

Estrutura populacional e produtividade de *Bertholletia excelsa* H.B.K. no sudoeste da Amazônia

Lúcia Helena de Oliveira Wadt (lucia@cpafac.embrapa.br) - Embrapa-Acre, Karen A. Kainer - University of Florida, Daisy A.P. Gomes-Silva - Bolsista RHA/E/CNPq/Embrapa-Acre

1. Introdução

A castanha, *Bertholletia excelsa*, é uma árvore grande (chega a mais de 2 m de diâmetro a altura do peito - DAP), dominante (chega a 50 m de altura), de vida longa (chega a ter mais de 500 anos), que ocorre em áreas de terra firme na Floresta Amazônica. Segundo Mori & Prance (1990) as populações dessa espécie ocorrem frequentemente em agregados naturais de 50 a 100 indivíduos separados por um ou mais quilômetros de distância. Esta árvore, de grande importância ecológica para o ecossistema florestal, também possui relevante importância econômica por produzir a castanha-do-brasil, um produto florestal não-madeireiro (PFN) rico em proteínas (Peters, 1996; Ortiz, 2002). A coleta de castanha-do-brasil, considerada uma atividade de baixo impacto ecológico para as florestas tropicais, é vista como uma alternativa para a conservação de recursos florestais, mediante o desenvolvimento sustentável (Nepstad & Schwartzman 1992).

Toda a exploração de castanha-do-brasil é feita por extrativistas que de uma maneira geral não consideram, explicitamente, aspectos ecológicos como a dinâmica de populações da espécie e nem rendimentos sustentáveis. Recentemente, estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de compreender a ecologia funcional de populações naturais de *B. excelsa*, para definir processos de extração mais sustentáveis, e também avaliar o potencial de produção com o objetivo de aumentar a renda obtida com esse produto. Zuidema & Boot (2002) mostraram, em estudos recentes de duas populações exploradas na Bolívia, que as taxas de exploração são sustentáveis, pelo menos por algumas décadas.

No estado do Acre, o interesse em aplicar técnicas de manejo ao sistema tradicional de coleta de castanha-do-brasil tem aumentado, particularmente nas Reservas Extrativistas (Resex). Diante desse interesse e devido aos poucos conhecimentos ecológicos sobre *B. excelsa* na Amazônia Ocidental, o presente estudo foi conduzido com a finalidade de caracterizar uma população natural de castanheiras, em termos da estrutura populacional e produção. Avaliou-se a distribuição espacial, a densidade da espécie e a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro e; e o relacionamento entre produção e algumas variáveis, em nível da árvore, que podem ser manipulados para aumentar a produtividade da área.

2. Métodos

Os estudos de campo foram realizados em uma colação (unidade produtiva da Resex) do Seringal Filipinas, na Reserva Extrativista Chico Mendes, no município de Xapuri-AC. A colação selecionada foi: Rio de Janeiro, com 420ha de área total, onde foi feito um "censo" de todas as castanheiras com diâmetro a altura do peito (DAP) superior a 10 cm. Os indivíduos foram georeferenciados e tiveram seus DAP's medidos. No período de maio de 2001 e dezembro de 2002, as castanheiras foram mapeadas e caracterizadas. Durante o mapeamento cada indivíduo foi caracterizado quanto a produção (estimativa feita pelo extrativista, baseada na experiência de coleta); posição e forma da copa; e nível de incidência de cipó na copa. Para produção foram usadas quatro categorias: (1) nenhuma produção; (2) até 1 lata (11kg); (3) 1-3 latas; e (4) mais de 3 latas. A posição da copa foi avaliada com a finalidade de se caracterizar o ambiente de luz, nesse sentido foram usadas quatro categorias, conforme Synnott (1979): (1) dominante; (2) co-dominante, (3) intermediária; e (4) suprimida. Para avaliar a forma da copa, usou-se cinco categorias: (1) perfeita, (2) boa, (3) tolerante, (4) pobre, e (5) muito pobre. A incidência de cipó na copa foi avaliada por quatro categorias: (1) nenhum cipó, (2) 25% da copa com cipó, (3) 25-75% da copa com cipó, e (4) > 75% da

copa com cipó.

Para definição do padrão de distribuição espacial, no local de estudo, foi feita análise do vizinho mais próximo (Clark & Evans, 1954), e calculado o índice de agregação da população (R) para todos os indivíduos e também para os jovens (DAP < 50 cm) e adultos (DAP \geq 50 cm). Para avaliar a distribuição do número de indivíduos em classes de DAP, foi feito histograma com 20 classes de 10 cm de amplitude cada. O comportamento e as características da espécie durante o ciclo de vida foi avaliado agrupando as árvores em quatro classes de DAP, as quais foram consideradas com algum significado biológico. As classes foram: 10 cm < DAP < 50 cm (considerados não reprodutivos); 50 cm \leq DAP < 100 cm (jovens reprodutivos, fase inicial de produção); 100 \leq DAP < 150 cm (adultos maduros, em plena produção) e DAP \geq 150 cm (adultos em declínio de produção).

