



FENOLOGIA COMPARATIVA DE *ANADENANTHERA COLUBRINA* (VELL.) BRENNAN (FABACEAE - MIMOSOIDEAE) ENTRE DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO NORTE DE MINAS GERAIS.

L.L. Braga¹

G.C.O. Menino¹; G.R. Luz¹; J.C.Menezes¹; Y.R.F. Nunes¹; M.D.M. Veloso¹

1 - Universidade Estadual de Montes Claros, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia Geral, Av. Dr. Rui Braga, s/n, Vila Mauricéia, Laboratório de Ecologia e Propagação Vegetal, 39401 - 089, Montes Claros, Minas Gerais. Telefone: 55 38 3229 8187 - lilianlbraga@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A fenologia tem como finalidade conhecer os fenômenos reprodutivos e vegetativos das plantas, o ciclo anual das espécies vegetais e verificar a influência de alguns fatores, bióticos e abióticos (variáveis climáticas, condições edáficas, ponilizadores e dispersores) nas fenofases das espécies (Ferraz *et al.*, 1999; Andrei *et al.*, 2005). Essas observações fenológicas reúnem informações sobre o crescimento e reprodução das espécies, o que é bastante importante para um manejo adequado (Fournier, 1974).

Apesar da necessidade de estudos básicos, como fenologia de espécies arbóreas, para programas de preservação e manejo de populações naturais (Werneck *et al.*, 2000; Nunes *et al.*, 2005), há poucos trabalhos relacionados a este tema em Florestas Estacionais Deciduais. Estas florestas predominam na região norte do Estado de Minas Gerais, e são caracterizadas por apresentarem duas estações bem definidas, chuvosa e seca, além de serem marcadas por severa deciduidade foliar durante a época seca, provocada pelo estresse hídrico (Veloso *et al.*, 1991). Devido à singularidade florística e fisionômica, as florestas deciduais são de grande importância, contudo, estão pobremente representadas em unidades de conservação (Ribeiro e Walter, 1998; Ivanauskas e Rodrigues, 2000; Santos *et al.*, 2007). Além disso, esses ambientes tropicais secos têm sido perturbados por ações antrópicas, como retirada indiscriminada da madeira e a pecuária, e conseqüentemente, várias espécies destas formações vêm sofrendo um processo de exploração intenso (Werneck *et al.*, 2000; Santos *et al.*, 2007).

OBJETIVOS

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo comparar a atividade fenológica reprodutiva e vegetativa de *Anadenanthera colubrina* entre dois fragmentos vizinhos de Floresta Estacional Decidual no norte do Estado de Minas

Gerais, e determinar a influência das variáveis ambientais climáticas nas fenofases desta espécie, visando aumentar o conhecimento básico da espécie, para programas de manejo e conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

O angico é uma planta decídua, heliófita e pioneira, característica de matas secundárias (Lorenzi, 1992). As flores são melíferas, com floração a partir do mês de novembro, prolongando-se até janeiro e a frutificação acontece durante os meses de julho e agosto (Lorenzi, 1992). Pode atingir até 35 m de altura e 1 m de DAP (diâmetro a altura do peito) na fase adulta e apresenta dispersão de frutos e sementes de forma autocórica (Carvalho, 2003).

O presente estudo foi realizado em dois fragmentos vizinhos de Floresta Estacional Decidual localizados na área pertencente à Companhia de Mineração Construtora Rocha & Souza (CROS), no município de Montes Claros, na região norte do Estado de Minas Gerais. O primeiro fragmento (16°38'53"S e 43°53'30"W) encontra-se aproximadamente a 30 m da rodovia BR 135, que liga Montes Claros a Januária, com altitude variando de 776 a 704 m. O segundo fragmento (16°38'52"S e 43°53'15"W) possui altitude entre 787 e 798 m, e é caracterizado pela presença de rochas calcárias estando separado do primeiro por 300 m de pastagem.

