



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES LENHOSAS EM DOIS FRAGMENTOS NATURAIS DE FLORESTAS INUNDÁVEIS (IMPUCAS) NO PARQUE ESTADUAL DO ARAGUAIA, MATO GROSSO

Leandro dos Santos Silva¹

Beatriz Schwantes Marimon²; Eddie Lenza de Oliveira²; Ben Hur Marimon - Júnior³; Edmar Alemeida de Oliveira¹; Danielle Cristine Figueiredo Barbosa⁴; Paulo Sergio Morandi⁵

1 - Discente do Programa de Pós - graduação em Ecologia e Conservação-UNEMAT, Nova Xavantina - MT. (leandrosantos_botanica@yahoo.com.br). 2 - Docente do Programa de Pós - graduação em Ecologia e Conservação-UNEMAT, Nova Xavantina - MT. 3 - Docente do curso de graduação em Ciências Biológicas-UNEMAT, Nova Xavantina - MT. 4 - Mestre em Ciências Ambientais pela UNEMAT, Cáceres - MT. 5 - Discente do curso de graduação em Ciências Biológicas-UNEMAT, Nova Xavantina - MT.

INTRODUÇÃO

A diversidade de paisagens que compõe o bioma Cerrado resulta numa das mais ricas floras dentre as savanas mundiais (Felfili & Silva - Júnior 2005). A Planície do Araguaia localiza - se na região abrangida pela Planície Sedimentar do Bananal, também conhecida como Pantanal do Araguaia ou Pantanal dos Rios Mortes - Araguaia (Marimon & Lima 2001, Brito 2005). A região apresenta um mosaico de formações vegetais, principalmente por estar situada em uma zona de transição, destacando - se como uma das regiões mais ricas em biodiversidade do país (Brito 2005).

Localizado em uma área de 223.169,54 hectares, na confluência do Rio das Mortes com o Rio Araguaia, o Parque Estadual do Araguaia (PEA) foi criado em 2001. Entretanto, até o presente momento o Parque ainda não dispõe de um Plano de Manejo em execução. Dentre as fitofisionomias predominantes que ocorrem no PEA merecem destaque os campos de murundus, cerrado *stricto sensu*, cerradão, florestas ciliares e os fragmentos naturais de florestas inundáveis, localmente denominados de impucas (Eiten 1985, Marimon & Lima 2001, Marimon *et al.*, 2008). As impucas são caracterizadas por depressões de superfície rebaixada em relação à planície (40 a 120 cm) e no período de cheias fazem a ligação entre os rios, lagos e córregos da região (Martins *et al.*, 2002, Martins 2004). De acordo com Brito (2005), estas florestas ocorrem em depressões naturais que favorecem seu alagamento, sendo a primeira fitofisionomia a encharcar na época das chuvas e a última a secar na época da seca. Estas impucas apresentam peculiaridades florísticas, estruturais e fisionômicas, diferindo dos demais tipos vegetacionais do entorno (Brito *et al.*, 2006).

Considerando - se que as impucas são fragmentos naturais de florestas tropicais e apresentam forma alongada com

uma elevada razão perímetro/área, várias espécies podem estar submetidas a um intenso efeito de borda (Martins *et al.*, 2002). Assim, é extremamente importante conhecer plenamente a estrutura e o funcionamento destas florestas visando embasar o uso racional destas áreas e evitar desastres ecológicos como os que têm sido registrados em impucas no estado de Tocantins (Martins *et al.*, 2002, 2006).

O Parque Estadual do Araguaia (PEA) foi classificado como uma área de “importância biológica extremamente alta” (MMA 1999). Neste sentido, é imprescindível, para o processo de implementação e execução do plano de manejo do Parque, a disponibilização de informações científicas, que possam subsidiar todas as ações que envolvem esta fitofisionomia. Têm - se observado que o uso excessivo de fogo e pastoreio de gado tem causado grandes danos, muitas vezes irreparáveis, salientando - se o importante papel ecológico que estas formações (impucas) representam para o abrigo e reprodução da fauna (Marimon *et al.*, 2008).

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento sobre a ecologia de impucas, através da caracterização da distribuição espacial das espécies lenhosas que ocorrem em dois fragmentos naturais de florestas inundáveis (impucas) do Parque Estadual do Araguaia, MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Araguaia (PEA), que apresenta extensão territorial de 223.169,54 hectares e localiza - se no município de Novo Santo Antônio

- MT. A partir de uma visita de reconhecimento foram selecionadas e georreferenciadas duas impucas no PEA. Em cada impuca foram demarcadas 50 parcelas permanentes de 10x20 m, delimitando - se o fragmento em transectos perpendiculares (de uma borda a outra).

