

## EFEITO DA POLUIÇÃO NA FENOLOGIA DE *Grevillea Banksii* NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP

PINHEIRO, M.S.<sup>1</sup>; SATO, K.A.<sup>1</sup>; DIAS, L. P.<sup>1</sup>; RENÓ, F. G. F.<sup>1</sup>; SOUZA, T. G. G.<sup>1</sup>; PASIN L. A. A. P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandas do Curso de Ciências Biológicas Universidade do Vale do Paraíba.

<sup>2</sup> Profª Dra. da Universidade do Vale do Paraíba/ Faculdade de Educação e Artes - FEA. Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova. e-mail:lpasin@univap.br

**Resumo-** O presente estudo avaliou o efeito da poluição na fenologia de *Grevillea banksii*, no município de São José dos Campos – SP, através do estudo comparativo de exemplares de duas áreas, uma considerada poluída, com grande fluxo de automóveis, e outra com pouca emissão de poluentes. As observações foram no período de março a junho de 2010, sendo analisados as fenofases de floração, frutificação, brotação e abscisão foliar, presença de agentes polinizadores, epífitas, alterações no súber e nível de manchas nas folhas. A abscisão e brotamento foliar variou pouco de uma área para outra e os indivíduos apresentaram todas as etapas de floração e frutificação, os agentes polinizadores observados foram os mesmos para os dois locais, alterações no súber e presença de epífitas não foram notadas e manchas nas folhas só foram observadas nos exemplares submetidos a poluição. Conclui-se que a poluição não interferiu de forma significativa nas fenofases estudadas em exemplares de *G. banksii*, entretanto verificou-se manchas foliares, apenas nos exemplares expostos a poluição.

**Palavras-chave:** Fenologia, poluição, *Grevillea banksii*.

**Área do Conhecimento:** Botânica, Ecologia Vegetal.

### Introdução

Em áreas urbanas, as emissões de poluentes para a atmosfera resultam da utilização de energia para uso residencial, comercial e industrial. A poluição atmosférica resultante do tráfego rodoviário é, atualmente, um dos maiores fatores de redução da qualidade do ar, e de um modo geral da própria qualidade de vida nas cidades, (FREEDMAN, 1995; HAN & NAEHER, 2006), fator que tem conseqüência direta nas plantas que utilizam do ar para realizar suas funções metabólicas, podendo interferir em todos os eventos fenológicos dos vegetais.

Fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas e da sua interrelação entre as fases caracterizadas por estes eventos, dentro de uma mesma ou de várias espécies (LIETH, 1974).

A fenologia contribui para o entendimento de vários parâmetros das plantas como a regeneração e reprodução, as interações planta-animal e a evolução da história de vida dos animais que dependem de plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores, bem como a organização temporal dos recursos dentro das comunidades e ecossistemas (MORELLATO, 1991). Assim, pesquisas fenológicas podem propiciar uma maior

compreensão a respeito de fatores climáticos e físicos do ambiente, como a poluição.

O gênero *Grevillea*, nativo da Austrália, está incluído na família *Proteacea*, que inclui muitas espécies arbustivas e arbóreas, encontradas nas regiões tropicais e subtropicais do hemisfério sul (OLDE, 1994).

Dentre elas, a *Grevillea banksii* é uma árvoreta de copa ornamental indicada e muito utilizada para o plantio em jardins, praças e ruas, tanto na forma isolada como formando grupos ou renques. É particularmente recomendada para arborização de ruas estreitas, sob redes elétricas, pelo pequeno porte. Suas flores são intensamente procuradas por beija-flores, é uma planta tolerante a solos pobres e ao frio, sendo mais adequada para as regiões Sul e Sudeste do Brasil (HARWOOD *et al.*, 1997).

