *Albizia polyantha*. Onde *V. divergens* não foi a espécie de maior valor de importância, espécies como *Byrsonima orbignyana*, *Alchornea discolor*, *Bactris glaucescens*, *Licania parviflora* e *Curatella americana* foram as mais destacadas. Já Damasceno Júnior et al. (2005) encontraram *Inga vera*, seguida de *Triplaris gardneriana*, *Ocotea diospyrifolia*, *Crataeva tapia* e *Vochysia divergens* como as espécies de maior valor de importância.

Em uma análise individual dos estimadores fitossociológicos observou-se que o fragmento estudado, assim como o citado por Arieira e Cunha (2006), é caracterizado por poucas espécies e que 28 destas (63%) apresentam menor densidade, englobando 21% do total de indivíduos da área amostrada, ou seja, uma média de 4,8 indivíduos/ha/espécie. Assim, destacam-se, pelas maiores densidades relativas, as 5 espécies: *P. pilosum*, *V. divergens*, *A. macrocarpon*, *N. robusta* e *Sloanea* sp., onde a soma de seus valores representa 49,02% do total de 628 indivíduos/ha. O número de indivíduos por hectare, deste trabalho, está bastante próximo ao de Nascimento e Cunha (1989), os quais encontraram 631 indivíduos/ha, abaixo de Damasceno Júnior

Tabela 2 - Estimadores fitossociológicos da estrutura horizontal da Floresta Aluvial. Campos de Júlio, Mato Grosso

Nome Científico	Nome Popular	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VC%	VI%
<i>Vochysia divergens</i> Pohl.	Cambará	74	11,78	8,87	21,71	90	9,83	16,74	14,44
<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec.) Daly.	Amescla aroeira	118	18,79	3,64	8,90	80	8,74	13,84	12,14
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Peroba	42	6,68	4,66	11,41	65	7,10	9,05	8,40
<i>Nectandra robusta</i> Chanc.	Canelão	42	6,68	2,38	5,82	40	4,37	6,22	5,63
<i>Sloanea</i> sp.	Pateiro	32	5,09	1,38	3,39	50	5,46	4,24	4,65
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá	16	2,54	2,93	7,18	35	3,82	4,86	4,52
<i>Ocotea</i> sp.	Canela	28	4,45	0,93	2,28	45	4,91	3,37	3,88
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	Solveira	12	1,91	2,25	5,51	20	2,18	3,71	3,20
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Mamoninha	18	2,86	1,13	2,76	35	3,82	2,81	3,15
<i>Xylopia</i> sp	Pindaíba	20	3,18	0,35	0,86	35	3,82	2,02	2,62
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	16	2,54	0,68	1,68	30	3,27	2,11	2,50
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla breu	20	3,18	0,25	0,61	30	3,27	1,89	2,35
<i>Miconia</i> sp.	Miconia	18	2,86	0,52	1,28	20	2,18	2,07	2,11
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Cega corrente	12	1,91	0,43	1,05	30	3,27	1,48	2,08
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	4	0,63	2,04	5,00	5	0,54	2,82	2,06
<i>Eugenia</i> sp.	Vermelhinho	14	2,22	0,24	0,59	30	3,27	1,41	2,03
<i>Aspidosperma</i> sp.	Guarantã	10	1,59	0,68	1,66	20	2,18	1,62	1,81
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth	Sucupira preta	6	0,95	0,99	2,43	15	1,63	1,69	1,67
<i>Sclerobium paniculatum</i> Vogel	Justa conta	10	1,59	0,45	1,10	20	2,18	1,35	1,62
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Breu tucano	12	1,91	0,26	0,64	20	2,18	1,27	1,57
<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	Figueirinha	10	1,59	0,30	0,74	15	1,63	1,16	1,32
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	6	0,95	0,49	1,19	15	1,63	1,07	1,26
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz.	Pau ferro	6	0,95	0,37	0,92	15	1,63	0,94	1,17
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau terra	8	1,27	0,14	0,34	15	1,63	0,80	1,08
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira	2	0,31	0,91	2,24	5	0,54	1,28	1,03
<i>Eugenia protenta</i> Mc Vangh	Canela de cutia	6	0,95	0,12	0,30	15	1,63	0,63	0,96
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Cedro amazonas	2	0,31	0,81	1,98	5	0,54	1,15	0,95
<i>Albizia</i> sp.	Farinha seca	4	0,63	0,43	1,06	10	1,09	0,85	0,93

(continua...)

