

RESPOSTAS DE FLUORESCENCIA DA CLOROFILA A EM PLANTAS DE *GENIPA AMERICANA* L. (RUBIACEAE) SUBMETIDAS À CONDIÇÃO DE RESTRIÇÃO NUTRICIONAL

Talita Cristina Larentis¹, Etenaldo Felipe Santiago²

¹Bolsista Pibic/UEMS. talitalarentis@gmail.com Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Cidade Universitária de Dourados - Caixa postal 351 - CEP: 79804-970 Telefone: (67) 3902-2360 / Fax: (67) 3902-2364.

² Prof. Dr. na UEMS- Unidade Universitária de Dourados. felipe@uems.br

Área Temática: Ecologia Vegetal

Resumo

Conhecer a biologia das espécies nativas é fundamental para se entender seu estabelecimento. Investigaram-se as respostas de crescimento inicial e fluorescência da clorofila *a* em plantas de *Genipa americana* submetidas à restrição nutricional e ao aumento da concentração de CO₂. As plantas jovens foram mantidas em viveiro e câmara controlada. Verificaram-se diferenças no comprimento da parte aérea, comprimento total e biomassa nas plantas testadas. Diferenças significativas em todas as variáveis de fluorescência da clorofila *a* foram detectados. Esse conhecimento é relevante para agregar informações à projetos de recomposição de áreas degradadas bem como selecionar espécies resistentes à nova condição imposta pela industrialização, ou seja, o aumento da concentração do CO₂ atmosférico.

Palavras-chave: *estresse*, adaptação, nativas, crescimento.

Introdução

Considerando à redução da cobertura vegetal nativa, a regeneração natural se apresenta como método mais barato de recuperação de área degradadas

A regeneração natural consiste na colonização de plantas através da sucessão secundária, a regeneração se dá através de uma série de estádios sucessionais caracterizados por grupos de

plantas que vão se substituindo ao longo do tempo. Conhecer a biologia das espécies nativas é fundamental para se entender como estas se estabelecem.

Diversos autores destacam a importância de espécies e sua utilização em plantios mistos em áreas degradadas (Durigan & Nogueira, 1990; Pinto *et al*, 2007; Santiago & Paoli, 2007; Araújo *et al*, 2006). Em todos eles, *G. americana* figura como uma das mais importantes, sobretudo por tratar-se de secundária de ampla distribuição e importância para a fauna. Apesar da importância de *G. americana* são poucos os trabalhos que tratam do comportamento desta espécie sob a deficiência nutricional (Sorreano, 2006; Santiago & Paoli, 2007). As respostas de plantas às condições de estresse normalmente requerem destas um maior gasto de energia (Kenedy *et al*, 1992), uma vez que para produzir a mesma quantidade de ATP a planta precisa de uma quantidade maior de glicose.

A quantidade de nutrientes exigidos pela planta varia conforme a espécie, idade e condição ambiental que está submetida. Estes fatores podem influenciar a produção de biomassa das plantas indicando possíveis danos ao aparelho fotossintético. Neste contexto, existem ferramentas não destrutivas capazes de indicar danos ao fotossistema II que caracterizam a condição de estresse, como a fluorescência da clorofila *a* (Konrad *et al*, 2005; Gonçalves, 2009). Em geral, os nutrientes essenciais são aqueles que conseguem atender a critérios essenciais como essencialidade e envolvimento direto no metabolismo da planta. Portanto, a ausência de nutrientes essenciais pode comprometer as células e promover alterações no metabolismo das plantas (Moura *et al*, 2009).

Considerando que as respostas das plantas à diminuição dos nutrientes é dependente da capacidade adaptativa bem como do tempo de duração e intensidade do estresse, este trabalho propõe analisar as respostas de plântulas de *G. americana* submetidas a condições de desnutrição.

Materiais e Métodos

O material botânico de *G. Americana* foi obtido a partir de matrizes ao longo da Estrada Parque na região do Paço do Lontra no município de Corumbá-MS. As sementes de frutos maduros de *G. americana* foram beneficiadas com auxílio de peneiras para a retirada da mucilagem, sendo depois depositadas sobre uma bandeja, com uma folha de jornal para secar por 5 dias e armazenadas em potes de vidro sob refrigeração.