Estudos fenológicos relacionando o efeito da poluição com esta espécie são inexistentes, assim o objetivo deste trabalho foi realizar a observação do efeito da poluição na fenologia de *G.banksii*, através do estudo comparativo de indivíduos de duas áreas, uma considerada poluída, com grande fluxo de automóveis, e outra com baixa emissão de poluentes, no município de São José dos Campos – São Paulo.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado na cidade de São José dos Campos - São Paulo, em duas áreas distintas. A primeira considerada com pouca ou nenhuma poluição se localiza próxima à portaria principal do *Campus* Urbanova da Universidade do Vale do Paraíba (23°12'25.24"S e 45°57'08.33"O) com elevação de 614 m. A área poluída, com grande fluxo de automóveis, localiza-se na praça Riugi Kogima (23°12'53.29"S e 45°54'38.28"O) com elevação de 602 m, na Avenida Cassiano Ricardo.

De acordo com a classificação climática desenvolvida por Köppen o clima da região se enquadra no tipo A<sub>w</sub> com predominância de clima tropical seco e úmido, ou seja, invernos secos e chuvas nos meses mais secos apresentando valores menores que 60 mm (SCOFIELD, 2010).

As observações foram realizadas semanalmente em cinco indivíduos da espécie *G. banksii* de cada área e os dados coletados foram registrados numa planilha de campo. As observações foram realizadas de março a junho de 2010.

Analisou-se as fenofases de floração, frutificação, brotação e abscisão foliar, além destas, foram observadas a presença de agentes polinizadores, presença de epífitas, alterações no súber e nível de manchas nas folhas.

Com relação as fenofases de floração e frutificação foi observado as etapas de desenvolvimento, desde a antese até a formação do fruto. Para o brotamento e abscisão foliar e nível de manchas nas folhas foram atribuídas notas variando de 0 a 5, sendo 0 – 1: Pouco, 2 – 3: Moderado e de 4 – 5: Elevado.

## Resultados:

**Abscisão foliar e brotamento** - A queda e brotamento nos indivíduos variou pouco de uma área para outra. Na área poluída, houve uma moderada abscisão foliar nos indivíduos com pico médio no mês de abril de 2,75 e na área não poluída a queda foi considerada pouca variando de 1,2 (maio) a 1,8 (junho). O brotamento foliar na área poluída foi considerado moderado variando de 2,0 (abril e junho) a 2,72 (maio) e na área não poluída variou de pouco (1,76 - maio) a moderado (2,5 - março) (Figura 1).

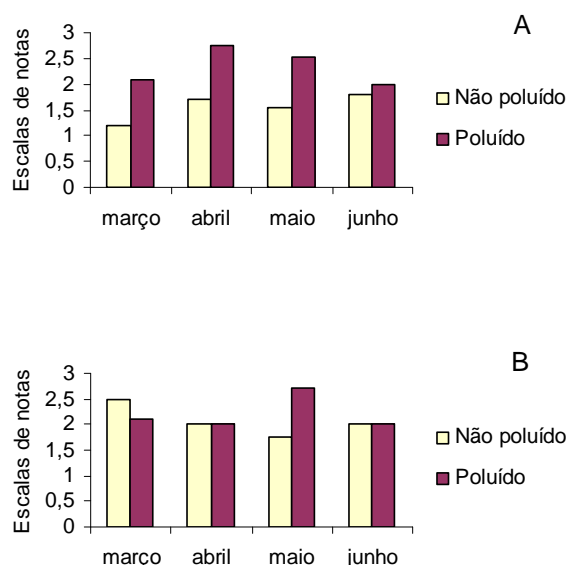


Figura 1- Valores médios de abscisão (A) e brotamento foliar (B) observados em *G. banksii* de área poluída e não poluída do município de São José dos Campos - SP.

**Floração e frutificação** – Foi verificado a presença de floração e frutificação em todas as observações realizadas e os indivíduos apresentavam todas as etapas de desenvolvimento de floração e frutificação (Figura 2).



Figura 2- Etapas de desenvolvimento de floração e frutificação observado em *G. banksii* de área poluída e não poluída do município de São José dos Campos - SP.

**Agentes polinizadores** – Verificou-se similaridade entre os agentes polinizadores observados nas duas áreas: abelhas (*Apis mellifera*), vespas do gênero *Xylocopa*, mamangabas do gênero *Bombus* (Figura 3) e beija-flores. Observou-se que em dias frios a atividade e número de agentes polinizadores foi menor, apenas beija-flores e abelhas visitaram os exemplares.



