III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

METABOLISMO DO NITROGÊNIO EM PLANTAS JOVENS DE *Clusia grandiflora* Splitg. SUBMETIDAS À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

METABOLISM OF NITROGEN IN YOUNG PLANT OF *Clusia grandiflora* Splitg.. SUBMITTED TO WATER DEFICIENCY

Apresentação: Pôster

Jessica Suellen Silva Teixeira¹; Neire Maria Mendes Ferreira²; Alexandre de Moraes Ferreira³;
Cândido Ferreira de Oliveira Neto⁴; Benedito Gomes Santos Filho⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIIICOINTERPDVAGRO.2018.00568>

Introdução

As espécies arbóreas brasileiras têm despertado o interesse por demonstrarem comportamentos adaptativos que potencializam sua utilização em áreas que não apresentam condições favoráveis para outras espécies, sendo de grande importância silvicultural e econômicas (NASCIMENTO et al., 2011).

Clusia grandiflora Splitg, pertence à família Clusiaceae, é conhecida pelo nome popular de cebola brava, é uma espécie do tipo heliófita, semidecídua e apresenta excelentes qualidades florístico-fitossociológicas, fornecendo sombra, componentes medicinais, biomassa, alimento e proteção física a fauna e ao solo, tem ocorrência na bacia amazônica e apresenta tolerância em habitar principalmente áreas de restinga, cujo solo é rico em areia, possui baixa retenção de água e é pobre em nutrientes (SWAINE, WHITMORE, 1988).

Deste modo, teve-se como objetivo avaliar o metabolismo do nitrogênio em plantas de *Clusia grandiflora* submetidas à deficiência hídrica.

Fundamentação Teórica

O estresse hídrico ocorre geralmente de maneira gradual e as plantas tolerantes desenvolveram mecanismos para se adaptarem, durante o estresse a assimilação do nitrogênio é reduzida e as enzimas envolvidas na incorporação de amônia a compostos orgânicos, agem

¹ Mestranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, jessicassteixeira27@gmail.com;

² Doutora em Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia, nmferreira@museu-goeldi.br;

³ Doutor em Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia, amferreira@museu-goeldi.br;

⁴ Professor Adjunto, Universidade Federal Rural da Amazônia, candido.neto@ufra.edu.br;

⁵ Doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia, benedito.filho@ufra.edu.br.

como precursores para diferentes metabólitos tendo importante papel na sobrevivência de plantas durante o déficit hídrico (FERREIRA et al., 2006).

Clusia grandiflora Splitg apresenta características de plantas pioneiras, sendo tolerante a ambientes mais hostis com alta irradiância, alta temperatura, baixa umidade do ar e do solo (SWAINE E WHITMORE, 1988). Desperta grande interesse no paisagismo, na recuperação de áreas degradadas, na produção de biomassa, além de possuir propriedades medicinais e valor fitoterápico atribuído a seu látex (VAN DEN BERG, 1984).

Metodologia

O experimento foi conduzido no período de 03/03/2013 a 30/07/2014, em vasos plásticos de 12 L contendo plantas de *Clusia grandiflora* Splitg. na casa de vegetação do Laboratório de Solos da Universidade Federal Rural da Amazônia (01° 28' 03"S, 48° 29'18"W). As plantas foram submetidas a dois tratamentos hídricos: 1) Controle (C), irrigadas diariamente e 2) deficiência hídrica (DH), com suspensão da irrigação. Foram efetuadas 5 medições, aos 0, 7, 14, 21 e 28 dias, com 4 plantas por tratamentos, perfazendo 40 unidades experimentais.

Os potenciais hídricos antemanhã (Ψ_{am}) e do xilema (Ψ_x) foram medidos por meio de uma bomba de pressão do tipo Scholander, conforme descrito por Pinheiro et al. (2007). As variáveis bioquímicas analisadas foram: concentrações de nitrato (CN) (CATALDO et al., 1975); atividade da redutase do nitrato (RN) (HAGEMAN; HUCKLESBY, 1971); amônio livre (CAL) (WEATHERBURN, 1967); aminoácidos solúveis totais (AST) (PEOPLES et al., 1989) e proteínas solúveis totais (PST) (BRADFORD, 1976).

O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%, os gráficos foram elaborados pelo programa Sigma Plot 12.5.

