



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS - DEAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

CÁSSIO MAGGI SALVIA MACIEL

**FENOLOGIA DE *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P LEWIS & M.P
LIMA (Angico Rosa) EM VITÓRIA DA CONQUISTA, BA**

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
2013

CÁSSIO MAGGI SALVIA MACIEL

**FENOLOGIA DE *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P LEWIS & M.P
LIMA (Angico Rosa) EM VITÓRIA DA CONQUISTA, BA**

Trabalho de Monografia apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof.º Dr. Alessandro de Paula

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
2013

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS - DEAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Campus de Vitória da Conquista – BA.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Fenologia de *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima (Angico Rosa) em Vitória da Conquista, BA

Autor: Cássio Maggi Salvia Maciel

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

Prof.º Dr. Alessandro de Paula - UESB

Prof.º Dr. Cristiano Tagliaferre - UESB

Prof.^a Dr.^a Patrícia Anjos Bittencourt Barreto - UESB

Data da realização: 20 de Fevereiro de 2013.

UESB - Estrada do Bem Querer, km 04.

Telefone: (77) 3424-8600

FAX: (77) 3425-9380 Vitória da Conquista – BA CEP: 45000-000

E-mail: ccengflor@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela oportunidade de evolução espiritual que é a vida e todas suas etapas que como esta contribui para o nosso crescimento como ser humano. Aos meus parentes que sempre me apoiaram, especialmente meu pai, que além de pai é um amigo e esteve sempre ao meu lado me auxiliando a conquistar mais esse objetivo. Aos meus prezados colegas e amigos que em diversos momentos destes quatro anos de convivência intensa, me estenderam a mão num gesto de amizade para que eu conseguisse realizar o que foi preciso. A todos os professores do curso de Engenharia Florestal, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Alessandro de Paula pela atenção e orientação na pesquisa, e que também contribuiu de maneira significativa para o meu amadurecimento acadêmico e profissional.

Este trabalho de monografia foi escrito seguindo as normas da Revista Brasileira de Ciências Agrárias.

Fenologia de *Pseudopiptadenia Contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima (Angico Rosa) em Vitória da Conquista, BA

Cássio M. S. Maciel¹, Alessandro de Paula², Cristiano Tagliaferre³

Resumo: A fenologia estuda as fases de vida de plantas e animais e sua ocorrência temporal ao longo do tempo, contribuindo para o entendimento dos padrões reprodutivos dos mesmos. Este trabalho teve por objetivo determinar e avaliar o padrão fenológico da espécie *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima correlacionando-o com a sazonalidade climática local. A área de estudo pode ser classificada como Floresta Estacional Decidual Montana (Mata de Cipó) e localiza-se em Vitória da Conquista – Bahia. Os dados fenológicos (amplitude e sincronia) e climáticos foram coletados quinzenalmente de setembro de 2010 à agosto de 2012 e relacionados por meio do coeficiente de correlação de Spearman. Durante os dois anos de observação a espécie não apresentou eventos reprodutivos (floração e frutificação). Os lançamentos de brotos e a queda foliar ocorreram de forma sincrônica e em altas amplitudes. O efeito da precipitação é imediato sobre a brotação, diferente da umidade que teve seu efeito evidenciado apenas à eventos fenológicos ocorridos após um mês. A temperatura também se mostrou preponderante na ocorrência destes eventos. A espécie possui um padrão supra-anual de reprodução e forte sensibilidade à sazonalidade climática, especialmente à pluviosidade.

Palavras-Chave: clima, floresta, correlação, amplitude, sincronia

Phenology of *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima in Vitória da Conquista, BA

Abstract: The phenology studying the phases of life of plants and animals and their temporal occurrence over time, contributing to the understanding of reproductive performance thereof. This work aimed to determine and evaluate the phenological pattern of specie *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima correlating it with the local climatic seasonality. The study area can be classified as Forest Seasonal

Deciduous Montana (Forest of Lianas) and is located in Vitória da Conquista - Bahia. The phenological data (amplitude and synchrony) and climate were collected every fortnight from September 2010 to August 2012, and relating through the Spearman correlation coefficient. During the two years of observation the species showed no reproductive events (flowering and fruiting). The launches of budburst and leaf fall occurred synchronously and at high amplitudes. The effect of precipitation is immediately on the budburst, different of the humidity that had just shown its effect on phenological events occurring after one month. The temperature was also predominant in the occurrence of these events. The specie has a standard supra-annual reproduction and strong sensitivity to seasonal climate, especially rainfall.