Figura 3- Mamangaba do gênero *Bombus* visitando *G. banksii*.

**Presença de epífitas** – Não foi verificado em nenhum dos indivíduos observados a presença de epífitas.

**Alteração do súber** – Os indivíduos observados não apresentaram alterações no súber, com exceção de dois observados na área considerada poluída com súber de coloração mais escura que os demais.

**Nível de manchas nas folhas** – Foram observadas manchas somente nas folhas dos indivíduos de área poluída, sendo que o nível decresceu nos meses sendo de 2,4 (março) e de 1,0 (junho), conforme Figura 4.

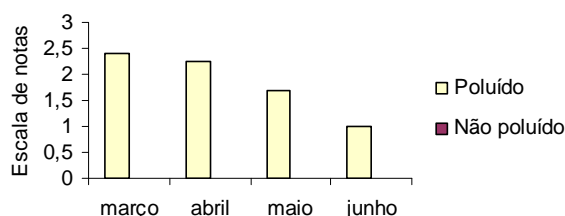


Figura 4- Nível médio de manchas nas folhas observado em *G. banksii* de área poluída e não poluída do município de São José dos Campos.

**Efeito da poluição** – A poluição não demonstrou efeito significativo nas plantas da área poluída com relação as fenofases observadas (floração, frutificação, brotação e abscisão foliar) e a presença de agentes polinizadores, presença de epífitas e alterações no súber, entretanto, as manchas foliares foram observadas apenas nos indivíduos expostos a poluição.

## Discussão

De uma maneira geral, as plantas são mais sensíveis à poluição que os animais, incluindo o homem e, portanto, estudos sobre os efeitos dos poluentes na vegetação fornecem subsídios

importantes para os programas de controle da poluição do ar (Alves *et al.*, 2001).

A variabilidade da sensibilidade aos poluentes atmosféricos, entre as diversas espécies vegetais, é ampla. Os efeitos podem ser agudos, danos causados pela ação de uma grande concentração de poluente em curto espaço de tempo, ou crônicos, quando a planta tem contato com uma pequena quantidade do elemento em um longo período (CETESB, 2010). No trabalho desenvolvido a única ação da poluição observada nos exemplares de *G. banksii* estudados foram manchas foliares, que podem afetar o desenvolvimento das plantas já que afetam diretamente área fotossintética, entretanto, estas alterações não afetaram diretamente as fenofases estudadas, no período de estudo. Segundo Lisboa, 2007 uma das alterações que a poluição pode causar em plantas é alterações na cor normal de folhas, caule e frutos, os resultados deste estudo confirmam os relatos do autor.

Com relação à abscisão e brotamento foliar foi observado pouca variação de uma área para outra o que corrobora com os estudos realizados por Longhi (1984) onde verificou-se que a *G. banksii* é perenifolia onde, a mudança foliar nem sempre é facilmente observada, a não ser quando a folhagem nova apresenta um verde de tonalidade distinta.

Segundo os estudos de Longhi, 1984 *G. banksii* não possui período definido de frutificação, apesar desta ser mais intensa nos meses de fevereiro a abril, permanecendo florida o ano todo com maior intensidade na primavera. Isso pode ser comprovado já que foi verificado a presença de todas as etapas de desenvolvimento de frutificação e floração, tanto na área poluída como na não poluída (Figura 2) durante todo o período das observações.

Numerosos animais são visitantes de flores e com frequência são eficientes polinizadores como morcegos e até mesmo pequenos roedores e marsupiais. Entretanto, os visitantes e polinizadores "por excelência" são, sem dúvida os insetos (Grant, 1963 *apud* AGOSTINI E SAZIMA, 2003). A *G. banksii* se destaca entre as plantas que atraem pássaros, especialmente beija-flores, devido à produção de néctar (FIGUEIREDO, 2001) e a coloração de suas flores, conforme afirma Lopes (2002), onde o mesmo relata que a maioria das espécies polinizadas por beija-flores, apresenta flores vermelhas, vermelho-alaranjadas ou cor de rosa. Os agentes polinizadores observados foram abelhas (*Apis mellifera*), vespas do gênero *Xylocopa*, mamangabas do gênero *Bombus*.