Tabela 2 - Estimadores fitossociológicos da estrutura horizontal da Floresta Aluvial. Campos de Júlio, Mato Grosso

(...conclusão.)									
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumbarú	4	0,63	0,35	0,86	10	1,09	0,74	0,86
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don. ex Steud	Amoreira	4	0,63	0,21	0,52	10	1,09	0,57	0,75
<i>Pouteria</i> sp.	Maçaranduba	4	0,63	0,20	0,50	10	1,09	0,57	0,74
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Sobre	4	0,63	0,19	0,48	10	1,09	0,56	0,73
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Roxinho	8	1,27	0,09	0,22	5	0,54	0,74	0,68
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Murici	8	1,27	0,08	0,19	5	0,54	0,73	0,67
<i>Aspidosperma</i> sp.	Guatambu	4	0,63	0,06	0,14	10	1,09	0,39	0,62
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	6	0,95	0,08	0,19	5	0,54	0,57	0,56
<i>Roupala glabrata</i> Klotzsch	Carne de vaca	2	0,31	0,29	0,72	5	0,54	0,51	0,52
<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	Caju	2	0,31	0,24	0,58	5	0,54	0,45	0,48
<i>Licania</i> sp.	Caripé	2	0,31	0,17	0,42	5	0,54	0,37	0,43
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Bacupari	4	0,63	0,04	0,09	5	0,54	0,36	0,42
<i>Virola</i> sp.	Virola	2	0,31	0,03	0,09	5	0,54	0,20	0,31
<i>Inga</i> sp.	Ingá	2	0,31	0,02	0,07	5	0,54	0,19	0,31
<i>Vismia guineensis</i> (Aubl.) Choisy	Lacre	2	0,31	0,02	0,05	5	0,54	0,18	0,30
<i>Rollinia exsucca</i> (DC) A.DC	Pinha	2	0,31	0,01	0,04	5	0,54	0,18	0,30
Total		628	100	40,88	100	915	100	100	100

Fonte: Autores (2012).

Nota: DA = Densidade Absoluta (N/ha), DoA = Dominância Absoluta (m²/ha), FA = Frequência Absoluta, DR = Densidade Relativa (%), DoR = Dominância Relativa (%), FR = Frequência Relativa (%), VC(%) = Valor de Cobertura em percentagem, VI (%) = Valor de Importância relativo

et al. (2005) com 695 árvores/ha e acima de Arieira e Cunha (2006) que encontraram 587 indivíduos/ha em áreas dominados por *V. divergens*. Já Arruda e Daniel (2006) encontraram 1024 indivíduos/ha.

A dominância para esse fragmento estudado foi de 40,88 m²/ha. Este valor é próximo ao de 46,96 m²/ha, encontrado por Amaral et al. (2000) em Floresta de Terra Firme e acima da área basal média de 31,02 m²/ha encontrado por Arieira e Cunha (2006), sendo que as cinco espécies dominantes foram *V. divergens*, *A.*

macrocarpum, *P. pilosum*, *C. glabrum* e *N. robusta*, as quais representaram 55,02% desse estimador fitossociológico. Cabe ressaltar que essas espécies apresentaram diâmetros médios quadráticos de 39,06; 37,59; 19,82; 48,28 e 26,86 cm, respectivamente, ou seja, o que mais contou para essa dominância relativa foi o número de indivíduos ocorrentes na área amostrada, pois as árvores foram de pequenos diâmetros. Porém, ocorreram, em menor número, as espécies *E. uncinatum*, *H. brasiliensis* e *C. catenaeformis* com diâmetros médios quadráticos de 80,58; 76,11 e 71,81,

respectivamente, as quais expressam a potencialidade da floresta estudada.

Em relação à frequência, percebeu-se que, assim como em Arieira e Cunha (2006), nenhuma espécie ocorreu em todas as unidades amostrais sendo que as espécies de melhor distribuição, ao longo da área estudada, foram *V. divergens* presente em 90% das unidades amostrais e *P. pilosum* em 80%. Isso se deve à alta densidade e plasticidade dessas espécies e permite inferir, ainda, que os locais amostrados podem possuir características físicas e químicas de solo semelhantes, sendo a água fundamental para a estrutura do fragmento.

