



# O IMPACTO DO GRANIZO NA FISIOLOGIA E NA RIQUEZA DE ENDOFITICOS EM UMA ESPÉCIE ENDÊMICA DO CAMPO RUPESTRE, *COCCOLOBA CEREIFERA* (POLYGONACEAE)

Yumi Oki (1,2)

Geraldo Wilson Fernandes (1); Arturo Sanchez - Azofeifa (2); Gabriela Faccion (1); Hélica C. Amaro - Arruda (1)

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, ICB, DBG, CP 486 - 31270 - 910, Belo Horizonte, MG

<sup>(2)</sup>University of Alberta, Dep. Earth Sciences, T6G 2E3, yumioki1@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os impactos e danos consideráveis à natureza causados por imprevistos e intensas perturbações climáticas estão cada vez mais frequentes no mundo. Estima-se que para cada aumento de 1°C sob a temperatura média mínima no verão eleva a probabilidade das tempestades de granizo em 40% (Willemse 1995). Essas tempestades podem causar inúmeras danos à vegetação, tais como a perda acentuada de área foliar e dilaceração de folhas, flores e caules (Peltzer e Wilson 2006). Além dos danos diretos causados pelo granizo, há também efeitos indiretos. Em cultivares observou-se uma redução da área fotossinteticamente ativa (Tartachnyk e Blanke 2008), bem como a facilitação da entrada de patógenos devido aos danos causados pelo impacto do granizo em ramos e folhas (Jones e Aldwinckle 1990). Em espécies nativas, os conhecimentos sobre os efeitos do granizo na fisiologia são raros, embora sejam relevantes para maior compreensão da estrutura e dinâmica dos ecossistemas.

## OBJETIVOS

Para compreender a susceptibilidade de uma espécie endêmica do campo rupestre, *Coccoloba cereifera*, bem como suas alterações fisiológicas causadas logo após o impacto de granizo, foram avaliadas alterações na sua estrutura e fisiologia das folhas e a comunidade de endófitos após o evento granizo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em *Coccoloba cereifera* (Polygonaceae) 21 dias após o impacto do granizo ocorrido em 15 de setembro de 2008 em uma área de reserva particular na Serra do Cipó (MG), Km 108 da rodovia MG 010, a uma altitude de 1200 m. Esta espécie arbustiva é endêmica restritamente distribuída nos campos rupestres da Serra do Cipó (Ribeiro e Fernandes 1999). Para avaliar as características vegetais e da comunidade endofítica de *C. cereifera* após a chuva de granizo, as folhas de mesma idade de cada um dos 20 indivíduos previamente estudado antes do granizo foram selecionados. Em cada indivíduo, selecionou-se uma folha de cada diferente idade (jovens, adultas e velhas). As classes de idade pode ser distinguidas com base na coloração das folhas. Em cada uma destas folhas, foram medidos os polifenóis, a área foliar, a clorofila e carotenóides, e a riqueza de fungos endofíticos. Para a avaliação não-destrutiva de polifenóis presentes na epiderme foliar de cada folha, um fluorímetro excitação dupla (Duallex Excitação Dual, CNRS protótipo LURE, França) foi usado no campo. Posteriormente, as folhas foram coletadas para análises de clorofila e carotenóides e de riqueza de endofíticos. A análise dos pigmentos fotossintetizantes foram realizadas a partir de uma área de 4 cm<sup>2</sup> de cada folha conforme o método de Holden (1976). Para avaliar a riqueza de fungos endofíticos, uma outra área de 4 cm<sup>2</sup> da mesma folha foi usado. As análises para estimar a riqueza dos fungos endofíticos foi baseado no método de Fisher *et al.*, 1992. Os fungos isolados foram identificados com base em sua estrutura

reprodutiva. Para comparar a área foliar perdida entre as diferentes idades utilizou - se o teste Anova. Para a comparação dos parâmetros estudados, antes e depois da chuva de granizo em cada idade foliar (folhas jovens, adultas e velhas) utilizou - se o teste t pareado quando os dados eram paramétricos (clorofila, carotenóides, conteúdo e polifenol), e Mann - Whitney para os dados não paramétricos (riqueza e número de isolados de endofíticos). Utilizou - se o programa Sigma Plot 11 para os testes. A similaridade de espécies de fungos (Índice de Jaccard) encontradas nas folhas antes e depois da chuva de granizo foi avaliada.

