



FENOLOGIA DA CASTANHEIRA - DO - BRASIL NO SUL DO ESTADO DE RORAIMA

Helio Tonini

Patricia da Costa, Paulo Emilio Kaminski

INTRODUÇÃO

A castanheira - do - brasil (*Bertholletia excelsa*) pertence a família Lecythidaceae e representa a única espécie existente no gênero (Mori & Prance, 1990). Ocorre em toda a região amazônica, com dispersão natural abrangendo desde o Alto Orinoco (5^o de latitude norte) até o Alto Beni (14^o de latitude sul), onde encontra - se a Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Guianas. No entanto, as formações mais densas ocorrem no Brasil (Lorenzi, 2000), sendo as suas sementes, um dos principais produtos florestais não madeireiros da Amazônia, de grande importância sócio - econômica na região.

Prefere solos argilosos ou argilo - arenosos de textura média a pesada (Muller *et al.*, , 1995), e se estabelece melhor em locais mais secos em mata de terra firme não inundável (Araujo *et al.*, 2001). No leste da Amazônia ocorre em oxisolos e ultissolos, pobres em nutrientes, porém bem estruturados e drenados, não sendo encontrada em solos excessivamente compactados (Clement, 2000).

A fenologia estuda a ocorrência de eventos biológicos repetitivos como os reprodutivos e os efeitos responsáveis pelo desencadeamento destes em relação a fatores bióticos e abióticos dentro de uma ou várias espécies de plantas (Lith, 1974). A principal importância do estudo da fenologia está na necessidade de conhecer a biologia reprodutiva das plantas para que se possam definir estratégias sustentáveis de uso. Através da fenologia é possível conhecer como é organizada a distribuição temporal dos recursos (flores e frutos); entender a dinâmica de reprodução e regeneração das plantas; a relação entre as plantas e os animais (Lima *et al.*, 2007, Calvin e Pina - rodrigues, 2005), podendo - se também gerar bio - indicadores para estudos de impactos climáticos (Talora & Morellato, 2000).

Segundo Kageyama (1987) as características fenológicas das espécies florestais têm implicações na organização e estrutura das comunidades e na biologia das populações, influenciando diretamente no fluxo gênico de plantas determinado pelo comportamento dos polinizadores e ou visitantes e na evolução de estratégias reprodutivas. A época em que acontecem os eventos reprodutivos é determinante para o sucesso da população ao assegurar a sobrevivência e o estabelecimento dos indivíduos jovens.

OBJETIVOS

O presente trabalho foi realizado com o objetivo estudar o padrão fenológico da castanheira - do - brasil em floresta natural localizada no sul do estado de Roraima, procurando caracterizar a época de floração, frutificação, queda e tombamento de folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo fenológico foi realizado em área de floresta nativa localizada no município de São João da Baliza no sul do estado de Roraima, nas coordenadas 000 57' 02" de latitude norte e 590 54' 41" de longitude oeste.

A área apresenta relevo plano a ondulado com a vegetação predominante considerada como floresta tropical úmida (Brasil, 1975). O clima na região é classificado como Ami (tropical chuvoso com pequeno período de seca) com precipitação média anual entre 1700 - 2000 mm. O período chuvoso ocorre com maior frequência de abril a agosto com totais mensais superiores a 100 mm. A partir de setembro ocorre uma sensível redução, com período caracteristicamente seco ocorrendo mais frequentemente de novembro a março. A temperatura média anual é de 27 0C (FEMACT, 1993).

Para o levantamento fenológico foram selecionados 20 indivíduos adultos localizados em uma parcela permanente de 9 ha, instalada pela Embrapa Roraima para a realização de estudos de ecologia e manejo de espécies de uso não madeireiro.

As visitas para as observações fenológicas ocorreram quinzenalmente de fevereiro de 2006 a fevereiro de 2008 e consistiram na coleta de dados sobre a presença ou ausência dos eventos de floração, frutificação e mudança foliar para cada árvore. Para a visualização das fenofases utilizou - se um binóculo. Os dados de precipitação foram obtidos com a instalação de um pluviômetro no local.