Keywords: climate, forest, correlation, amplitude, synchrony

INTRODUÇÃO

A fenologia estuda as fases do ciclo de vida de plantas ou animais e sua ocorrência temporal ao longo do ano, contribuindo para a compreensão dos padrões reprodutivos e vegetativos (Morellato, 1995) e das causas de sua ocorrência quando relacionadas às forças seletivas bióticas e abióticas. Além de suas aplicações dentro das ciências agrárias, a fenologia é vista como uma das mais importantes linhas de pesquisa ecológica, sendo considerada como um dos melhores parâmetros a serem utilizados para caracterizar ecossistemas (Lieth, 1974).

Sendo assim, o conhecimento de espécies por meio da fenologia, torna-se de grande importância para que se obtenha uma base de dados sobre o ciclo anual das espécies, favorecendo assim o manejo adequado da flora (Piauilino et al., 2012). Estas informações proporcionam melhor uso dos recursos vegetais, seja para exploração florestal, alimento, forragem, seja para fins conservacionistas, resultando em ganhos relativos ao aproveitamento, tanto no âmbito da silvicultura, quanto na alimentação dos animais e na recomposição da cobertura vegetal em áreas antropizadas (Fabricante et al., 2009).

O estudo fenológico de espécies silvestres permite compreender suas respostas funcionais às variações ambientais, especialmente à sazonalidade hídrica (Bertazzonie & Damasceno-Júnior, 2011). Além dos efeitos das variáveis climáticas, o ciclo

reprodutivo das plantas pode ser afetado pela quantidade de nutrientes disponíveis no solo (Zagt, 1997) e, muitas vezes, quando a deficiência de recursos torna-se acentuada em função de frutificações anteriores, um padrão supra-anual de frutificação pode ser observado (Flowerdew & Gardner, 1978).

A *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima, conhecida também, popularmente, na região de Vitória da Conquista como angico rosa, é uma espécie pertencente à família Fabaceae (APG III, 2009), ocorrendo do Ceará ao Paraná e Zona da Mata de Minas Gerais, na floresta pluvial Atlântica de restinga e de tabuleiro. A *P. contorta* possui rápido crescimento, é adaptada a áreas abertas e recomendada para a composição de reflorestamentos mistos destinados a áreas de preservação (Lorenzi, 2009). Na região do sudoeste baiano esta espécie é encontrada nas florestas de transição entre o bioma Mata Atlântica e Caatinga.

Há uma carência de pesquisas sobre a fenologia e a dinâmica de crescimento dos recursos florestais na região do sudoeste baiano, sendo que a espécie em estudo tem potencial econômico, podendo ser utilizada em Sistemas Agroflorestais com a função de sombreamento e produção de madeira.

Por meio do estudo do padrão fenológico da espécie em questão pode-se inferir sobre o potencial de seu uso na recuperação de áreas degradadas e fornecer informações que possibilitem o manejo florestal adequado para a mesma, visando a conservação e a recuperação dos ecossistemas da região.

Este estudo teve por objetivo determinar e avaliar o padrão fenológico da espécie *P. contorta*, e correlaciona-lo com a sazonalidade climática local.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo situa-se em Vitória da Conquista, a 891 m de altitude, nas coordenadas geográficas: - 14° 52' 46'' de latitude Sul e - 40° 47' 34'' de longitude Oeste. Trata-se de um fragmento da Floresta Estacional Decidual Montana (Mata de Cipó), no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

A Mata de Cipó do planalto da Conquista é uma floresta relativamente baixa, com árvores que apresentam uma altura média entre 10 e 15 metros. Apresenta um gradiente de caducifólia que vai de decidual, em torno de 50%, ao semidecidual em torno de 20%. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, clima quente com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno. A temperatura média do verão

é de 20 °C e do inverno de 17 °C. Apresenta precipitação total anual que varia entre 800 a 1200 mm, tendo como precipitação média geralmente em torno de 700 mm (Soares Filho, 2000).