## RESULTADOS

A porcentagem de área foliar perdida foi de 35,2%  $\pm$  2,2, não havendo diferenças entre as idades foliares ( $p_i > 0,05$ ). O distúrbio ocasionado pelo granizo influenciaram algumas características fisiológicas de *C. cereifera*, aumentando significativamente ( $p_i < 0,05$ ) a concentração de clorofilas e carotenóides, e de polifenóis em todas as idades foliares. O aumento mais acentuado foi de clorofila em folhas jovens (ca. 60%) ( $p_i < 0,01$ ). O conteúdo de carotenóides aumentou ca. 50% em todas as idades foliares ( $p_i < 0,01$  para jovens, maduras e velhas), enquanto os polifenóis aumentaram dez vezes ( $p_i < 0,001$  para todas as idades). Em contrapartida, a riqueza endófito diminuiu, especialmente nas folhas velhas ( $p = 0,02$ ), após o evento. O total de espécies endofíticas reduziu de 104 para 33, onde apenas 12% das espécies foram similares. Neste estudo, as variáveis avaliadas, ou seja, a estrutura, fisiologia e fungos associados, foram fortemente influenciada pela tempestade granizo.

Geralmente, os efeitos de chuvas de granizo na vegetação geralmente afetam a composição de espécies e sua capacidade de responder aos danos (Peltzer e Wilson 2006). O efeito da chuva granizo em *C. cereifera* representa uma perturbação mecânica induzida. As alterações fisiológicas, tais como mudanças na taxa de fotossíntese, clorofila e compostos secundários foram observados após a queda de granizo em algumas espécies de plantas cultivadas (Tartachnyk e Blanke 2008). Uma série de processos fotoquímicos ocorre para a recuperação fisiológica da planta (Tartachnyk e Blanke 2008), como o aumento do teor de clorofila e carotenóides observados em *C. Cereifera* após o granizo. As pequenas lesões provocadas pelo impacto físico do granizo representam as portas abertas para a entrada de patógenos até mesmo dias após o evento (Jones e Aldwinkle 1990). Uma maneira de evitar ou diminuir

esses impactos inimigo natural ou da colonização é o aumento na síntese de polifenóis (Hammerschmidt 2005). Em *C. cereifera*, estes compostos secundários aumentaram em dez vezes. Embora os efeitos desses polifenóis sobre endófitos não estão claros no presente, nota - se que a riqueza endófito diminuiu após chuva de granizo, e coincidentemente com o aumento de polifenóis.

## CONCLUSÃO

Conclui - se que o granizo modificou o metabolismo de *Coccoloba cereifera* (pigmentos fotossintéticos e conteúdo de polifenóis), e sua relação com os microorganismos associados. O aumento da frequência e intensidade das tempestades de granizo reforça a necessidade urgente de compreender melhor as complexas mudanças causadas por eventos como naquelas espécies que necessitam de proteção - especialmente as espécies endêmicas.

## REFERÊNCIAS

- FISHER, P.J., PETRINI, O., LAPPIN - SCOTT, H.M. 1992. The distribution of some fungal and bacteria endophytes in maize (*Zea mays* L.). *New Phytologist* 122:299 - 305.
- HAMMERSCHMIDT, R. 2005. Phenols and plant - pathogen interactions: The saga continues. *Physiol Mol Plant Pathol.* 66:77 - 78.
- HOLDEN, M. 1976. Chlorophylls. In: Goodwin TW (ed) *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments*, New York: Academic Press, p.6 - 9.
- JONES, A.L., ALDWINKLE, H.S. 1990. *Compendium of apple and pear diseases*. American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota.
- PELTZER, D.A., WILSON, S.D. 2006. Hailstorm damage promotes aspen invasion into grassland. *Can J Bot* 84:1142-1147.
- RIBEIRO, K.T., FERNANDES, G.W. 1999. Geographic distribution of *Coccoloba cereifera* (Polygonaceae), a narrow endemic from Serra do Cipó, Brazil *Bios* 7:7 - 12.
- TARTACHNYK, I.I., BLANKE, M.M. 2008. Temperature, evapotranspiration and primary photochemical responses of apple leaves to hail. *Journal of Plant Physiology* 165:1847 - 1852.
- WILLEMSE, S. 1995. *A Statistical Analysis and Climatological Interpretation of Hailstorms in Switzerland*, Doctor of Natural Sciences Thesis Dissertation No. 11137, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 176 p.