Resultados e Discussões

O potencial hídrico do antemanhã (ψ_{am}), as plantas controle e DH obtiveram valores médios, de -0,27 MPa a -0,40 MPa, onde as plantas sob DH apresentaram reduções de 7,30 %, 25,17%, 8,70% e 9,00 % respectivamente aos 7, 14, 21 e 28 dias (Figura 1 A). Para o potencial hídrico do xilema foliar (ψ_x) foi registrada uma variação de -0,82 Mpa (controle) a -1,48 Mpa (DH) se configurando em decréscimos contínuos nas plantas sob DH de 80,98%, 6,59%, 3,03% e 14,22 % aos 7, 14, 21 e 28 dias, respectivamente (Figura 1 B). A redução no

potencial hídrico foliar das plantas sob estresse hídrico, pode estar atribuída ao aumento da concentração de açúcares e aminoácidos nas folhas, o que aumenta a capacidade de absorção de água das plantas e atenua os efeitos do déficit hídrico (PAGTER et al., 2005),

Figura 1. Potencial hídrico do antemanhã (ψ_{am} : **A**), potencial hídrico do xilema foliar (ψ_x : **B**) de *C. grandiflora* Splitg., submetidas continuamente a 0,7,14,21 e 28 dias de DH ($\circ$) e controle ($\bullet$). Fonte: Própria.

As barras verticais representam o desvio-padrão das médias e as letras representam teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para as concentrações de nitrato os valores médios encontrados no tratamento controle em folha e raiz foram: 0,47 e 0,66 $\mu\text{moles de NO}_3^- \cdot \text{g}^{-1}\text{MS}$, e no tratamento DH os valores observados foram: 0,22 e 0,27 $\mu\text{moles de NO}_3^- \cdot \text{g}^{-1}\text{MS}$, representando uma redução de 52,54% e 59,64% em folha e raízes em relação as plantas controle (Figura 2 A-folha, B-raiz).

Para as concentrações de redutase do nitrato os valores médios no tratamento controle em folha e raiz se observou os seguintes valores: 0,43 e 0,67 $\text{N0}_2^-/\text{gMF}^{-1}/\text{h}$, e no tratamento DH os valores observados foram: 1,21 e 1,72 $\mu\text{moles de N0}_2^-/\text{gMF}^{-1}/\text{h}$, o que representa UM incremento de 177,9% em folha e 157,5% em raiz das plantas DH em relação as plantas controle (Figura 2 C - folha, D - raiz).

Figura 2. Concentração de nitrato em folha e raiz (CNf: **A**) / (CNr: **B**) e atividade da redutase do nitrato em folha e raiz (RNf: **C**) / (RNr: **D**) de *C. grandiflora* Splitg., submetidas continuamente a 0,7,14,21 e 28 dias de DH ($\circ$) e controle ($\bullet$). Fonte: Própria.

As barras verticais representam o desvio-padrão das médias e as letras representam teste de Tukey ($p < 0,05$)

O estresse hídrico promove a diminuição da absorção de nitrato, do seu transporte e diminui também a atividade da enzima redutase do nitrato que é altamente dependente do seu substrato que é o NO_3^- (SHANER; BOYER, 1976).

Para as concentrações de amônio livre os valores médios no tratamento controle em folha e raiz foram: 43,20 e 56,28 mmol de NH_4^+ /Kg de MS e no tratamento DH os valores observados foram: 23,59 e 23,65 mmol de NH_4^+ /Kg de MS, o que representa uma redução de 45,39% em folha e 57,99% em raiz em relação as plantas controles (Figura 3 A-folha, B-raiz). O decréscimo dos teores de amônio pode ser explicado pela redução da GS, devido à forte relação entre atividade da GS e o acúmulo de íons amônio nos tecidos da planta (CHIEN et al., 2000).

Figura 3. Concentração de amônia em folha e raiz (CALf: A) / (CALr: B) e glutamina sintetase em folha e raiz (GSf: C) / (GSr: D) de *C. grandiflora* Splitg., submetidas a DH (○) e controle (●). Fonte: Própria.

As barras verticais representam o desvio-padrão das médias e as letras representam teste de Tukey ($p < 0,05$)

Para as concentrações de aminoácidos os valores médios no tratamento controle em folha e raiz foram: 51,98 e 36,06 μmol de AA/g. MS, e no tratamento DH os valores observados foram: 48,16 em folha e 41,10 μmol de AA/g. MS em raiz, que representa

decréscimo de 7,36% em folha, e incremento de 13,98% em raiz em relação as plantas controles (Figura 4: A folha, B-raiz). Esse comportamento pode ser atribuído à alteração do metabolismo do nitrogênio, com redução da síntese de proteína e acúmulo de aminoácidos nas folhas (BRITO et al. 2008).

Para as concentrações de proteínas os valores médios obtidos no tratamento controle em folha e raiz foram: 2,61 e 2,23 mg de proteína g⁻¹ MS, e no tratamento DH os valores observados em folha e raiz foram: 1,49 e 1,35 mg de proteína g⁻¹ MS, que representa redução respectivamente de 43,00% e 39,53% em relação as plantas controles (Figura 4: C folha, D-raiz). Esse resultado mostra que quanto mais baixo o potencial hídrico do solo, maior a atividade das enzimas proteolíticas que são responsáveis pela degradação das proteínas de reserva das plantas, diminuindo os teores destas nas folhas, durante a falta de água.

