



BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *CAMPOMANESIA PUBECENS* MART. (MYRTACEAE) UMA ESPÉCIE ARBUSTIVA DOS CERRADOS DO BRASIL E SUA OCORRÊNCIA NO PARQUE ECOLÓGICO QUEDAS DO RIO BONITO

Rosângela A. Tristão Borém

Geovany Heitor Reis; Caroline Cambraia Furtado Campos

Universidade Federal de Lavras - Depto. de Biologia - CP 3037 - CEP.37200000 - Lavras - MG, Brasil. E - mail: tristao@br

INTRODUÇÃO

Diverso trabalho tem mostrado a importância dos estudos da reprodução sexuada de plantas do bioma Cerrado. Muitas plantas do cerrado destacam - se tanto pelos recursos naturais e econômicos que representam às populações humanas, como pelo seu papel ecológico.

O entendimento do sistema reprodutivo é fundamental para a compreensão da biologia reprodutiva da espécie e para o desenvolvimento de programas de melhoramento genético. Segundo Bawa e Krugman (1990), o conhecimento dos modos de reprodução, das fenologias do florescimento e da frutificação, da polinização e do fluxo gênico, é essencial para o manejo e a conservação das espécies de plantas tropicais.

Interações planta - polinizador são importantes na estruturação das comunidades, podendo influenciar a distribuição espacial das plantas, a riqueza, a abundância de espécies, a estrutura trófica e a fenodinâmica (Bawa *et al.*, 1985, Morellato & Leitão Filho, 1996). Essas informações podem ser utilizadas em estudos de regeneração de áreas degradadas, manejo de populações naturais e conservação do ambiente.

Assim, verifica - se que é importante avaliar a diversidade biológica contida nos fragmentos de vegetação, intensificando - se os estudos sobre a ecologia reprodutiva das espécies que compõem esses ambientes.

OBJETIVOS

Visando ampliar o conhecimento sobre a biologia reprodutiva da *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg (Gabirola) e fornecer informações para programas de conservação e manejo sustentável este estudo teve como objetivo estudar a biologia floral e reprodutiva da espécie no Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. Buscou - se ainda, avaliar a germinação das sementes, bem como identificar seus visitantes e potenciais polinizadores.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em fragmentos de cerrado localizados no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito no município de Lavras - MG, entre as coordenadas geográficas de 21°19'45" a 21°20'48" de latitude Sul e 44°58'18" a 44°59'24" de longitude Oeste. A área estudada possui uma extensão de 235 ha, com variação da altitude entre 1000 e 1300 m. O clima é mesotérmico com estiagem no inverno e verões brandos. A média de temperatura situa - se em torno de 19,3 °C. A precipitação média anual é de 1493 mm, com chuvas concentradas no verão. Os Cambissolos e Litólico álico são os solos predominantes.

Para os estudos foram isoladas com invólucros de organza de "nylon" 35 plantas antes da antese das flores, e em razão da diferença de maturação-já que a antese das flores não ocorre ao mesmo tempo em todo o ramo-e disposição da flor, marcou - se com barbante o botão que seria verificado. E para controle e verificação da polinização natural foram também marcadas com barbante 35 plantas não isoladas. Em volta do ramo, onde é preso o saco de organza, foi colocado um "anel" de polietileno para não haver constrição dos vasos condutores.

Para a análise da viabilidade polínica foram coletados grãos de pólen das anteras de cinco indivíduos diferentes, colocados em lâmina histológica e corados com carmim acético 1,2% de acordo com metodologia descrita por Radford *et al.*, (1974), para posterior observação sob microscópio de luz. Este procedimento foi realizado para amostras coletadas no período da manhã e tarde, com plantas isoladas e não isoladas.

A receptividade do estigma foi verificada em campo, pelo seu aspecto viscoso e úmido, testada utilizando peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a 3% (Kearns & Inouye, 1993) e observada com auxílio de lupa manual. O teste foi feito em botões e flores, em diferentes fases da antese sendo a presença de catalase indicadora da receptividade. Foi considerada antese o período entre a abertura da flor e o início da senescência dos estames e pistilo (Faegri & van der Pijl 1979).

As observações relativas aos visitantes florais foram realizadas em campo sendo os espécimes de *C. pubescens* estudados escolhidos aleatoriamente entre as populações, identificados e marcados. Estas observações foram realizadas visando relacionar os visitantes florais e potenciais polinizadores da espécie e ainda, verificar o comportamento dos mesmos. Os espécimes foram coletados durante as visitas em redes entomológicas, colocados em câmaras mortíferas para posterior identificação por especialistas e verificação da presença de pólen no corpo. Foram registrados o período de visita, comportamento e frequência de cada visitante, em horários alternados entre 05 e 18 horas durante 30 dias. Realizou-se uma documentação fotográfica dos polinizadores durante as visitas.

