

FENOLOGIA DE *Andira unifoliolata* DUCKE NA RESERVA FLORESTAL ADOLPHO DUCKE (RFAD) E ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE SILVICULTURA TROPICAL (EEST) NOS ÚLTIMOS 10 ANOS

Luciana Gama CORREIA¹; Antonio Moçambique PINTO²/ Antenor Pereira BARBOSA³

¹Bolsista PIBIC/CNPq-INPA; ²Orientador INPA/CPST; ³Co-orientador INPA/CPST

1. Introdução

A Fenologia é o estudo da época de ocorrência de fenômenos naturais repetitivos, especialmente em relação ao clima (Lieth 1974). Muitos processos fenológicos, como a queda de folhas e a floração, estão claramente relacionados ao clima (Rathcke e Lacey 1985; Van Schaik *et al.* 1993; Wright e Van Schaik 1994). Para este estudo foi escolhida a espécie *Andira unifoliolata* Ducke, pertencente à família das Fabaceae e ao gênero *Andira* conhecida vulgarmente como sucupira-chorona. Espécie de grande valor econômico, tronco ligeiramente achatado e tortuoso. Ritidoma estriado, desprendendo em placas pequenas. Sempre unifoliolata. Pecíolo longo. Folíolos alongados, velutinosos na face abaxial. Venação broquidódroma. Rara Platô (Ribeiro *et al.* 1999).

Os estudos fenológicos dos ecossistemas florestais têm sido realizados em todo o mundo basicamente em dois níveis de abordagem: populações (espécies) ou comunidades. Eles podem ter também caráter qualitativo, onde são levantadas as épocas em que ocorrem as fenofases, ou quantitativo, onde as fenofases são também medidas em termos de intensidade do evento. O presente estudo tem como objetivos: 1- Definir os padrões fenológicos ao longo de 10 anos de observações; 2- Comparar em duas áreas de Floresta Amazônica Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) e Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST) se a espécie apresenta comportamento fenológico similar e 3- Verificar se os efeitos de temperaturas (máxima, média e mínima) estão influenciando no seu comportamento.

2. Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD), localizada ao norte de Manaus-AM, no Km 25 da rodovia AM-010 Manaus a Itacoatiara e na Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST) situada ao norte de Manaus-AM, Km 45 da BR-174, que liga Manaus a Boa Vista-RR. O clima das áreas é classificado como Af (Koeppen 1948), sendo "A", o mês mais frio com temperatura superior a 18°C; "f" - Constantemente úmido e "i" - isoterma, com a diferença das temperaturas dos meses extremos superior a 5°C.

Os dados fenológicos utilizados neste estudo foram armazenados em banco de dados DBASEIII e analisados pelo Programa FENOLOG, desenvolvido na Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical (CPST) do INPA. O programa fornece as ocorrências totais de cada fenofase, para cada mês, por espécie e por ano de observação (Pinto *et al.* 2008). Os padrões das fenofases relacionam-se com a frequência tendo o número de ciclos por ano com ou sem fenofase.

Os métodos para coleta de dados fenológicos é o que vem sendo agregado desde a implementação do estudo, com observações fenológicas mensais, anotando a presença/ausência das seguintes fenofases de acordo com a metodologia de Araújo (1970) na qual as fenofases são: floração, frutificação e mudança foliar.

Os dados climatológicos em 10 anos na EEST e RFAD (2002 a 2011) foram obtidos da Estação Climatológica da Reserva Florestal Adolpho Ducke e fornecidos pela Coordenação de Pesquisas em Clima e Recursos Hídricos (CPCRH) do INPA, sendo considerada como estação chuvosa (dezembro a abril) por apresentar as maiores precipitações pluviométricas e as menores temperaturas e umidade, e a estação seca (junho a outubro) apresentando as maiores temperaturas e umidade e as menores precipitações, e maio considerado como estação de transição da chuvosa para seca e novembro como da estação seca para a chuvosa (Figura-4). As relações entre os dados fenológicos (floração, frutificação e a mudança foliar) e as variáveis climáticas (precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e as temperaturas (máximas, médias e as mínimas) foram calculadas por meio de Correlação Linear Simples, dado pelo coeficiente de correlação de Pearson (Toledo e Ovalle 2008) e analisadas pelo Programa R.