Para o acompanhamento fenológico foram marcados 20 indivíduos da espécie, em cada fragmento, os quais foram visitados mensalmente, durante o período de 24 meses, compreendendo o período de julho de 2006 a junho de 2008. Durante as visitas, foram observadas as fenofases de (1) botões florais, caracterizada pelo início da formação da estrutura floral até a sua abertura; (2) antese, representada pela abertura dos botões florais (flores abertas) até a queda das peças florais; (3) frutos imaturos, caracterizados pela formação do fruto até o seu amadurecimento; nesta fase os frutos apre-

sentam uma coloração ainda diferenciada (verdes); (4) frutos maduros, presença de frutos com coloração característica de amadurecimento (marrom - preto); (5) brotamento, observado através do aparecimento de pequenas folhas com coloração verde - clara (6) queda foliar caracterizado pela queda das folhas com facilidade ao ventar, folhas caídas sob a copa das árvores, espaços vazios e/ou galhos e folhas amarelas na copa e (7) deciduidade foliar completa, caracterizada pela perda total das folhas durante a estação seca. As variáveis climáticas de precipitação total, temperatura média e horas de sol média, sendo esta última caracterizada pela quantidade de sol que chega ao aparelho, havendo mais horas de sol no inverno do que no verão, foram obtidas mensalmente durante o período de estudo, na Estação Climatológica da Universidade Estadual de Montes Claros, em Montes Claros/MG. Para a quantificação dos eventos fenológicos foi utilizado o índice de atividade, o qual foi calculado através da porcentagem de indivíduos manifestando (presença ou ausência) determinado evento (Bencke e Morellato, 2002). Para verificar relação do índice de atividade de cada fenofase com os fragmentos e as variáveis climáticas foi realizada a correlação de Spearman (Zar, 1996), já que os dados não são paramétricos.

RESULTADOS

A fenofase de botões florais não foi observada no primeiro fragmento, já no segundo, ocorreu somente no mês de fevereiro de 2007 (5%). Em relação à antese, esta não foi relatada no segundo fragmento, porém, no primeiro, foi descrita no período de novembro a dezembro de 2007, com 10% e 5% de atividade, respectivamente. Além disso, ambas fenofases não correlacionaram significativamente com nenhuma variável ambiental estudada. A falta de sincronia entre populações pode representar uma estratégia para evitar a competição por recursos (Nunes *et al.*, 006).

A produção ($r = 0,497$; $p = 0,013$; $n = 24$) e maturação de frutos ($r = 0,467$; $p = 0,021$; $n = 24$) ocorreu de forma sincrônica entre os dois remanescentes estudados. O pico da fenofase de frutos imaturos do fragmento 1 ocorreu no mês de março a maio de 2007 com 15% de atividade. No fragmento 2, ocorreu no mês de março de 2007, com 65% dos indivíduos manifestando o evento. O processo de maturação de frutos foi observado com maior expressão no mês de maio de 2007, com 20% de atividade. Já no segundo fragmento, foi no mês de fevereiro de 2007 (70%) e em maio de 2007 (65%). Em relação as variáveis climáticas, no primeiro fragmento, as fenofase de frutos imaturos e de frutos maduros, não sofreram interferências significativas destas variáveis quanto as variáveis ambientais. Já no segundo fragmento, a maturação dos frutos correlacionou - se positivamente com a variável horas de sol ($r = 0,426$; $p < 0,05$; $n = 24$), e a fenofase de frutos imaturos foi influenciada positivamente pela temperatura média ($r = 0,607$; $p < 0,01$; $n = 24$). A estação seca é a época mais propícia para a dispersão de sementes das espécies decíduas (Ferraz *et al.*, 999). Isso porque a produção e o amadurecimento de frutos no final do período mais seco do ano possivelmente contribui para escapar de predadores de frutos, já que, em florestas marcadas pela sazonalidade, há uma grande redução na riqueza

e abundância de insetos durante essa época (Felfili *et al.*, 999). Espécies autocóricas, como *A. colubrina*, geralmente frutificam de maneira continua ao longo do ano (Nunes *et al.*, 006), como foi observado neste estudo.