Aplicando a metodologia de Fournier (1974) para avaliar eventos fenológicos, fez-se a observação das fenofases (botão floral, antese floral, frutos verdes, frutos maduros, queda foliar e brotação) e a amplitude das mesmas, a qual é estimada para cada indivíduo através de uma escala semi-quantitativa de cinco categorias (0 a 4) com intervalos de 25% entre as mesmas. As observações foram realizadas no período de setembro de 2010 à agosto de 2012.

Ainda com base na metodologia ora citada, para análise do sincronismo fenológico, os eventos foram considerados como assincrônicos quando menos de 20% dos indivíduos apresentaram a fenofase, pouco sincrônico ou sincronia baixa quando 20 à 60% dos indivíduos estiveram na fenofase e sincronia alta quando mais de 60% indivíduos estiveram na fenofase.

Utilizando um diâmetro mínimo de inclusão amostral de cinco centímetros, foram selecionados aleatoriamente dez indivíduos da espécie, o que segundo Fournier (1974) é suficiente para obter uma amostragem populacional representativa. O intervalo de tempo entre as observações fenológicas foi de 15 dias, sendo esta realizada com o auxílio de um binóculo e de uma ficha de campo para anotação dos dados.

Quinzenalmente, fez-se a soma dos valores de amplitude obtidos para todos os indivíduos da espécie e dividiu-se pelo valor máximo possível (número de indivíduos multiplicado por quatro). O valor obtido que corresponde a uma proporção é então multiplicado por 100, para transformá-lo em um valor percentual, obtendo-se assim um valor que represente a amplitude da fenofase da espécie em cada quinzena (Galetti et al., 2003).

Os dados de precipitação, temperaturas médias, bem como a umidade relativa foram obtidos para cada quinzena de observação, na Estação Meteorológica da UESB – Instituto Nacional de Meteorologia (ESMET/INMET/UESB) situada em Vitória da Conquista, BA.

Como os dados de amplitude e sincronia das fenofases não apresentaram distribuição normal, estes foram relacionados às variações climáticas por meio do coeficiente de correlação de Spearman. Os eventos fenológicos foram correlacionados com os dados climáticos da quinzena de ocorrência do evento e com os das cinco quinzenas anteriores, totalizando um período de análise de três meses. Este procedimento foi

realizado para que os efeitos posteriores provocados pelos fenômenos meteorológicos sobre as fenofases sejam detectados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie apresentou queda foliar antes da estação chuvosa com amplitude máxima de 85% na primeira quinzena de setembro de 2010. Já em 2011, após a estação chuvosa, este mesmo evento teve uma amplitude máxima de 100% entre julho e setembro (Figura 1A; Figura 1B). Devido ao estresse hídrico mais intenso no ano de 2012, a espécie também teve adiantada sua fase de intensificação da queda foliar.

