

## **EFEITO DA CHUVA NO SUCESSO REPRODUTIVO EM SISTEMAS AUTÓGAMOS: UM TESTE COM *SIDA CORDIFOLIA* L. (MALVACEAE)**

**Sinara Mayara da Silva Bezerra<sup>1</sup>; Isabel Cristina Sobreira Machado<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – CAV – UFPE; Email: sinara\_mayara@hotmail.com<sup>2</sup>Docente/Pesquisador do Depto de Botânica – CCB – UFPE; Email: imachado@ufpe.br

**Sumário:** *Sida cordifolia* é uma espécie autogâmica, cujos mecanismos de autopolinização são responsáveis por 90% do seu sucesso reprodutivo. A chuva possui uma interferência maior em espécies autógamas, auxiliando ou prejudicando essa autopolinização e com *S. cordifolia* não é diferente. Nosso objetivo foi testar essa influência na produção de frutos da espécie e mediante a antese da flor, visto que um mecanismo da sua autopolinização acontece no início da antese e outro ao final. Para testar nossa hipótese, realizamos séries de simulações de chuva, em horários diferentes, seguindo a ideia de 10 flores, de indivíduos diferentes para cada tipo de tratamento. A chuva interferiu negativamente na formação de frutos em flores que recebeu simulações de chuva no momento pré receptividade estigmática, ou mesmo na própria receptividade, mostrando assim que o efeito negativo não está na presença ou ausência da chuva e sim em que momento da antese a flor se encontra quando a chuva acontece. Isso pode servir de base para outras pesquisas da biologia floral, como a distribuição geográfica de algumas angiospermas ou a estação do ano em que as mesmas florescem.

**Palavras-chave:** Antese; autopolinização; efeito da chuva; espécies autógamas.

### **INTRODUÇÃO**

A polinização das flores pode ser mediada por vetores bióticos ou abióticos (RAMOS, 2009). A chuva funciona como um vetor abiótico que interfere tanto de maneira benéfica como maléfica na polinização. Espécies com mecanismo de autogamia, capacidade de autofecundar sua flor a partir do seu próprio grão de pólen (RICHARDS, 1997), recebem essa influência da chuva de maneira mais simbólica. A mesma pode se enquadrar na síndrome de polinização dita por ombrofilia (FAGRI & PIJL, 1974; FAN *et al*, 2012), porém na maioria das vezes a chuva influencia prejudicando a autopolinização (JACQUEMART, 1996). A autopolinização pode ocorrer desde antes da abertura ou até mesmo pouco antes da murcha. A sequência de antese, portanto, está bastante relacionada ao sucesso reprodutivo na autogamia. A maturação de androceu e gineceu (KNOX, 1984); movimentação pétalas (RONGMING *et al*, 2007), estiletos (BUTTROSE *et al*, 1977) e anteras (LIU *et al*, 2006); ou mesmo a liberação de óleo para o pólen deslizar (WANG *et al* 2004) ocorrem em momentos distintos, oferecendo condições para garantir a autopolinização. Sendo assim, o trabalho teve por finalidade identificar como a exposição da flor de uma dada espécie à chuva em diferentes momentos da antese influencia no sucesso reprodutivo gerado pela autogamia. Buscou-se assim, compreender os efeitos da

chuva na sequência de antese e morfologia floral e elucidar como o horário da chuva pode afetar o número de frutos e sementes produzidos por autogamia em *S. cordifolia*.

## MATÉRIAS E MÉTODOS

### *Espécie utilizada*

A espécie *Sida cordifolia* L. (Malvaceae), conhecida popularmente como malva branca (FRANZOTTI *et al*, 2000), possui durante a antese da sua flor dois eventos distintos que culminam a autopolinização, são eles a cleistogamia de pré-antese e a autopolinização tardia, juntos resultam em mais de 90% de formação de frutos. (DOMINGOS-MELO *et al*, dados não publicados). A alta formação de frutos por autogamia permite uma fácil constatação de possíveis variações na produção de frutos, já a presença de duas formas especializadas de autopolinização permite testar ambos mecanismos que ocorrem individualmente em outras plantas. Tornando *Sida cordifolia* é um modelo pertinente para testar nossa hipótese.