Os testes de germinação foram realizadas para conhecer aspectos da reprodução da espécie, em relação à produção de sementes com embrião viável, e posteriormente verificar a melhor temperatura para germinação da mesma. Para isso, após a formação e maturação dos frutos, as sementes foram coletadas, quantificadas e alocadas em câmara fria. Antes da montagem dos testes de germinação, as sementes foram lavadas em solução de hipoclorito de sódio (NaClO) 2 % durante três minutos.

Foram testadas sementes provenientes de flores isoladas e não isoladas. As sementes foram colocadas em placas de Petri previamente esterilizadas, forradas com papel mata-borrão e umedecidas com água destilada. Para evitar o desenvolvimento de fungos foi pulverizada uma solução de Nistatina a 1 % no interior das placas, sobre as sementes. Posteriormente, foram levadas à B.O.D. onde ficaram sob fotoperíodo de 24h e temperatura média de $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ e $30^{\circ}\text{C} \pm 1$, sem a presença de mucilagem e $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ com a presença de mucilagem. As observações foram realizadas diariamente para verificar a ocorrência de germinação.

O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por 50 sementes de *C. pubescens*. Para as comparações de médias de velocidade de germinação, porcentagem de germinação e porcentagem de folhas, utilizou-se o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, transformando-se os dados percentuais em $[(\text{arc sen } X.100 - 1/2) + 0,5]$. Os tratamentos consistiram em sementes com e sem mucilagem nas temperaturas de 25°C e 30°C e sementes com mucilagem a 25°C . As análises foram realizadas por meio do programa Sisvar.

RESULTADOS

A *C. pubescens* possui forma arbustiva com florescimento na estação seca do ano, de agosto a novembro, e com frutificação de setembro a dezembro. É evidente uma assincronia entre os indivíduos dentro das populações desta espécie, pois foi verificada a ocorrência de algumas plantas na fase reprodutiva ao mesmo tempo em que outras se encontravam na fase vegetativa. Esta característica pode aumentar as taxas de polinizações cruzadas dentro da população, pois promove uma maior amplitude de forrageio dos polinizadores em busca de alimento como descrito por Bawa *et al.*, (1985).

As flores da espécie estudada possuem 5 pétalas de cor branca durante o período de antese tornando-se mais velhas. A antese foi do tipo Psidium, pois os filamentos estaminais e o estilete se expandem juntamente com o desabrochar das pétalas durante a abertura floral.

O Valor de 90 % de viabilidade polínica obtido para as flores mais jovens mostra que a espécie apresenta alta viabilidade. Resultado semelhante foi observado por Maués & Couturier (2002) em *Myrciaria dúbia*, que obteve 89% de viabilidade. A receptividade do estigma foi registrada no período matutino até aproximadamente 15h. O estigma apresentava aspecto viscoso e úmido nas flores em período mais recente de antese. A observação da reação de catalase, mesmo com auxílio de lupa não foi tão evidente, pois a efervescência foi mínima.

Após a formação do fruto, as sépalas, pétalas, gineceu e androceu se destacam facilmente do cálice sendo, portanto, encontrados na maioria das inflorescências somente o fruto. As sementes apresentaram um contínuo processo de mudanças em sua coloração, passando de brancas nas primeiras semanas, para creme depois marrom, permanecendo com essa coloração até a última coleta.

O número de sementes por fruto oriundos das flores não isoladas não apresentou alteração durante a fase de maturação, mantendo-se em média com cerca de 5 ± 3 sementes por fruto, o que sugere que o número de sementes formadas esteja mais relacionado com a taxa de polinização e fertilização do que com a idade do fruto. Ao analisar o número de sementes dos indivíduos isolados verificou-se um abortamento total, não sendo produzida nenhuma semente por fruto. Esta diferença no desenvolvimento das sementes pode estar relacionada à disponibilidade de recursos do ambiente para a planta ou mesmo à falta de fertilização de todos os óvulos presentes nos frutos isolados, explicando assim a ocorrência de um grande número de sementes abortadas encontradas nestes frutos e no de outras espécies como mostrado no trabalho de Simão *et al.*, (2007).