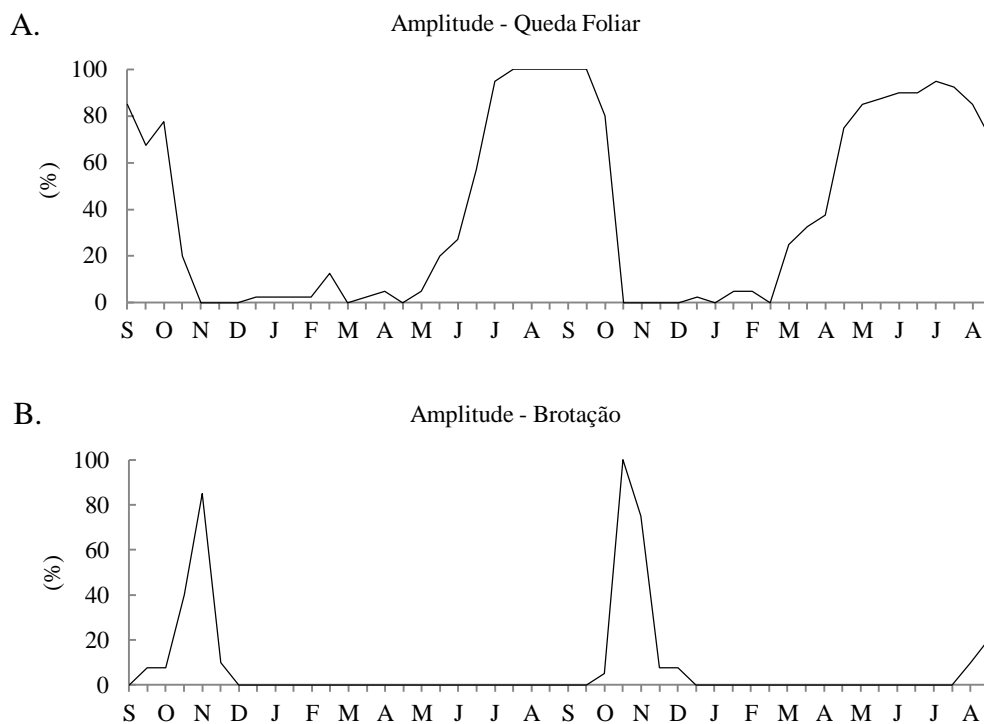


Figura 1. Amplitude fenológica quinzenal para queda foliar (A.) e brotação (B.) da espécie *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima em Floresta Estacional Decidual Montana de Vitória da Conquista, BA

Figure 1. Amplitude phenological biweekly for leaf fall (A.) and budburst (B.) of the species *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima in Seasonal Forest Deciduous Montana of Vitória da Conquista, BA

A brotação teve comportamento semelhante durante o período observado, iniciando entre setembro e outubro, atingindo seu máximo entre outubro e novembro com o valor de 85% e 100% de amplitude respectivamente para os anos de 2010 e 2011. No mês de outubro, tanto em 2010 quanto em 2011, cessou-se a queda foliar dando lugar aos

brotos, o que pode ser atribuído ao aumento da ocorrência de chuvas nesta época do ano.

O padrão das fenofases queda foliar e brotação estão de acordo com o esperado para os meses do ano acima relatados, pois no período avaliado, a floresta está passando da fase de estresse hídrico, o que provoca a queda foliar, para a estação chuvosa da região (Figura 2A; Figura 2B) o que possibilita a renovação da copa. A partir de junho, quando o índice pluviométrico diminui ainda mais, a queda foliar mostra-se mais intensa demonstrando que a pluviosidade tem forte influência no comportamento fenológico desta espécie.