Todos os indivíduos com DAP (diâmetro ao nível do peito) 5 cm foram medidos e identificados, sendo mensuradas a distância de cada indivíduo até a borda (mais próxima) da impuca. O material botânico coletado foi herborizado e incorporado à coleção do Herbário NX (UNEMAT - Nova Xavantina).

As impucas amostradas foram selecionadas de acordo com observações preliminares, visando estabelecer dois padrões distintos. Uma impuca com elevada ocorrência de indivíduos de *Scleria* sp. (capim - navalha ou tiririca - de - vampira), marcas de fogo na maioria dos troncos das árvores, presença de clareiras, proximidade de áreas habitadas (sedes de fazendas), proximidade de estradas com maior fluxo de veículos e maior presença de gado. Essa floresta, por ter apresentado características de uma impuca degradada, será chamada no decorrer do trabalho de impuca DE. A outra impuca será denominada de não - degradada (ND), pois apresentou uma situação antagonica em todos os aspectos anteriormente mencionados (Barbosa 2009).

Para a comunidade e para as espécies principais foram gerados histogramas de frequência para avaliar a distribuição dos indivíduos em relação à borda. Foram definidas 15 classes de distância com intervalos de 5m. Foram selecionadas cinco espécies (*Calophyllum brasiliensis* Cambess., *Licania apetala* (E. Mey.) Fritsch, *Ochthocosmus multiflorus* Ducke, *Sclerolobium froesii* Pires., *Xylopia* sp.) que apresentaram os maiores valores de IVI (Índice de Valor de Importância) nas duas impucas (Barbosa 2009). Todos os indivíduos que ocorreram em distâncias de 0 a 40 m em relação à borda das impucas foram considerados de borda e os que ocorreram em posições superiores a 40,1 m foram considerados de centro.

Utilizou - se o teste de Kolmogorov - Smirnov (Siegel & Castellan - Júnior 1988) e Chi - quadrado (Zar 1999), através do programa BioEstat 5.0, para avaliar se houve diferença estatisticamente significativa entre o número de indivíduos na borda e no centro e as distribuições de distâncias das comunidades e espécies principais entre as duas impucas (DE e ND).

RESULTADOS

Comunidades

As distribuições das classes de distância dos indivíduos vivos comparadas entre as impucas ND e DE não apresentaram diferenças estatisticamente significativas (Teste de Kolmogorov - Smirnov, $p > 0,05$). Sugere - se que as condições ambientais similares em ambas as impucas podem explicar esta semelhança entre as distribuições das classes de distância.

Analisando - se separadamente os histogramas de distribuição de distâncias de cada impuca, observou - se que em ambas o número de indivíduos foi superior na borda. Este aspecto foi confirmado através da comparação entre o

número de indivíduos da borda e do centro nas duas impucas amostradas (DE: $X^2= 302,54$; $gl= 2$; $p= <0,0001$ e ND: $X^2= 428,096$; $gl= 2$; $p= <0,0001$). Neste caso, confirma - se a maior concentração de indivíduos na borda das impucas.

A menor densidade de indivíduos no centro das impucas amostradas pode estar relacionada com o período de inundação, já que esta porção permanece com água acima do nível do solo durante o período chuvoso. Assim, o período de inundação pode dificultar o processo de germinação e estabelecimento de algumas espécies que necessitam adaptações para suportar esta condição de stress ambiental (Richards 1996), o que explicaria o menor número de indivíduos nesta porção de floresta. Um outro fator que pode estar interferindo é o maior porte dos indivíduos posicionados na porção central das impucas, diminuindo a luminosidade e aumentando a competição, o que pode contribuir com a exclusão de espécies pouco adaptadas.

Assim, a exclusão de espécies mais exigentes a partir de restrições ambientais, em condições desfavoráveis, pode conferir uma vantagem seletiva para aquelas que são mais tolerantes (Richards 1996). Parolin *et al.*, (2004) salientaram que as espécies de ambientes alagáveis necessitam de adaptações fisiológicas e morfológicas específicas, sendo que a regularidade das inundações podem ter reforçado a evolução das adaptações e características específicas. Joly & Crawford (1982) constataram que estas espécies tolerantes à inundação podem apresentar uma importante vantagem competitiva nestes ambientes. Toniato *et al.*, (1998) observaram que em uma floresta de brejo tanto a riqueza quanto a abundância de indivíduos eram reduzidos devido ao alagamento como fator restritivo.

Parolin *et al.*, (2004) ainda observaram que os períodos de inundações criam gradientes de diferentes habitats, que podem ser ocupados por espécies com adaptações específicas. De acordo com os referidos autores, se não fosse essa condição de gradientes a diversidade de espécies, que já é baixa em florestas inundáveis, seria menor ainda.

