

FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA *a* EM MUDAS DE *Dalbergia nigra* [(VELL) FR. ALLEM.] (LEGUMINOSAE) SUBMETIDAS AO DÉFICIT HÍDRICO

Natielle Sandrini Cevolane¹; Thais Silva Costa¹; Jadson Bonini Zampirolo¹; Diolina Moura Silva²; Antelmo Ralph Falqueto³

1 Estudantes, graduandos em Ciências Biológicas, DCAB/CEUNES-UFES (natisandrini@yahoo.com.br); 2 Professora Depto. de Ciências Biológicas, CCHN-UFES; 3 Professor Depto. Ciências Agrárias e Biológicas, CEUNES-UFES.

Apresentado no Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental – 14 a 16 de setembro de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar as características da fluorescência da clorofila *a* em mudas de *Dalbergia nigra* submetidas a 7 e 14 dias de déficit hídrico. Mudas de Jacarandá-da-Bahia com 5-6 meses foram utilizadas e todas as avaliações foram realizadas na terceira folha a partir do ápice, entre 6:30 e 7:30h. Não houve alteração dos parâmetros avaliados nas plantas submetidas a 7 dias de supressão hídrica. Porém, aumentos significativos de ABS/RC e DI_0/RC acompanhados pela redução nos valores de ET_0/RC , ϕP_0 e Área nas plantas submetidas à 14 dias de déficit hídrico foram observados. Assim, os efeitos da deficiência hídrica ocorreram ao nível de centro de reação, por meio da redução do número de centros de reação ativos, evidenciado pelo aumento nos valores de ABS/RC, refletindo na menor taxa de conversão de energia para a cadeia de transporte de elétrons e eficiência no uso da energia de excitação (ET_0/RC e ϕP_0 , respectivamente) e maior taxa de dissipação da energia como calor (DI_0/RC) nas plantas submetidas a 14 dias de deficiência hídrica.

Palavras-chave: centros de reação, fotossistema II, Jacarandá-da-Bahia, reflorestamento.

Introdução

Dalbergia nigra [(Vell) Fr. Allem] (Jacarandá-da-Bahia) é uma espécie florestal da família Leguminosae-Papilionoideae, ocorrente desde o sul da Bahia até o Estado de São Paulo (CARVALHO, 2003). Entre as principais características desta espécie está a alta taxa de regeneração em florestas alteradas e fácil adaptação em terrenos de baixa fertilidade, o que aumenta seu potencial para o manejo florestal. Entretanto, a exploração desordenada dessa espécie, além da devastação de seu ambiente natural e a escassez de plantios de reposição, ocasionou sua inclusão na lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (OLIVEIRA FILHO, 1994; IUCN, 2011).

O rendimento da fluorescência da clorofila *a* revela o nível de excitação da energia no sistema de pigmentos que dirige a fotossíntese e fornece subsídios para estimar a inibição ou o dano no processo de transferência de elétrons do fotossistema II (FSII) (BOLHAR- NORDENKAMPF et al., 1989). Desta maneira, as medidas de fluorescência da clorofila *a* podem ser utilizadas como ferramentas para diagnosticar a integridade do aparato fotossintético frente às adversidades ambientais, tendo em vista que se trata de técnica rápida, precisa e não destrutiva (TORRES NETTO et al., 2005).

É importante que os programas de restauração de áreas levem em consideração as características fisiológicas das plantas, visando adequação do manejo das plantas e aumento da garantia do sucesso no processo de restauração. Neste sentido, estudos que avaliem as respostas das plantas ao déficit hídrico são de fundamental importância, pois podem indicar espécies adaptadas às baixas disponibilidades hídricas de regiões que experimentam estiagens periódicas. Nesse contexto, este estudo visa avaliar a fluorescência da clorofila *a* em mudas de Jacarandá-da-Bahia submetidas a 7 e 14 dias de déficit hídrico.

Materiais e métodos

Mudas de Jacarandá-da-Bahia com 5-6 meses de idade, fornecidas pelo Centro Sócio-cultural José Bahia, São Mateus/ES, foram cultivadas em vasos plásticos contendo 8 kg de solo, adubado com 0,5g de adubo NPK 10-10-10 e mantidas em casa de vegetação. Após 45 dias, as plantas foram submetidas ao déficit hídrico por 7 e 14 dias por meio da supressão da irrigação. Plantas irrigadas diariamente foram utilizadas como controle. Todas as avaliações foram realizadas na terceira folha a partir do ápice, entre 6:30 e 7:30h. As medidas da fluorescência da clorofila *a* foram feitas utilizando-se um fluorômetro portátil (Handy-PEA, Hansatech Instruments, Norfolk, UK). As folhas foram pré-adaptadas ao escuro por 30 minutos e expostas a um pulso saturante de luz ($3.000 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) para a obtenção dos sinais de fluorescência (STRASSER et al., 1995). Os resultados foram apresentados como a diferença relativa, em porcentagem, entre tratamento e controle. Os dados foram submetidos a análise de variância para verificar o efeito dos tratamentos avaliados e, em seguida, ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para verificar as diferenças entre as médias.