O padrão de enfolhamento de *A. colubrina* não apresentou sincronia entre os dois fragmentos ($r = 0,097$; $p = 0,653$; $n = 24$), o que pode estar associado a perturbações antrópicas e fatores ecológicos (Almeida e Alves, 2000). No fragmento 2, a fenofase de produção de folhas novas não correlacionou - se com nenhuma variável climática e a maior atividade do evento foi observada no período de setembro (95%) e outubro (70%) de 2006, fevereiro (70%) e abril (75%) de 2007, e de dezembro de 2007 a junho de 2008 com 100%. Já no fragmento 1, o surgimento de folhas novas correlacionou - se negativamente com horas de sol ($r = - 0,425$; $p < 0,05$; $n = 24$) e positivamente com a precipitação ($r = 0,752$; $p < 0,001$; $n = 24$). Essa fenofase apresentou um padrão quase contínuo de enfolhamento ao longo do ano, entre novembro de 2006 a junho de 2007, e outubro de 2007 a maio de 2008. Além disso, os maiores valores foram observados durante a estação chuvosa, no período de novembro de 2006 a março de 2007 e novembro de 2007 e março de 2008 com 100% dos indivíduos manifestando o evento, com exceção do mês de novembro de 2007, com pico de 70% de atividade. O aparecimento de folhas novas durante o período chuvoso pode ser desencadeado pela disponibilidade de nutrientes oriundos da decomposição da serrapilheira acumulada durante a época seca, e também porque promove um aparato fotossintético desenvolvido nessa estação, apresentando maior eficiência (Morellato, 1992; Felfili *et al.*, 999). Além disso, a própria disponibilidade de água durante a época chuvosa pode promover a produção de folhas (Pedroni, 2002).

O desfolhamento não variou significativamente entre os dois remanescentes estudados ($r = 0,344$; $p = 0,100$; $n = 24$). Em ambos fragmentos, a queda foliar apresentou correlação negativa com a precipitação (F1: $r = - 0,740$; $p < 0,001$; $n = 24$; F2: $r = - 0,550$; $p < 0,01$; $n = 24$), e ainda, no fragmento 2, essa fenofase correlacionou - se positivamente com horas de sol ($r = 0,423$; $p < 0,05$; $n = 24$). O principal período de desfolhamento, nos dois fragmentos, ocorreu durante a estação seca. No primeiro fragmento, o pico variou de 70% a 100% e foi evidenciado nos meses de julho a setembro de 2006, maio a julho de 2007, e em junho de 2008. Já no outro fragmento, o período de maior expressão de queda de folhas ocorreu no período de julho a dezembro de 2006, fevereiro a junho de 2007, novembro a dezembro de 2007 e junho de 2008, com os valores de atividade variando de 85% a 100%. De maneira geral, as árvores tropicais perdem suas folhas durante a estação seca do ano, uma vez que o ar muito seco e a diminuição da quantidade de água no solo dificulta a absorção de nutrientes, o que provoca esse fenômeno de deciduidade foliar, que por sua vez, reduz a evapotranspiração (Reich e Borchert, 1984; Morellato, 1992; Nunes *et al.*, 005; Nunes *et al.*, 008). Além disso, na época seca, possivelmente, as espécies vegetais desviam recursos da fase vegetativa para a fase reprodutiva, pois, em geral, as espécies investem na produção de flores e/ou na formação de frutos durante esse período (Nunes *et al.*, 006). Um dos fatores que interfere nesse processo de queda de folhas está relacionado com a intensidade da seca e do potencial da planta de con-

trolar e absorver água (Reich e Borchert, 1984; Morellato, 1992).