Os critérios utilizados para a definição dos tipos de floração e frutificação foram a periodicidade (repetição e regularidade dos ciclos fenológicos), frequência (número de ciclos por unidade de tempo), duração (tempo passado em cada ciclo fenológico), época (dia, mês ou estação do ano em que o evento ocorre) e sincronia (ocorrência simultânea de um

evento fenológico). As estratégias de floração e frutificação adotadas neste trabalho seguiram as definições de Morellato (1991).

Para a análise dos dados verificou - se o número de árvores em cada evento fenológico, calculou - se a média das árvores em cada evento para cada quinzena nos meses e em seguida calculou - se a porcentagem de indivíduos em cada fase fenológica.

RESULTADOS

Durante os três anos de observação todos indivíduos observados floresceram, frutificaram e dispersaram seus frutos anualmente. Todas as fenofases observadas em 2006 repetiram - se nos anos posteriores.

A fase reprodutiva da castanheira - do - brasil, nesta região da Amazônia, inicia - se com a emissão dos botões florais entre os meses de outubro a dezembro com máxima atividade entre janeiro e fevereiro. A floração pode ser considerada periódica, anual e longa com um único episódio de florescimento durante o ano. O início da floração ocorreu no mês de dezembro, estendendo - se até o final do mês de maio do ano seguinte por um período médio de 6 meses

A floração ocorreu predominantemente durante o período de menor precipitação o que concorda com Clement (2000), Leão & Carvalho (2001), Maués *et al.*, (2002) e Cymerys *et al.*, (2005). Estudos fenológicos realizados com espécies Amazônicas como os Alencar *et al.*, (1979), Mory & Prance (1987) e Leão & Carvalho (2001) também observaram um número maior de espécies florescendo no período seco.

Em 2006 e 2008, o pico de floração ocorreu durante os meses de fevereiro e março, no momento em que 75% e 67,5% dos indivíduos observados apresentavam flores em 2006 e 75% e 80% em 2008. Em 2007 o pico de floração ocorreu nos meses de fevereiro e abril com 90% dos indivíduos com flores nos dois meses.

Observou - se que floração nesta região de Roraima ocorre mais tarde do que mais ao leste da Amazônia e em Manaus, onde, Segundo Clement (2000), a floração inicia - se em setembro e estende - se até fevereiro com uma maior intensidade entre outubro e dezembro. Segundo os autores, em Manaus a floração inicia em junho e estende - se até setembro.

A frutificação pode ser considerada periódica e supra - anual, uma vez que os frutos da castanheira - do - brasil apresentaram um longo período de maturação que se estendeu para o ano seguinte.

Em 2006 a frutificação iniciou em março com a maior proporção de indivíduos apresentando frutos novos no mês de maio (45%). Em 2007 e 2008 a frutificação iniciou em fevereiro com pico nos meses de Dezembro em 2007 (100% dos indivíduos observados com frutos novos) e abril em 2008 (85% dos indivíduos observados com frutos novos).

Os indivíduos apresentaram frutos em diferentes estádios de desenvolvimento ocorrendo de forma simultânea durante o ano, o que segundo Maués (2002) ocorre devido ao longo período de desenvolvimento e maturação dos frutos que duram, em média, 14 meses. Neste estudo, observou - se um período médio de 10 meses entre a observação de frutos

novos e a dispersão dos frutos, com um mínimo de 9 e um máximo de 13 meses.

A dispersão (queda dos frutos) iniciou no final da estação seca, no mês de fevereiro em 2006 e 2007 e janeiro em 2008 com pico na estação chuvosa de março a julho, com duração média de 5,6 meses. Clement *et al.*, (2000) afirmaram que no leste da Amazônia, os frutos da castanheira - do - brasil começam a cair no início da estação chuvosa durante 4 meses, que nesta região ocorre de janeiro a abril.

