



# ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE SEIS ESPÉCIES MADEIREIRAS EM UMA FLORESTA DE PRODUÇÃO NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA.

Dalva Araújo Martins <sup>1</sup>

M. Silveira <sup>2</sup>; C. Salimon <sup>2</sup>

1 - Bolsista do CNPq - Programa de Pós - graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais - Curso de Mestrado. (dalva.amartins@gmail.com)

2 - Universidade Federal do Acre-UFAC, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza - CCBN, BR 364 km 04 - 69910 - 900 - Rio Branco-AC, Fone: \*\* 68 3212 3676.

## INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a prática do manejo florestal sustentável era praticamente inexistente até 1994 (Sobral et. al., 2002), mas em 2004, o setor madeireiro da região extraiu 24,5 milhões de m<sup>3</sup> de madeira em tora, o equivalente a cerca de 6,2 milhões de árvores (Lentini et. al., 2005). O aumento desta atividade gera preocupação, pois exploração de áreas florestais pode modificar as condições ambientais e, conseqüentemente, afetar a estrutura e a dinâmica populacional das espécies que caracterizam a comunidade vegetal (Purves & Law, 2002).

Deste modo, estudos que visem ampliar o conhecimento sobre comportamento populacional, especialmente de espécies dominantes, são fundamentais (Caldoto et al., 1999) e pode ser a base para as decisões de gestão em um manejo florestal (Bruna & Kress, 2002). Assim, descrever a estrutura populacional é o primeiro passo para avaliar a sustentabilidade do manejo em diferentes tipos de florestas (Peters, 1996).

*Apuleia leiocarpa* (Garapeira), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Manilkara bidentata* (Maçaranduba), *Couratari guianenses* (Tauari), *Caryocar sp.* (Piquiarana) e *Parkia nitida* (Angico), estão entre os principais tipos de madeira consumida no sudeste do Brasil (Sobral et. al., 2002), isto coloca estas espécies na lista de árvores madeireiras mais exploradas, gerando alterações no tamanho populacional e nos padrões espaciais dos indivíduos dentro da população (Bawa e Krugman, 1990).

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos do manejo florestal sobre a estrutura de seis espécies madeireiras em uma floresta de produção no sudoeste da Amazônia, com vistas a contribuir para o entendimento de aspectos da biologia populacional destas espécies

e, conseqüentemente para com o manejo adequado das mesmas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Este estudo foi realizado na Fazenda São Jorge I, localizada no município de Sena Madureira, Estado do Acre, nas coordenadas 68°0'0" W e 9°0'0" N. A Fazenda é de propriedade da empresa Laminados Triunfo Ltda e possui 7.840 ha, destes, 7.060 ha destinados ao manejo madeireiro. A tipologia florestal predominante é floresta aberta com palmeira e em menor escala, floresta aberta com bambu. O relevo é suavemente ondulado, a temperatura média anual é 25° C e a precipitação média anual é de 2125 mm (Acre, 2006).

### Coleta de dados

Para amostrar a estrutura populacional e a distribuição espacial das espécies mencionadas, foram instaladas 24 parcelas em sistema de conglomerado, totalizando 24 hectares distribuídos igualmente em três unidades amostrais, localizadas em áreas pré - exploração, pós - exploração e inexplorada. Cada parcela foi dividida em sub - parcelas e o número de indivíduos encontrados foi registrado e agrupados por classes de tamanho, sendo os indivíduos com > 0,1 m de diâmetro medido a 1,30 de altura (diâmetro a altura do peito - DAP) tratada como Adultos (AD), amostrados nas parcelas de 20 m x 500 m; os indivíduos com altura superior a 2 m e DAP < 0,09 m tratados como Arvoretas (AR) amostrados em sub - parcelas de 10 m x 50 m; os indivíduos com altura entre 0,5 - 2 m, ou Varas (VA) amostrados em sub - parcelas de 10 m x 10 m; e os indivíduos com altura entre 0,15 - 0,5 m, tratados como Plântulas (PL) e amostrados em sub - parcelas de 1 m x 10 m.

### Análise dos dados

Para a identificação rigorosa e confiável das espécies, amostras botânicas, preferencialmente férteis, foram coletadas dos indivíduos adultos e identificadas através de comparação com as amostras do herbário da Universidade Federal do Acre e da confirmação de especialistas taxonômicos. Diferenças na estrutura das populações, entre as áreas estudadas, foram testadas através do teste de Kruskal Wallis, com significância de 5%. A distribuição espacial foi determinada através do Índice de Dispersão de Morisita - Id (Brower & Zar 1984), cuja significância foi testada através do teste F ( $gl = n - 1$ ;  $p < 0,05$ ) (Poole, 1974).