### *Experimentos de simulação de chuvas*

O período de abertura da flor foi dividido em cinco intervalos de tempo levando em conta os eventos que ocorrem em cada fase da antese. As simulações de chuva ocorreram nos horários de passagem entre um intervalo e outro: 1º - após o início da abertura da flor (7:30h); 2º - durante a deiscência das anteras (9:00h); 3º - no início da receptividade estigmática (10:30h) ; 4º - no início da murcha e fim da deiscência das anteras (12:00h) ; e 5º - antes do fim da antese (13:30h).

Os experimentos foram organizados da seguinte maneira: A - chuva pontual, onde em cada horário foi feita uma simulação de chuva; B - chuva acumulativa, onde as flores receberam tratamentos em vários horários de forma consecutiva, até completarem-se todos os horários; C - exclusão pontual, onde as flores receberam tratamento em todos os horários exceto em um; e D – exclusão cumulativa, onde as flores deixaram de receber simulações de chuva em vários horários de forma consecutiva, até completarem-se todos os horários sem simulações (Figura 1). Cada simulação de chuva consistiu-se em borrifar água recolhida da chuva à uma distância de 40 cm e durante 10 segundos. Para a determinação deste protocolo foram observadas flores ao efeito natural da chuva afim de reproduzi-lo.

Para cada tratamento foram utilizadas 10 flores (uma por indivíduo) previamente ensacadas. Elas foram marcadas e posteriormente verificada a formação de frutos. Os frutos foram coletados na segunda semana pouco antes da maturação, para que fossem contados o número de lóculos com óvulos não fecundados e o número de sementes em formação. A análise dos frutos foi realizada com o auxílio de lupa no Laboratório de Biodiversidade do Centro Acadêmico de Vitória.

## RESULTADOS E DISCURSÃO

Os quatro diferentes grupos de tratamento obtiveram os seguintes resultados, apresentados nos gráficos abaixo:

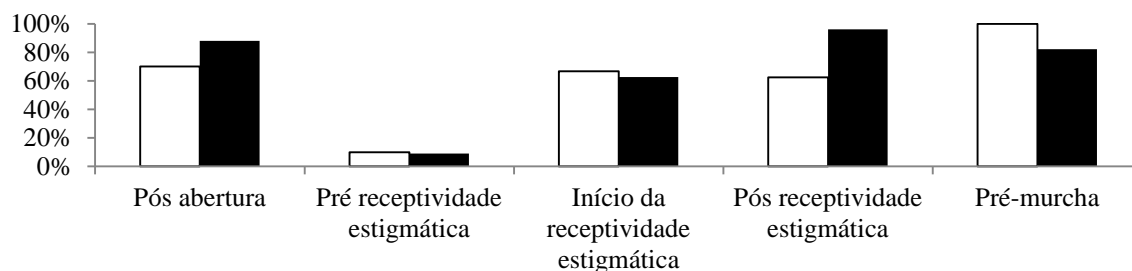


Gráfico 1: Chuva Pontual: única simulação de chuva em cada um dos horários. (As barras brancas se referem a porcentagem de frutos formados, as barras pretas referem-se a porcentagem de óvulos desenvolvidos em sementes nos frutos formados)

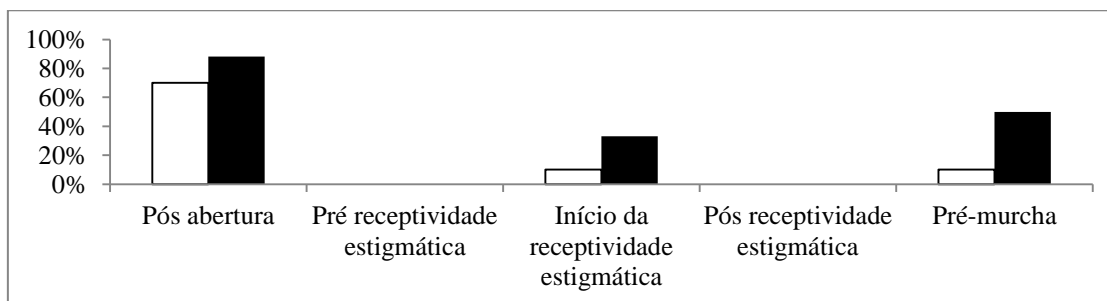


Gráfico 2: Chuva Acumulativa: simulação de chuva em cada horário acumulando os efeitos dos horários anteriores. (As barras brancas se referem a porcentagem de frutos formados, as barras pretas referem-se a porcentagem de óvulos desenvolvidos em sementes nos frutos formados)

