

# Distribuição Espacial de *Roupala Montana* Aubl. em uma Área de Savana de Roraima, Norte da Amazônia Brasileira<sup>(1)</sup>

Rosana Melquides Figueira<sup>(2)</sup> e  
Reinaldo Imbrozio Barbosa<sup>(3)</sup>

## Abstract

**Spatial distribution of *Roupala Montana* Aubl. in a savanna area of Roraima, northern of Brazilian Amazonia**

This study determined the spatial distribution pattern of *Roupala montana* Aubl., a tree species, in a savanna park experimental area placed in Roraima, northern of Brazilian Amazonia. The observed individuals were distributed in ontogenetic categories of development. Morisita's Index (Id) was adopted for determination of the spatial pattern. The results indicated that this tree species has an "aggregated" distribution in all the ontogenetic stages of growth.

**Key-words:** spatial distribution, dispersion, cerrado.

## Introdução

Estudos sobre o padrão e a dinâmica da distribuição espacial de populações de organismos vivos estão relacionados diretamente às características básicas de sua história de vida<sup>1</sup>. Os padrões gerais de distribuição espacial são definidos como aleatório, uniforme e agregado<sup>2,3</sup>, com todos sendo descritos quantitativamente através da distribuição horizontal dos indivíduos de uma espécie vivendo dentro de uma comunidade<sup>4</sup>. As investigações demográficas são as mais representativas deste viés da ecologia.

Nos ecossistemas de savanas de Roraima, situados no extremo norte da Amazônia brasileira,

muito pouco se sabe sobre a dinâmica de populações das espécies vegetais regionais. A maioria dos trabalhos recentes está voltada para avaliações de padrões fitossociológicos<sup>5,6</sup> e fitogeográficos<sup>7,8</sup>. Há uma enorme lacuna sobre os mecanismos que regulam a distribuição espacial das populações (individualmente ou em comunidades) e sua hierarquia demográfica (p. ex. estratificação ontogênica) neste tipo de paisagem em Roraima. O entendimento destes mecanismos é básico para o manejo e a conservação das diferentes espécies presentes neste ecossistema. Assim, este estudo tem por objetivo fazer um exercício de investi-

(1) Parte do projeto *Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais das Savanas de Roraima*, cadastrado na agenda de pesquisa do INPA/COPE.

(2) Parte do projeto *Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais das Savanas de Roraima*, cadastrado na agenda de pesquisa do INPA/COPE.

(3) INPA (Base de Roraima), R. Coronel Pinto 315 – Centro, Caixa Postal 96, 69301-970 Boa Vista – Roraima, 0xx-95-623 9433. E-mail: reinaldo@inpa.gov.br. Autor para correspondência.

gação sobre o padrão de distribuição espacial de *Roupala montana* Aubl., uma espécie arbórea comum nas savanas de Roraima.

## Material e Métodos

### Área de estudo

O estudo foi realizado no Campus do Cauamé ( $\pm$  498 ha), Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de Roraima (02° 52' 07" N e 60° 43' 03" W), localizado no município de Boa Vista, RR, em uma tipologia de savana parque, segundo a classificação da vegetação brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>9</sup>. Esta tipologia é caracterizada por apresentar árvores com altura média de dois a quatro metros, formando cobertura de copa de 5-20%, conforme as definições estabelecidas por Ribeiro & Walter<sup>10</sup> e adaptadas para Roraima por Barbosa & Miranda<sup>11</sup>. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é o "Aw", tropical chuvoso com 5-7 meses de estação seca. A precipitação média anual é de 1.614 mm.ano<sup>-1</sup>, sendo a maior concentração de chuva estabelecida entre os meses de maio e junho (58%), e a menor, entre dezembro e março (9%)<sup>12</sup>. O relevo de toda esta localidade é suavemente ondulado e o tipo de solo predominante pertence ao grupo dos latossolos em mosaico com os podzólicos<sup>13</sup>.