A semeadura direta foi efetuada em tubetes de polietileno com substrato agrícola. Obteve-se assim os lotes Viveiro Nutrido (VN) no qual a nutrição foi feita com doses semanais de 3 ml de solução de Hoagland por 30 dias e Viveiro Desnutrido (VD), sem adubação. Decorridos 60 dias após a emergência ambos os lotes foram transferidos para uma câmara para a elevação das concentrações de CO₂ distinguindo-se assim a condição Câmara Nutrido (CN) e Câmara Desnutrido (CD). As concentrações de CO₂ foram medidas com auxílio de um IRGA modelo PP System Ciras RC. Antes do início dos tratamentos foi avaliada a biometria seguindo o procedimento de homogeneização dos lotes, para a análise biométrica foi medida a altura, com auxílio de régua da base do tubete até o ápice da planta, e o diâmetro a partir do primeiro eófilo, com auxílio do paquímetro digital; avaliou-se o crescimento considerando as duas condições básicas: Nutrido e Desnutrido, já para a fluorescência da clorofila *a* considerou-se os quatro tratamentos. A cinética de emissão da fluorescência foi verificada com fluorímetro portátil Hansatech, a partir de folhas distendidas entre o terceiro ao quinto nó, mantidas por trinta minutos no escuro com auxílio de *Leaf clips*, e submetidas a um flash de 1.500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ durante um segundo. O funcionamento do fotossistema-II foi avaliado pelo estudo da clorofila *a*, através da fluorescência inicial (Fo), máxima (Fm), eficiência quântica fotoquímica do FII (Fv/Fm) e índice de performance (IP). A análise estatística dos dados foi efetuada utilizando-se o teste T com auxílio do programa Systat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento da parte aérea e comprimento total foram maiores no lote nutrido, mas não variou significativamente na raiz o diâmetro do colo também foi menor no lote desnutrido (Tabela 1). No que se refere ao peso fresco e peso seco estes foram sempre maiores no lote nutrido (Tabela 2). Quanto aos parâmetros de fluorescência da clorofila *a* (tabela 3) verificou-se diferenças significativas em todas as variáveis, com destaque para o tratamento NC que apresentou a maior eficiência fotoquímica do PS II, ainda que não tenha refletido no IP, que foi maior no NV, e os menores valores de Fv/Fm e PI para o tratamento DV. Em linhas gerais o maior crescimento e biomassa dos lotes nutridos sugerem maiores taxas fotossintéticas, no entanto, verificou-se que o ambiente de cultivo com elevada taxa de CO₂ pode superar a condição de deficiência nutricional. Este resultado pode estar associado ao efeito do aumento das concentrações de CO₂ sobre a otimização da fotossíntese (Hand, *et al*, 1992; Lemos-Filho *et al*, 2004; Moura *et al*, 2009). Resultado semelhante foi observado por Lima *et al* (2003) estudando diferentes espécies de

eucalipto sob estresse. Desta forma, verificou-se que o desenvolvimento inicial de *G. americana* é altamente influenciado pelas condições nutricionais bem como pelo ambiente de cultivo das plantas. Assim, o estado nutricional, bem como o ambiente de cultivo são fatores importantes no desenvolvimento das plantas, uma vez que afetaram significativamente a capacidade de captura de energia, transferência de elétrons, eficiência quântica fotoquímica no PSII, bem como a produção de biomassa.

Tabela 1. Comprimento médio da parte aérea, radicial, total (cm) e diâmetro do colo (mm) de plantas jovens de *Genipa americana*. Nos diferentes tratamentos (N - nutrido, D – desnutrido).

Lotes	AIN	AF	Raiz	Total	Colo
N	1,29 a	6,35 a	13,14 a	19,48	3,07 a
D	1,45 b	4,89 b	12,12 a	17,01	2,31 b

Médias seguidas de mesma letra, em coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 2. Peso fresco e seco médio da parte aérea, radicial e total (Gr) de plantas jovens de *Genipa americana* nos diferentes tratamentos (N- nutrido, D- desnutrido).