Na germinação das sementes provenientes de flores não isoladas, com e sem mucilagem na temperatura de 25°C com iluminação constante, a germinação ocorreu após seis dias à instalação do experimento, produzindo plântulas normais. Entretanto no tratamento com a presença de mucilagem envolvendo a semente observou-se um número bem inferior de sementes germinadas, dez sementes enquanto a 25°C sem a presença de mucilagem o valor total foi de noventa e nove. Já na temperatura de 30°C também com iluminação constante e sem a presença de mucilagem a germinação teve início após 5 dias porém com 81 sementes germinadas.

A capacidade de sementes de *C. pubescens* germinarem em condições de luz constante e em dependência da temperatura pode ser um indicio de que a espécie é pioneira, pois de acordo com Rebouças & Santos (2007) espécies deste tipo necessitam de espaços abertos para estabelecer populações. Frequentemente, as condições ambientais exigidas para a germinação estão relacionadas com as condições ecológicas predominantes no habitat onde a planta ocorre.

A taxa de germinação de sementes oriundas de flores não isoladas foi de 0%, ocorrendo apenas em sementes de frutos não isolados, podendo-se inferir que a espécie caracteriza-se como alógama. É importante salientar que como

não houve formação de frutos certamente não ocorreu fecundação e posteriormente não houve a produção de embriões. Em relação ao sistema reprodutivo, existem poucos trabalhos na literatura referentes ao gênero e espécie aqui estudados, poucas menções foram encontradas. Assim, somente pode - se fazer inferência a respeito de que sendo alógama, ocorrerá fluxo gênico entre as populações, pois esse ocorre durante as gerações gametofíticas e esporofíticas, portanto através da dispersão do pólen e de semente (Levin & Kerster, 1974).

Sementes com e sem mucilagem mantidas a temperatura de 25°C com luz constante apresentaram a mesma taxa de germinação (93.5%), enquanto que as mantidas a 30°C apresentaram taxa de 75%. Estes resultados diferem dos obtidos por Rego (2008) que encontrou uma taxa de germinação maior na temperatura de 30°C para a espécie *Blepharocalyx salicifolius*. Os resultados obtidos neste estudo mostram que as sementes de *C. pubescens*, independente da presença ou ausência de mucilagem, se adequam melhor a temperatura de 25°C. A diferença ocorre apenas com relação ao período de germinação, pois as sementes com mucilagem levaram um tempo maior para germinarem, mas formaram plantas normais no mesmo tempo que as sem mucilagem. Na temperatura de 30°C a produção foi menor. Estes resultados foram comprovados pelo teste de Scott - Knott que indicou um P (0,0001) com significância de 5%.

A porcentagem de sementes não germinadas é uma estratégia comum em espécies não domesticadas. A não germinação ocorre geralmente devido a algum tipo de dormência e serve para que não sejam gastos todos seus recursos em um único período, aumentando assim as chances de estabelecimento da espécie em diferentes condições e ambientes.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG) os maiores valores obtidos foram para os tratamentos a 25°C e 30°C sem mucilagem com valores de 5.75 e 5.25 respectivamente, o que pode ser explicado pela ausência de uma barreira que facilita a protrusão devido não haver camadas superiores que impeçam a sua saída. Resultado semelhante foi obtido por Rego (2008) para a espécie *Blepharocalyx salicifolius*. Para a temperatura de 25°C com mucilagem o valor foi de 3,75. A análise de variância realizada por meio do teste de Scott - Knott apresentou p=0,0008 mostrando que existe diferença na velocidade de germinação entre os tratamentos com e sem presença de mucilagem.

Quanto aos visitantes de *C. pubescens*, foram registrados indivíduos das ordens: Hemiptera: Família Miridae; Lygaeidae; Phymatidae; Coleoptera: Família Curculionidae; Coccinellidae; Hymenoptera: Família Formicidae; Vespidae; Aphidae.

Insetos da família Aphidae (*Apis mellifera* L.) foram os que permaneceram por mais tempo e em maior quantidade nas flores, principalmente no período diurno, coletando pólen presente nas anteras dos estames. Verificou - se que estes insetos estiveram em todos os estames, bem como se movimentado entre as flores de uma mesma planta e entre plantas distintas. Fato semelhante foi observado por Silva & Pinheiro (2007) em *Eugenia uniflora*, *E. puniceifolia* e *E. rotundifolia*, que relataram a presença de *A. mellifera* iniciando seu forrageio logo ao amanhecer por volta das 5h30min, e

havendo um pico de atividades dos visitantes entre 06:00 e 07:00 horas. Ao chegarem às flores através de uma abordagem frontal, estes insetos abraçam um grupo de estames com as pernas anteriores e médias e fazem contato direto entre a região ventral do tórax e abdome com o estigma, muitas vezes promovendo a queda de estames ao movimentarem as pernas para coletar os recursos florais.

