



ESTRUTURA E PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DUAS ESPÉCIES DE *THEOBROMA* EM UM PARQUE DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Bruna Mezzalira da Silva^{1,6}, Ana Aparecida Bandini Rossi^{2,6}, Juliana Freitas Encinas Dardengo^{3,6}, Maurecilne Lemes da Silva Carvalho^{4,6}, Carolina Joana da Silva^{5,6}.

¹Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (bruna_mezzalira@hotmail.com)

²Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas. Professora do Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular. Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Universidade do Estado de Mato Grosso. 78.580-000. Alta Floresta, MT – Brasil.

³Mestranda do Programa de Pós em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso.

⁴Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas. Professora do Laboratório de Cultura de tecidos vegetais. Universidade do Estado de Mato Grosso. Tangará da Serra, MT – Brasil.

⁵Doutora em Ecologia e Recursos Naturais. Centro de Pesquisa em Limnologia - Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

⁶Rede Bionorte Projeto Conservação, uso e bioprospecção da biodiversidade da Amazônia Meridional

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura e a distribuição espacial de *Theobroma speciosum* (cacauí) e *T. subincanum* (cupuí) nos módulos do Projeto PPBio no Parque Nacional do Juruena – Mato Grosso. Cada módulo é constituído de 5 parcelas (1 ha cada). Dentro de cada parcela foram mensurados todos os indivíduos arbóreos vivos das espécies que apresentaram DAP (diâmetro a altura do peito medido a 1,30 m do solo) > 1 cm em altura e diâmetro, sendo todos georreferenciados. A distribuição diamétrica dos indivíduos de *T. subincanum* seguiu o padrão de distribuição exponencial em forma de “J” reverso, demonstrando o comportamento esperado em florestas tropicais. Já a distribuição diamétrica dos indivíduos de *T. speciosum* não seguiu o padrão característico das espécies de florestas nativas. Em relação à distribuição espacial dos indivíduos, ambas as espécies apresentaram padrão agregado.

PALAVRAS-CHAVE: Habitat; Cacauí; Cupuí.

STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION PATTERNS OF TWO *THEOBROMA* SPECIES IN A PERMANENT PARK PRESERVATION IN THE NORTH OF MATO GROSSO STATE, BRAZIL

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the structure and spatial distribution of *Theobroma speciosum* and *T. subincanum* in the PPBio modules in the Parque

Nacional do Juruena, Mato Grosso state, Brazil. Each module consists of five plots (1 ha each) and inside each plot were mensured all trees of living species with DBH (diameter at breast height measured 1.30m) > 1 cm for height and diameter, all of which georeferenced. The diametric distribution of individual of *T. subincanum* followed the characteristic pattern of exponential reverse J curve demonstrating the expected patterns for tropical forests. However the diameter distribution of *T. speciosum* did not follow the typical pattern of reverse J curve for native forests. In relation to the spatial distribution of individuals, both species showed aggregated distribution pattern.

KEYWORDS: Habitat; Cacauhy; Cupuí.

INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica possui o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, onde cada um dos diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado, muitas vezes exclusivo de determinado ambiente (PEREIRA et al., 2010).

O gênero *Theobroma* abriga 22 espécies, todas pertencentes à América Tropical (CUATRECASAS, 1964), oito delas encontradas na Amazônia Brasileira, tendo entre as representantes o cacau (*T. cacao* L.), o cupuaçu (*T. grandiflorum* (Willd.) Schum.), o cacauí (*T. speciosum* Willd) e o cupuí (*T. subincanum* Mart.). O cacau e o cupuaçu já são espécies cultivadas em grande escala, enquanto que o cacauí e o cupuí são espécies cujos recursos, principalmente os frutos, são retirados de populações de árvores nativas, as quais sofrem as consequências da fragmentação de seus habitats.

Identificar a estrutura espacial das espécies vegetais é de suma importância para o entendimento dos processos ecológicos que atuam na distribuição das plantas na natureza, mantendo a alta diversidade biológica e outras interações, o que contribui para subsidiar ações de restauração, conservação e uso múltiplo sustentável das florestas (LEGENDRE & FORTIN, 1989).

O padrão de distribuição espacial de uma espécie ou de populações é importante para conhecer os processos sucessionais e ecológicos que são fundamentais para a compreensão de um sistema florestal e, a partir disto, adotar medidas de manejo para preservação ou conservação da floresta (RODE et al., 2010).

De acordo com SILVA et al. (2009), há um crescente interesse em estudar padrões espaciais em comunidades vegetais com base no pressuposto de que, para entendê-las, deve-se descrever e quantificar as características espaciais e temporais e relacioná-las a processos subjacentes, como crescimento, competição, reprodução e mortalidade.

Uma espécie vegetal, embora apresente uma grande ocorrência em uma determinada área, sua distribuição espacial nas diferentes classes de tamanho pode ser bastante irregular. O grau de agregação pode apresentar diferentes valores, com as plantas das menores classes de tamanho apresentando alguma tendência ao agrupamento e as plantas das maiores classes de tamanho podendo ocorrer de maneira fortemente agrupada (CARVALHO, 1983).

Estudos populacionais podem demonstrar a dinâmica das mudanças em populações naturais em relação a estrutura etária, regeneração, sobrevivência e mortalidade, bem como procuram investigar os processos responsáveis por essas

flutuações (GUILHERME & OLIVEIRA, 2011). Além disso, a estrutura das populações vegetais resulta da ação de fatores bióticos e abióticos, os quais afetam a distribuição espacial e a diversidade genética de seus componentes (DIAS NETO, 2008).

Entretanto, avaliações sobre estrutura e padrões espaciais de espécies do gênero *Theobroma* na Amazônia ainda são escassas. Estes estudos, juntamente com estudos sobre os padrões fenológicos e demais aspectos da biologia reprodutiva, tornam-se importantes para a avaliação da oferta de recursos, manejo e conservação das espécies de *Theobroma*.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura populacional e o padrão de distribuição espacial das espécies *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena – Mato Grosso, nos módulos já implantados pelo Projeto PPBio (Programa de Pesquisa em Biodiversidade).

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de estudo: Este estudo foi realizado no Parque Nacional do Juruena, unidade de conservação de proteção integral, localizado no norte do estado de Mato Grosso, contendo uma área aproximadamente 195 752 671 ha, abrange os municípios de Apiacás, Cotriguaçu e Nova Bandeirantes. O levantamento dos dados estruturais da população de cada espécie foi realizado nos dois módulos já implantados pelo PPBio. Cada módulo é constituído de 5 parcelas de 40 x 250m (1 ha), localizadas paralelamente com distância de mil metros entre ambas.

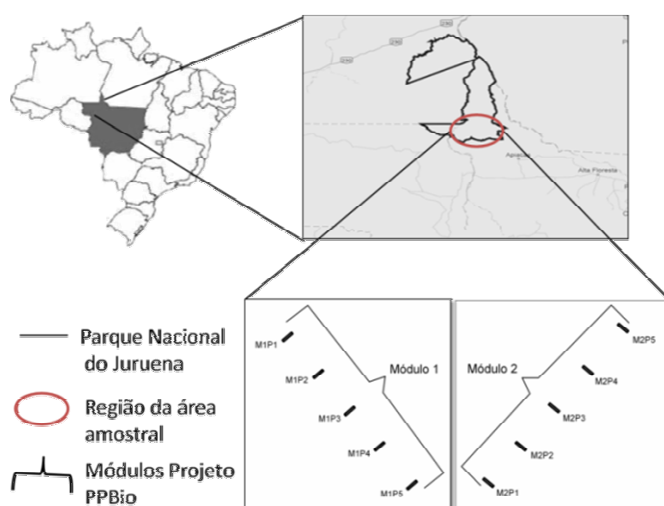


FIGURA 1: Localização do Parque Nacional do Juruena e da área amostral (em vermelho), com os módulos implantados pelo Projeto do PPBio (Programa de Pesquisa em Biodiversidade).

FONTE: DARDENGO, 2012.

Método de análise: Dentro das parcelas, foram mensurados todos os indivíduos arbóreos vivos das espécies que apresentaram DAP (diâmetro a altura do peito medido a 1,30 m do solo) > 1 cm quanto à altura e diâmetro, sendo todos georreferenciados.

Estimativa dos padrões de distribuição espacial para as espécies estudadas: A estrutura horizontal das espécies foi caracterizada por meio das análises dos seguintes parâmetros: NI (Número de Indivíduos); D (Densidade); G (Área basal), Distribuição Diamétrica e Distribuição espacial. O padrão de distribuição espacial foi estimado através do índice de Morisita (I_d), conforme recomendações de BROWER & ZAR (1977):

$$I_d = \frac{n \cdot (\sum_{i=1}^s X^2 - N)}{N \cdot (N - 1)}$$

Onde I_d é o índice de Morisita; n é o número total de parcelas amostradas; N é o número total de indivíduos por espécies contidos em n parcelas; X é o quadrado do número dos indivíduos por parcela e s é o número de espécies amostradas.

A significância dos valores calculados para o índice de Morisita (I_d) foi obtida mediante o teste do qui-quadrado e um nível de significância de 0,05 de probabilidade de erro.

$$X^2 = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^s X^2}{N} - N$$

Se o valor calculado de qui-quadrado for menor que o valor tabelado, o (I_d) não difere significativamente de 1, e a espécie apresentará um padrão de distribuição aleatório. Porém, se o valor do qui-quadrado for maior que o valor tabelado, a espécie tenderá a um padrão de distribuição agregada (BROWER & ZAR, 1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste levantamento foram encontradas 30 árvores de *T. speciosum* e 25 de *T. subincanum*, sendo que a média do diâmetro encontrada foi de 10.72 para *T. speciosum* e 12.31 para *T. subincanum*. A densidade para *T. speciosum* foi de 3 ind.ha⁻¹ e a área basal de 0,031 m².ha⁻¹, já para *T. subincanum* a densidade encontrada foi de 2,50 (ind.ha⁻¹) e área basal de 0,037 m².ha⁻¹, para as 10 parcelas inventariadas (Tabela 1).

Tabela 1: Média e erro padrão da Densidade, área basal, diâmetro e altura total de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Jurueña, MT, 2013.

Espécie	Densidade (ind.ha ⁻¹)	Área Basal (m ² .ha ⁻¹)	Diâmetro (cm)	Altura Total (m)
<i>Theobroma speciosum</i>	3,00 ± 3,59	0,031 ± 0,0499	10,72 ± 4,31	8,46 ± 3,76
<i>Theobroma subincanum</i>	2,50 ± 2,99	0,037 ± 0,0551	12,31 ± 6,26	9,26 ± 4,51

A maior parte dos indivíduos da espécie *T. speciosum* amostrados apresentou

DAP na classe 8,1-13 cm, (Figura 2-A). Já para *T. subincanum* a classe que apresentou o maior número de indivíduos foi a 3,0-8,0 cm.

A distribuição diamétrica dos indivíduos de *Theobroma speciosum* (Figura 2-A) não seguiu o padrão característico das espécies de florestas nativas, ou seja, não apresentou distribuição exponencial em forma de “J” reverso, apresentando um comportamento diferenciado se comparado aos padrões conhecidos em florestas tropicais nativas, ao contrário da distribuição diamétrica dos indivíduos de *Theobroma subincanum* (Figura 2-B) onde a distribuição exponencial ocorreu em forma de “J” reverso.

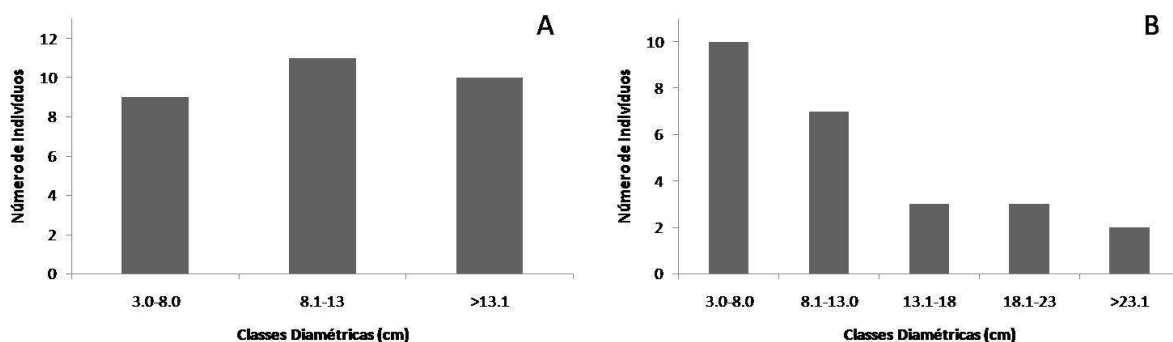


Figura 2: Distribuição diamétrica de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. A - *T. speciosum*; B - *T. subincanum*.

Segundo SOUSA et al. (2011), a distribuição diamétrica que não apresenta o padrão característico de distribuição exponencial em forma de “J” reverso, pode ser explicado pelo fato da população ter fatores bióticos, abióticos ou até mesmo fatores intrínsecos à espécie dificultando sua regeneração, fazendo com que a taxa de mortalidade supere a de crescimento. O fato da espécie *T. speciosum* não ter apresentado a curva em J reverso, pode estar associado à uma baixa taxa de reprodução e também possivelmente ao fato das condições ambientais estarem dificultando a sobrevivência das plântulas.

Em relação à altura, os indivíduos de *T. speciosum* apresentaram média de 8,46 m e os de *T. subincanum* 9,26 m (Tabela 1). A relação de correspondência entre o diâmetro e a altura total foi linear para ambas as espécies estudadas. Contudo, *T. subincanum* apresentou um valor de R maior (0,807) (Figura 03-B) do que *T. speciosum* (0,397) (Figura 3-A).

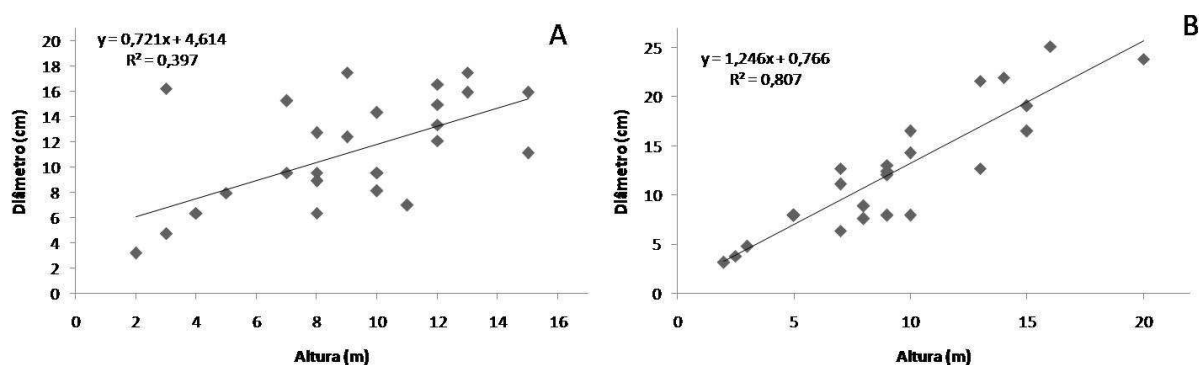


FIGURA 3: Relação entre altura e diâmetro de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. A - *T. speciosum*; B - *T. subincanum*.

A distribuição espacial dos indivíduos em ambas as espécies apresentou o valor de qui-quadrado maior (*T. speciosum* = 28,66 e *T. subincanum* = 28,33) do que o tabelado (28,33 e 23,34, respectivamente), demonstrando que as duas espécies estudadas possuem padrão de distribuição agregado (Tabela 2).

Espécies vegetais frequentemente apresentam distribuição espacial agrupada, pois formam grupos de indivíduos em decorrência das formas de reprodução, presença de distúrbios ou fatores ambientais que limitam sua distribuição (PERRY & DIXON, 2002).

Tabela 2: Demonstração dos valores encontrados no cálculo de distribuição espacial de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso.

Espécie	Índice de Morisita	X ²	X tabelado	Distribuição Espacial
<i>Theobroma speciosum</i>	2,02	28,66	28,33	Agregado
<i>Theobroma subincanum</i>	1,96	32,20	23,34	Agregado

O padrão de distribuição espacial agregado pode ser resultante da heterogeneidade ambiental, onde existem microambientes favoráveis ao estabelecimento de indivíduos das espécies, ao padrão de dispersão das sementes e da probabilidade de sobrevivência das plântulas (ARAUJO, 2004). Fatores abióticos, como disponibilidade de água, intensidade de luz e bióticos, como ação de predadores ou patógenos e a dispersão de sementes apresentam grande influência na distribuição dos indivíduos das espécies arbóreas (BLEHER & BÖHNING-GAESE, 2001).

CONCLUSÕES

A distribuição diamétrica dos indivíduos de *Theobroma subincanum* seguiu o padrão de distribuição exponencial em forma de “J” reverso, demonstrando o comportamento esperado para florestas tropicais. Já a distribuição diamétrica dos indivíduos de *T. speciosum* não seguiu o padrão característico das espécies de florestas nativas. Em relação à distribuição espacial dos indivíduos, ambas as espécies apresentaram padrão de distribuição agregado.

AGRADECIMENTOS

Pesquisa financiada pela: Rede Bionorte Projeto Conservação, uso e bioprospecção da biodiversidade da Amazônia Meridional- Mato Grosso MCTI/CNPq/FAPEMAT. Contribuição Nº. 05.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, G.C. **Dinâmica populacional de *Actinostemon concolor* (SPERNG.) MÜLL. ARG. (EUPHORBIACEAE) em área alagável no Parque Estadual Mata do Godoy.** Dissertação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2004.

BLEHER, B. e BÖHNING-GAESE, K. Consequences of frugivore diversity for seed

dispersal, seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. **Oecologia** v. 129, p. 385-394. 2001.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general Ecology**. 2. ed. Dubique: Win. C. Brown Publishers, 226 p. 1977.

CARVALHO, J.O. P. de. **Abundância, frequência e grau de agregação de Pau-rosa (Anibaduckei) na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa-CPATU, 24 p. (Boletim de Pesquisa, 53). 1983.

CUATRECASAS, J. Cacao and its allies: a taxonomic revision of the genus *Theobroma*. **Contribution from the United States National Herbarium**, Washington, v. 35, p. 379-614, 1964.

DIAS NETO, O.C.; LOPES, S.F.; OLIVEIRA, A.P; VALE, V.S.; GUSSON, E.A.; SCHIAVINI, I. Estrutura de duas espécies vegetais de Cerrado em área queimada e não queimada, Caldas Novas GO. IX Simpósio Nacional Cerrado, 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2008.

GUILHERME, F. A. G.; OLIVEIRA, A. S. Estrutura populacional de *Butia purpurascens* Glassman (Arecaceae) em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* no estado de Goiás. **Rev. Biol. Neotrop.** 7(1): 37-45, 2011.

LEGENDRE, P; FORTIN, M. J. Spatial pattern and ecological analysis. **Vegetatio** v. 80, p. 107-138, 1989.

PERRY J.N.; DIXON, P.M. A new method to measure spatial association for ecological count data. **Ecoscience**, v. 9, p. 133-141. 2002.

RODE, R., FILHO, F. A., MACHADO, S. A. & GALVÃO, F. Análise do padrão espacial de espécies e de grupos florísticos estabelecidos em um povoamento de *Araucaria angustifolia* em uma Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Floresta**, 40(2): 255-268. 2010.

SILVA, K. E.; MARTINS, S. V.; SANTOS, N. T.; RIBEIRO, C. A. A. S. Padrões espaciais de espécies arbóreas tropicais. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: UFV, p. 216 - 244. 2009.

SOUSA, C. S. C. et al. Caracterização estrutural da espécie *Theobroma subincanum* Mart (Cupuí) na reserva extrativista do rio Cajari, Amapá- Brasil. In: 5º SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 2011, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 1 CD-ROM. 2011.

PEREIRA, L. A.; SOBRINHO, F. A. P.; NETO, S. V. C. Florística e estrutura de uma mata de terra firme na reserva de desenvolvimento sustentável rio Iratapuru, Amapá, Amazônia oriental, Brasil. **Floresta**, 41(1): 113-122, 2011.