

## Diversidade de espécies e produção de serrapilheira em área inundável com dominância de *Vochysia divergens* Pohl no Norte do Pantanal<sup>(1)</sup>.

**Luciana Sanches<sup>(2)</sup>; Vanessa Rakel de Moraes Dias<sup>(3)</sup>; Fernando da Silva Sallo<sup>(4)</sup>; Larissa Leite Pavão<sup>(5)</sup>; Ludymilla Barboza da Silva<sup>(6)</sup>; José de Souza Nogueira<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT

<sup>(2)</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, UFMT,; lsanches@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Química, Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Tangará da Serra, MT, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá, MT <sup>(4)</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, UFMT, Cuiabá, MT <sup>(5)</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, UFMT, Cuiabá, MT <sup>(6)</sup> Professora Doutora da Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, MT. <sup>(7)</sup> Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, UFMT, Cuiabá, MT.

### RESUMO:

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre a diversidade de espécies e a produção de serrapilheira utilizando delineamento de diferentes transectos em um mesmo fragmento florestal em área inundável com dominância de *Vochysia divergens* Pohl no Norte do Pantanal. A diversidade de espécies definida pelo índice de Shannon - Wiener e de equabilidade definida pelo Índice de Equabilidade de Pielou foi menor que outras áreas alagáveis tropicais mesmo nos seis transectos delimitados diferentemente dentro do mesmo fragmento de floresta com dominância de *Vochysia divergens* Pohl. A distribuição de espécies no local pode ser explicada por diversos fatores, inclusive pela distribuição das sementes durante o pulso de inundação. A diversidade de espécies definida pelo índice de Shannon-Wiener não explicou a produção de serrapilheira no fragmento de floresta com dominância de *V. divergens* no Norte do Pantanal. Outros fatores podem estar relacionados com a dinâmica de produção de serrapilheira local como a topografia e as características do solo.

**Termos de indexação:** Shannon-Wiener, Cambarazal, transecto.

### INTRODUÇÃO

As áreas alagáveis tropicais constituem um tipo especial de zonas úmidas caracterizadas por uma estação seca e uma úmida prolongada, o que determina a sua dinâmica de inundação (Girard, 2011). As florestas em áreas alagáveis são caracterizadas pela presença de elementos de árvores com adaptações morfológicas à escassez de oxigênio. As alturas destas florestas geralmente variam de 10 a 25-30 m. Apesar das semelhanças entre as áreas alagáveis as fisionomias florestais em cada região são caracterizadas por uma composição particular de planta (Mata et al., 2011).

A relação entre a diversidade de espécies e a biomassa da superfície sobre o solo (podendo ser

considerada a produção de serrapilheira) tem sido relacionada, e estudos divergem, alguns mencionam que a diversidade tem sido correlacionada com a diminuição e outros com o aumento da produção de biomassa (Currie; 1991; Mata et al., 2012).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre a produção de serrapilheira e a diversidade de espécies utilizando delineamento de diferentes transectos em um mesmo fragmento florestal em área inundável com dominância de *Vochysia divergens* Pohl no Norte do Pantanal.

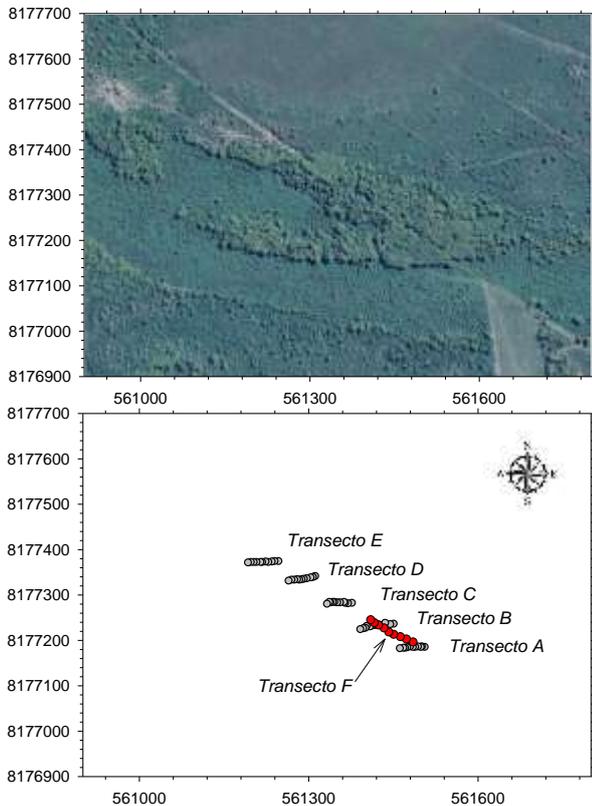
### MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em uma área situada dentro da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Serviço Social do Comércio (SESC) localizada a aproximadamente 160 km de Cuiabá - Mato Grosso no Norte do Pantanal (coordenada de referência 16°20'S e 56°25'O). A topografia da planície de inundação é praticamente plana, levando a inundações durante o período chuvoso (Nunes da Cunha e Junk, 2001).