As distribuições das classes de distância dos indivíduos mortos (em pé) comparadas entre ambas as impucas (ND e DE) apresentaram diferenças estatisticamente significativas (Kolmogorov - Smirnov, $D= 0,1478$; $gl= 2$; $p= <0,05$). Esta diferença na distribuição dos indivíduos mortos pode estar relacionada ao grau de perturbação sofrido em cada impuca. Este aspecto pode ser reforçado quando são comparados os números de indivíduos posicionados na borda e no centro na impuca ND, que apresentaram diferença estatisticamente significativa ($X^2= 13,793$; $gl= 2$; $p= <0,0002$), sendo que as parcelas da borda apresentaram maior número de indivíduos mortos. Neste caso, sugere - se que o efeito de borda pode ser um fator que explicaria esta diferença.

A impuca DE não apresentou diferença no número de indivíduos mortos entre a borda e o centro (X^2). Barbosa (2009) enfatizou que a impuca DE apresentou maiores evidências de fogo nos troncos das árvores do que a impuca ND, reforçando a participação do fogo na degradação desta impuca. Desta forma, salienta - se que a impuca DE possui uma distribuição mais homogênea de indivíduos mortos, corroborando com o seu maior grau de degradação.

Comparando - se o número de indivíduos vivos do centro da impuca DE com o centro da impuca ND e da borda da DE

com a borda da ND também observa - se uma diferença significativa, com maior número de indivíduos tanto no centro como na borda da impuca ND (Centro ND e DE: $X^2= 39,38$; $gl= 1$; $p= <0,0001$; Borda ND e DE: $X^2= 92,79$; $gl= 1$; $p= <0,0001$), confirmando o maior grau de degradação da impuca DE. Em geral, espera - se que espécies de borda apresentem maior resistência a possíveis eventos de perturbação (fogo) (Jullien & Thiollay 1996; Didham & Lawton 1999). Assim, confirma - se que estas impucas apresentaram diferente grau de degradação e que este processo de degradação está influenciando na distribuição dos indivíduos.

Espécies principais

Analisando - se a distribuição das classes de distâncias das espécies principais [maior índice de valor de importância, segundo Barbosa (2009)] verificou - se que somente *Calophyllum brasiliensis* e *Ochthocosmus multiflorus* apresentaram particularidades na distribuição espacial, visto que as classes de distâncias destas populações nas impucas DE e ND apresentaram diferenças estatisticamente significativa ($D= 0,3186$; $gl= 2$; $p= <0,05$ e $D= 0,1441$; $gl= 2$; $p= <0,01$, respectivamente). Por outro lado, *Licania apetala*, *Sclerolobium froesii*, e *Xylopia* sp. não registraram diferenças estatisticamente significativas entre as impucas DE e ND com relação a distribuição dos indivíduos.

Observando - se o histograma de distribuição de distâncias de *Calophyllum brasiliensis*, verificou - se que esta população apresentou uma distribuição mais homogênea na impuca ND, porém na impuca DE ocorreu uma maior concentração de indivíduos nas classes de borda. Neste caso, acredita - se que a inundação não seja um fator que limita sua distribui o, pois segundo Oliveira - Filho & Ratter (1995), trata - se de uma espécie tolerante a inunda oes comum em florestas de várzea na Amazônia. Por outro lado, o elevado número de indivíduos registrado na borda da impuca DE pode sugerir certa resistência desta espécie com perturba oes ambientais e capacidade de se regenerar em áreas alteradas. Entretanto, *Ochthocosmus multiflorus* registrou uma maior concentra o de indivíduos nas posi oes de borda da impuca ND e uma distribui o homogênea na impuca DE. Desta forma,   provável que não seja a inunda o o principal fator que esteja influenciando na distribui o e estabelecimento desta espécie. Barbosa (2009) ressalta que esta espécie poderia ser mais suscetível aos impactos do fogo, principalmente na fase jovem, motivo pelo qual apresentou maior número de indivíduos apenas na borda da impuca ND.

CONCLUSÃO

A análise de distribui o espacial das impucas poderá subsidiar futuros projetos de recupera o e recomposi o destas áreas, já que as mesmas têm passado por vários processos de degrada o. Conhecer a distribui o espacial e localiza o preferencial das espécies e os padrões das comunidades   uma ferramenta importante para iniciativas de recupera o de áreas degradadas.