Em 2006 a dispersão dos frutos iniciou na segunda quinzena do mês de fevereiro estendendo - se até o final de julho com pico nos meses de maio junho e julho (65%, 70% e 65% dos indivíduos dispersando os frutos, respectivamente). Em 2007 a dispersão iniciou - se em fevereiro estendendo - se até o final de junho com pico nos meses de março, abril e maio com 55%, 62,5% e 27,5%. Em 2008 a dispersão iniciou - se em janeiro estendendo - se, como em 2007, até o final de junho também com pico nos meses de março, abril e maio com 43,5%, 52,5% e 60% dos indivíduos dispersando os frutos, respectivamente.

A queda e renovação foliar não apresentaram sazonalidade distinta. Ocorreram de forma quase contínua e simultânea na população, predominantemente, a partir do mês de maio, um dos meses mais chuvosos na região. Foi observada grande proporção de indivíduos emitindo folhas novas e perdendo folhas velhas ao mesmo tempo durante grande parte do ano.

De acordo com Jackson (1978) a estratégia de reposição de folhas mais vantajosa em uma planta perene, em um ambiente não estacional, seria a retenção e a manufatura da atividade fotossintética de folhas velhas até o crescimento das folhas novas. Esta estratégia resulta em perda contínua de folhas, se o brotamento for contínuo.

Em 2006 a emissão de folhas novas iniciou em março e estendeu - se até dezembro, com duração de 10 meses e pico no mês de maio com 100% dos indivíduos observados apresentando folhas novas. O desfolhamento iniciou em fevereiro e estendeu - se até novembro com duração de 10 meses e pico nos meses de agosto e setembro com 100% dos indivíduos perdendo folhas.

Em 2007 a renovação foliar iniciou em maio estendendo - se até dezembro com duração de 7 meses e pico entre os meses de agosto e dezembro com 100% dos indivíduos com folhas novas. O desfolhamento iniciou em junho e estendeu - se até dezembro com duração de 7 meses e pico nos meses de julho a setembro período em 100% dos indivíduos perderam folhas.

Em 2008 a renovação foliar iniciou em janeiro estendendo - se até dezembro, com duração de 10 meses, uma vez que não foram observados indivíduos emitindo folhas novas em março e abril. O pico ocorreu no mês julho com 77,5% dos indivíduos apresentando folhas novas. O desfolhamento iniciou em janeiro também estendendo - se até dezembro, com duração de 9 meses, pois não foram observados indivíduos perdendo folhas nos meses de fevereiro, março e abril. O pico do desfolhamento ocorreu nos meses de agosto e setembro com 100% dos indivíduos perdendo folhas.

Durante os três anos observou - se uma maior proporção de indivíduos perdendo folhas entre os meses de agosto e setembro que caracterizam um período de transição entre

a época mais seca e a mais chuvosa, com sensível redução de precipitação. Para Jordan, (1983) o estresse hídrico e a disponibilidade de nutrientes podem influenciar a queda de folhas. Deficiência hídrica temporária é um fator importante mesmo em climas praticamente uniformes com chuvas bem distribuídas.

Não foram observados indivíduos com desfolhamento total, como o observado por Maués (2002) em plantio no leste do Pará. A espécie pode ser caracterizada como de hábito sempre-verde, que brota ao mesmo tempo em que perde suas folhas. Segundo Figueiredo (2008), espécies sempre-verdes predominam nas florestas tropicais úmidas e nos estágios sucessionais tardios onde a reprodução tende a não ser sazonalmente sincronizada. Também é freqüente em espécies que produzem um pequeno número de sementes grandes zoocóricas em frutos carnosos.

CONCLUSÃO

A floração da castanheira-do-brasil mostrou-se periódica, anual, longa e sincrônica, ocorrendo, predominantemente, durante o período de menor precipitação por um período médio de 6 meses.

A frutificação é periódica e supra-anual. Observou-se um período médio de 10 meses entre a observação de frutos novos e a dispersão dos frutos. A época ideal para a coleta dos frutos maduros no local estudado é durante o período chuvoso, que compreende março a julho.

A renovação foliar e o desfolhamento não apresentaram sazonalidade distinta. No entanto, observou-se uma maior proporção de indivíduos perdendo folhas entre os meses de agosto e setembro que caracterizam um período de transição entre a época mais seca e a mais chuvosa, com sensível redução de precipitação.