Dentro da área em estudo foram delimitados e georreferenciados seis transectos. Cinco dos seis transectos (denominados A, B, C, D e E) possuíam 50 m de comprimento e 80 m de distância entre si, contendo 11 pontos cada um. Já o sexto transecto possuía 100 m de comprimento e foi instalado perpendicular aos transectos A, B, C, D e E (**Figura 1**).

Em cada transecto foram instalados coletores metálicos com 1 m<sup>2</sup> de área com 1 m de altura recobertos com malha de nylon com 2 mm de abertura adaptados para impedir contato do material decíduo com o solo e com a água durante o período de inundação. Os coletores foram projetados com altura superior a utilizada em estudos afins e similar a coletores adaptados ao monitoramento de áreas alagáveis (Haase et al., 1999). As coletas da produção de serrapilheira nos transectos A, B, C, D

e E ocorreram mensalmente em 2013 e no transecto F ocorreram em 2014.



**Figura 1** - Área de estudo e localização dos pontos de medições nos transectos A, B, C, D e E (círculos fechados brancos, direção Leste-Oeste), e transecto F (círculos sólidos vermelhos, direção Sul-Oeste) em área inundável com dominância de *Vochysia divergens* Pohl. Cada transecto possui 11 pontos de amostragem. Os eixos x e y estão na Unidade em Universal Transversa de Mercator - UTM.

Para a estimativa da composição florística da floresta foi utilizado o método de amostragem mais utilizado para floresta nativa que é o método de ponto quadrante (método baseado em distâncias). Mitchell (2004, 2007) recomenda o método de quadrantes - ou ponto quadrante - como uma metodologia eficiente, por produzir resultados confiáveis. Assim a metodologia esteve em acordo com Cottan & Curtis (1956) que propuseram um estimador cuja estimativa central é a da densidade, considerando a distância ponto-indivíduo média. Para estimar a diversidade e a equabilidade da área em estudo, fez-se uso do índice de diversidade de Shannon - Wiener para estimar a diversidade e a equabilidade da área em estudo, fez-se uso do Índice de Diversidade de Shannon - Wiener ( $H'$ ) e

do Índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ), conforme as equações,

$$H' = - \sum_{i=1}^j \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

em que,  $H'$  é o índice de diversidade de Shannon - Wiener;  $n_i$  é o número de indivíduos da espécie  $i$  na amostra;  $N$  número total de indivíduos na amostra;  $\ln$  é o logaritmo neperiano (base e).

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

em que,  $J'$  é o Índice de Equabilidade de Pielou;  $H'$  é o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener;  $S$  número total de espécies presentes na amostra;  $\ln$  é o logaritmo neperiano (base e).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de espécies que compõem as áreas alagáveis florestadas é variável, inclusive, neste estudo ao delimitar transectos diferentes houve variação no Índice de Diversidade de Shannon - Wiener,  $H'$ , e no índice de Equabilidade de Pielou,  $J'$ . As famílias descritas na **Tabela 1 e 2** são encontradas em outras florestas alagáveis tropicais, algumas delas, por exemplo, a família Moraceae tendo considerável representação (Mata et al., 2011). Neste estudo, nos transectos foram identificadas 15 espécies, 13 famílias sendo as espécies *Vochysia divergens* Pohl, *Licania parvifolia* Huber e *Mouriri elliptica* Mart. as encontradas nos seis transectos conforme **Tabela 1 e 2**. As espécies que podem tolerar condições de baixo oxigênio no solo podem formar comunidades ricas em espécies estabelecidas como as de maior abundância local (Cronk & Fennessy, 2001). A diferença de espécies num mesmo fragmento de área pode ser devido a dispersão de sementes por meio da água a cada pulso de inundação (Parolin & Wittman, 2010) conforme constatado na Amazônia por Piedade et al. (2010)

Observou-se também que as espécies predominantes foram encontradas em todos os transectos, entretanto, a floresta é caracterizada pelas camadas das árvores, indicando que após a dominância de algumas espécies existe camadas de arbustos e camadas de herbáceas entre os transectos e que apresentam variação (**Tabela 1 e 2**). Algumas espécies foram encontradas somente em um único transecto, por exemplo, *Banara arguta* Briq. no transecto E e *Brosimum gaudichaudii* Trécul no transecto F entre outras.

**Tabela 1** – Relação das espécies e famílias nos transectos A, B, C, D, E e F em área inundável no Norte do Pantanal.  $N$  é o número de localizador.