3. Resultados e Discussão

A floração de *Andira unifoliolata* Ducke na RFAD e na EEST apresentou padrão anual. A fenofase na RFAD iniciou na estação de transição da seca para chuvosa e terminou na estação chuvosa, apresentou correlação positiva significativa com as menores temperaturas máxima ($r = 0,06$; $p = 0,02$), média ($r = 0,56$; $p = 0,05$), mínima ($r = 0,65$; $p = 0,02$) e maior precipitação ($r = 0,72$; $p = 0,007$), mas apresentou correlação negativa significativa com a menor umidade relativa do ar ($r = -0,80$; $p = 0,001$), porém nos anos de 2008 e 2009 ocorreram na estação seca e apresentou correlação nula (Figura 1). Enquanto na EEST, a floração ocorreu em ambas as estações, ocorrendo principalmente na estação chuvosa, e apresentou correlação positiva significativa com as menores temperaturas máxima ($r = 0,67$; $p = 0,01$) e a média ($r = 0,57$; $p = 0,04$), mas apresentou correlação negativa significativa com as maiores precipitações ($r = -0,66$; $p = 0,01$) e menor umidade relativa do ar ($r = -0,76$; $p = 0,0003$). Em ambas as áreas a floração ocorreu principalmente na

estação chuvosa, resultado semelhante encontrado em outro estudo (Pedroni *et al.* 2002). Algumas características são favoráveis para o florescimento durante como por exemplo os índices pluviométricos que acarretam o aumento na decomposição da serapilheira e nos teores de nutrientes disponíveis para as plantas (Morellato e Leitão Filho 1990).

A frutificação de *Andira unifoliolata* Ducke na RFAD apresentou padrão-anual, iniciou e terminou na estação chuvosa apresentando correlação positiva significativa com a menor temperatura mínima ($r=0,61$; $p=0,03$) e a maior precipitação ($r=0,62$; $p=0,02$), mas nos anos de 2003, 2005, 2010 ocorreram na estação seca, e apresentaram correlação nula. Na EEST, a frutificação apresentou padrão anual, ocorrendo em ambas as estações, porém apresentou correlação positiva significativa com as maiores precipitações ($r=0,71$; $p=0,009$) e a menor umidade relativa do ar ($r=0,60$; $p=0,03$), mas apresentou correlação negativa com as menores temperaturas máxima ($r=0,63$; $p=0,02$), a média ($r= -0,58$; $p=0,04$) e a mínima ($r= -0,65$; $p=0,02$), porém nos anos de 2003, 2004, 2005 e 2006 enquanto na estação seca apresentou correlação nula.

Em ambas as áreas de floresta Amazônica a frutificação ocorreu principalmente na estação chuvosa e encontradas durante todo o ano (Araújo 1970). Isto pode estar relacionado com o período de assimilação, reserva e alocação de recursos pela planta para utilizar a produção de frutos (Morellato e Leitão Filho 1990).

A fenofase mudança foliar em ambas as áreas apresentaram padrão anual, ocorrendo na estação chuvosa e na estação seca, sendo considerada como uma perenifolia (Araújo 1970; Alencar 1979; Pinto *et al.* 2005; Umaña e Alencar 1993). Na RFAD a fenofases apresentou correlação nula com as variáveis climáticas, enquanto na EEST apresentou correlação positiva significativa com as maiores temperaturas máxima ($r=0,82$; $p=0,0009$), e a média ($r=0,77$; $p=0,0003$) e a mínima ($r=0,61$; $p=0,03$) mas apresentou correlação negativa significativa com as menores precipitações ($r= -0,63$; $p=0,02$) e a maior umidade relativa do ar ($r= -0,78$; $p=0,002$).

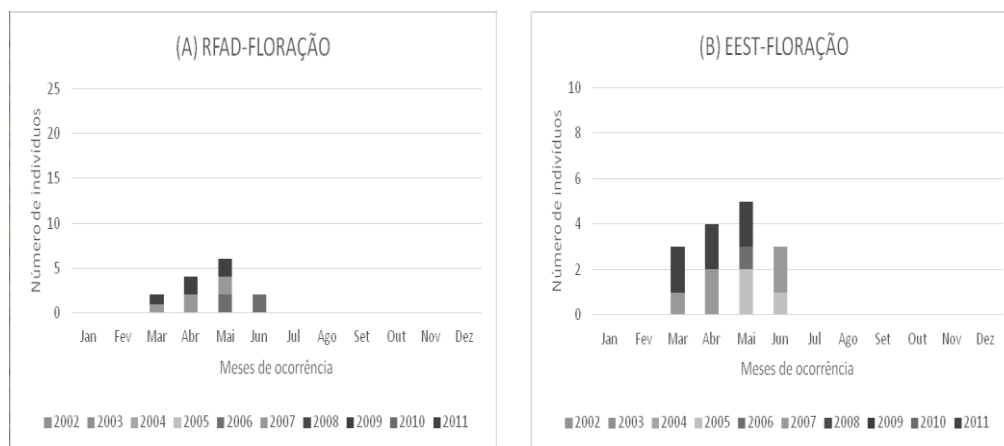


Figura 1. Padrão de Floração de *Andira unifoliolata* Ducke em número de indivíduos florescendo por mês, cada ano de observação, em (A) Reserva Florestal Adolpho Ducke e em (B) Estação Experimental de Silvicultura Tropical (n=5) (n=5), no período de 2002 a 2011 (dez anos), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus-AM.