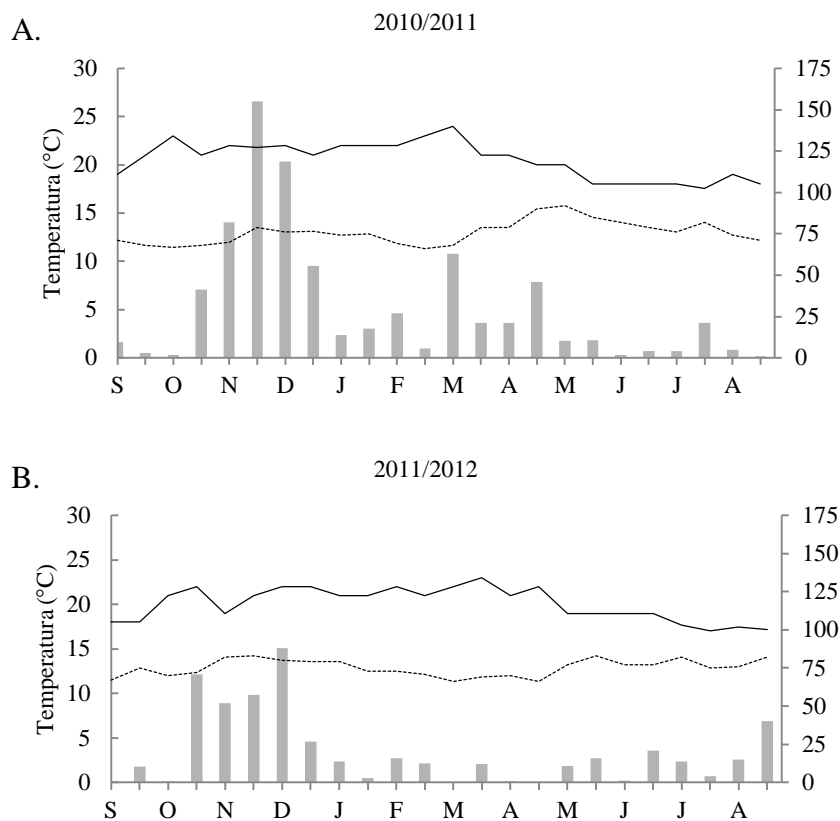


Figura 2. Precipitações pluviométricas (barras), temperaturas médias (—) e umidades relativas médias quinzenais (- - -) nos períodos de 2010/2011 (A.) e 2011/2012 (B.) em Floresta Estacional Decidual Montana de Vitória da Conquista, BA

Figure 2. Rainfall (bars), averages temperatures (—) and relative humidity averages fortnightly (----) in the periods of 2010/2011 (A.) and 2011/2012 (B.) in Forest Seasonal Deciduous Montana of Vitória da Conquista, BA

A sincronia fenológica (Figura 3A; Figura 3B) foi alta nos eventos ocorridos. A partir da segunda quinzena de dezembro de 2010 houve queda foliar de baixa amplitude, variando de “assincrônica” à “baixa sincronia”. Posteriormente esse fenômeno mostrou-se mais intenso e com “alta sincronia” a partir de junho com a chegada da estação seca.

Em 2012 esse comportamento se repetiu, mas com antecipação do aumento da sincronia devido ao aumento do estresse hídrico.