Durante todo período de observações pode-se verificar a presença de abelhas (*Apis mellifera*) nas duas áreas estudadas, conforme Couto e

Couto, 2002 a interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes.

Em estudo realizado por Agostini e Sazima (2003) sobre plantas ornamentais e seus recursos para abelhas foi verificado que os recursos utilizados pelas abelhas foram, principalmente, pólen e néctar e, na maioria das espécies de plantas, ambas as substâncias foram utilizadas.

Em apenas dois exemplares estudados, a poluição alterou o aspecto do súber, onde se verificou coloração mais escura.

### Conclusão

A poluição não apresentou um efeito significativo nas fenofases de *G. banksii*,

A única alteração observada nos indivíduos expostos a poluição foi a presença de manchas foliares. *G. banksii* é uma planta ornamental com potencial de atrair beija-flores, sendo portanto, indicada para arborização urbana.

### Referências

- AGOSTINI, K.; SAZIMA M. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. Revista Bragantia, v.62, n. 3, p.335-343. 2003.
- ALVES, E. S. *et al.* Estudo anatômico foliar do clone híbrido 4430 de *Tradescantia*: alterações decorrentes da poluição aérea urbana. Revista Brasileira de Botânica. V. 24. n.4. pág. 567-576. 2001.
- CETESB. Efeitos da poluição atmosférica na vegetação. 2010. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/vegetacao/poluicao.asp>. Acessado em 20 jun. 2010.
- COUTO, R. H. N. e COUTO, L. A. Apicultura: manejo e produtos. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191 p.
- FIGUEIREDO, L. F. de A. Plantas que atraem aves. Centro de Estudos Ornitológicos. 2001. Disponível em <http://www.ceo.org.br/jardim/Plantas%20que%20atraem%20aves.doc>. Acessado em 16 jun. 2010.
- FREEDMAN, B. Environmental ecology. The ecological effects of pollution, disturbance and other stresses. 2nd. Academic Press Inc. San Diego. 1995.
- HAN, X. & NAEHER, L.P. A review of traffic-related air pollution exposure assessment studies, in the developing world. Environmental International 32: 106-120. 2006.
- HARWOOD, C.E.; MORAN, G.F.; BELL, C. Genetic differentiation in natural populations of *Grevillea robusta*. Australian Journal of Botany, v. 45, n. 4, p. 669-678, 1997.
- LIETH, H. Introduction of phenology and the modeling of seasonality. Phenology and seasonality modeling. (H. Lieth, ed.). Epringer, Berlin, p. 3-19. 1974.
- LISBOA, H. de M. Controle da poluição atmosférica. Montreal. 2007. Disponível em: <http://www.lcgar.ufsc.br/adm/aula/Cap%203%20Efeitos%20causados%20pela%20poluicao%20atmosferica.pdf>. Acessado em 20 jun. 2010
- LONGHI, S. J. Fenologia de algumas espécies florestais e ornamentais. Revista Centro de Ciências Rurais v. 14, n. 3-4, p. 231-240, 1984.
- LOPES, A. V. de F. Polinização por beija-flores em remanescente da Mata Atlântica Pernambuco, nordeste do Brasil. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. 2002.
- MORELLATO, L. P. C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil, Tese de Doutorado – Ecologia – UNICAMP. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000035460>> Acessado em 16 jun. 2010.
- OLDE, P.; MARRIOTT, N. The *Grevillea* Book, Volume 1. Kangaroo Press, Sydney. 1994.
- SCOFIELD, G. B. *et al.* Caracterização do clima da cidade de São José dos Campos. 2010. Disponível em <http://www.cvmnet.com/cbm-files/12-ed445e51e12cbcf0b0bb4eae8b80403e.pdf> Acessado em 16 jun. 2010.
- TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica. vol. 23, n. 1, 2000.