Resultados e Discussão

A supressão hídrica durante 14 dias causou um aumento significativo na absorção de fótons pelo complexo antena (ABS/RC) quando comparado aos tratamentos controle e 7 dias sem irrigação (Figura 1). Apesar de ABS/RC ser calculado pelo número total de fótons absorvidos por clorofila de todos os centros de reação (CR) divididos pelo

número total de CR ativos, os valores de centros ativos por seção transversal (RC/CS) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 1). Por conseguinte, os elevados valores de ABS/RC refletiram em uma maior dissipação da energia de excitação (DI_0/RC) (Figura 1). Devido à alta dissipação de energia, espera-se que uma menor taxa de energia de excitação seja transferida para o CR, reduzindo, assim, a taxa de conversão de energia para a cadeia de transporte de elétrons (ET_0/RC), como observado na figura 1 nas plantas submetidas a 14 dias de déficit hídrico.

Além disso, após 14 dias de tratamento os valores da Área sobre a curva entre a fluorescência inicial (F_0) e máxima (F_m) diminuíram significativamente em relação aos tratamentos controle e 7 dias sem irrigação (Figura 1). Segundo Murata et al. (1966) a Área é proporcional à quantidade de aceptores de elétrons do FSII. Assim, se a transferência dos elétrons dos CR dos FSII em direção ao *pool* de plastoquinonas é bloqueado, a Área da curva será drasticamente reduzida. Partindo desse princípio, pode-se concluir que a supressão da irrigação por 14 dias causou um bloqueio dos processos de transferência de elétrons através do fotossistema II.

Por fim, corroborando os resultados supradescritos, a eficiência fotoquímica máxima do FSII (ϕP_0) foi menor nas plantas submetidas a 14 dias de déficit hídrico quando comparadas aos demais tratamentos, sugerindo, assim, a ocorrência de fotoinibição do processo fotossintético, uma vez que declínio da eficiência fotoquímica é um bom indicativo do dano fotoinibitório quando plantas são submetidas a estresses ambientais (ÖGREN e ÖQUIST, 1985).

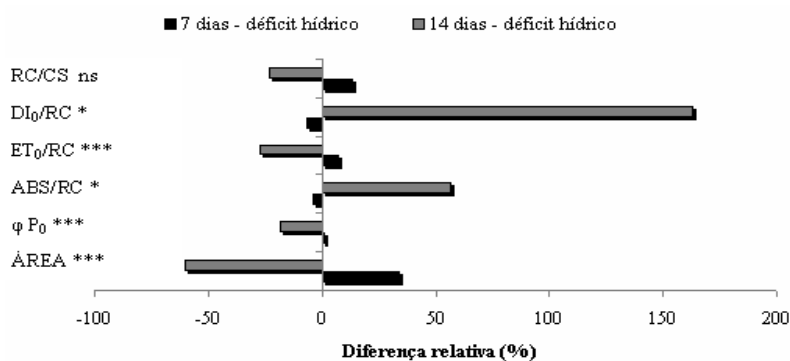


Fig.1. Diferença relativa (%) dos parâmetros de fluorescência da clorofila *a* em plantas de Jacarandá-da-Bahia, submetidas ao déficit hídrico por 7 e 14 dias. As barras horizontais indicam a resposta do estresse nas plantas dos tratamentos 7 ou 14 dias de supressão hídrica em relação às plantas controle, calculado como (%) = $(\text{valor}_{\text{estresse}} - \text{valor}_{\text{controle}}) * 100 / \text{valor}_{\text{controle}}$. Os asteriscos indicam diferenças significativas nos parâmetros de fluorescência entre os tratamentos (Teste de Tukey, * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ns- não significante).

Conclusão

1. A dissipação da energia de excitação (DI_0/RC) aumenta com o déficit hídrico do solo.
2. O déficit hídrico reduz o número de centros de reação ativos, evidenciado pelo aumento nos valores de ABS/RC, especialmente após 14 dias de supressão hídrica.
3. Há redução da quantidade de aceptores de elétrons do FSII (Área) nas plantas submetidas a 14 dias de déficit hídrico.
4. Mudanças submetidas à supressão hídrica por 14 dias apresentam reduções na capacidade fotossintética.

Referências

- BOLHÀR-NORDENKAMPF, H. R.; LONG, S. P.; BAKER, N. R.; ÖQUIST, G.; SCHREIDER, U.; LECHNER E. G. Chlorophyll fluorescence as probe of the photosynthetic competence of leaves in the field: A review of current instrument. **Functional Ecology**, v.3, p.497- 514, 1989.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras** – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v.1, p.581-589, 2003.
- IUCN. International Union for Conservation of Nature. **Red list of threatened species 2011**. <<http://www.iucnredlist.org>>, acessada em 12 de julho de 2011.
- MURATA, N.; NISHIMURA, M.; TAKAMIYA, A. Fluorescence of chlorophyll in photosynthetic systems II. Induction of fluorescence in isolated spinach chloroplasts. **Biochemica Biophysica Acta**, v.120, p. 23-33, 1966.
- ÖGREN, E.; ÖQUIST, G. Effects of drought on photosynthesis, chlorophyll fluorescence and photoinhibition susceptibility in intact willow leaves. **Planta**, v.166, n.3, p. 380-388, 1985.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programa de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cernea**, Lavras, v.1, n.1, p 47-81, 1994.
- STRASSER, R.J.; SRIVASATAVA, A.; GOVINDJEE. Polyphasic chlorophyll a fluorescence transient in plants and cyanobacteria. **Photochemistry and Photobiology**, v.61, p.32-34,1995.
- TORRES NETTO, A.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J. G. DE; BRESSAN- SMITH, R. E. Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophyll a fluorescence and SPAD-502 readings in coffee leaves. **Scientia Horticulturae**, v.104, p.199-209, 2005.