

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## **ATIVIDADE DA REDUTASE DO NITRATO E CONCENTRAÇÕES DE AMÔNIO E PROTEÍNAS EM PLANTAS DE SORGO SUBMETIDAS À SUSPENSÃO HÍDRICA**

Adriane Paixão CORRÊA\*<sup>1</sup>, Evelyn Fátima Lima de SOUZA<sup>2</sup>, Bruno Farias Lanverly de MELO<sup>2</sup>, Gabriel Carvalho MAIA<sup>2</sup>, Johnny Luiz Silva de OLIVEIRA<sup>2</sup>, Diana Jhúlia Palheta de SOUSA<sup>2</sup>, Liliane Corrêa MACHADO<sup>2</sup>, Cândido Ferreira de OLIVEIRA NETO<sup>2</sup>

\*autor para correspondência: [adrianepaixao39@gmail.com](mailto:adrianepaixao39@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil

**Abstract:** In Brazil, the production of sorghum has increased (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), because the same stands out with suitability for animal feeding and tolerance to water stress. Therefore, the objective was to evaluate the biochemical changes of sorghum plants when submitted to water deficit. The experiment was carried out at the Federal Rural University of Amazonia (UFRA), Belém - PA. The design was completely randomized with two treatments (control and deficit), with 11 replications in both treatments. The variables analyzed were: nitrate reductase, free ammonium and soluble proteins, water deficit for five days resulted in significant changes in these variables, obtaining averages of 0.202  $\mu\text{mol}$  of  $\text{NO}_2^- \cdot \text{g DM}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  in leaf, 0,011  $\mu\text{mol}$  of  $\text{NO}_2^- \cdot \text{g DM}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  in root, 4,414 mmol of  $\text{NH}_4\text{-Kg}$  of DM and 0,547 mg Protein  $\text{g}^{-1}$  DM, respectively. The water suspension altered nitrate reductase activity and the concentrations of free ammonium and soluble proteins in forage sorghum plants.

**Keywords:** ability, biochemical alterations, water stress

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## Introdução

No Brasil tem aumentado a produção de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), pois o mesmo destacou-se com aptidão para alimentação animal e tolerância ao estresse hídrico, o que tem elevado o interesse dos produtores quanto a esta cultura (Stone et al. 1996). É considerada também como uma gramínea de alta produtividade, resistente a seca, e com crescimento radicular capaz de chegar às camadas profundas do solo em busca de água (Sani et al., 2011; Tolk et al., 2013).

O metabolismo das plantas submetidas à deficiência hídrica se altera devido à ativação de mecanismos de resistência, que possibilitam a adaptação ao estresse (Ashraf & Foolad, 2007). Dado que a sobrevivência de plantas nessas condições está relacionada a enzimas responsáveis pela incorporação de amônia e compostos orgânicos, que provavelmente atuam como precursores de diversos metabólitos (Dos Santos et al., 2011).

A ocorrência de mudanças fisiológicas também é frequentemente observada, bem como alterações nos processos bioquímicos, destacando-se a síntese de aminoácidos e a diminuição da atividade de redutase do nitrato (Oliveira et al., 2011). Segundo Aragão et al. (2010,2011) a fixação biológica do nitrogênio pode ser prejudicada por fatores edafoclimáticos, afetando a indução dos estágios do metabolismo do nitrogênio, limitando a síntese de proteínas e por conseguinte o crescimento do vegetal.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar a influência da suspensão hídrica na atividade da redutase do nitrato, concentrações de amônio e proteínas solúveis em plantas de sorgo forrageiro.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de fevereiro a março de 2017 em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém – PA. Sendo as análises bioquímicas

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

executadas no Laboratório de Estudos da Biodiversidade em Plantas Superiores (EBPS) situado no mesmo local.

Foram utilizados vasos com capacidade de 3,6 litros contendo substrato de solo do tipo Latossolo Amarelo distrófico, sendo cultivadas cinco sementes/vaso de sorgo forrageiro da variedade AG 2005-E e após 15 dias realizou-se o desbaste, ficando apenas uma planta/vaso. Durante 45 dias as plantas foram irrigadas até a capacidade de campo, após esse período foram submetidas aos tratamentos durante 5 dias. O delineamento foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (controle e deficiência hídrica), ambos constituídos de 11 repetições, totalizando 22 unidades experimentais.