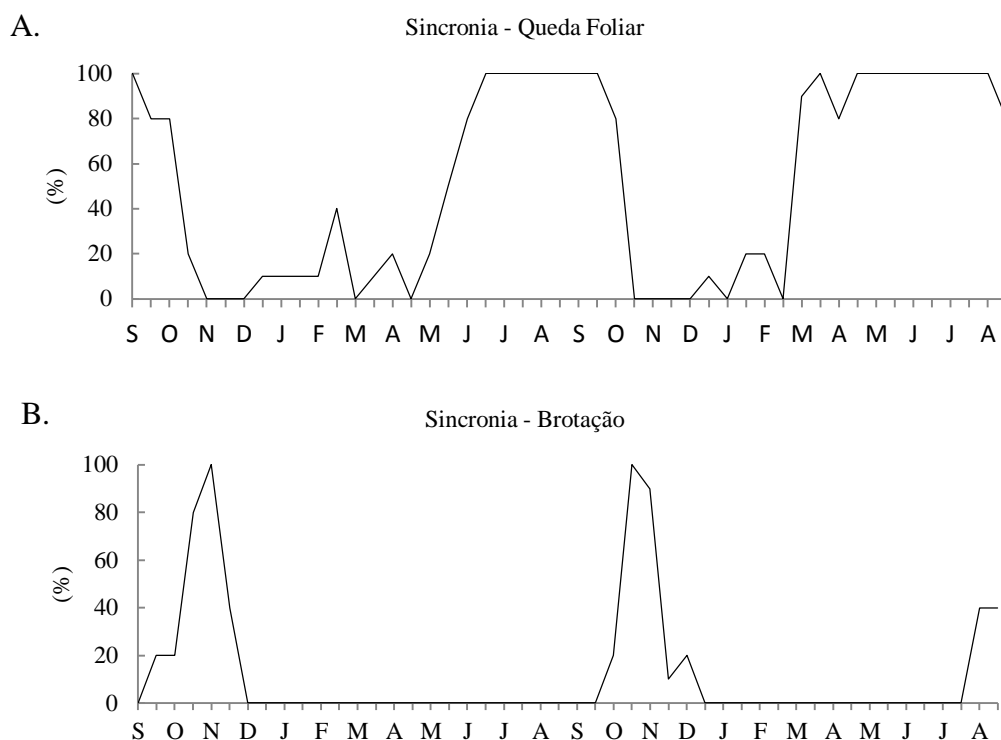


Figura 3. Sincronia fenológica quinzenal para queda foliar (A.) e brotação (B.) da espécie *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima em Floresta Estacional Decidual Montana de Vitória da Conquista, BA

Figure 3. Synchrony phenological biweekly for leaf fall (A.) and budburst (B.) of the species *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima in Seasonal Forest Deciduous Montana of Vitória da Conquista, BA

Não houve floração e frutificação no período observado, o que pode ser atribuído ao padrão supra-anual que esta espécie possui e que já foi relatado por Pires & Freitas (2007). No presente estudo, a espécie não apresentou estruturas férteis nos dois anos de levantamento de dados. Este comportamento pode estar relacionado também à baixa disponibilidade hídrica ocorrida de setembro de 2011 à agosto de 2012.

A análise da influência das variáveis climáticas (Tabela 1) sobre a amplitude dos eventos fenológicos apontou uma correlação positiva e significativa da umidade relativa sobre a queda foliar e negativa significativa sobre a brotação, sendo que essa correlação só foi significativa para quinzenas anteriores, mostrando que o efeito da umidade relativa não é imediato. Já a temperatura correlacionou-se de forma negativa tanto para queda foliar quanto para a brotação, sendo que sobre o primeiro teve influência imediata e para a brotação apenas em eventos fenológicos posteriores a um mês.

Tabela 1. Coeficientes de correlação de Spearman entre as fenofases ocorridas na espécie *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima e os fatores climáticos (quinzenais) na quinzena de ocorrência (0) e quinzenas anteriores (1, 2, 3, 4 e 5) à ocorrência dos eventos em Vitória da Conquista, BA. *,** = significativo a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; ns = não significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; QZ = quinzena; BR = brotação; QF = queda foliar

Table 1. Spearman correlation coefficients between phenophases occurred in species *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P Lewis & M.P Lima and climatic factors (fortnightly) in fortnight of the occurrence (0) and previous fortnights (1, 2, 3, 4 and 5) to occurrence of events in Vitória da Conquista - BA. *, ** = Significant at 5% and 1% probability by the F test, respectively, ns = not significant at 1% probability by the F test; QZ = fortnight; BR = sprouting; QF = leaf fall

Variável	Amplitude			Sincronia		
	QZ	QF	BR	QZ	QF	BR
Temperatura	0	-0,61**	ns	0	-0,52**	ns
	1	-0,62**	ns	1	-0,54**	ns
	2	-0,52**	-0,28*	2	-0,42**	-0,29*
	3	-0,42**	-0,34**	3	-0,27*	-0,34**
	4	-0,28*	-0,52**	4	ns	-0,52**
	5	ns	-0,63**	5	ns	-0,63**
Umidade	0	ns	ns	0	ns	ns
	1	ns	-0,24*	1	ns	-0,25*
	2	ns	-0,25*	2	ns	-0,25*
	3	0,31*	-0,28*	3	0,28*	-0,28*
	4	0,39**	ns	4	0,34**	ns
	5	0,37**	ns	5	0,31*	ns
Precipitação	0	-0,64**	0,38*	0	-0,65**	0,37**
	1	-0,57**	ns	1	-0,60**	ns
	2	-0,47**	ns	2	-0,42**	ns
	3	-0,36**	-0,29*	3	-0,34**	-0,29*
	4	ns	-0,35**	4	ns	-0,35**
	5	ns	-0,24*	5	ns	ns

A precipitação pluviométrica teve correlações negativas e efeitos imediatos na queda foliar, portanto a medida que se aumentaram as precipitações o índice de queda foliar foi diminuído. A precipitação contribuiu positivamente para o aumento da brotação apenas na quinzena de ocorrência do evento (0), para quinzenas anteriores (3, 4, e 5) sua correlação foi negativa, isso demonstra que a espécie é altamente sensível as variações pluviométricas sendo seus efeitos imediatos e que o aproveitamento das águas pluviais passadas não é eficiente, o que pode estar atribuído a diversos fatores como a capacidade da espécie em absorver a água armazenada no solo, a abundância das chuvas, o índice de evapotranspiração ou até mesmo a capacidade de armazenamento da água no solo.