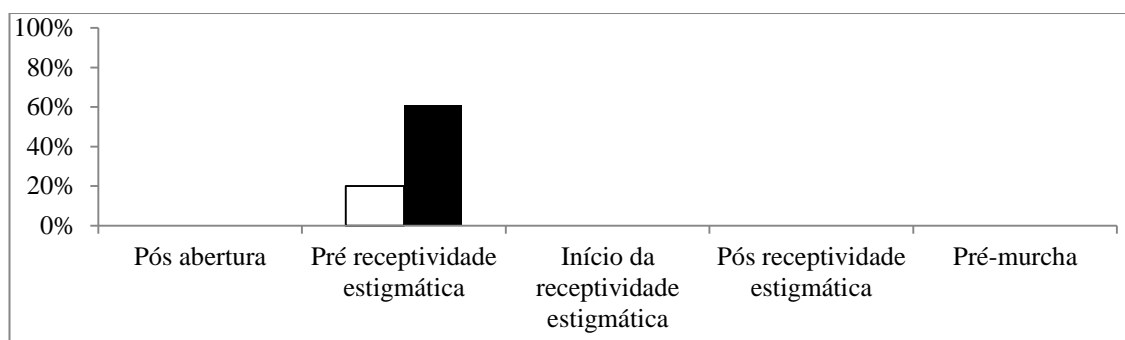


Gráfico 3: Exclusão Pontual: chuva em todos os horários exceto um. (As barras brancas se referem a porcentagem de frutos formados, as barras pretas referem-se a porcentagem de óvulos desenvolvidos em sementes nos frutos formados)

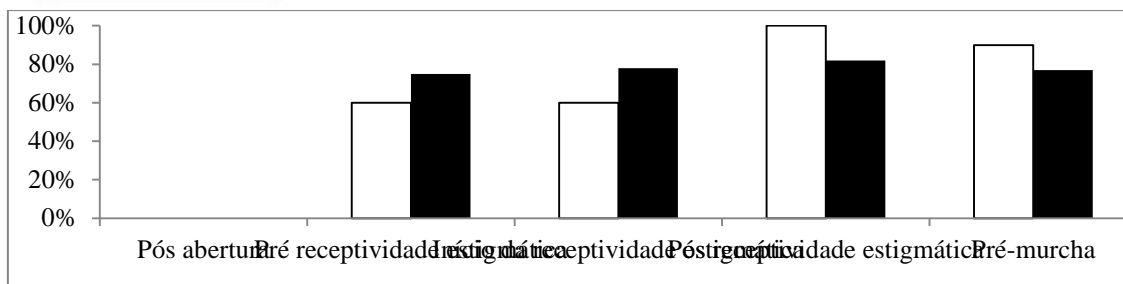


Gráfico 4: Exclusão Acumulativa: flores deixaram de receber simulações de chuva em vários horários de forma consecutiva, até completarem-se todos os horários sem simulações. (As barras brancas se referem a porcentagem de frutos formados, as barras pretas referem-se a porcentagem de óvulos desenvolvidos em sementes nos frutos formados)

Os resultados dos experimentos indicaram diferença na produção de frutos mediante o horário em que a chuva ocorre. Os indivíduos que receberam simulações apenas no primeiro tratamento (pós abertura) ou nos tratamentos finais (pós receptividade estigmática e ou pré murcha), conseguiram manter a produção de frutos. Tal situação mostra que o dano gerado pela chuva é consistente apenas nos tratamentos que ocorreram no momento que precede e durante o início da receptividade estigmática.

É possível observar também que essa interferência na frutificação está mais relacionada à fase da antese em que a flor se encontra quando recebe a simulação de chuva, do que a quantidade de vezes em que a flor é molhada. Ou seja, não importa tanto quantas vezes a flor recebe a chuva e sim em que horário de sua antese essa atuação acontece. A quantidade de sementes também variou, acompanhando a variação de frutos.

A sequência de antese explica a baixa formação de fruto em flores que receberam tratamento no segundo e no terceiro horário. A simulação de chuva nesses horários afetou a receptividade do estigma prejudicando a cleistogamia de pré-antese, que é dada pela deposição de pólen no início da antese, esse mecanismo funciona como uma garantia na produção de frutos (AKPAN, 2000). Essa simulação pode ter inviabilizado a autopolinização a partir da redução da secreção presente no estigma que auxilia a adesão do grão de pólen (ORTEGA *et al*, 2007). Acarretando ainda problemas com a viabilidade do grão de pólen e sua adesão ao estigma (JACQUEMART, 1996).