Foi aplicada estatística descritiva nessas quatro classes para avaliar as frequências das variáveis medidas. Todas as variáveis foram correlacionadas, utilizando o coeficiente de correlação de Spearman, e para as variáveis, cujos relacionamentos foram significativos ($P = 0,05$), foi aplicado o modelo de regressão múltipla (máximo R^2 melhorado), para explorar esses relacionamentos. Todas as análises estatísticas foram feitas utilizando o software SAS, versão 8.2.

3. Resultados

Nos 420 ha, foram mapeadas 568 árvores com DAP = 10 cm. A densidade total foi de 1,35 árvores por ha, sendo que os jovens (DAP<50cm) tiveram densidade de 0,34 árv.ha⁻¹ e adultos (DAP \geq 50cm) de 1,00 árv.ha⁻¹. A distância média entre todos os indivíduos foi de 34,3 \pm 22,5 m.

O índice de agregação (R) para a população inteira foi de 0,77, indicando que o padrão de distribuição espacial não foi aleatório, mas também foi distante do padrão agrupado ($R=0$). No entanto, analisando o índice de agregação para jovens e adultos, separadamente, observou-se certa divergência. Para os jovens, foi observado um padrão mais agrupado ($R = 0,65$) do que para adultos ($R = 0,82$). Peres & Baidier (1997) avaliando a dinâmica de castanha no Pará, encontraram um padrão não agrupado em áreas de concentração, mas em nível de paisagem concluíram que a distribuição é agrupada concordando com Mori & Prance (1990). Os resultados encontrados nesse trabalho não mostram evidências de agrupamentos, pelo menos não como descrito em áreas da Amazônia Oriental, onde a espécie é encontrada em grupos claramente definidos de 50 a 100 indivíduos.

O DAP médio foi de 86,1 \pm 45,0 cm, variando de 10,0 a 207,0 cm. O menor indivíduo reprodutivo teve DAP de 32,4 cm. Somente 8,6% das árvores tiveram DAP = 150cm, enquanto que 25,5% tiveram DAP < 50 cm. Cerca de 23% da população foi composta por jovens não reprodutivos, já que alguns indivíduos com DAP < 50cm apresentaram sinais de produção.

Quanto a análise descritiva, das 423 árvores consideradas adultas apenas 6% não ocupavam o dossel superior da floresta (dominante ou co-dominante). O nível de incidência de cipó na copa dos indivíduos adultos foi superior aos jovens e a maioria das árvores apresentou forma da copa boa ou perfeita, tendo apenas 7% com copa pobre ou muito pobre.

Os coeficientes de correlação entre as variáveis medidas para todas as árvores demonstraram correlações positivas e significativas entre produção (categórica) e DAP, forma da copa e posição da copa, tanto que quanto maior o diâmetro, mais alta a posição da copa e melhor a sua forma, maior será a probabilidade de melhores produções. A correlação entre o nível de incidência de cipó e produção foi feita considerando apenas os indivíduos maduros (DAP \geq 50 cm), sendo observado uma correlação negativa e estatisticamente significativa ($r = -0,13$, $p < 0,01$).

Pela análise do máximo R^2 melhorado, entre produção e outras variáveis observou-se que o DAP foi o que mais contribuiu para a variação total da produção, explicada pelas variáveis avalia-

das. No entanto, fazendo esta mesma análise considerando as quatro classes de diâmetro como fases do ciclo de vida da espécie, pôde-se observar que a variável mais importante mudou com o aumento do diâmetro. O DAP foi importante em explicar quase 1/3 da variação na produção para os jovens (DAP < 50cm), mas a forma da copa foi mais importante para explicar a variação da produção em indivíduos com DAP > 100 cm.

A estrutura populacional da castanheira, no local de estudo, foi diferente daquela relatada em estudos feitos na Amazônia Oriental. Algumas diferenças podem ser devido a aplicação de distintas metodologias, tais como limite inferior de DAP, estratégia de inventário, intensidade e área amostrada. Além disso, o tipo de floresta e sua dinâmica também podem explicar essas diferenças. Na Amazônia Oriental a tipologia florestal predominante é do tipo floresta densa enquanto que no Acre o que predomina são as florestas abertas onde a intensidade de luz no sub-bosque é diferenciada, o que nos leva a pensar na hipótese de que melhores condições de luz proporcionam maiores níveis de regeneração.

Embora não tenha sido avaliada a estrutura de plântulas, este estudo possibilitou um maior entendimento da estrutura populacional de castanha-do-brasil no estado do Acre e foi possível levantar a hipótese de que nas condições do Acre existem melhores possibilidades para o recrutamento de plântulas, resultando num padrão e distribuição espacial dos indivíduos mais aleatório.

4. Conclusões

- A densidade total de castanheiras foi de 1,35 árvores por ha;
- A distância média entre as castanheiras, na área de estudo, foi de $34,3 \pm 22,5$ m;
- O padrão de distribuição espacial não foi aleatório, mas os indivíduos adultos apresentaram um padrão mais aleatório enquanto que os jovens foram mais agrupados;
- 25,5% das castanheiras mapeadas foram consideradas jovens (DAP < 50 cm);
- Houve correlação positiva e significativa entre produção (categórica) e DAP, produção e forma da copa, e produção e posição da copa;
- A correlação entre produção e o nível de incidência de cipó na copa foi negativa e significativa;
- Para os indivíduos em plena produção (DAP > 100 cm) a forma da copa foi a variável mais importante para explicar a variação de produção.
- O corte de cipós pode ser um tratamento silvicultural para aumentar a produtividade do local.

