



## **Germinação de Sementes e Emissão de Fluorescência da Clorofila-a em Plantas de *Randia armata* (Sw.) DC. (Rubiaceae) Provenientes de Choque Térmico**

*Seed Germination and Chlorophyll-a Fluorescence Emission in Plants of *Randia armata* (Sw.) DC. (Rubiaceae) From Thermal Shock*

JUNGLOS, Fernanda Soares<sup>1</sup>; JUNGLOS, Mário Soares<sup>2</sup>; SILVA, Francisco Tiago Alves da<sup>1</sup>; SCALON, Silvana de Paula Quintão<sup>2</sup>; SANTIAGO, Etenaldo Felipe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, fernandajunglos@yahoo.com.br; felipe@uems.br; <sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, mario\_junglos@yahoo.com.br; silvanascalonn@ufgd.edu.br

**Resumo:** O entendimento de como aspectos reprodutivos da germinação de sementes pode refletir ajuste e/ou adaptação ao fogo em espécies do Cerrado é importante para nortear políticas e ações de conservação neste bioma. Desta forma, se objetivou avaliar o efeito do tratamento térmico de sementes na germinação e no status fisiológico de *Randia armata* (Sw.) DC. Para tanto, sementes foram submetidas a temperaturas de 25°C-Controle, 90°C, 120°C e 150°C por 5 minutos. Posteriormente as sementes expostas diretamente ao choque térmico foram semeadas em papel Germitest® e depositadas em câmara de germinação tipo B.O.D. Ao completar 60 DAS foram avaliadas a porcentagem de germinação (G%) e aos 150 dias após a germinação o primeiro par de folhas das plantas foram avaliados quanto à emissão de fluorescência da clorofila-a (FChlo-a). O G% das sementes expostas às altas temperaturas reduziu em média 13,6% em relação ao controle, as mudas não apresentaram variações na Fchlo-a que evidenciassem danos aos centros de reação do PSII. Ainda que o tratamento térmico tenha afetado a germinabilidade os percentuais germinativos foram superiores a 70% mesmo nas mais altas temperaturas. A ausência de indicadores de estresse ao tratamento térmico sugere a tolerância das sementes à elevação da temperatura.

**Palavras-chave:** Cerrado, Fogo, Temperatura.

**Abstract:** Understanding how reproductive aspects of seed germination may reflect adjustment and/or adaptation to fire in Cerrado species is importance in order to guide policies and conservation actions to this biome. The aim of this study was to evaluate the effect of seed heat treatment on germination and physiological status of *Randia armata* (Sw.) DC. For this, seeds of this species were submitted to temperatures of 25 ° C-Control, 90 ° C, 120 ° C and 150 ° C for 5 minutes. Subsequently the seeds exposed directly to the thermal shock were seeded in Germitest® paper and deposited in a germination chamber (B.O.D). After 60 days of sowing (DAS) the seeds were evaluated for the percentage of germination (G%) and at 150 days after germination the first pair of leaves of the plants were evaluated for chlorophyll-a fluorescence emission (FChlo-a). The G% of the seeds exposed to the high temperatures reduced in average 13.6% when compared to the control, the Fchlo-a parameters did not show damages to the PSII reaction centers. Although the heat



treatment affected germinability, germination percentages were higher than 70% even at the highest temperatures. The absence of stress indicators to the heat treatment suggests the tolerance of the seeds to high temperatures.

**Keywords:** Brazilian Savanna, Fire, Temperature.

## Introdução

As espécies de plantas do Cerrado brasileiro tem se mostrado resistentes à passagem do fogo, entretanto, para garantir a sustentabilidade deste ambiente, o manejo do fogo deve levar em consideração não apenas a resistência de indivíduos adultos, mas também seus impactos no ciclo reprodutivo (BOUCHARDET et al., 2015).