Figura 4. Concentração de aminoácidos solúveis totais em folha e raiz (ASTf: A) / (ASTr: B) e proteínas solúveis totais em folha e raiz (PSTf: C) / (PSTr: D) de *C. grandiflora* Splitg., submetidas continuamente a 0,7,14,21 e 28 dias de DH (○) e controle (●). Fonte: Própria.

As barras verticais representam o desvio-padrão das médias e as letras representam teste de Tukey (p<0,05)

Conclusão

A deficiência hídrica do solo por 28 dias em plantas de *C. grandiflora* de 1 ano de idade resultou em aumento significativo dos AST e houve decréscimo da CN, RN, CAL, GS e

PST como forma de manter o metabolismo e, conseqüentemente, o crescimento e a sobrevivência das plantas sob estresse hídrico.

Referências

- BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v.72, p. 248-254, 1976.
- BRITO, L.K.F.L.; SILVEIRA, J.A.G.; LIMA, L. L.F.; TIMÓTEO, A. R. S.; CHAGAS, R. M.; MARCEDO, C. E. C. alterações no perfil de frações nitrogenadas em calos de cana-de-açúcar induzidas por déficit hídrico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.43,n.6, p.683-690, 2008.
- CATALDO, D. A.; HAROON, S. L. E; YOUNG, V. L. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. **Commun Soil Sci. Plant Anal.**, v. 6, n. 1, p. 71-80, 1975. 104
- CHIEN, H.G.; LIN, C. C.; WANG, J-W. CHEN, C.T.; KAO, C. H. Changes in ammonium ion content and glutamine synthetase activity in rice leaves caused by excess cadmium are a consequence of oxidative damage. **Plant Growth Regulation**, p. 1-7, 2000.
- GONZÁLES, A.; TEZARA, W.; RENGIFO, E.; HERRERA, A. Ecophysiological responses to drought and salinity in the cosmopolitan invader *Nicotiana glauca*. *Braz. J. Plant Physiol.* vol. 24 n. 3, p. 213-222, 2012.
- FERREIRA, R. G.; et al. **Espécies arbóreas potenciais para a recuperação de áreas degradadas na base de operações geólogo Pedro de Moura, Coari - AM.** 2006.
- HAGEMAN, R. H. G.; HUCKLESBY, D. P., Nitrate reductase from higher plants. In: *Methods in enzymology*, New York, **Academic Press**, v. 17a, p. 491-503, 1971.
- KAMACHI, K.; YAMAYA, T.; MAE, T.; OJIMA, K. A. Role for glutamine synthetase in remobilization of leaf nitrogen during natural senescence in rice leaves. **Plant Phys**, v. 96, p.411-417, 1991.
- MELO, H. C. et al. Alterações anatômicas e fisiológicas em *Setaria anceps* Stapf ex Massey e *Paspalum paniculatum* L. sob condições de déficit hídrico. **Hoehnea**, v. 34, n. 02, p. 145-153, 2007.
- MUCHOW, R. C.; CARBERRY, P. S. Designing improved plant types for the semi-arid tropics: Agronomist viewpoints. In: PENNING DE VRIES, F. W. T.; TENG, P.; METSELAAR, K. (Eds). **Systems Approaches for agricultural Development**. Dordrecht: Kluwer, p. 37-61, 1993.
- NASCIMENTO, H. H. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; SILVA, E. C.; SILVA, M. A. Análise do crescimento de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes níveis de água no solo. Viçosa, Maio/junho. **Revista árvore**, vol. 35, n.3. 2011.
- PAGTER, Majken; BRAGATO, Claudia; BRIX, Hans. Tolerance and physiological responses of *Phragmites australis* to water deficit. **Aquatic Botany**, v. 81, n. 4, p. 285-299, 2005
- PEOPLES, M. B.; FAIZAH, A. W.; REAKASEM, B. E.; HERRIDGE, D. F. Methods for evaluating nitrogen fixation by nodulated legumes in the field. **Australian Centre for International Agricultural Research**, p. 76, 1989.
- PINHEIRO, K.A.O., et al. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste na Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **Rev. Flor.**, 37, 175-187, 2007.
- SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetation** 75:81-86, 1988.

SHANER, D.L.; BOYER, J.S. Nitrate reductase activity in maize (*Zea mays* L.) leaves. I. Regulation by nitrate flux. **Plant Physiology**, Maryland, v.58, p.499-504, 1976.

VAN DEN BERG, M.E. Ver-O-Peso: the ethnobotany of an Amazonian market. In: Prance, G.T.; Kallunki, J.A. (Eds.). Advances in Economic Botany. **Ethnobotany in the Neotropics**. New York Botanical Garden, Bronx, New York. p. 140-149. 1984.

WEATHERBURN, M. W. Phenol hipochlorite reaction for determination of ammonia. **Analytical Chemistry**, v. 39, p. 971-974, 1967.