

PLASTICIDADE ADAPTATIVA EM PLANTAS JOVENS DE *EUGENIA TAPACUMENSIS* BERG. (MYRTACEAE) EM RESPOSTA À DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL E ALAGAMENTO DO SUBSTRATO

Vanessa de Mauro Barbosa¹, Etenaldo Felipe Santiago²

¹ Bolsista de iniciação científica CNPq. van.uems@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 Orientador, Prof. Dr. na UEMS- Unidade Universitária de Dourados. felipe@uems.br

Resumo

Estudos com espécies nativas contribuem no entendimento de como as plantas se estabelecem. Estudou-se a plasticidade adaptativa de *Eugenia tapacumensis* Berg. (Myrtaceae). As plantas foram produzidas em viveiro de mudas, sob quatro condições distintas variando-se o estado nutricional e hídrico do substrato. Avaliou-se o desenvolvimento inicial das plantas e parâmetros básicos de fluorescência da clorofila *a*. Com relação ao comprimento médio da parte aérea, radicial, bem como diâmetro do colo verificaram-se variações significativas somente para a raiz e diâmetro do colo. Os lotes alagados em geral apresentaram menor biomassa. Já nas curvas de fluorescência da clorofila *a* verificou-se que embora a fluorescência inicial, variável e eficiência quântica fotoquímica do PSII tenham sido diferentes em alguns dos tratamentos, estas diferenças não se refletiram nos índices de performance nos lotes. Neste estudo, o desenvolvimento das plantas nas diferentes condições confirmou a habilidade de *E. tapacumensis* para sobreviver em condições limitantes para outras espécies.

Palavras-chave: desenvolvimento inicial, nativas, fluorescência.

Introdução

Muitas formações florestais associadas aos rios do bioma Pantanal estão sob influência das flutuações anuais do nível das águas. É consenso entre vários autores que a saturação do substrato torna o solo hipóxico ou em alguns casos anóxico (Santiago, 2002). Estas condições podem ser consideradas estressantes para as plantas, no entanto, espécies que

apresentam plasticidade de respostas podem superar as condições de estresse através de mecanismos morfológicos, fisiológicos, ou ambos.

Crawford & Brändle (1996) concluem que na ocupação de habitat com baixa disponibilidade de oxigênio, as plantas desenvolveram, ao longo do processo evolutivo, uma ampla gama de estratégias. Invariavelmente a resposta observada depende não só da espécie, mas também da intensidade e da duração do estresse.

As plantas de diferentes espécies variam muito com relação ao seu grau de tolerância às diferentes concentrações de oxigênio existente em ambientes sujeitos a inundações. Muitos estudos têm sido efetuados com o intuito de elucidar os mecanismos pelos quais plantas conseguem sobreviver nestes ambientes (Davies, 1980; Joly & Brändle, 1995).

O crescimento sob condição de estresse está associado à capacidade de manutenção de adequada taxa fotossintética. Plantas sob estresse em geral apresentam variações na fluorescência da clorofila bem como perdas da assimilação por aumento na fotorrespiração.

Assim, o presente trabalho objetiva estudar as respostas de desenvolvimento e fluorescência da clorofila *a* em plantas jovens de *Eugenia tapacumensis* Berg. (Myrtaceae) submetidas à deficiência nutricional associada ao alagamento do substrato, para melhor compreender os mecanismos adaptativos nestas condições.

Materiais e Métodos

Os frutos de *Eugenia tapacumensis* (Berg) foram coletados na Base de Estudos do Pantanal-BEP (19°34'37"S e 57°00'42" W) e encaminhados para o Centro Integrado de Análise e Monitoramento Ambiental – CInAM, para a extração manual das sementes, a partir das quais as plântulas foram produzidas em viveiro, em sacos de mudas de 1L contendo substrato agrícola Plantmax. Os lotes de plantas rustificadas com 40 dias de desenvolvimento (n=10 por repetição) foram submetidos a quatro tratamentos distintos: Lote A- capacidade de campo/nutrido (CCN): plantas mantidas a capacidade de campo, adubado com 2ml de solução de Hoagland 2 vezes por semana. Lote B- capacidade de campo/desnutrido (CCD): plantas sem adubação ao longo do período experimental. Lote C- alagado/nutrido: lote adubado nas mesmas dosagens que o lote CCN, e mantido em condições de alagamento em caixas tipo leiteira (56,5x23cm) (Santiago & Paoli, 2003). Lote D- alagado/desnutrido: as plantas não receberam adubação e também foram mantidas alagadas.