### A espécie

*Roupala montana* Aubl. pertence à família Proteaceae. Em Roraima, esta espécie é típica das fisionomias parque e arbórea. Trata-se de uma espécie arbórea, hermafrodita, folhas alternadas, compostas (jovens) ou simples (adultos), largo-elíptico a lanceolado, de margem inteira, serrada ou denteada, inflorescência de 14 a 16 cm de comprimento com, aproximadamente, 20 a

100 flores medindo, cada uma, cerca de 5mm de comprimento<sup>14</sup>. O fruto é oval e possui de uma a duas sementes aladas e de cor castanha. É conhecida popularmente como carne-de-vaca, congonha ou farinha-seca. Sua dispersão é caracterizada como anemocórica devido às sementes aladas. Estudos preliminares, realizados próximos de Boa Vista (capital de Roraima), indicam que sua floração ocorre por todo o período seco (nov-dez a mar-abr), com a frutificação atingindo os meses de jan-abr (G. M. L. Casadio e colaboradores, comunicação pessoal). Plântulas recém-eclodidas são facilmente encontradas a partir de jun-jul.

### Coleta e análise dos dados

A coleta de dados ocorreu no período de 06 a 13 de agosto de 2004. Foi utilizada uma quadra de 30m x 30m, limitada por dois eixos perpendiculares (x e y), onde o eixo "x" seguiu o lineamento leste-oeste, e o eixo "y", o norte-sul. A área foi dividida em 36 parcelas (células) de 5m x 5m, com o auxílio de barbantes e estacas de madeira. Todas foram numeradas. Em cada parcela, foi registrada apenas a presença de indivíduos de *R. montana*, categorizando-os de acordo com os seguintes estágios ontogênicos: (a) *Plântula* (indivíduos com altura até 0,50m – sem estruturas reprodutivas, e sistema foliar quase que totalmente formado por folhas compostas), (b) *Jovem* (entre 0,51m e 1m de altura – inclusive, sem emissão de estruturas reprodutivas, mas o sistema foliar já é totalmente composto por folhas simples), (c) *Adulto-1* (1,01m e 2m - inclusive, iniciando a fase reprodutiva, folhas simples) e (d) *Adulto-2* (acima de 2,01m, em plena fase reprodutiva, folhas simples) Em uma planilha, foram anotados a categoria ontogênica e o posicionamento espacial (m) de cada indivíduo dentro dos eixos x e y da quadra.

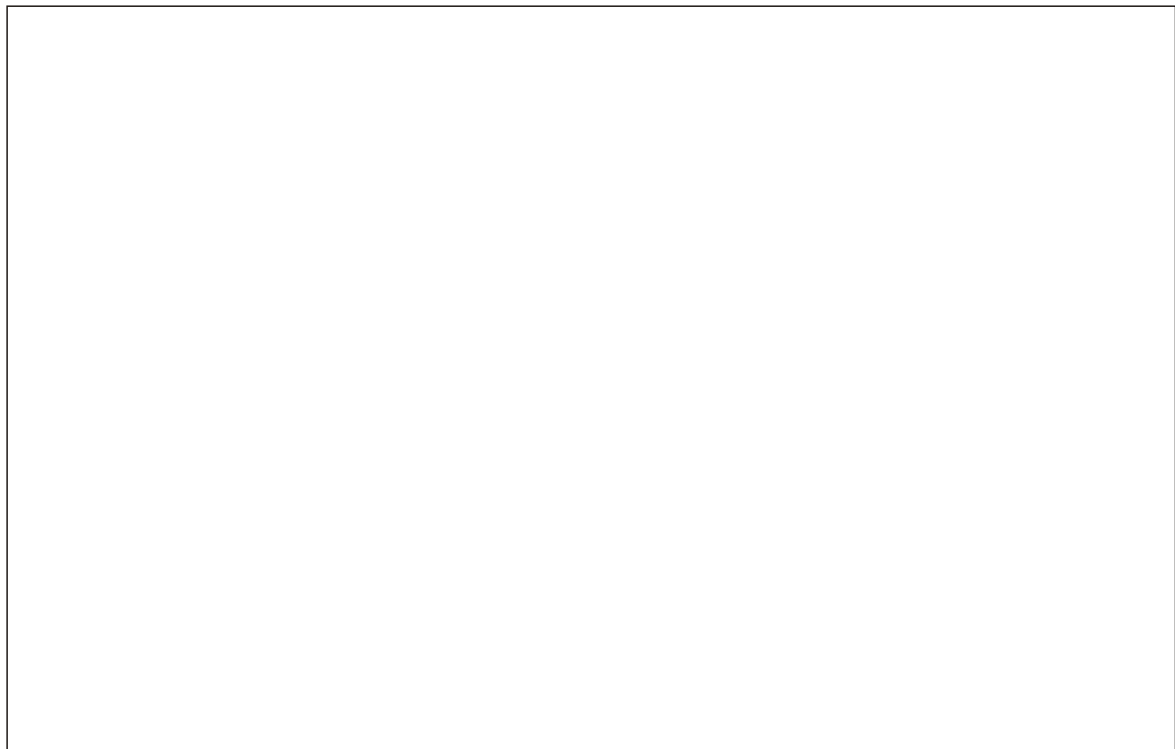
Para definir o padrão da distribuição espacial da população de *R. montana*, nesta área experimental, foi tomado como base o índice de dispersão de Morisita (Id): uniforme (Id = 0), agregado (Id > 1) ou aleatório (Id = 1), conforme fórmula especificada mais adiante. Segundo Brower e colaboradores<sup>15</sup>, este índice é de excelente qualidade, sendo calcado na formatação de uma tabela onde os indivíduos inventariados são separados pela frequência observada, por classe ontogênica e pela probabilidade esperada de ocorrência (Distribuição de Poisson). A partir desta base tabular, foi determinado o Id para o conjunto dos indivíduos e para todas as classes ontogênicas individualmente. A distribuição espacial gráfica dos indivíduos, por classe, foi reproduzida com o auxílio de ferramenta computacional. A significância dos resultados foi determinada pela tabela de valores críticos do qui-quadrado<sup>16</sup>.