## RESULTADOS

A área pré - exploração apresentou maior densidade média de indivíduos por hectare (7.098 ha<sup>-1</sup>), onde as espécies que mais se destacaram, em relação às outras áreas, foram *C. guianenses* (3880 ha<sup>-1</sup>), *A. leiocarpa* (807 ha<sup>-1</sup>) e *Caryocar sp* (255 ha<sup>-1</sup>). Na área pós - exploração a densidade média de indivíduos foi 4.314 ha<sup>-1</sup>, com destaque para *H. courbaril* (2.349 ha<sup>-1</sup>) e *M. bidentata* (661 ha<sup>-1</sup>). A menor densidade média foi encontrada na área inexplorada (1.171 ha<sup>-1</sup>), onde merece destaque *P. nitida* (391 ha<sup>-1</sup>).

A baixa densidade média da área inexplorada em relação as demais áreas, pode ser relacionada ao fato da mesma estar localizada em uma floresta de bambu, pois de acordo com Silveira (2005), as espécies que caracterizam esta tipologia florestal provocam diminuição na densidade arbórea, redução no recrutamento e comprometem a regeneração de outras espécies. A alta densidade média da área pré - exploração pode ser explicada pela grande quantidade de plântulas encontradas, já que Meyer (1952) comentou que quanto maior for o número de árvores nas classes diamétricas menores, maior será o número de árvores por unidade de área.

Todas as espécies apresentaram estrutura populacional com curva irregular para a área inexplorada. Na área pré - exploração *H. courbaril* e *C. guianenses* apresentam uma curva exponencial negativa, as demais espécies mostraram curva irregular. Para a área pós - exploração, *H. courbaril*, *C. guianenses* e *M. bidentata* indicaram curva exponencial negativa, demais espécies apresentaram curva irregular.

Segundo Lamprecht (1990), as estruturas irregulares estão relacionadas à hipótese do desenvolvimento específico de cada espécie, onde a falta de descendentes é apenas aparente, mas o mesmo autor, não descarta a diversidade de fatores determinantes do sítio, considerando o equilíbrio estrutural entre clima, solo e vegetação, sobre tudo as variações ambientais que ocorrem em tipologia florestal semelhantes à área inexplorada e as alterações no tamanho das populações decorrentes do manejo florestal (Bawa e Krugman, 1990).

A curva exponencial negativa é encontrada em populações naturais com regeneração alta e de densidades estáveis (Peters, 1996; Mayer, 1952). Costa & Mantovani (1995), atribuíram esta forma de curva para as populações de espécies tolerantes a sombra e que possuem uma taxa de recrutamento mais ou menos constante (Peters, 1996).

A distribuição da população em classes de tamanho mostrou que o número de indivíduos de *Caryocar sp* na classe

adulto diferiu significativamente entre as áreas estudadas ( $p = 0,0042$ ), assim como *C. guianenses* nas classes de plântulas ( $p = 0,0060$ ) e adultos ( $p = 0,0087$ ) e *M. bidentata* nas classes de plântula ( $p = 0,0024$ ) e arvoreta ( $p = 0,0101$ ). A diferença dos adultos de *Caryocar sp*, deve - se ao fato de não ter sido amostrado nenhum indivíduo na área pós - exploração. Para *C. guianenses* e *M. bidentata*, as diferenças estão relacionadas à abertura de clareiras na área pós - exploração, isto porque abertura de clareiras têm influência sobre a distribuição de classes de tamanho (Denslow & Hartshorn 1994), sobretudo nas classes iniciais. A diferença na classe de adultos de *C. guianenses* é decorrente da exploração madeireira, pois é esta classe que possui o diâmetro de corte, permitido pela legislação florestal.

Os valores do Índice de Dispersão de Morisita revelaram que as espécies *M. bidentata*, *Caryocar sp* e *P. nitida* indicam padrões de distribuição espacial aleatório para as todas as áreas estudadas. No entanto, *C. guianenses* ( $Id=1,7452$ ;  $F=5,4717$ ;  $p < 0,05$ ) e *A. leiocarpa* ( $Id=2,3466$ ;  $F=5,6171$ ;  $p < 0,05$ ) indicaram distribuição agregada na área pré - exploração, e ainda, *H. courbaril* apresenta distribuição agregada nas áreas pré - exploração ( $Id=2,6158$ ;  $F=9,0793$ ;  $p < 0,05$ ) e pós - exploração ( $Id=2,8873$ ;  $F=8,8190$ ;  $p < 0,05$ ). O padrão de distribuição aleatória é pouco comum em espécies arbóreas tropicais (Rossi e Huguchi, 1998). Para Nascimento *et al.*, (2001), esse padrão de distribuição é atribuído à longevidade exibida pelas espécies. A agregação é o tipo mais comum de distribuição (Rossi e Huguchi, 1998; Condit *et al.*, 2000; Oliveira e Amaral, 2005), sendo caracterizado pelo grande vazio em muitas unidades amostrais e pela alta concentração de indivíduos em algumas amostras (Rossi e Huguchi, 1998).