O entendimento de como aspectos reprodutivos da germinação de sementes pode refletir ajuste e/ou adaptação ao fogo em espécies do Cerrado é de crucial importância para nortear políticas e ações que visem a conservação bem como o manejo sustentável para o bioma, colaborando para a manutenção e uso de recursos genéticos, princípios ativos para fármacos e cosméticos, produtos para a indústria alimentícia, bem como bioenergia e outros serviços.

*Randia armata* (Sw.) DC. (Rubiaceae) é um arbusto com ampla distribuição geográfica que ocorre no cerrado, sendo recomendada para restauração ecológica de áreas degradadas, especialmente porque é atrativa para fauna. Suas flores fortemente perfumadas com corolas brancas possuem importância para a indústria de perfumes (PAULUS, 2005).

Dentro deste contexto, foram avaliados os efeitos do tratamento térmico de sementes na germinação e no status fisiológico de mudas de *R. armata*, por meio da avaliação da emissão de fluorescência da clorofila-*a*.

## Metodologia

Frutos de *R. armata* foram coletados em remanescente de cerrado *stricto sensu* no município de Dourados/MS (22°08'10.0"S+55°08'22.6"W). No laboratório após beneficiamento manual dos frutos as sementes foram submetidas a diferentes temperaturas (25°C-Controle, 90°C, 120°C e 150°C) por 5 minutos, em estufa de esterilização e secagem, pré-aquecida com temperatura controlada, com exceção do tratamento controle (sementes não expostas ao fluxo de calor).



As temperaturas testadas são semelhantes às utilizadas por Fichino (2016) em estudo sobre o efeito do fogo na germinação de sementes, pois correspondem àqueles mensurados na superfície do solo do Cerrado durante incêndios.

Após a exposição às diferentes temperaturas efetuou-se a semeadura em papel Germitest® previamente umedecido, em seguida as sementes foram depositadas em câmara de germinação tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand), com fotoperíodo de 12 horas e na temperatura constante de 25°C.

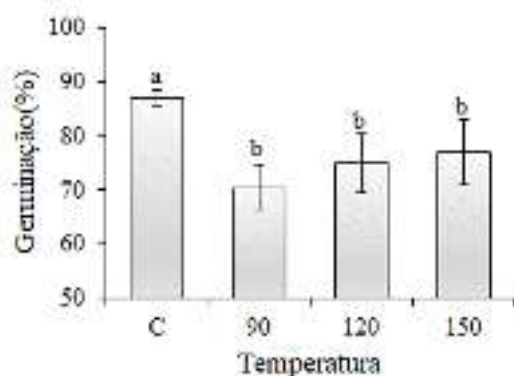
Ao completar 60 dias de semeadura (DAS) as sementes foram avaliadas quanto a porcentagem de germinação (%G), considerando como germinação a protrusão da raiz primária. Posteriormente, aos 150 dias após a germinação (DAG) o primeiro par de folhas de 4 plantas por tratamento (N=8) foram avaliados quanto a Fluorescência da clorofila-a (FChlo-a) utilizando um fluorímetro de imagens (Closed FluorCAM FC 800-C, PhotonSystems Instruments – PSI, Ltd, Drasov, Czech Republic), sendo determinado a Fluorescência inicial ( $F_0$ ), fluorescência máxima ( $F_m$ ), fluorescência variável ( $F_v$ ) e eficiência quântica do fotossistema II ( $F_v/F_m$ ); sendo as imagens analisadas com auxílio do software FluorCam 7.0.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo 4 temperaturas (Controle, 90°C, 120°C e 150°C) com 4 repetições de 20 sementes. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias comparadas pelo de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussões

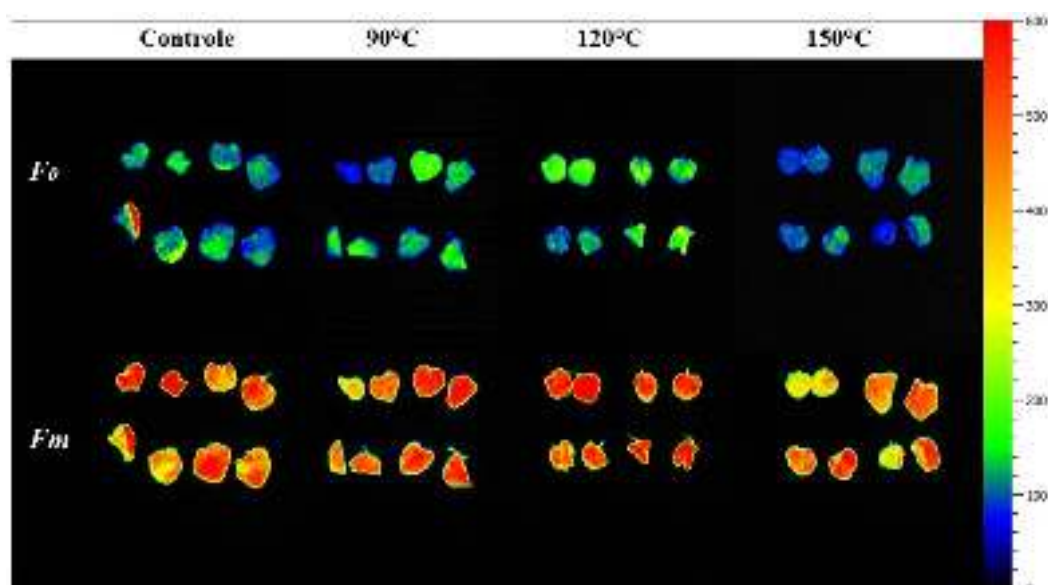
Observou-se redução da %G quando as sementes foram expostas a temperaturas  $\geq$  90°C (Figura 1).

Considerando que os incêndios no Cerrado geralmente são rápidos, e que as temperaturas logo abaixo da superfície do solo geralmente são  $<100$  °C, no qual temperaturas superiores a 60°C não duram mais de 5 minutos (MIRANDA et al., 2002; Fidelis, 2010), espécies cujas sementes podem sobreviver a exposição a altas temperaturas, como *R. armata*, apresentam vantagem em ambientes pós-incêndio, reabastecendo o banco de sementes e germinando quando as condições ambientais são ótimas (na estação chuvosa, por exemplo) (FICHINO et al., 2016).



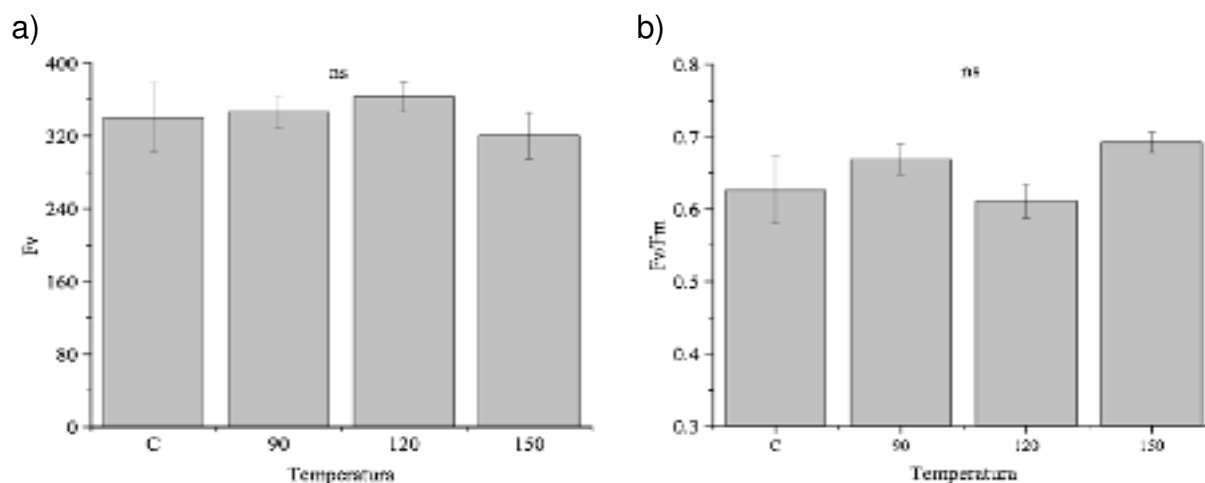
**Figura 1.** Porcentagem de germinação de sementes de *Randia armata* submetidas à tratamento térmico (Controle, 90, 120 e 150°C) por 5 minutos. Letras distintas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para as variáveis da fluorescência da clorofila *a* (FChlo-*a*) em mudas de *R. armata* não foi observada diferenças entre os tratamentos de temperatura (Figura 2 e 3).



