

# açÚCARES SOLÚVEIS E TEOR DE AMIDO DO CAPIM MARANDU SOB EFEITO DE DOSES DE NITROGENIO ASSOCIADAS AO AZOSPIRILLUM BRASILENSE

Tiago Pereira Ribeiro dos Santos<sup>1</sup>, Fernando Oliveira Barreto<sup>2</sup>, Renata Rodrigues Jardim<sup>3</sup>, Daniela Deitos Fries<sup>4</sup>, Fabio Andrade Teixeira<sup>4</sup>

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito do *Azospirillum brasilense* (Azb) associado a diferentes doses de nitrogênio sobre o teor de açúcares solúveis totais e amido da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao setor de forragicultura e pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Foi utilizado de esquema fatorial 2x4, sendo dois níveis para fator inoculação (presença e ausência do *A. brasilense*) e quatro níveis para fator dose de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg de N por ha<sup>-1</sup>, via ureia), disposto em um DIC com quatro repetições. No final do experimento, amostras de folha, colmo e raiz foram moídas em moinho de bola e levadas a laboratório para quantificar os teores de açúcares solúveis totais e amido. A interação entre o uso do Azb e doses de N foi significativa (P<0,05) para as variáveis açúcares solúveis totais (AST) na folha e no colmo, na qual foi possível observar maiores teores de AST na folha onde não houve aplicação do Azb. Para o AST no colmo observa-se que na dose de 80 e 120 kg de N ha<sup>-1</sup> houve aumento significativo no teor com o uso ou não do Azb. A adição de nitrogênio seja via adubação química ou fixação biológica aumenta o metabolismo da planta (produção de fotoassimilados) e com isso o acúmulo de açúcares solúveis totais e amido na *B. brizantha* cv. Marandu.

**Palavras-chave:** biofertilizante, *Brachiaria brizantha*, inoculante.

## SOLUBLE SUGARS AND STARCH CONTENT OF MARANDU GRASS UNDER THE EFFECT OF NITROGEN DOSES ASSOCIATED WITH AZOSPIRILLUM BRASILENSE

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of *Azospirillum brasilense* (Azb) associated with different doses of nitrogen on the deposition of carbohydrates and starch in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The experiment was carried out in a greenhouse belonging to the forage and pasture sector of the State University of Southwest Bahia (UESB), in Itapetinga, Bahia, between July and August 2018. A 2x4 factorial scheme was used, with two levels for the inoculation factor (presence and absence of *A. brasilense*) and four levels for the nitrogen dose factor (0, 40, 80 and 120 kg of N per ha<sup>-1</sup> via urea), arranged in a DIC with four replicates. At the end of the experiment, leaf, stem and root samples were ground in a ball mill and taken to the laboratory to quantify the levels of total soluble sugars and starch. The interaction between the use of Azb and doses of N fertilization was significant (P<0.05) for the variables total soluble sugars (TSS) in the leaf and stem, in which it was possible to observe higher levels of TSS in the leaf where there was no application of Azb. For TSS in the stem, it was observed that at the dose of 80 and 120 kg of N ha<sup>-1</sup> there was a significant increase in the content with the use or not of Azb. The addition of nitrogen, either via chemical fertilization or biological fixation, increases the plant's metabolism (production of photoassimilates) and thus the accumulation of total soluble sugars and starch in *B. brizantha* cv. Marandu.

**Keywords:** biofertilizer, *Brachiaria brizantha*, inoculant.

Instituição financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB

<sup>1</sup> Discente do Curso de Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA. (pereirazootec@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando(a) em Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA.

<sup>3</sup> Pós Doutorando(a) em Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA.

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal/ UESB/Itapetinga – BA.

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia / Rodovia BR 415, Km 03, 45.700-000, Itapetinga, BA

## INTRODUÇÃO

O Brasil se localiza quase em sua totalidade na região tropical, sendo assim favorecido com condições climáticas propícias a altas produções de forragem. Tornando as pastagens de grande importância na alimentação animal.

Visando o aumento na produção de forragem, muitas tecnologias têm sido desenvolvidas e estudadas, dentre elas têm-se os estudos com as bactérias promotoras de crescimento de plantas. Esses microrganismos são benéficos para as plantas devido a sua capacidade de colonizar as superfícies radiculares da rizosfera e da filosfera, bem como tecidos internos da planta. Os mesmos podem estimular o crescimento das plantas por meio de vários processos, entre eles está a fixação biológica do nitrogênio (FBN), produção de hormônios vegetais (auxinas, giberilinas e citocininas), que potencializam o desempenho, desenvolvimento e resistência contra patógenos, o que torna um importante aliado no desenvolvimento e produção de gramíneas.