## CONCLUSÃO

O manejo florestal interfere na estrutura populacional das espécies manejadas, na classe de adultos de forma negativa, por ser a classe alvo do abate e nas classes iniciais de forma positiva, por favorecer a regeneração, porém outros fatores ambientais deverão ser considerados em estudos futuros que tratem deste tema, pois mesmo áreas que não sofreram a influência do manejo apresentam irregularidades na estrutura de suas populações.

As distribuições espaciais das espécies, neste trabalho, apresentaram - se aleatória e agregada, estando relacionadas à longevidade das espécies e a presença de muitos indivíduos em uma área, enquanto em outras estes indivíduos não ocorrem.

(Agradecimentos - Este trabalho é parte do projeto de Monitoramento Sócio - ambiental do Manejo Florestal no Sudoeste da Amazônia. Agradeço em especial ao WWF - Brasil por financiar o projeto e o CNPq pela concessão da bolsa de estudo.)

## REFERÊNCIAS

**Acre, 2006.** Governo do Estado do. Programa Estadual de Zoneamento do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico

- do Acre. Fase II: documento Síntese-escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA.
- Bawa, K. S.; Krugman, S. L. 1990.** Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. In: Gosmes - Pompa, A; Whitmore, T. C.; Hadley, M. Rain forest regeneration and management. Paris. UNESCO, p.119 - 136.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1984.** Field & laboratory methods for general ecology. W.C. Brown Publishers, Boston.
- Bruna, E.M.; Kress, W.J. 2002.** Habitat fragmentation and the demographic structure of an Amazonian understory herb (*Heliconia acuminata*). *Conservation Biology* 16, 1256–1266.
- Caldato, S. L.; Longhi, S. J.; Floss, P. A. 1999.** Estrutura populacional de *ocotea porosa* (lauraceae) em uma floresta ombrófila mista, em Caçador (SC). *Ciência Florestal*, v.9, n.1, p. 89 - 101.
- Condit, R.; Ashton, P.S.; Baker, P.; Bunyavejchewin, S.; Gunatilleke, S.; Gunatilleke, N.; Hubbell, S.P.; Foster, R.B.; Itoh, A.; LaFrankie, J.V.; Lee, H.S.; Losos, E.; Manokaran, N.; Sukumar, R. e Yamakura, T. 2000.** Spatial patterns in the distribution of tropical tree species. *Science*, 288:414–1418.
- Costa, L. G. S.; Mantovani, W. 1995.** Dinâmica sucessional da floresta mesófila semidecídua em Piracicaba (SP). *Oecologia Brasiliensis*, v.1, p.291 - 305.
- Denslow, J.S. & Hartshorn, G.S. 1994.** Tree - fall Gap Environments and Forest Dynamics Processes. In: R. A. F. Lima. *Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais*.
- Lamprecht, H. 1990.** Silvicultura nos trópicos. Eschborn: Mc Graw Hill. 343 p.
- Lentini, M.; Veríssimo, A.; Pereira, D. 2005.** A expansão madeireira na Amazônia. Disponível em [www.remade.com.br/revista/materia](http://www.remade.com.br/revista/materia) Acesso em 10/04/2007.
- Nascimento, A.; Longhi, S.; Brena, D. 2001.** Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta mista em Nova Prata, RS. *Ciência Florestal*, 11(1): 105 - 119.
- Meyer, H. A. 1952.** Structure, growth, and drain in balanced uneven - aged forests. *Journal of Forestry*, 50(2): 85 - 92.
- Oliveira, A. N. de e Amaral, I. L. 2005.** Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de dm sub - bosque de terra firme da Amazônia central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 35(1): 1-16.
- Peters, C. M. 1996.** The Ecology e Management of Non - Timber Forest Resources. The World Bank Washington, D.C. Paper number 322. 157p.
- Poole, R.W. 1974.** An Introduction to Quantitative Ecology. McGraw - Hill, Inc., New York.
- Purves, D. W. & Law, R. 2002.** Fine - scale spatial structure in a grassland community: quantifying the plant's - eye view. *Journal of Ecology* 90: 121 - 129.
- Rossi, L. e Higuchi, N. 1998.** Comparação entre métodos de análise do padrão espacial de oito espécies arbóreas de uma floresta tropical úmida. In: *Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo*. Editado por Gascon, C. e Montinho, P. Manaus - Am.
- Silveira, M. 2005.** *A Floresta Aberta com Bambu no Sudoeste da Amazônia: Padrões e Processos em Múltiplas Escalas*. Editora da UFAC, Rio Branco.
- Sobral, L.; Veríssimo, A.; Lima, E.; Azevedo, T. & Smeraldi, R. 2002.** *Acertando o alvo 2: consumo de madeira amazônica e certificação florestal no Estado de São Paulo*. Belém: Imazon, Imaflores e Amigos da Terra. 74 p.