Para analisar as amostras foi determinada a atividade da Enzima Redutase do Nitrato (Hageman e Hucklesby, 1971); Amônio Livre (Weatherburn, 1967); Proteínas Solúveis Totais (Bradford, 1976). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, por meio da análise de variância (ANOVA) do programa Sisvar versão 5.6, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, e a tabela gerada por MSWord.

## Resultados e Discussão

As plantas sob estresse obtiveram valores inferiores na atividade redutase do nitrato bem como em proteínas solúveis, os quais passaram de 0,632 para 0,202  $\mu\text{mol de NO}_2^- \text{ g MF}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  em folhas e 0,065 para 0,011  $\mu\text{mol de NO}_2^- \text{ g MF}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  nas raízes, e de 1,167 à 0,547  $\text{mg Proteína g}^{-1} \text{ MS}$ , respectivamente (Tabela 1). Ambos apresentando diferença significativa em comparação às plantas irrigadas.

A diminuição da atividade da enzima ocorre pela redução do fluxo de  $\text{NO}_3^-$ , principal íon regulador da síntese da enzima redutase do nitrato, devido à baixa umidade do solo (Andrade Netto, 2005). Já a diminuição de proteínas solúveis está relacionada ao aumento da atividade de proteínas proteolíticas, que rompem as proteínas de reservas, e a redução de sua síntese nos vegetais, considerando que a

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

não absorção de água influencia todo o seu processo bioquímico (Yordanov et al., 2000; Xiong et al., 2002).

O amônio livre existente na raiz mostrou maior concentração nas plantas sob déficit, havendo aumento de 1,356 para 4,414 mmol de  $\text{NH}_4^+$ /Kg de MS (tabela 1), em comparação as plantas irrigadas. O acúmulo deste composto pode estar ligado ao processo de fotorrespiração do catabolismo de compostos nitrogenados, como aminoácidos e pela desaminação (Debouba et al., 2007). Quando expostas a situações adversas como o déficit hídrico, as plantas podem formar amônio por meio da proteólise, ou pela indução de outras rotas (Taiz; Zeiger, 2013).

Tabela 1: Metabolismo do nitrogênio, desempenho da atividade da redutase do nitrato, amônio livre e proteínas solúveis em plantas sob déficit hídrico.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS	
	CONTROLE	DÉFICIT HÍDRICO
REDUTASE DO NITRATO (FOLHA) $\mu\text{mol de NO}_2^- \cdot \text{g MF}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	0,632 a2	0,202 a1
REDUTASE DO NITRATO (RAIZ) $\mu\text{mol de NO}_2^- \cdot \text{g MF}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	0,065 a2	0,011 a1
AMÔNIO LIVRE (RAIZ) mmol de $\text{NH}_4^+$ /Kg de MS	1,356 a1	4,414 a2
PROTEÍNAS SOLÚVEIS (RAIZ) mg Proteína $\text{g}^{-1}$ MS	1,167 a2	0,547 a1

### Conclusão

A suspensão hídrica alterou a atividade da redutase do nitrato e as concentrações de amônio livre e proteínas solúveis em plantas de sorgo forrageiro.



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

### Referências

- ANDRADE NETTO, J. F. Atividade das enzimas redutase do nitrato e glutamina sintetase em cafeeiro arábica. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- ASHRAF, M.; FOOLAD, M. R. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v.59, p.206-216, 2007.
- DEBOUBA, M.; MAÂROUFI-DGHIMI, H.; SUZUKI A.; GHORBEL, M. H.; GOUIA, H. Changes in growth and activity of enzymes involved in nitrate reduction and ammonium assimilation in tomato seedlings in response to NaCl stress. **Annals of Botany**, v. 99, n. 6, p.1143-1151, 2007.
- OLIVEIRA, L. J.; SILVA, S. M.; NETTO, A. P. C.; SILVA, S. M.; SILVA, F. M. S. M. Características agronômicas e atividade da redutase do nitrato em plantas de *Campomanesia* sp. sob estresse hídrico, **Revista Agrarian**, v. 4, p. 43-53, 2011.
- SANI, B.M.; DANMOWA, N.M.; SANI, Y.A.; JALIYA, M.M. Growth, yield and water use efficiency of maize-sorghum intercrop at Samaru, Northern Guinea Savannah, Nigeria Niger. **Journal of Basic and Applied Science**, v.19, p.253-259, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5a.ed. Porto Alegre: Artmed, 918 p, 2013.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