REFERÊNCIAS

Alencar, J.C.; Almeida, R.A.; Fernandes, N.P. Fenologia de espécies florestais em florestas tropicais úmidas de terra firme da Amazônia Central. *Acta Amazônica*, Manaus, v.9, n.1, p.163 - 198, 1979.

Araujo, M.M; Osaqui, H; Melo, R.S. Padrão de distribuição espacial de castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K), barragem do contado, Floresta Nacional de Carajás, Pará. In: SIMPÓSIO LATINO - AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 2., 2001. Santa Maria. Anais... Santa Maria: UFSM, 2001. p.367 - 375.

Brasil. Departamento Nacional da produção Mineral. projeto RADAMBRASIL. Folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA 21, Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB 21; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975, 428 p.

Calvin, G.P.; Piña - Rodrigues, F.C.M. Fenologia e produção de sementes de *Euterpe edulis* MART em trecho de floresta de altitude o município de Miguel Pereira - RJ. *Revista da Universidade Rural*, Rio de Janeiro, v.25, n.1, p.22 - 40, jan - jun. 2005.

Clement, C.R. Castanha - do - para (*Bertholletia excelsa*). In: Clay, J.W; Sampaio, P.T.B.; Clement, C.R. Biodiversidade amazônica. Exemplos e estratégias de utilização. Manaus: INPA, 2000, p.119 - 132.

Cymerys M.; Wadt, L.; Kainer, K.; Argolo, V. Castanheira: *Bertholletia excelsa* H&B. In: Shanley, P.; Medina, G. Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005, p.61 - 74.

Figueiredo, P.S. Fenologia e estratégias reprodutivas das espécies arbóreas em uma área marginal de cerrado, na transição para o semi-árido no nordeste do Maranhão, Brasil. *Revista trópica*, São Luis, v.2, n.2, p.8 - 21, 2008.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE RORAIMA. O Brasil do hemisfério norte: Diagnóstico científico e tecnológico para o desenvolvimento. Boa Vista: Ambtec, 1993, 512 p.

Jackson, J.F. Seasonality of flowering and leaf-fall in a Brazilian subtropical lower montane moist forest. *Biotropica*, Zurich, v.10, n.1, 1978.

Jordan, C. F. Productivity of tropical rain forest ecosystems and the implications for their use as future wood and energy sources. In: Golley, F. B. (ed.), *Tropical rain forest ecosystems-structure and function*, 1983, p.117 - 136.

Kageyama, P.Y. Conservação "in situ" de recursos genéticos de plantas. IPEF, Piracicaba v.35, p. 7 - 37, 1987.

Leão, N.V.M.; Carvalho, J.O.P. Fenologia reprodutiva de 25 espécies arbóreas da Amazônia. In: Silva, J.N.M.; Carvalho, J.O.P.; Yared, J.A.G. *A silvicultura na Amazônia Oriental*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p.117 - 128, 2001.

Lieth, H. Purpose of a phenology book. In: Lieth, H. *Phenology and seasonality modeling*. Berlin: Springer, p.3 - 19, 1974.

Lorenzi, H. *Árvores brasileiras*. v.1, 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2000. 384 p

Maués, M. M. Reproductive phenology and pollination of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) in eastern Amazonia. In: Kevan, P.; Fonseca, I. *Pollinating Bees - The conservation link between agriculture and nature*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.245 - 254, 2002.

Muller, C.H; Figueiredo, F.J.C; Kato, A.K; Carvalho, J.E.U; Stein, R.L.B; Silva, A.B. Castanha - do - brasil. Coleção plantar. Brasília: Embrapa SPI, 1995, 65 p.

Morellato, L.P.C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil, 1991, 176 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas.

Mory S.A, Prance, G. Phenology. In: Mori, S.A. *The Lecythidaceae of a Lowland Neotropical Forest: La Fumée Mountain, French Guiana*. *Memoirs of The New York Botanical Garden* v.44, p.124 - 316, 1987.

Talora, D.C.; Morellato, L.P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista brasileira de Botânica*, São Paulo v.23, n.1, p.13 - 26, 2000.