Durante as visitas de *A. mellifera* às flores de *C. pubescens* não foi observada a presença de outras espécies de visitantes florais, o que nos permite inferir que esta abelha, em função de seu comportamento agressivo, pode limitar o comportamento forrageiro de espécies nativas, o que já foi observado por Paton (1993) e Aguiar & Martins (2003), para outras espécies vegetais. Dentre os visitantes florais observados *A. mellifera* mostrou ser o principal polinizador da espécie estudada, uma vez que os indivíduos desta espécie foram os primeiros visitantes florais no início da antese e durante as visitas, o corpo destas abelhas contacta tanto o androceu quanto o estigma, além da frequência de visitas observadas em relação aos demais insetos.

A formiga (Formicidae) foi encontrada na maior parte do dia movimentando - se por toda a planta, apresentando comportamento de forrageio e propiciando a proteção da mesma. Segundo Brown Jr. (1992) a reprodução de insetos, em geral associada à sazonalidade regional, ocorre normalmente de outubro a março, seguindo - se então uma diapausa das espécies até o próximo verão. O que justifica a grande presença destes nesta planta.

CONCLUSÃO

A *Campomanesia pubescens* possui sistema sexual alógamo, apresentando mudança de coloração das pétalas relacionada ao início da fase de senescência;

O tamanho dos frutos e a coloração das sementes são bons indicadores do ponto de maturação fisiológica;

Grande parte das sementes da espécie não apresentou dormência após a maturação fisiológica;

A temperatura de 25°C é a mais propícia para a germinação de suas sementes mesmo na presença de mucilagem que retarda o início da protrusão da radícula;

Os visitantes mais efetivos são insetos da família Aphidae.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, A.J.C. & Martins, C.F. 2003. The bee diversity of the Tabuleiro vegetation in the Guaribas Biological Reserve (Mamanguape, Paraíba, Brazil). p. 209 - 216. In: Melo, G.A.R. & Alves - dos - Santos, I. (eds.). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Ed. UNESCO.
- Bawa, K.S. & Krugman, S.L. 1990. Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. In: Gomez - Pompa, A.; Whitmore, T.C. & Hadley, M. (eds.) *Rainforest regeneration and management, Man and Biosphere Series vol. 6*, p. 119 - 136. Editora UNESCO.
- Bawa, K.S.; Bulloch, S.H.; Perry, D. R.; Coville, R. E. & Grayum, M.H. 1985. Reproduction biology of tropical lowland rain forest tree. II. Pollination system. *Am. J. of Bot.* 72:346 - 356.
- Brown Jr., K.S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142 - 187. In: L. P. C. Morellato (org.). *Historia Natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas, UNICAMP/FAPESP, 321p.
- Faegri, K.; Van der pija, L. 1980. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press, Oxford, USA, 291pp
- Kearns, C.A.; Inouye, D.W. 1993. *Techniques for pollination biologists*. University Press of Colorado, Niwot.
- Levin, D.A.; Kerster, H.W. Gene flow in seed plants. *Evolutionary Biology*, v.7, p.139 - 220, 1974.
- Maués, M.M. & Couturier, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva de camu - camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) MacVaugh, Myrtaceae) no Estado Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(4):441 - 448, 2002
- Morellato, P.C. & Leitão Filho, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28 (2): 180 - 191.
- Paton, D.C. 1993. Honeybees in the australian environment. Does *Apis mellifera* disrupt or benefit the native biota? *Bioscience* 43 (2): 95 - 103.
- Radford, A.E, Dickison, W.C, Massey, J.R.& Bell, C.R. 1974. *Vascular Plant Systematics*. Harper & Row Publishers, New York. 891pp.
- Rebouças, A.C.M.N. & Santos, D.L. 2007. Influência do fotoperíodo e qualidade de luz na germinação de sementes de *Melocactus conoideus* (Cactaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 5 (2):900 - 902.
- Rego, S. S. 2008. Germinação, morfologia e sanidade de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg e *Myrceugenia gertii* Landrum-Myrtaceae . 2008. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, PR.
- Silva, A.L.G. & Pinheiro, M.C.B. 2007. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae). *Acta bot. bras.* 21(1): 235 - 247.
- Simão, E.; Nakamura, A.T. & Takaki, M. 2007. Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. (Melastomataceae). *Biota Neotropica*, 7(1). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n1/pt/abstract?article+bn0>>. (acessado em: 4/03/2009).