Além do efeito na quantidade de frutos produzidos por indivíduo, a chuva afeta também a qualidade desses frutos. A quantidade de sementes geradas também foi menor, por exemplo, também apresentou uma variação que pode ser gerada por grãos de pólen que foram danificados pela chuva (Bynum & Smith, 2001).

Alguns questionamentos que poderiam ser feitos a partir de então, tais como: existiriam diferentes horários de antese existentes entre as espécies de angiospermas e sua distribuição global respostas chuvas locais?; algumas espécies podem evitar florescer em estações chuvosas do ano afim de evitar a diminuição no sucesso reprodutivo gerado pelos danos das chuvas?; sendo verdadeiras essas proposições, como estas espécies enfrentariam o atual problema de mudanças climáticas?

## CONCLUSÕES

Concluimos assim que o sistema de autogamia *Sida cordifolia* tem o sucesso reprodutivo influenciado pela chuva. Essa influência, está diretamente ligada ao momento da antese em que a exposição a chuva ocorre. Desta forma, acreditamos acrescentar mais uma pista para a compreensão de padrões relacionados a sequência de antese e interação com fatores abióticos nos estudos de Biologia Floral.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ, pelo financiamento da pesquisa. As professoras Isabel Cristina Sobreira Machado e Tarcila de Lima Nadia, pela orientação da pesquisa. A Arthur Domingos por todo auxílio e paciência do decorrer da pesquisa. Aos meus pais por todo apoio e carinho que eles me oferecem sempre.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akpan, G.A. 2000. Cytogenetic characteristics and the breeding system in six *Hibiscus* species. *Theoretical and Applied Genetics*, v. 100, p. 315–318
- Buttrose, M. S.; Grant, W. J. R. & Lott, J. N. A. 1977. Reversible Curvature of Style Branches of *Hibiscus trionum* L., a Pollination Mechanism. *Australian Journal of Botany* 25: 567-570.
- Bynum, Michael R., and William K. Smith. 2001. "Floral movements in response to thunderstorms improve reproductive effort in the alpine species *Gentiana algida* (Gentianaceae)." *American Journal of Botany* 88.6: 1088-1095.
- Faegri, K. & Pijl, L. V. D. 1979. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press. Oxford.
- Fan, X. L.; Barrett, S. C. H.; Lin, H.; Chen, L. L.; Zhou, X. & Gao, J. Y. 2012. Rain pollination provides reproductive assurance in a deceptive orchid. *Annals of Botany* 110: 953–958.
- Franzotti, E. M., Santos, C. V. F., Rodrigues, H. M. S. L., Mourao, R. H. V., Andrade, M. R., & Antonioli, A. R. 2000. Anti-inflammatory, analgesic activity and acute toxicity of *Sida cordifolia* L. (Malva-branca). *Journal of ethnopharmacology*, 72(1), 273-277.
- Jacquemart, A. L. 1996. Selfing in *Narthecium ossifragum* (Melanthiaceae). *Plant Systematics and Evolution* 203:99-110.
- Knox, R. B. 1984. Pollen-Pistil Interactions. *Encyclopedia of Plant Physiology* 17: 508-608.
- Liu, K. W.; Liu, Z. J.; Huang, L.; LI, L. Q.; Chen, L. J. & Tang, G. D. 2006. Pollination: Self-fertilization strategy in an orchid. *Nature* 441: 945-946 WANG *et al* 2004
- Ortega, E.; Dicenta, F. & Egea, J. 2007. Rain effect on pollen–stigma adhesion and fertilization in almond. *Scientia Horticulturae* 112 345–348.
- Ramos, M. D. C. 2009. Ecologia da polinização de taperebá (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae) em área de floresta secundária no município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.
- Richards, A. J. 1997. *Plant breeding systems*. Chapman & Hall, Londres.
- Rongming, Q.; Xiaojie, L.; Yibo, L. U. O.; Ming, D.; Huanli, X. & Xuan, C. 2007. Wind-Dragged Corolla Enhances Self-Pollination: A New Mechanism of Delayed Self-Pollination. *Annals of Botany* 100: 1155–1164.
- Wang, Y.; Zhang, D.; Renner, S. S. & Chen, Z. 2004. A new self-pollination mechanism. *Nature* 431: 39-40.