$$Id = \frac{n \sum X^2}{N(N-1)}$$

Onde: n = número de células, N = número total de indivíduos contados em todas as “n” células,  $\sum X^2$  é o somatório do quadrado do número de indivíduos por célula.

## Resultados e discussão

Foram contabilizados 248 indivíduos de *R. montana* na área amostral, sendo 11 (4,4%) da categoria adulto-2, 8 (3,2%) da adulto-1, 35 (14,1%) da jovem e 194 (78,2%) de plântulas (Figura 1). O cálculo do Id (1,22) para o conjunto das categorias ontogênicas indicou que o padrão de distribuição espacial para esta amostra foi o “agregado” (Tabela 1). O resultado individual para cada uma das classes ontogênicas (plântula, jovem, adulto-1 e adulto-2) também indicou agregação (Id > 1; g.l. = 35; 95%).



**Figura 1.** Distribuição espacial de *R. montana*, por categoria ontogênica, em uma área amostral de savana parque em Roraima, norte da Amazônia brasileira.

**Tabela 1.** Densidade (ind.parcela<sup>-1</sup>) e índice de dispersão de Morisita (Id) determinado para as diferentes classes ontogênicas de desenvolvimento de *R. montana*, em uma área amostral de savana parque em Roraima, norte da Amazônia brasileira (g.l.=35; 95%).

Classes Ontogênicas	Densidade (ind.parcela <sup>-1</sup> )	Id	Padrão de Distribuição
Plântula	5,39	1,36	Agregado
Jovem	0,97	2,12	Agregado
Adulto-1	0,22	15,43	Agregado
Adulto-2	0,30	3,93	Agregado
Total (conjunto)	6,89	1,22	Agregado

A estrutura demográfica horizontal de *R. montana*, verificada nesta área de savana parque de Roraima, foi caracterizada por uma elevada quantidade ( $\pm 92\%$ ) de indivíduos nas primeiras fases da sucessão ecológica (plântulas e jovens), muito próximos espacialmente daqueles das fases adulta-1 e adulta-2. Isto pode sugerir que: (1) o sistema de dispersão anemocórico desta espécie seja pouco eficiente e não consiga enviar seus propágulos para longe da árvore-mãe ou (2) haja eclosão apenas das sementes emitidas ao final da estação seca e início da chuvosa, quando os ventos alísios já não sopram com a mesma intensidade e, por isso, as sementes não são enviadas para muito longe da árvore-mãe. Os resultados obtidos por Miranda-Melo<sup>17</sup>, em fragmentos de cerrado florestado na região de Itirapina, SP, também indicaram que *R. montana* possui as diferentes classes ontogênicas distribuídas de forma agregada. Entretanto, o autor sugere que o fator luminosidade é um dos principais mecanismos ambientais de regulação da densidade populacional desta espécie em todas as fases de crescimento, visto que a observação foi realizada em um ambiente com maior densidade de espécies e sombreamento.