Cerradão

A estrutura do Cerradão estudado é bastante simples com poucas espécies, poucos indivíduos arbóreos e de pequenos diâmetros. As cinco espécies que se destacaram ecologicamente, no Cerrado, com os maiores valores de importância, foram: *Pera bicolor* (31,98%), *Emmotum nitens* (23,28), *Qualea grandiflora* (11,74), *Sclerolobium paniculatum* (11,21) e *Eugenia*. sp. (7,75). Essas espécies, juntas, somaram 85,69% do total do valor de importância, sendo a soma da densidade, dominância e frequência relativas dos estimadores fitossociológicos usados na composição deste parâmetro (Tabela 3).

Tabela 3 - Estimadores fitossociológicos da estrutura horizontal do Cerradão. Campos de Julio, Mato Grosso

Nome Científico	Nome Popular	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VC%	VI%
<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	Figueirinha	120	39	1,55	35,21	76,92	21,74	37,10	31,98
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Sobre	74	24	1,06	24,10	76,92	21,74	24,05	23,28
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau terra	31	10	0,44	9,99	53,85	15,22	9,99	11,74
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Justa conta	28	9	0,51	11,57	46,15	13,04	10,29	11,21
<i>Eugenia</i> sp.	Vermelhinho	25	8	0,39	8,73	23,08	6,52	8,37	7,75
<i>Vochysia divergens</i> Pohl	Cambara	9,2	3	0,11	2,40	23,08	6,52	2,70	3,97
<i>Roupala glabrata</i> Klotzsch	Carne de vaca	6,2	2	0,15	3,31	15,38	4,35	2,65	3,22
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Murici	6,2	2	0,13	2,91	15,38	4,35	2,46	3,09
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Breu tucano	3,1	1	0,03	0,64	7,69	2,17	0,82	1,27
<i>Miconia</i> sp.	Miconia	3,1	1	0,03	0,57	7,69	2,17	0,78	1,25
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla breu	3,1	1	0,03	0,57	7,69	2,17	0,78	1,25
Total		308	100	4,41	100	353,85	100	100	100

Fonte: Autores (2012).

Nota: DA = Densidade Absoluta (N/ha), DoA = Dominância Absoluta (m²/ha), F.A. = Frequência Absoluta, DR = Densidade Relativa (%), DoR = Dominância Relativa (%), F.R. = Frequência Relativa (%), VC(%) = Valor de Cobertura em percentagem, VI (%) = Valor de Importância relativo

Santos (2007) em Floresta Ombrófila Densa Aluvial, cita a espécie *P. bicolor* como uma espécie de relativo valor de importância, porém, neste trabalho, ela assume papel fundamental na sinecologia da comunidade englobando a grande maioria dos indivíduos, da área basal e presença na área. Algumas das outras quatro espécies com alto valor de importância deste trabalho são citadas em trabalhos de Andrade et al. (2002) em Cerrado denso, Lima et al. (2010), $D_{0,30} \geq 5$ cm, em Cerrado rupestre e Felfili et al. (2002) em Cerrado Sentido Restrito. Tratando-se de uma área de transição, esta flora mista já era esperada.

O resultado do estimador fitossociológico da densidade indica que foram amostradas 100 árvores em 0,325 ha, perfazendo uma densidade total estimada de 308 árvores/ha. Esse valor de densidade está bastante abaixo do valor médio de 1301 árvores/ha com $DAP \geq 5$ cm para as variadas formações de Cerrado no Distrito Federal, conforme Andrade et al. (2002) e próximo ao valor de Felfili (1995), $DAP \geq 10$ cm, em Mata de Galeria, com 649 plantas hectare.

Caracterizaram a fitofisionomia, pela maior ocorrência na estrutura da vegetação, desse fragmento estudado, as espécies *P. bicolor*, *E. nitens*, *Q. grandiflora*, *S. paniculatum* e *Eugenia* sp., as quais, juntas, representaram 277 indivíduos por hectare, o que corresponde a 90% do total de indivíduos.

A dominância foi exercida pelas espécies *P. bicolor*, *E. nitens* e *S. paniculatum* respectivamente, as quais representaram 70,88% do total de 4,41 m²/ha da área basal estimada, sendo a densidade a principal variável que contribui para esse valor, pois o diâmetro médio quadrático da população foi de apenas 13,5 cm o que parece ser uma característica para esta fitofisionomia.

As espécies de maiores diâmetros médios quadráticos foram *R. glabrata*, *B. verbascifolia* com 17,5 e 16,3 cm, respectivamente. Esse resultado de área basal está superior ao valor de Guarim Neto et al. (1994) ($DoA = 3,8$ m²/ha) e abaixo dos valores de 6,4 m²/ha encontrados por Arieira e Cunha (2006), os quais utilizaram $CAP \geq 5$ cm sendo *Bactris glaucescens* e *Curatella americana* as espécies com maior área basal, Oliveira Filho et al. (1989) ($DoA = 21,91$ m² ha⁻¹) e Felfili (1995), $DAP \geq 10$ cm, ($DoA = 30,4$ m²/ha).

Em relação à frequência, da mesma forma que na floresta aluvial, nenhuma espécie ocorreu em todas as unidades amostrais, sendo as espécies de maior frequência *P. bicolor* e *E. nitens* (76,92%). Essa baixa distribuição de espécies nas parcelas pode ser devida, além da deficiência das características físicas e químicas do solo, ao estágio de sucessão ecológica pouco avançado da área estudada com a presença de gramíneas.

Distribuição diamétrica

A tabela 4 apresenta os coeficientes das funções ajustadas e o D_{calc} utilizado no teste Kolmogorov-Smirnov para Floresta Aluvial e Cerradão

Conforme tabela 4, somente a função Weibull apresentou aderência e resultados significativos para o teste K-S (valor tabelado 0,065). A distribuição Gama e a distribuição Beta não apresentaram aderência segundo o teste de K-S a 1%.

A figura 1 apresenta a distribuição observada, bem como as distribuições estimadas pelas funções testadas.

Para o Cerrado, da mesma forma que para os dados da Floresta Aluvial, também somente a função Weibull apresentou aderência pelo teste K-S (valor tabelado 0,0929). Para esse banco de dados, a distribuição Gama e a distribuição Beta não apresentaram

Tabela 4 - Coeficientes das funções ajustadas e estatística K-S para a Floresta Aluvial e Cerradão

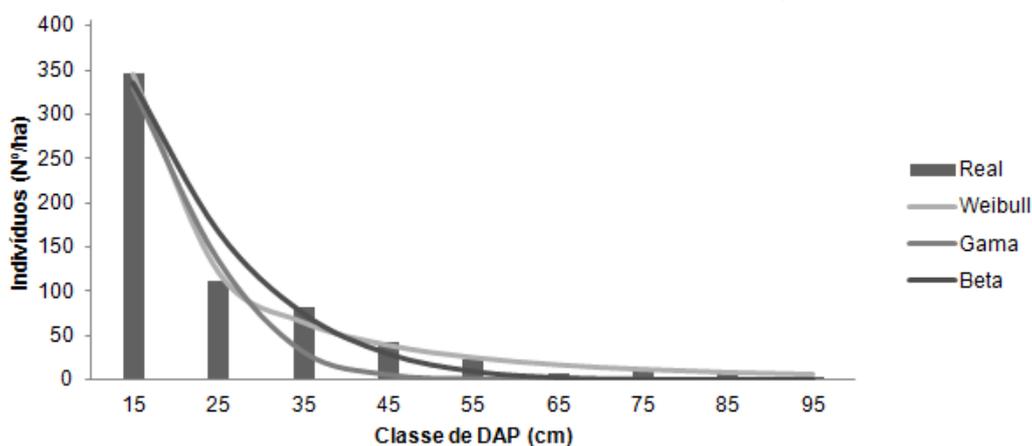
Função Ajustada	Floresta Aluvial		Cerrado	
	Coeficientes	D calc	Coeficientes	D calc
Beta	$\alpha= 1,018$ $\beta= 6,689$ $a= 11,88$	0,070	$\alpha= 0,6493$ $\beta= 2,062$ $a= 11,15$	0,127
Weibull 3P	$b= 14,08$ $c= 0,694$	0,0168*	$b= 8,784$ $c= 0,795$	0,0222*
Gama	$\alpha= 4,261$ $\beta= 3,914$	0,197	$\alpha= 35,628$ $\beta=0,3176$	0,234

Fonte: Autores (2012).