As correlações de sincronia fenológica corroboraram com os resultados encontrados para a amplitude, reafirmando suas influências e percentagens. Portanto pode-se considerar que os eventos queda foliar e brotação ocorreram de forma sincrônica e que

os indivíduos responderam de maneira muito semelhante à sazonalidade climática, com diferenças pouco significativas.

CONCLUSÕES

Os eventos ocorreram de forma sincrônica e as intensidades de ocorrência foram altas, com picos que alcançaram o máximo de 100%. Características estas que favorecem o planejamento do manejo florestal desta espécie.

A espécie *P. contorta* possui um padrão supra-anual de reprodução e forte sensibilidade à sazonalidade climática para queda foliar e brotação, principalmente no que se refere aos índices pluviométricos.

LITERATURA CITADA

Angiosperm Phylogeny Website. 2009. <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>>. 20 Jan. 2013.

Bertazzonie, E. C.; Damasceno-Júnior, G. A. Aspectos da biologia e fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no pantanal sul-mato-grossense. *Acta Botânica Brasílica* 25(2): 476-486. 2011. <http://www.scielo.br/pdf/abb/v25n2/a23v25n2.pdf>. 20 Jan. 2013.

Fabricante, J. R.; Andrade, L. A.; Oliveira, L. S. B. Fenologia de *Capparis flexuosa* L. (Capparaceae) no Cariri paraibano. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* v.4, n.2, p.133-139, abr.-jun. 2009. <<http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=399>>. 20 Jan. 2013.

Flowerdew, J.R.; Gardner, G. Small rodent population and food supply in a Derbyshire ashwood. *Journal of Animal Ecology*. 47:725-740. 1978. <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/3667?uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=2110157708800>>20 Jan. 2013.

Fournier, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

Galetti, M.; Pizo, M. A.; Morellato, P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen Junior, L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR. pg. 395-422. 2003.

Lieth, H. **Phenology and seasonality modeling**. Springer-Verlag, Berlin. 1974.

Lorenzi, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 3, 1ª ed. 2009. 384p.

Morellato, L. P. C. As estações do ano na floresta. In: Leitão Filho, H. F. E Morellato, L. P. C. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: UNICAMP. p.187-192. 1995.

Piauilino, S. A. C.; Botrel, R. T.; Mancin, A. C.; Sousa, A. M. Estudo fenológico de *Lafoensia replicata* Pohl. no Município de Bom Jesus, Piauí. Ver. Scientia Plena. Vol. 8 n. 4. 2012. <<http://www.scienciaplena.org.br/ojs/index.php/sp/article/view/1019>> . 20 Jan. 2013.

Pires, J. P. A.; Freitas, L. Fenodinâmica reprodutiva de *Pseudopiptadenia* (Leguminosae – Mimosoideae) em uma área de Mata Atlântica Montana. ESFA. Natureza On line 5(I): 48-54. 2007. http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/08_PiresJPA&FreitasL_4854.pdf . 20 Jan. 2013.

Soares Filho, A. O. **Levantamento fitossociológico e florístico da floresta estacional Montana (Mata de Cipó) do planalto de Vitória da Conquista**. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2000. 147 p. Dissertação Mestrado.

Zagt, R. J. Pre-dispersal and early post-dispersal demography, and reproductive litter production in the tropical tree *Dicymbe altsonii* in Guyana. **Journal of Tropical Ecology** 13:511-526. 1997. <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2560177?uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21101577088001>> . 20 Jan. 2013.