**Figura 2.** Fluorescência inicial ( $F_0$ ) e fluorescência máxima ( $F_m$ ) de folhas de *Randia armata* provenientes de sementes submetidas à tratamento térmico (Controle, 90, 120 e 150°C) por 5 minutos.





**Figura 3.** Fluorescência variável ( $F_v$ ) (a) e eficiência quântica do fotossistema II ( $F_v/F_m$ ) (b) de folhas de *Randia armata* provenientes de sementes submetidas à tratamento térmico (Controle, 90, 120 e 150°C) por 5 minutos. ns: não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

É bem relado na literatura que  $F_v/F_m$  é um bom indicador de estresse em plantas, sendo que uma queda nesta razão reflete a presença de dano fotoinibitório nos centros de reação do PSII (SILVA et al., 2011), fato que não aconteceu neste trabalho, mostrando que o tratamento térmico em sementes não afetou a atividade fotoquímica do PSII do primeiro par de folhas, logo é possível inferir que plantas de *R. armata* podem se desenvolver bem mesmo após as sementes serem submetidas ao tratamento térmico, confirmando nossa hipótese, comportamento esperado em espécies de Cerrado tolerantes ao fogo.

### Conclusões

O tratamento térmico afetou a germinabilidade, no entanto, os percentuais germinativos foram superiores a 70%. A ausência de indicadores de estresse ao tratamento térmico sugere a tolerância das sementes à elevação da temperatura.

### Referências bibliográficas

BOUCHARDET, D. A.; RIBEIRO, I. M.; SOUSA, N. A.; AIRES, S. S.; MIRANDA, H. S. Efeito de altas temperaturas na germinação de sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. E *Dalbergia miscolobium* Benth. **Revista Árvore**, v. 39, p. 697-705, 2015.



FICHINO, B. S.; DOMBROSKI, J.; PIVELLO, V. R.; FIDELIS, A. Does Fire Trigger Seed Germination in the Neotropical Savannas? Experimental Tests with Six Cerrado Species. **Biotropica**, v. 48, n. 2, p. 181–187, 2016.

FIDELIS, A.; DELGADO-CARTAY, M. D.; BLANCO, C. C.; MÜLLER, S. C.; PILLAR, V. D.; PFADENHAUER, J. Fire intensity and severity in Brazilian campos grasslands. **Interciencia**, v. 35, p. 739-745, 2010.

MIRANDA, H. S.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MIRANDA, A. C. The fire factor. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 51-68, 2002.

SILVA, P. E. M.; SANTIAGO, E. F.; SILVA, E. M.; SÚAREZ, Y. R.; DALOSO, D. M. Fluorescência da clorofila *a* e variação da simetria como ferramentas de investigação de plantas sob estresse. **Idesia**, v. 29, p. 45-52, 2011.

PAULUS, R. I. **Caracterização morfológica e métodos para superação de dormência de sementes de *Randia armata* (De Candolle SW)**. 2005. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2005.