Nota 1: D calc: Valor calculado para o teste de K-S. As distribuições apresentam aderência se os valores calculados forem inferiores ao calculado.

Nota 2: *Significativo a 1% de acordo com o teste de K-S.

Figura 1 - Frequência observada e estimada pelas funções ajustadas para a floresta aluvial



Fonte: Autores (2012).

aderência segundo o teste de K-S a 1% (Tabela 5). A distribuição observada, bem como a distribuição estimada pelas funções testadas pode ser observada na figura 2.

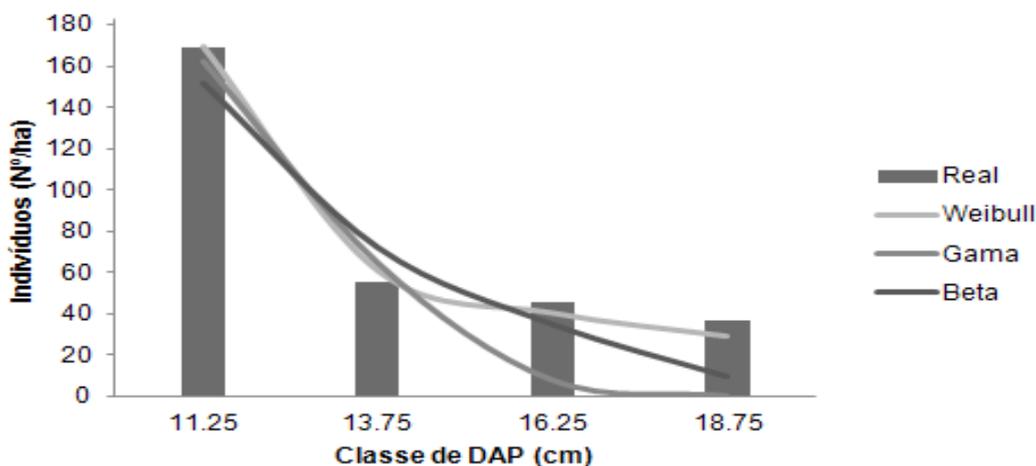
Em ambas as tipologias estudadas, percebeu-se que somente a distribuição Weibull conseguiu ajustar-se à distribuição decrescente dos dois locais.

Alguns trabalhos que utilizaram a distribuição Weibull para estimar a distribuição diamétrica em povoamentos

florestais de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., obtiveram bons resultados com essa função. Dentre esses estudos podem-se destacar, entre outros, os de: Leite et al. (2005), Jorge et al. (1990), Nogueira et al. (2005), Schneider et al. (2008), Binoti et al. (2010).

Bartoszeck et al. (2004), que testaram diversas funções de densidade de probabilidade dentre elas a Weibull 3P, Beta e Gama para distribuição unimodal com assimetria positiva em bracingais no

Figura 2 - Frequência observada e estimada pelas funções testadas para o cerrado



Fonte: Autores (2012).

estado do Paraná, concluíram que a função S_B de Johnson foi a que obteve melhor desempenho.

Em floresta nativa na região amazônica, Barros (1980), em estudos realizados na floresta do Planalto Tapajós, concluiu que a Exponencial, Polinomial de Goff & West, e Beta foram as que melhor representaram a população de um modo geral e que a melhor amplitude para os dados foi de 10 cm.

Conclusões

As diferenças discrepantes de composição florística, estrutura e diversidade, encontradas neste trabalho, destacam a necessidade de avaliar a influência das características edáficas e do regime hídrico nos processos ecológicos de modo mais aprofundado com o uso de parcelas permanentes. Acredita-se que na Floresta

Aluvial os sedimentos orgânicos e variações da lâmina de água, devido às enchentes do rio, foram as responsáveis pela maior estabilidade ecológica, estrutural e ambiental. Essa fitofisionomia apresentou maior número de indivíduos (628) por hectare em relação ao Cerradão (308);

Para a Floresta Aluvial o cambará (*Vochysia divergens*) é a espécie mais importante ecologicamente, segundo os critérios de densidade, dominância e frequência relativos sintetizados no valor de importância. Já, para o Cerradão a figueirinha (*Pera bicolor*) foi a espécie mais importante segundo o valor de importância;

Nas duas tipologias as distribuições diamétricas foram no formato exponencial negativa ou J invertido, sendo a distribuição de Weibull a única que se ajustou para ambos os dados.