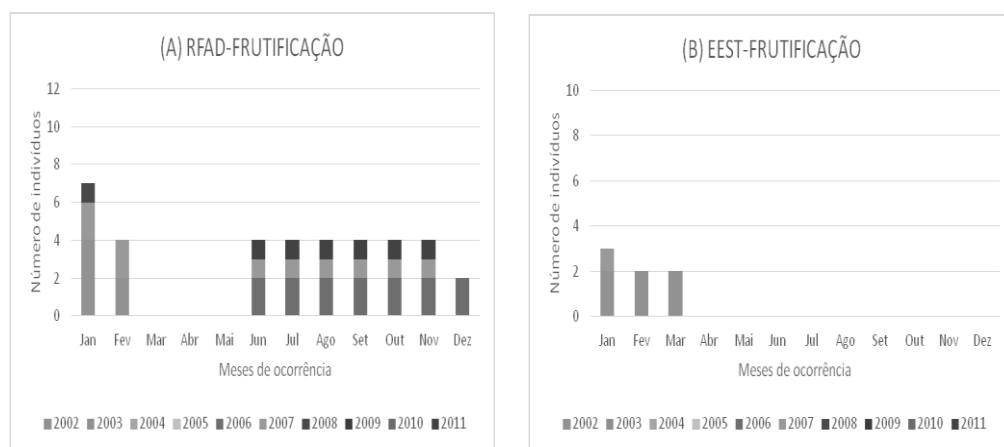


Figura 2. Padrão de Frutificação de *Andira unifoliolata* Ducke em número de indivíduos frutificando por mês, cada ano de observação, em (A) Reserva Florestal Adolpho Ducke e em (B) Estação Experimental de Silvicultura Tropical (n=5) (n=5), no período de 2002 a 2011 (dez anos), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus-AM.

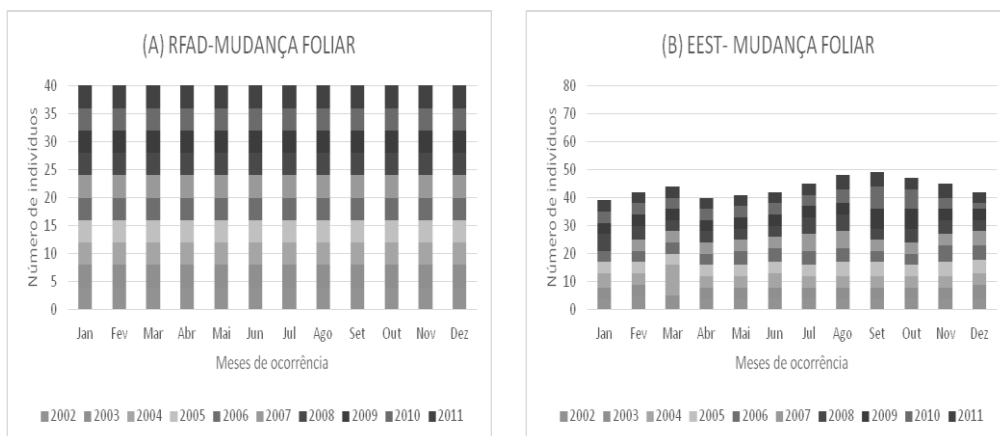


Figura 3. Padrão de Mudança foliar de *Andira unifoliolata* Ducke em número de indivíduos mudando por mês, cada ano de observação, em (A) Reserva Florestal Adolpho Ducke e em (B) Estação Experimental de Silvicultura Tropical (n=5) (n=5), no período de 2002 a 2011 (dez anos), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus-AM.