Os dados de crescimento em altura das partes aérea e radicial e diâmetro do colo foram obtidos utilizando-se escala em centímetros e paquímetro digital Starret. A biomassa final foi avaliada pela obtenção do peso fresco e seco das partes aérea e radicial com auxílio de balança digital Sartorius.

A cinética e parâmetros de emissão da fluorescência da clorofila *a* foram verificados, por meio de fluorímetro portátil Hansatech, a partir de folhas distendidas entre o terceiro ao quinto nó, mantidas por trinta minutos no escuro e submetidas a um flash de $1.500 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ durante um segundo. A análise estatística dos dados foi efetuada utilizando-se o teste T com auxílio do programa Systat.

Resultados e Discussão

Com relação ao comprimento médio da parte aérea, radicial, bem como diâmetro do colo verificaram-se variações significativas somente para a raiz e diâmetro do colo, sendo que no lote CCN verificou-se os maiores valores para estes dois últimos parâmetros e ALN os menores valores (tabela 1). No que diz respeito ao peso fresco e seco, as médias do lote CCN também foram maiores, já as menores foram CCD para a parte aérea e ALD para raiz. Os lotes alagados em geral apresentaram menor biomassa (tabela 2). Já nas curvas de fluorescência da clorofila *a* verificou-se que embora a fluorescência inicial, variável e eficiência quântica fotoquímica do PSII tenham sido diferentes em alguns dos tratamentos, estas diferenças não se refletiram nos índices de performance nos lotes (tabela 3). Estes dados são confirmados pelo comportamento médio das curvas de fluorescência nos diferentes tratamentos, nas quais se observa que não ocorreram danos ao PSII e, conseqüentemente, a capacidade de captura de energia e transferência de elétrons permaneceram mesmo sob alagamento (figura 1).

A redução da matéria seca da raiz em função do alagamento é descrita em muitas espécies (Andrade, *et al.*, 1999), mesmo com o surgimento de raízes adventícias, observa-se o decréscimo da biomassa do sistema radicial uma vez que o alagamento provoca a morte de muitas raízes. Lemos-Filho *et al.* (2004) estudando os parâmetros e fluorescência da clorofila *a* em populações de duas espécies de leguminosas nativas também verificaram poucas diferenças entre progênies dentro das populações. Assim, a redução de biomassa sob alagamento pode estar associada tanto à inibição de crescimento como ao maior gasto de energia, necessário para superar o estresse pelo metabolismo anaeróbico das raízes. Neste

estudo, o desenvolvimento das plantas nas diferentes condições confirmou a habilidade de *E. tapacumensis* para sobreviver em condições limitantes para outras espécies, uma vez que, mesmo sob alagamento, não foi confirmada a condição de estresse. Os parâmetros de fluorescência da clorofila *a* também atestam a ausência de estresse considerando que os tratamentos não afetaram a eficiência quântica do fotossistema II e índice de performance. Assim, é provável que mesmo nos períodos de maiores cheias no Pantanal, as plantas de *E. tapacumensis* não entrem em estresse, ou esta condição é sutil.

Tabela 1. Comprimento médio da parte aérea, radicial, total (cm) e diâmetro do colo (mm) de plantas jovens de *E. tapacumensis*. nos diferentes tratamentos (CCN - capacidade de campo nutrido, CCD - capacidade de campo desnutrido, ALN - alagado nutrido, ALD - alagado desnutrido).

Lotes	Aérea	Raiz	Total	Colo
CCN	14,34 a	27,95 a	42,29	2,83 a
CCD	11,87 a	25,22 ab	37,09	2,47 ab
ALN	12,80 a	19,15 b	31,95	2,27 b
ALD	13,22 a	21,13 b	34,35	2,30 ab

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 *E. tapacumensis* nos diferentes tratamentos (CCN- capacidade de campo nutrido, CCD- capacidade de campo desnutrido, ALN- alagado nutrido, ALD-alagado desnutrido).