Referências

- ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na Recor-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.16, n.2, p.225-240, 2002.
- AMARAL, I. L.; MATOS, F. D. A.; LIMA, J. Composição florística e parâmetros estruturais de um hectare de floresta densa de terra firme do rio Uatumã, Amazônia, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.30, n.3, p.377-392, 2000.
- ARIEIRA, J.; CUNHA, C. N. Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae), no Pantanal Norte, MT, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.20, n.3, p.569-580, 2007.
- ARRUDA, L.; DANIEL, O. Florística e diversidade em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em Dourados, MS. **Revista Floresta**, Curitiba, v.37, n.2, p.189-199, 2007.
- AZEVEDO, I. N. C. **Regeneração e estabelecimento de *Copaifera langsdorffii* (Desf.) e *Emmotum nitens* (Benth.) Miers em condições naturais**. 2006. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- BAILEY, T. R. L.; DELL, R. Quantifying diameter distributions with the Weibull function. **Forest Science**, Society of American Foresters, v.19, n.2, p.97-104, 1973.
- BARROS, P. L. C. **Estudo das distribuições diamétricas da Floresta do Planalto Tapajós – Pará**. 1980. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- BARBOSA, M. M. **Florística e fitossociologia de cerrado sentido restrito no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT**. 2006. 39 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.
- BARTOSZECK, A. C. P. S.; MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; OLIVEIRA, E. B. A distribuição diamétrica para diferentes idades, sítios e densidades na região metropolitana de Curitiba. **Revista Floresta**, Curitiba, v.34, n.3, p.305-323, 2004.
- BINOTI, D. H. B.; LEITE, H. G.; NOGUEIRA, G. S.; SILVA, M. L. M.; GARCIA, S. L. R.; CRUZ, J. P. Uso da função Weibull de três parâmetros em um modelo de distribuição diamétrica para plantios de eucalipto submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.1, p.147-156, 2010.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL Folha SC.21 Juruena**. Rio de Janeiro, 1980. v.20, 456 p.

CARELLI NETTO, C. **Dinâmica da distribuição diamétrica de povoamentos de *Pinus taeda* em diferentes idades e espaçamentos.** 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

CARVALHO, A. R.; ALVES, S. M. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de Cerrado *sensu stricto* na Universidade Estadual de Goiás-UEG, *Campus* de Anápolis. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.1, p.81-90, 2008.

COUTINHO, A. C. **Dinâmica das queimadas no Estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local.** 2005. 308 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

DAMASCENO JUNIOR, G. A.; SEMIR, J.; MAËS DOS SANTOS, F. A.; LEITÃO FILHO, H. F. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. **Flora**, v.200, p.119–135, 2005.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociológica do cerrado sensu restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Botânica Basílica**, Brasília-DF, v.16, n.1, p.103-112, 2002.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetation**, v.117, p.1-15, Cuiabá, 1995.

GUARIM NETO, G.; GUARIM, V. L. M.; PRANCE, G. T. Structure and floristic composition of the trees of an area of cerrado near Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. **Keew Bulletin**, v.49, n.3, p.499-509, 1994.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p. n. 1.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Composição florística de trechos florestais na borda sul-amazônica. **Acta Amazonica**, Manaus, v.34, n.3, p.399 – 413, 2004.

JORGE, J. A. B.; VEIGA, R. A. A.; PONTINHA, A. A. S. A função Weibull no estudo de distribuições diamétricas em povoamento de *Pinus elliottii* na estação experimental de Itapeva. **IPEF**, Piracicaba-SP, n.43/44, p.54-60, 1990.

LEHN, C. R.; ALVES, F. M.; DAMASCENO JUNIOR, G. A. Florística e fitossociologia de uma área de Cerrado *sensu stricto* na região da borda oeste do pantanal, Corumbá, MS, Brasil. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, n.59, p. 129-142, 2008.