O menor número de indivíduos no centro da impuca pode ser um reflexo do maior grau de inunda o no centro. Um outro fator que pode estar interferindo   o maior porte dos

indivíduos posicionados nesta porão, diminuido a luminosidade e aumentando a competi o. Entretanto, para as duas impucas não houve diferença entre a distribui o das classes dos indivíduos vivos, provavelmente em fun o de condi oes ambientais similares às quais ambas estão submetidas.

A distribui o das classes de distâncias e número dos indivíduos mortos da impuca DE corroborou com o seu maior grau de degrada o deste fragmento florestal.

(Agradecemos   FAPEMAT, UNEMAT, SEMA - MT e CAPES pelo apoio).

REFERÊNCIAS

- Barbosa, D. C. F. 2009.** Estrutura e composi o florística de dois fragmentos naturais de florestas inundáveis (impucas) no Parque Estadual do Araguaia - MT. *Disserta o* (Ciências Ambientais)-Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT. 119p.
- Brito, E. R. 2005.** Florística e estrutura de fragmentos naturais de florestas inundáveis-Ipucas-e identifica o de áreas degradadas da Fazenda Lago Verde, Lagoa da Confusão - TO. *Tese de doutorado*, Programa de Pós - Gradua o em Ciência Florestal, UFV, Viçosa - MG.
- Brito, E. R. Martins, A. V.; Oliveira - Filho, A. T. Silva, E. & Silva, A. F. 2006.** Estrutura fitossociológica de um fragmento natural de floresta inundável em área de orizicultura irrigada, município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Revista  rvore* **30** (5): 829 - 836.
- Didham, R. K. & Lawton, J. H. 1999.** Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica* **31** (1): 17 - 30.
- Eiten, G. 1985.** Vegetation near Santa Teresinha, NE Mato Grosso. *Acta Amazonica* **15**: 275 - 301.
- Felfli, J. M. & Silva - Júnior, M. C. 2005.** Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conserva o* (A. Scariot, J. C. Sousa - Silva & J. M. Felfli (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília - DF.
- Joly, C. A.; Crawford, R. M. M. 1982.** Variation in Tolerance and Metabolic Responses to Flooding in some Tropical Trees. *Journal of Experimental Botany* **135** (33): 799 - 809.
- Jullien, M. & Thiollay, J. M. 1996.** Effects of rain forest disturbance and fragmentation: comparative changes of the raptor community along natural and human - made gradients in French Guiana. *Journal of Biogeography* **23**: 7 - 25.
- Marimon, B. S. & Lima, E. S. 2001.** Caracteriza o fitofision mica e levantamento florístico preliminar no Pantanal dos Rios Mortes - Araguaia, Cocalinho, Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* **15** (2): 213 - 229.
- Marimon, B. S.; Marimon - Júnior, B. H.; Lima, H. S.; Jancoski, H. S.; Franczak, D. D.; Mews, H. A.; Moresco, M. C. 2008.** *Pantanal do Araguaia-Ambiente e povo: guia de ecoturismo*. Cáceres: Editora UNEMAT. 96 p.
- Marques, M. C. M.; Joly, C. A. 2000.** Estrutura e dinâmica de uma popula o de *Calophyllum brasiliense*

- Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **23** (1): 107 - 112.
- Martins, A. K. E. 2004.** Ipucas da planície do Araguaia, estado do Tocantins: ambiente físico de ocorrências, solos e uso da terra. *Tese de doutorado*, Programa de Pós - Graduação em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.
- Martins, I. C. M., Soares, V. P., Silva, E. & Brites, R. S. 2002.** Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais "ipucas" no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Revista Árvore* **26** (3): 299 - 309.
- Martins, A. K., Schaefer, C. E. G. R., Silva, E., Soares, V. P., Corrêa, G. R. & Mendonça, B. A. F. 2006.** Relações solo - geoambiente em áreas de ocorrência de ipucas na planície do Médio Araguaia-Estado de Tocantins. *Revista Árvore* **30** (2): 297 - 310.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. 1999.** *Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. MMA/FUNATURA/Conservation International/UnB, Brasília - DF.
- Oliveira - Filho, A. T. de; Ratter, J. A. 1995.** A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* **52** (2): 141 - 194.
- Parolin, P.; Ferreira, L. V.; Albernaz, A. L. K. M. & Almeida, S. S. 2004.** Tree species distribution in Várzea Forests Brazilian Amazonia. *Folia Geobotanica* **39**: 371 - 383.
- Richards, P. W. 1996.** *The Tropical Rain Forest*. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press,. 575 p.
- Toniato, M. T. Z.; Leitão - Filho, H. F.; Rodrigues, R. R. 1998.** Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* **21** (2): 197 - 210.
- Zar, J. H. 1999.** *Bioestatistical Analysis*. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall.