



**ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CACAUÍ E CUPUÍ NOS
MÓDULOS DO PPBIO NO PARQUE NACIONAL DO JURUENA, MATO GROSSO**

STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF CACAUHY AND CUPUI IN THE
PPBIO MODULES IN THE PARQUE NACIONAL DO JURUENA, MATO GROSSO
STATE, BRAZIL.

SILVA¹, Bruna Mezzalira da; DARDENGO², Juliana Freitas Encinas; TIAGO¹,
Poliana Vicente; RODRIGUES³ Jessica Marciella Almeida; ROSSI⁴, Ana Aparecida
Bandini; SILVA⁵, Carolina Joana da.

¹Acadêmicas do curso de Ciências Biológicas – UNEMAT/AF. email: bruna_mezzalira@hotmail.com.

²Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, UNEMAT/AF.

³Acadêmica do curso de Agronomia – UNEMAT/AF.

⁴Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - PPGBioAgro- PGMP- UNEMAT - Campus de Alta Floresta – MT, Brasil.

⁵Centro de Pesquisa em Limnologia - Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

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.

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; Cacauihy; 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 (OLIVEIRA e AMARAL, 2004).



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 e FORTIN, 1989).

O padrão de distribuição espacial de uma espécie é representado pela sua distribuição na área em termos de frequência de ocorrência dentro das unidades amostrais coletadas (JANKAUSKIS, 1990). 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 (WATKINSON, 1997). 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 (HUTCHINGS, 1997). 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

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 01).

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. A

identificação taxonômica das espécies foi feita com a ajuda de parataxônomos experientes. Em seguida, todo material identificado foi descrito conforme o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group versão II (APG II) (SOUZA e LORENZI, 2005).

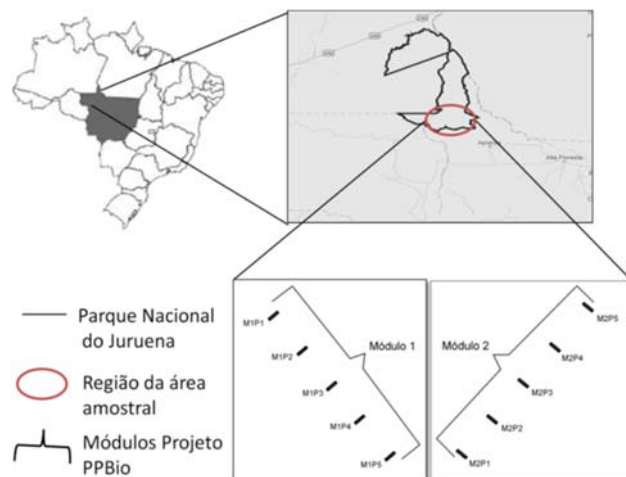


Figura 01. Localização do Parque Nacional do Juruena e da área amostral (em vermelho), com os módulos implantados pelo Projeto do PPBio (Programa de Pesquisa em Biodiversidade).

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 e 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 e 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 01).

Tabela 01. Média e erro padrão da Densidade, área basal, diâmetro e altura total de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena, MT, 2013.

Espécie	Densidade (ind.ha ⁻¹)	Área Basal (m ² .ha ⁻¹)	Diâmetro (cm)	Altura Total (m)
<i>Theobromaspeciosum</i>	3,00 ± 3,59	0,031 ± 0,0499	10,72 ± 4,31	8,46 ± 3,76
<i>Theobromasubincanum</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 02-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 02-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 02B) onde a distribuição exponencial ocorreu em forma de “J” reverso.

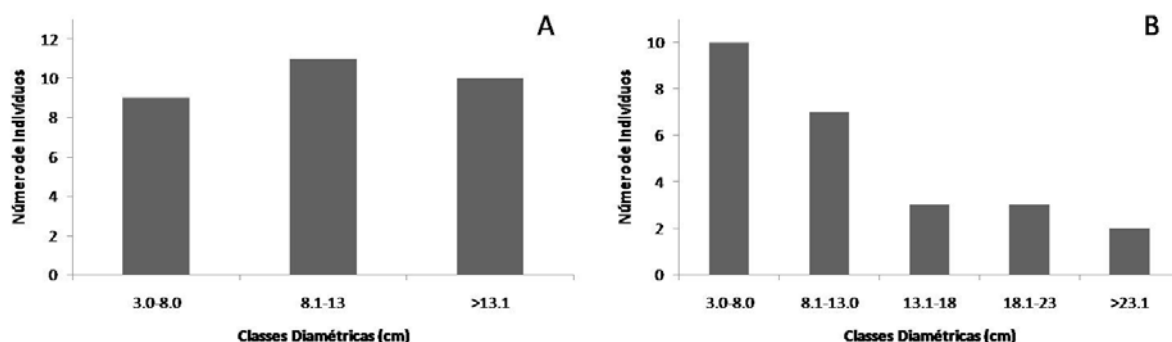


Figura 02. Distribuição diamétrica de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. A - *T. speciosum*; B - *T. subincanum*.

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 01). 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 03-A).

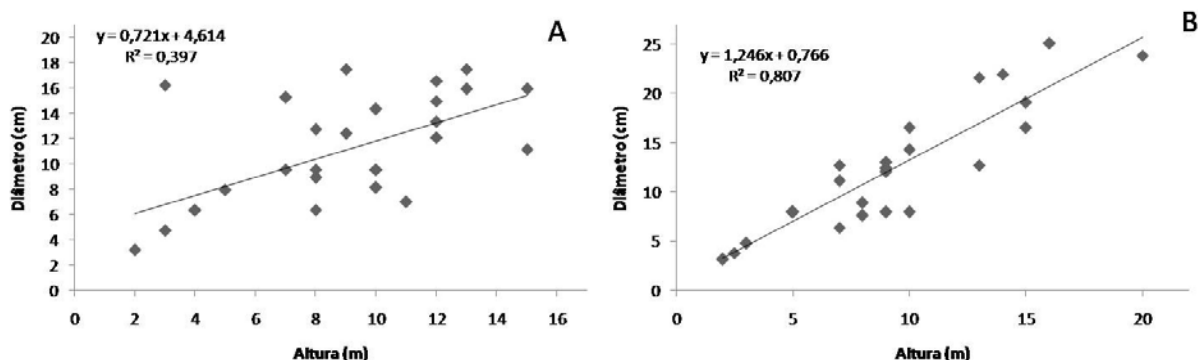


Figura 03. Relação entre altura e diâmetro de *T. speciosum* e *T. subincanum* no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. A - *T. speciosum*; B - *T. subincanum*.

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 02).

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 e DIXON, 2002).

Tabela 02. 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 (ARAUJO, 2004), ao padrão de dispersão das sementes e da probabilidade de sobrevivência das plântulas (JANZEN, 1970 citado por OLIVEIRA, 1989). Fatores abióticos, como disponibilidade de água, intensidade de luz (HOULE et. al. 2001) e bióticos, como ação de predadores ou patógenos (BATISTA e TALAVERA 2002) e a dispersão de sementes (BLEHER e BÖHNING-GAESE, 2001) apresentam grande influência na distribuição dos indivíduos das espécies arbóreas.

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

Ao CNPq pela concessão da Bolsa de IC da primeira autora. Ao Projeto Conhecimento, Uso Sustentável e Bioprospecção da Biodiversidade na Amazônia Meridional – Processo: 554330/2010-5 / Rede Bionorte – MT e ao PPBio pelo apoio logístico e financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- BATISTA, F.; TALAVERA, S. Temporal and spatial patterns of seed dispersal in two *Cistus* species (Cistaceae). **Annals of Botany** v. 89, p. 427-434. 2002.
- 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.
- HOULE, G.; MCKENNA, M. F ; LAPOINTE, L. Spatil temporal dynamics of Floerkea proserpinacoides (Limnanthaceae) an annual plant of the deciduous forest of eastern north America. **American Journal of Botany** 88(4), p. 594-607. 2001.
- HUTCHINGS, M.J. The structure of plant populations. In: CRAWLEY, M. J. (Ed). **Plant ecology.** Oxford: Blackwell Science,.p. 325-358. 1997.
- JANKAUSKIS, J. **Avaliação de técnicas de manejo florestal.** Belém: SUDAM, 143 p. 1990.
- LEGENDRE, P; FORTIN, M. J. Spatial pattern and ecological analysis. **Vegetatio** v. 80, p. 107-138, 1989.
- OLIVEIRA, P.E.A.M.; RIBEIRO, J.F. e GONZALES, M. I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea* Mart. De cerrados de Brasília. **Revista Brasileira de Botânica** 12 (1/2), p. 39-48. 1989.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 15-25, 2004.
- PERRY J.N.; DIXON, P.M.A new method to measure spatial association for ecological count data. **Ecoscience**, v. 9, p. 133-141. 2002.
- SOUZA, 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.



I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta-MT, 23 e 24 de setembro de 2013

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 463 p. 2005.

WATKINSON, A. R. Plant population dynamics. *In*: CRAWLEY, M. J. (Ed). **Plant ecology.** Oxford:Blackwell Science, p.359-400.1997.