Lotes	Aérea		Raiz		Total	
	fresco	seco	fresco	seco	fresco	seco
CCN	2,22 a	1,03 a	2,29 a	0,87 a	4,51	1,90
CCD	1,25 b	0,62 b	1,32 b	0,67 a	2,57	1,29
ALN	1,33 b	0,70 c	0,39 c	0,20 b	1,72	0,90
ALD	1,48 b	0,84 ab	0,35 c	0,20 b	1,83	1,04

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

Tabela 3. Parâmetros médios de fluorescência da clorofila para plantas jovens de *E. tapacumensis* nos diferentes tratamentos (CCN- capacidade de campo nutrido, CCD- capacidade de campo desnutrido, ALN- alagado nutrido, ALD-alagado desnutrido).

Tratamentos	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm	PI
CCN	471,53 a	1727,32 a	1255,79 a	0,72 a	2,42 a
CCD	448,80 b	1714,10 a	1265,30 a	0,73 a	2,71 a
ALN	463,09 ab	1671,27 a	1154,41 b	0,70 ab	2,54 a
ALD	449,91 b	1743,76 a	1293,85 a	0,74 a	2,88 a

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

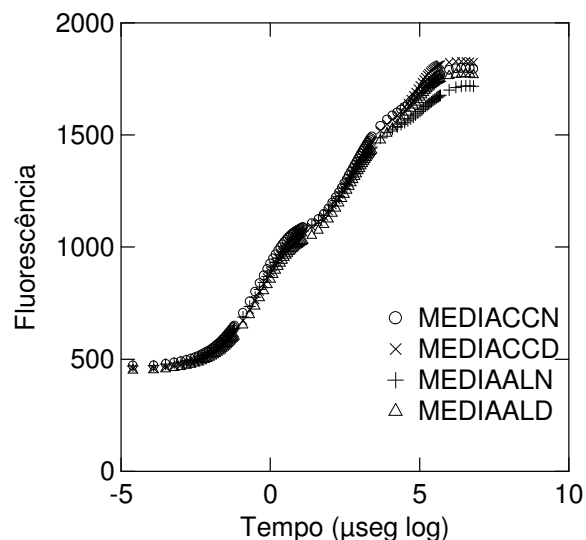


Figura 1. Médias dos Transientes de fluorescência da clorofila *a* para plantas jovens de *E. tapacumensis* nas diferentes condições nutricionais e alagamento de substrato (D – Desnutrido, N – Nutrido; AL - tratamento alagado, CC – capacidade de campo).

Agradecimentos

Ao LE-CinAM- Laboratório de Ecologia – Centro de Análise e Monitoramento Ambiental pelo uso de suas instalações e ao CNPq- Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, A. C. S.; RAMOS, F. N.; SOUZA, A. F.; LOUREIRO, M. B. & BASTOS, R. Flooding effects in seedlings of *Cyatharexillum myrianthum* Cham. and *Genipa americana* L. Responses of neotropical lowland tree species. *Revta. Brasil. Bot.* v.22. n.2 p. 281-285. 1999.
- CRAWFORD, R.M.M. & BRANDLE, R. Oxygen deprivation stress in a changing environment. *J. Exp. Bot.*, 47:145-159, 1996.
- DAVIES, D.D. Anaerobic metabolism and the production of organic acids. In: *The biochemistry of plants – a comprehensive treatise* (P. K. Stumpf & E. E. Conn, eds). Vol 2: Metabolism and respiration. Academic Press, New York, p. 581-611. 1980.
- JOLY, C.A. & BRANDLE, R. Fermentation and adenylate metabolism of *Hedyhium coronarium* J.G. Koenig (Zingiberaceae) and *Acorus calamus* L. (Araceae) under hypoxia and anoxia. *Functional Ecology* 9:505-510, 1995

- LEMOS FILHO, J. P.; GOULART, M & LOVATO, M. B. Chlorophyll fluorescence parameters in populations of two legume trees: *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosoideae) and *Cassia ferruginea* (Schrad.) Schrad. Ex DC. (Caesalpinoideae). *Revista Brasil. Bot.* V27. n3.p.527-532, 2004.
- SANTIAGO, E. F.; Plasticidade adaptativa de plântulas de floresta ciliar do rio da Prata, município de Jardim-MS, 2002, Dissertação (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.
- SANTIAGO, E.F. & PAOLI. A.A.S. 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* 26:503-513, 2003.