LEITE, H. G.; NOGUEIRA, G. S.; CAMPOS, J. C. C.; SOUZA, A. L.; CARVALHO, A. Avaliação de um modelo de distribuição diamétrica ajustado para povoamentos de *Eucalyptus* sp. submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.2, p.271-280, 2005.

- LIMA, T. A.; PINTO, J. R. R.; LENZA, E.; PINTO, A. S. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Revista Biota Neotropica**, Campinas, v.10, n.2, 2010.
- MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 2008. p.289-556.
- MEDEIROS, M. B.; GUARINO, E. S. G.; SILVA, G. P. Fitossociologia de um trecho de cerrado *sensu stricto* na bacia do rio Corumbá – Área de influencia direta no aproveitamento hidrelétrico Corumbá IV (GO). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. EMBRAPA Recursos genéticos e biotecnologia, Setembro de 2005.
- MOURA, O.; GOMES-KLEIN, V. L.; FELFILI, J. M.; DIAS FERREIRA, H. Fitossociologia da Comunidade Lenhosa de uma Área de Cerrado Rupestre no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista Biota Neotropica**, Campinas, v.4, n.4, p.83-100, 2007.
- NASCIMENTO, M. T.; CUNHA, C. N. Estrutura e composição florística de um cambarazal no Pantanal de Poconé - MT. **Acta Botânica Brasílica**, Brasília-DF, v.3, n.1, 1989.
- NASSER, O. S.; CUNHA, C. N.; COSTA, C. P. Florística de campo sujo com *Vochysia divergens* POHL (Vochysiaceae), no norte do pantanal. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, 9. e SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS, 2. 2008, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: 2008.
- NOGUEIRA, G. S.; LEITE, H. G.; CAMPOS, J. C. C.; CARVALHO, A.; SOUZA, A. L. Modelo de distribuição diamétrica para povoamentos de *Eucalyptus* sp. submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.4, p.579-589, 2005.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.34, n.1, p.21-34, 2004.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; SHEPHERD, G. J.; MARTINS, F. R.; STUBBLEBINE, W. H. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.5, p.413-431, 1989.
- OTONI, T. J. O.; MOTA, S. L. L.; PEREIRA, I. M.; PAULINO, E. J.; BRUZINGA, J. S.; LIMA, V. O. B.; FARNESI, M. M. M. Análise de diversidade florística dentro e entre três áreas de Cerrado S.S. na região central e norte de Minas Gerais. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 9., 2009, São Jose dos Campos. **Anais...** São Jose dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. p. 1-6.
- PAIVA, P. H. V. A reserva da biosfera do cerrado: fase II. Tópicos atuais em Botânica. In: CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B. M. T. (Org.). CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil/ EMBRAPA-Cenargen, 2000.

PASSOS, M. M. **Contribuição ao estudo dos Cerrados em função da variação de condições topográficas**. 1980. 229 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

RIBEIRO, N.; SITO, A. A.; GUEDES, B. S.; STAISS, C. **Manual de silvicultura tropical**. Maputo: FAO, Projeto GCP/Moz/056/Net, 2002.

SANTOS, N. B. **Análise da estrutura fitossociológica da comunidade arbustiva e arbórea de uma Floresta Ombrófila Densa Aluvial no município de Porto Velho, Rondônia**. 2007. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2007.

SASAKI, D.; MELLO-SILVA, R. Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.22, n.1, p.187-202, 2008.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G.; BERNETT, L. G.; SCHNEIDER, P. S. P.; FLEIG, F. D. Estimativa dos parâmetros da função de densidade probabilística Weibull por regressão aninhada em povoamentos desbastados de *Pinus taeda* L. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.8, n.3, p.381-392, 2008.

SCOLFORO, J. R. S. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 441 p.

SILVA, M. P.; MAURO, R.; MOURÃO, G. E.; COUTINHO, M. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.2, p.143-152, 2000.

SKARPE, C. Impact of grazing in savanna ecosystems. **Ambio**, v.20, n.8, p. 351-356, 1991.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas na flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 639 p.

VELOSO, H. P.; JAPIASSÚ, A. M. S.; GOES-FILHO, L. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. **Radam Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM. Radam. Folha Araguaia - SB.22, 1974.