Lotes	Aérea		Raiz		Total	
	fresco	seco	fresco	seco	fresco	seco
N	1,59 a	0,43 b	0,25 a	0,22 a	1,84	0,65
D	0,84 b	0,21 c	0,31 b	0,09 b	1,15	0,30

Médias seguidas de mesma letra, em coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 3. Parâmetros médios de fluorescência da clorofila para plântulas rustificadas de *Genipa americana*, mantidas em diferentes condições. (NV) nutrido viveiro, (DV) desnutrido viveiro, (NC) nutrido câmara, (DV) desnutrido câmara

Tratamentos	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm	PI
NV	420,1 a	1.379 a	958,9 a	0,68 a	0, 914 a
DV	377,1 ab	726,94 b	349,83 b	0,43 b	0,05 b
NC	358,8 b	1.494,16 ac	1135,29 a	0,75 c	0, 118 ab
DC	323,2 b	1.050,8 d	727,6 b	0,66 a	0, 309 ab

Médias seguidas de mesma letra, em coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Referências

- ARAÚJO, F. S. D; MARTINS, S. V; ALVES, J. A; NETO. M; LANI, J. L; PIRES, I. E.2006. Estrutura da Vegetação Arbustivo – Arbórea Colonizadora de Uma Área Degradada Por Mineração de Caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.107-116. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rarv/v30n1/28514.pdf
- DURIGAN, G; NOGUEIRA, J. C. B. 2005. **Recomposição de Matas Ciliares**. IF/Série Registros, n.4, 14p.
- FERREIRA, J. N; RIBEIRO, J. F; DA FONSECA, C. E. L. 2001. Crescimento Inicial de *Piptadenia monoacantha* (Leguminosae, Mimosoideae) Sob Inundação em Diferentes Níveis de Luminosidade. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbb/v24n4s0/9478.pdf
- FRANCO, C. F; PRADO, R. M; BRAGHIROLI, L. F; LEAL, R. M; NATALE, W. 2004. Soluções Nutritivas no Desenvolvimento de Mudas de Caramboleira. **Revista Toda Fruta**. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=7955>
- GONÇALVES, J. F. C; SANTOS JR., U. M; NINA JR, A. R; CHEVREUIL. 2007. Energetic flux and performance index in copaiba (*Copaifera multijuga* Hayne) and mahogany (*Swietenia macrophylla* King) seedlings grown under two irradiance environments. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19, n.3 p.171-184. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1677-04202007000300001&script=sci_abstract&tlng=e
- KENEDY, R. A; RUMPHO, M. E; FOX, T. C. 1992. Anaerobic Metabolism in Plants. **Revista Plant Physiology**, v. 100, p. 1-6. Disponível em: <http://www.plantphysiol.org/cgi/content/abstract/100/1/1>

- KONRAD, M. L. F; SILVA, J. A. B. D; FURLANI, P. R; MACHADO, E. C. 2005. Trocas Gasosas e Fluorescência da Clorofila em Seis Cultivares de Cafeeiro sob Estresse de Alumínio. **Revista Bragantia**, v.64 n.3, p.339-347. Disponível em: www.scielo.br/pdf/brag/v64n3/26427.pdf
- LARCHER, W. 2004. **Ecofisiologia Vegetal**. Editora Rima, São Carlos-SP cap.5, p.306.
- LIMA, D. P; JARVIS, P; RHIZOPOULOU, S. 2003. Stomatal Responses of Eucalyptus Species to Elevated CO₂ concentration and drought stress. . **Revista Ciencia Agrícola**, v60, n.2, p.231-238. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162003000200005
- MOURA, A. R. D; FREIRE, C. S; SILVA, M. A. V. D; GRACIANO, E. S. A; ROCHA, A. P; NOGUEIRA, R. J. M.C. 2009. Efeitos da Restrição Nutricional na Matéria Seca e Alocação de Biomassa em Mudanças de Pinhão Manso. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE**. Disponível em: www.eventosufrpe.com.br/jepep2009/cd/.../R0924-2.pdf
- LEMOS FILHO, J. P; GOULART, M; LOVATO, M. B. 2004. Chlorophyll Fluorescence parameters in populations of Two Legume Trees: *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosoideae) and *Cassia ferruginea* (Schrad.) Scharad. Ex DC. (Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v27, n.3. P.527-532. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbb/v27n3/v27n3a10.pdf
- PINTO, J. R; CORREIA, FAGG, C. W; FELFII, J. M. 2007. Sobrevivência de Espécies Vegetais Nativas do Cerrado, Implantadas Segundo O Modelo MDR-Cerrado Para Recuperação de Áreas Degradadas. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu - MG. Disponível em: www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1480.pdf
- SANTIAGO, E.F. & PAOLI, A. A. S. 2003. O Aumento em Superfície em *Adelia membranifolia* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm. e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., em Resposta ao estresse por Deficiência nutricional e Alagamento do Substrato. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n.4. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042003000400009
- SORREANO, M. C. M. 2006. **Avaliação da Exigência Nutricional na Fase Inicial do Crescimento de Espécies Florestais nativas**. Tese de Mestrado USP.