N	Espécie	Família
1	<i>Alchornea discolor</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae
2	<i>Banara arguta</i> Briq.	Salicaceae
3	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Moraceae
4	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	Moraceae
5	<i>Coccoloba ochreolata</i>	Polygonaceae
6	<i>Duroia longiflora</i> Ducke	Rubiaceae
7	<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Erythroxylaceae
8	<i>Licania minutiflora</i> (Sagot) Fritsch	Chrysobalanaceae
9	<i>Licania parvifolia</i> Huber	Chrysobalanaceae
10	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Melastomataceae
11	<i>Ocotea suaveolens</i> Benth. & Hook.f. ex Hieron.	Lauraceae
12	<i>Psidium guineense</i>	Myrtaceae
13	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae
14	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Meliaceae
15	<i>Vochysia divergens</i> Pohl	Vochysiaceae

**Tabela 2** – Presença das espécies e nos transectos A, B, C, D, E e F. N é o localizador das espécies e famílias de acordo com a **Tabela 1**.

N	Transecto					
	A	B	C	D	E	F
1	x		x	x	x	x
2					x	
3						x
4				x	x	
5		x	x	x		
6	x	x	x	x		x
7			x			
8					x	
9	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x
11		x	x	x	x	x
12					x	
13				x		
14	x					x
15	x	x	x	x	x	x

O índice de diversidade de Shannon-Wiener, variou de 1,28 nats/ind. a 1,87 nats/ind. entre os transectos. Em áreas com duração de inundação variando de 6 a 8 meses no ano, há a tendência da diminuição no  $H'$ , isso porque a inundação restringe

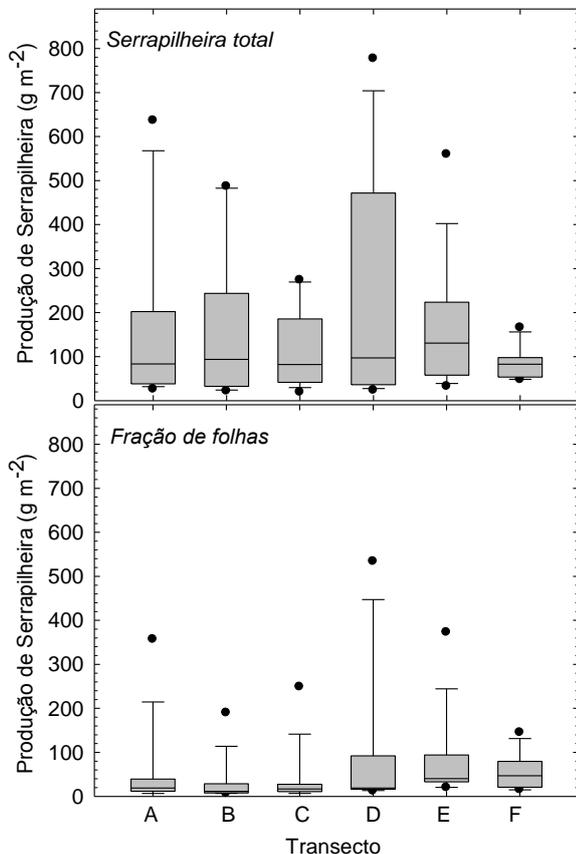
o desenvolvimento de muitas espécies, permitindo apenas que espécies morfológicamente e fisiologicamente adaptadas se desenvolvam nestas condições estressantes. O Índice Equabilidade de Pielou variou de 0,338 a 0,495 (**Tabela 3**), indicando que a área em estudo possui maior tendência a uniformidade mínima, visto que o  $J'$  está mais próximo de 0 que do valor 1 que seria a uniformidade máxima. Os transectos com maior produção de serrapilheira anual, D e E, possuem maior diversidade, entretanto no transecto A também houve maior produção de serrapilheira e o mesmo possui menor diversidade, indicando que nem sempre a maior diversidade está correlacionada com a maior produção de serrapilheira, concordando com o observado por Mata et al. (2012). Outros fatores como topografia, substrato, quantidade e qualidade de nutrientes, umidade do solo e estrutura do solo tem sido positiva e linearmente correlacionados com a diversidade (Castilho et al., 2006), e fatores como condições microclimáticas e transporte de solutos devido aos pulsos de inundação podem influenciar a produção de serrapilheira.

A média anual de serrapilheira nos transectos variou entre os transectos, com menores valores de produção de serrapilheira no transecto C (**Tabela 3**).

As folhas contribuíram com 19% a 65% da serrapilheira produzida entre os transectos, sendo a maior contribuição de folhas no transecto F (**Tabela 3; Figura 2**). Haase (1999) encontrou proporções de folhas na serrapilheira entre 57 e 75% em florestas inundáveis e não inundáveis no Pantanal, respectivamente, e Palik et al. (2005) encontraram cerca de 45% de folhas na serrapilheira ao longo de um gradiente de florestas inundáveis ao norte de Minnesota nos EUA.