A fenofase de decíduidade foliar completa foi sincrônica entre os fragmentos estudados ($r = 0,594$; $p = 0,002$; $n = 24$). No fragmento 1, este evento ocorreu no período de setembro de 2006, maio de 2007, julho a novembro de 2007 e junho de 2008, com atividade máxima de 75% no mês de outubro de 2007. No outro fragmento, a decíduidade completa foi observada no mês de julho a novembro de 2006 e junho a novembro de 2007, com pico no mês de agosto de 2007 e novembro de 2007, com 70% e 100%, respectivamente, de seus indivíduos completamente desprovidos de folhas. Entretanto, em nenhum dos fragmentos, essa fenofase correlacionou - se significativamente com alguma variável climática avaliada.

CONCLUSÃO

Conclusão

Apesar da proximidade dos fragmentos estudados (300 m) nem todas as fenofases das populações de *Anadenanthera colubrina* apresentaram sincronia entre os mesmos. Além disso, foi observado que algumas dessas fenofases são influenciadas pelas variáveis ambientais.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de apoio técnico de L.L. Braga (Processo 577460/2008); à FAPEMIG pelas bolsas de doutorado de M.D.M. Veloso e de BIPDT de Y.R.F. Nunes; à UNIMONTES pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- Almeida, E.M.; Alves, M.A. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. Brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 14 (33): 335 - 346, 2000.
- Andreis, C., Longhi, S.J., Brun, E.J., Wojciechowski, J.C., Machado, A.A., Vaccaro, S., Cassal, C.Z. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. *Revista Árvore*, 29 (1): 55 - 63, 2005.
- Bencke, C.S.C., Morellato, L.P. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica*, 25 (3): 269 - 275, 2002.
- Carvalho, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa. 2003, v.1, 1039p.
- Felfili, J.M., Silva - Júnior, M.C.S., Dias, B.J., Rezende, A.V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado sensu strictu da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 22 (1): 83 - 90, 1999.
- Ferraz, D.K., Artes, R., Mantovani, W., Magalhães, L.M. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 59 (2): 305 - 317, 1999.
- Fournier, L.A. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. *Turrialba, Turrialba*, 24 (4): 422 - 424, 1974.
- Ivanauskas, N.M., Rodríguez, R.R. Florística e fitosociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23 (3): 291 - 304, 2000.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Plantarum. 1992, v. 1, 368p.
- Morellato, L.P.C., Leitão - Filho, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (Org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas, Unicamp, 1992, p. 111 - 140.
- Morellato, L.P.C. Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (Org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas, Unicamp, 1992, p.98 - 110.
- Nunes, Y.R.F., Fagundes, M., Santos R.M., Domingues, E.B.S., Almeida, H., Gonzaga, A.P.D. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no Norte de Minas Gerais. *Lundiana*. 6 (2): 99 - 105, 2005.
- Nunes, Y.R.F., Fagundes, M., Almeida, H.S., Gonzaga, A.P.D., Domingues, E.B.S., Santos, R.M. Fenologia e germinação de sementes de dez espécies arbóreas da reserva da COPASA, Juramento, Minas Gerais. Relatório Técnico Final. Universidade Estadual de Montes Claros. 109p. 2006.
- Nunes, Y.R.F., Fagundes, M., Almeida, H.S., Veloso, M.M. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão - Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. *Revista Árvore*, 32 (2), 2008.
- Pedroni, F., Sanchez, M., Santos, F.A.M. Fenologia de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(2): 183 - 194, 2002.
- Reich, P.B., Borchert, R. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology*, 72: 61 - 64, 1984.
- Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, M.S., Almeida, S.P. (Org.) Cerrado: Ambiente e Flora. Brasília, Embrapa-CPAC, 1998, p.89 - 166.
- Santos, R.M., Vieira, F.A., Fagundes, M., Nunes, Y.R.F., Gusmão, E. Riqueza e similaridade de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, 31 (1): 135 - 144, 2007.
- Veloso, H.P., Rangel - Filho, A.L.R., Lima, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. 1991, 124p.
- Werneck, M.S, Franceschinelli, E.V, Tameirão - Neto, E. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994 - 1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, 23 (4): 399 - 411, 2000.
- Zar, J.H. Biostatistical analysis. Third Ed. Nem Jersey, Prentice - Hall, 1996, 662p.