Outros padrões podem ser associados a espécies arbóreas de cerrados/savanas, como é o caso do agrupamento agregado nas classes ontogênicas menos desenvolvidas, e aleatório, nas mais desenvolvidas. A tendência de dimi-

nuição da agregação ao longo das fases ontogênicas pode ser um indicativo de mecanismos de controle populacional por densidade e/ou distância<sup>18</sup>. Entretanto, não houve significância na troca de padrão ao longo das classes aqui definidas para *R. montana*, embora a densidade de adultos-1 (0,22 ind.parcela<sup>-1</sup>) e adultos-2 (0,30 ind.parcela<sup>-1</sup>) tenha sido muito menor que a de plântulas (5,39 ind.parcela<sup>-1</sup>) (Tabela 1). Os mecanismos mais atuantes no controle de densidade de espécies arbóreas em savanas estão fortemente associados à frequência do fogo<sup>19,20</sup>, predação<sup>21</sup> e presença de luz<sup>17</sup>. Neste estudo de caso (*R. montana*), há um forte indicativo de que o fogo e a predação assumam papéis de destaque, visto que o sombreamento (luminosidade), nesta tipologia de vegetação aberta, não é o fator limitante que retarda ou impede o desenvolvimento dos propágulos.

## Referências

1. Meffe, G. K.; Carroll, C. R. *Principles of conservation biology*, Sinauer Associates, Sunderland, 1994.
2. Pielou, E. C. *Mathematical Ecology*. New York: Willey, 1977.
3. Odum, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro:: Guanabara Koogan, 1988.
4. Malhado, A.C.M.; Petrer Jr. M. *Brazilian Journal of Biology*, 2004, 64, 243.
5. Miranda, I.S.; ABSY, M.L. *Acta Amazonica*, 2000, 30, 423.
6. Miranda, I. S.; Absy, M. L.; Rebelo, G. H. *Plant Ecology*, 2003, 164, 109.
7. Sanaiotti, T. M. *Comparação fitossociológica de quatro savanas de Roraima in Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*, INPA, Manaus, 1997.
8. Sanaiotti, T. M. *Savanas Amazônicas in Inventário, Sistematização e Conservação da*

*Diversidade Vegetal*, Sociedade Botânica do Brasil, Belém, 2003.

9. IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1992.

10. Ribeiro, J. F.; Walter, B.M.T. *Fitofisionomias do Bioma Cerrado* in *Cerrado: Ambiente e Flora*, Embrapa Cerrados, Planaltina, 1998.

11. Barbosa, R. I.; Miranda, I. S. *Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima* in *Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*, FEMACT, Boa Vista, 2005.

12. Barbosa, R. I. *Distribuição das chuvas em Roraima* in *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*, INPA, Manaus, 1997.

13. Projeto Radambrasil: Folha NA. 20 Boa Vista e partes da Folha NA. 21 Tumucumaque, NB. 20 Roraima e NB. 21 (geologia, geomorfologia, pedologia,

vegetação e uso potencial da terra). Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 1975.

14. Almeida, S. P.; Proença, C. E. B.; Sano, S. M.; Ribeiro, J. F. *Cerrado: espécies vegetais úteis*, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, 1998.

15. Brower, E. J.; Zar, H. J.; von Ende, C. N. *Field and laboratory methods for general ecology*, McGraw-Hill, Boston, 1998.

16. Zar, J. H., *Biostatistical Analysis*, 4<sup>a</sup> ed., Prentice-Hall, New Jersey, 1999.

17. Miranda-Melo, A. A. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Brasil, 2004.

18. Oliveira, P. E. A. M.; Ribeiro, J. F.; Gonzales, M. I. *Revista Brasileira de Botânica*, 1989, 12, 39.

19. San José, J. J.; Fariñas, M. R. *Acta Oecologica*, 1991, 12, 237.

20. Barbosa, R. I.; Fearnside, P. M. *Forest Ecology and Management*, 2005, 204, 2-3, 371.

21. Hoffmann, W. A. *Journal of Ecology*, 1996, 84,  
383