5. Bibliografia

- Clark, P.J. & Evans, F.C. (1954). Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35, 445-453.
- Mori, S.A. & Prance, G.T. (1990). Taxonomy, ecology and economic botany of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K., Lecythidaceae). *Advances in Economic Botany*, 8, 130-150.
- Nepstad, D.C. & S. Schwartzman, eds. (1992) Non-timber products from tropical forests: 10 Evaluation of a conservation and development strategy. The New York Botanical Garden, 11 Bronx, NY. 12
- Ortiz, H. (2002) Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). In Shanley, P.; Pierce, A.R.; Laird, S and Suillen S.A. (eds).. Tapping the green market: certification and management of non-timber forest products. Earthscan Publications Ltda. London. 400p. pp.61-74.
- Peres, C.A. & Baider, C. (1997). Seed dispersal, special distribution and population structure of Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) in Southeastern Amazonian. *Journal of Tropical Ecology*, 13, 595-616.
- Peters, C.M. (1996). The ecology and management of non-timber forest resources. World Bank 21 Technical Paper, No. 322. The World Bank, Washington, DC. 22

Synnott, T.J. (1979). A manual of permanent sample plot procedures for tropical rainforests. Tropical Forestry Papers n.14. Common wealth Forestry Institute, University of Oxford, Oxford.

Zudeima, P.A.; Dijkman, W., Rijsoort, J. (1999). Crescimento de plantines de *Bertholletia excelsa* H.B.K. en función de su tamaño y la disponibilidad de luz. *Ecologia en Bolivia*, 33: 23-35.

Espécies de floresta secundária utilizadas na produção de energia na Amazônia¹

Luciana Maria de Barros Francez², João Olegário Pereira de Carvalho³,

¹Trabalho produzido pelo Projeto Estrutura (08.2000.024) - Embrapa, com apoio do CNPq.

²Estudante de Eng. Florestal da UFRA, Bolsista do CNPq/Embrapa, lucianafrancez@bol.com.br

³Eng. Florestal, Ph.D., Pesquisador da Embrapa. olegario@cpatu.embrapa.br

1. Introdução

O Município de Belterra, no oeste do Pará, foi criado em 1997, com o desmembramento de parte do município de Santarém. Entretanto, a sua sede surgiu em 1927 com um projeto de plantação de seringueiras, estabelecido naquela área pela Companhia Ford, dos Estados Unidos da América do Norte (Rodrigues et al., 1977). No período de 1927 a 1945, Belterra viveu uma fase áurea, sob os auspícios de Henry Ford, proprietário da Companhia Ford. Porém, imediatamente após a Segunda Guerra Mundial, Henry Ford entregou o projeto Belterra para o governo brasileiro e, juntamente com o projeto, passou todos os bens e direitos, assim como os deveres para com a sociedade que se formou e cresceu em consequência do projeto. O governo brasileiro, através do Ministério da Agricultura, não teve como manter o seringueiro produzindo, nem o nível de desenvolvimento deixado pelo americano. Belterra, aos poucos, começou a decair e sua população foi gradativamente diminuindo, porque partia em busca de empregos em outras regiões.

Na década de 1980, o governo federal entregou Belterra ao governo municipal de Santarém, pois o território belterrense estava localizado dentro do Município de Santarém. Com isso, os poucos funcionários, que ainda eram mantidos pelo Ministério da Agricultura, foram aposentados ou transferidos para outros centros de atuação do Ministério. Com essa mudança, Belterra também ficou aberta a qualquer cidadão brasileiro que ali quisesse se estabelecer, o que não era possível antes, pois era uma área restrita aos funcionários do Ministério da Agricultura, remanescentes do Projeto Ford.

Com o estabelecimento de novas famílias, diferentes atividades começaram a surgir, principalmente relacionadas com a agricultura e a pecuária, além do comércio de gêneros alimentícios, confecções e utensílios domésticos. A partir desse momento surgiram os pequenos produtores da periferia, vendendo seus produtos no centro urbano. Nesse contexto, começaram a aparecer os produtores de lenha e carvão, que a cada ano aumentam de número e produção, para atender aos restaurantes, bares, panificadoras e residências.

Este trabalho apresenta os resultados de duas enquetes feitas junto a produtores de lenha e carvão, relacionando as espécies arbóreas utilizadas, o grau de utilização e a qualidade do produto, do ponto de vista dos produtores.

2. Métodos

O estudo foi realizado no Município de Belterra, PA, onde o clima é Ami pela classificação de Köppen. A precipitação média anual é em torno de 2100 mm, com uma estação de menor pluviosidade de 1 a 5 meses. A temperatura média anual é de 25 °C e a altitude é de 175 m (Carvalho et al., 1986a).

A vegetação é do tipo capoeira alta, com cerca de 60 anos de