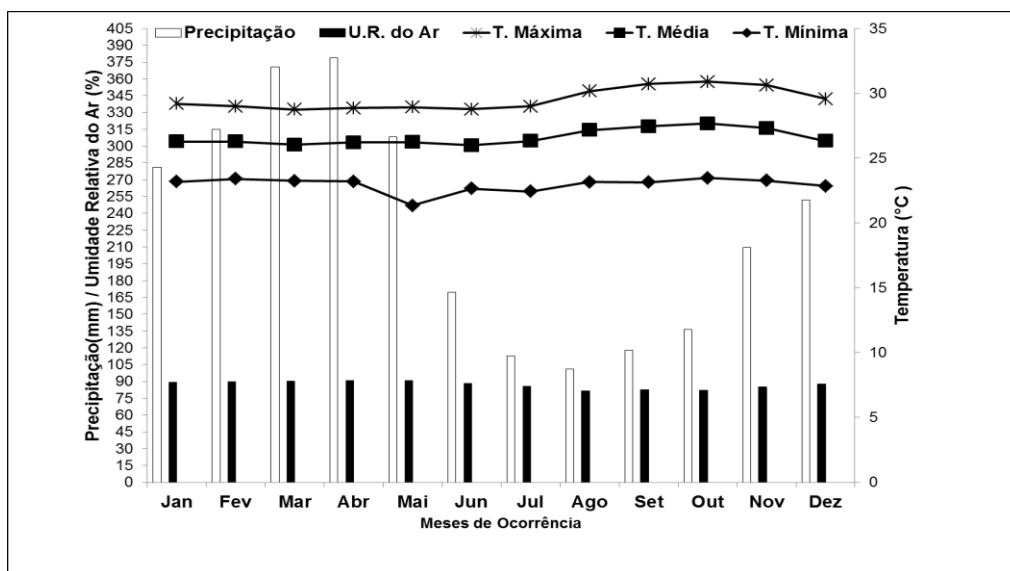


Figura 4 - Valores Climáticos obtidos do período de 2002 a 2011 (10anos) na Estação Climatológica da Reserva Florestal Adolpho-RFAD, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus-AM.

4. Conclusão

Andira unifoliolata Ducke apresenta floração na RFAD e na EEST anual. Na RFAD a fenofase iniciou na estação de transição da seca para chuvosa e terminou na estação chuvosa, enquanto na EEST, a floração ocorreu na estação chuvosa, em relação a frutificação na RFAD e na EEST anual. Na RFAD a fenofase ocorreu na estação chuvosa e na EEST, ocorreu na estação seca para chuvosa. A mudança foliar, foi anual nas duas áreas de estudo, ocorrendo com maior intensidade no período seco, o clima influenciou no comportamento dessa espécie nas duas áreas devido a variação em relação as fenofases.

5. Referências Bibliográficas

- Alencar, J.C.; Almeida, R.A.; Fernandes, N.P. 1979. Fenologia de espécies arbóreas em floresta tropical úmida de terra-firme na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 9(1):163-198.
- Alencar, J.C. 1990. Interpretação fenológica de espécies lenhosas de campina na reserva biológica de campinas do INPA ao norte de Manaus. *Acta Amazonica*, 20(único); 145-183.
- Araújo, V.C. 1970. Fenologia de essências florestais amazônicas I. *Boletim do INPA*, 4: 1-25.
- Lieth, H. 1974. *Phenology and seasonality modeling*. Springer-Verlag, Berlin.
- Morellato, L.P.C.; Leitão-Filho, H.F. 1990. *Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi*. In *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Ed. Unicamp/Fapesp, Campinas, 112-140.
- Pinto, A.M.; Morellato, L.P.C.; Barbosa, A.P. 2008. Fenologia reprodutiva de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Fabaceae) em áreas de floresta na Amazônia Central.

- Pinto, A.M.; Ribeiro, R.J.; Alencar, J.C.; Barbosa, A.P. 2005. Fenologia de *Simarouba amara* Aubl. na Reserva Ducke, Manaus, AM. *Acta Amazonica*, 35(3):347-352.
- Rathcke, B.; Lacey, E.P. 1985. Phenological Patterns of Terrestrial Plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 179-214.
- Ribeiro, J.E.L da S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.daS.; Brito, J.M.; Souza, M.A.deS.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.daC.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus, AM. INPA.
- Toledo, G.L.; Ovalle, I.I. 2008. *Estatística básica*. 2. Ed. -21. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 412-424p.
- Umaña, C.L.A.; Alencar, J.C. 1993. Comportamento fenológico da Sucupira-Preta (*Diplotropis purpurea* Rich. Amsh. Var. *coriaceae* Amsh.) na Reserva Florestal Ducke. *Acta Amazonica*, 23(1): 199-211.
- Van Schaik, C.P.; Terborgh, J.W.; Wrigth, S.J. 1993. The Phenology of Tropical Forests - Adaptive Significance and Consequences for Primary Consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 24: 353-377.
- Wright, S.J.; Van Schaik, C.P. 1994. Light and the Phenology of Tropical Trees. *American Naturalist*, 143(1): 192-199.