**Tabela 3** – Média anual de serrapilheira total ( $g\ m^{-2}\ mês^{-1}$ ), fração de folhas na serrapilheira total ( $g\ m^{-2}\ mês^{-1}$ ) Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ).

Transecto	Serrap. total	Fração de folha	$H'$	$J'$
A	161,56	47,76	1,28	0,338
B	155,40	28,783	1,39	0,368
C	117,51	34,28	1,62	0,428
D	233,72	95,12	1,84	0,487
E	160,35	73,87	1,87	0,495
F	88,38	54,78	1,37	0,309



**Figura 2** – Box-plot da produção de serrapilheira total e da fração de folhas da serrapilheira nos transectos A, B, C, D, E e F em área inundável com dominância de *Vochysia divergens* Pohl no Norte do Pantanal.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a diversidade de espécies definida pelo índice de Shannon - Wiener e de equabilidade definida pelo Índice de Equabilidade de Pielou foi menor que outras áreas alagáveis tropicais. A distribuição de espécies no local pode ser explicada por diversos fatores, inclusive pela distribuição das sementes durante o pulso de inundação. A diversidade de espécies definida pelo índice de Shannon-Wiever não explicou a produção de serrapilheira no fragmento de floresta com dominância de *Vochysia divergens* Pohl no Norte do Pantanal. Outros fatores podem estar relacionados com a dinâmica de produção de serrapilheira local como a topografia e as características do solo.

## REFERÊNCIAS

CASTILHO, C. V.; MAGNUSSON, W. E.; ARAÚJO, R. N. O. DE; LUIZÃO, R. C. C.; LUIZÃO, F. J.; LIMA, A. P.;

HIGUCHI, N. Variation in aboveground tree live biomass in a central Amazonian Forest: Effects of soil and topography Forest Ecol. Manag., 234: 85-96, 2006.

COTTAM, G. & CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, New York, 37(3):451-460, 1956.

CRONK, J. K. & FENNESSY, M.S. Wetlands Plants, Biology and Ecology Lewis Publishers, New York, 2001.

CURRIE, D. J. Energy and large-scale patterns of animal and plant-species richness Am. Nat., 137: 27-49, 1991.

HAASE, R. Litterfall and nutrient return in seasonally flooded and non-flooded forest of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. Forest Ecology and Management, 117: 129-147, 1999.

MATA, D. I.; MORENO-CASASOLA, P.; MADERO-VEGA, C. Litterfall of tropical forested wetlands of Veracruz in the coastal floodplains of the Gulf of Mexico. Aquatic Botany, 98(1), 1-11, 2012

MATA, D. I.; MORENO-CASASOLA, P.; MADERO-VEGA, C.; CASTILLO-CAMPOS, G.; WARNER, C.; BARRY, G. Floristic composition and soil characteristics of tropical freshwater forested wetlands of Veracruz on the coastal plain of the Gulf of Mexico Forest Ecology and Management, 262(8): 1514-1531, 2011, doi: 10.1016/j.foreco.2011.06.053

GIRARD, P. Hydrology of surface and groundwaters in the Pantanal floodplains, in: The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland, Pensoft Publishers, Sofia, 103-126, 2011.

MITCHELL, K. Quantitative Analysis by the Point-Centered Quarter Method, 2007. Disponível em: people.hws.edu/mitchell/PCQM.pdf. Acesso em: 28 de maio de 2015.

MITCHELL, K. Quantitative analysis by the point-centered quarter method. Geneva: Department of Mathematics and Computer Science, 2001. Disponível em: Acesso em: 28 de maio. 2004.

NUNES DA CUNHA, C. & JUNK, W.J. Distribution of wood plant communities along the flood gradient in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso, Brazil. International Journal of Ecology and Environmental, 27:63-70, 2001.

PALIK, B.; DAROLD, P. B.; KERN, C. Upland Forest Linkages to Seasonal Wetlands: Litter lux, Processing, and Food Quality. Ecosystems, 8: 1-11, 2005.

PAROLIN, P.; WITTMAN, F. Struggle in the flood: tree responses to flooding stress in four tropical floodplain systems AoB PLANTS 2010, plq003 (2010) doi:10.1093/aobpla/plq003

PIEADADE, M. T. F.; FERREIRA, C. S.; FRANCO MATA, A. C.; DULCE INFANTE; MORENO-CASASOLA, P.; MADERO-VEGA, C.; CASTILLO-CAMPOS, GONZALO; WARNER, BARRY G. Estrategias reproductivas de la vegetación y sus respuestas al pulso de la inundación en las zonas inundables de la Amazonía Central Ecosistemas, 19(1):52-66, 2010.