Dessa forma, surge o interesse crescente no uso de inoculantes microbiológicos em gramíneas perenes. No qual há a hipótese de que fixação biológica de nitrogênio através de bactérias diazotróficas como *Azospirillum brasilense* seja uma alternativa eficaz para diminuir o uso de fertilizantes nitrogenados e aumentar a produção de forragem. Mas, o sinergismo entre a inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada ainda não está esclarecido. Neste sentido, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito do *Azospirillum brasilense* (Azb) associado a diferentes doses de nitrogênio sobre os teores de açúcares e amido do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao setor de forragicultura e pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga, entre julho e agosto de 2018. As temperaturas máxima, mínima e média do período experimental foram 37,9°C, 17,2°C e 27,5°C.

Foi utilizado um esquema fatorial 2x4, composto pela inoculação ou não com bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* (Azb) nas sementes, através de um inoculante comercial contendo as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 com nível de garantia de  $2 \times 10^{11}$  UFC/L e associação a 4 doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg de N por ha<sup>-1</sup>, via ureia), disposto em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 32 vasos plásticos, os quais foram preenchidos com dm<sup>-3</sup> de solo. O solo foi corrigido com 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples, de acordo análise de solo.

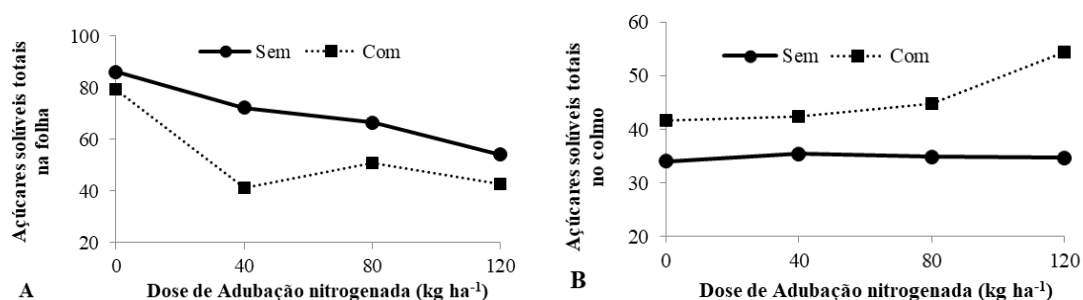
Após 15 dias do plantio, realizou-se um desbaste, mantendo-se quatro plantas por vaso, tendo como requisitos na escolha, o vigor e a homogeneidade das plantas. Ao alcançar 30 cm de altura foi realizado o corte de uniformização a 10 cm de altura e, logo em seguida, a adubação nitrogenada nas doses de 0, 40, 80 e 120 kg de N por ha<sup>-1</sup> via ureia de forma única. Trinta dias após o corte de uniformização foi feito o corte e desmanche dos vasos.

Amostras de folha, colmo e raiz foram moídas em moinho de bola e nas mesmas foram determinados os teores de açúcares solúveis totais (folha, colmo e raiz) e amido (colmo e raiz) pelo método da Antrona (Dische, 1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa Statistical Analyzes System (Sas, 2004), considerando como fontes de variação do experimento: doses de nitrogênio (N), inoculação (I) e a interação de N x I. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância, e os efeitos da fertilização com nitrogênio foram avaliados por análise de regressão simples, utilizando uma decomposição ortogonal do efeito do nitrogênio, cujos coeficientes foram avaliados pelo teste F ( $\alpha = 0,05$ ). A comparação entre a inoculação e suas formas de aplicação realizada pelo teste de F, adotando-se  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre o uso do Azb e doses de N foi significativa ( $P < 0,05$ ) para os açúcares solúveis totais (AST) na folha e no colmo, onde observou-se maiores teores de AST na folha onde não houve aplicação do Azb. Houve uma diminuição dos AST com às doses crescentes de N.



**Figura 1.** Açúcares solúveis totais (AST) na folha (A) e no colmo (B) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e fertilizante nitrogenado.

Equações de regressão: AST folha  $^{(sem)}y = -0,2544x + 84,998$   $R^2 = 0,98$ ;  $^{(com)}y = 0,0046x^2 - 0,8033x + 75,897$   $R^2 = 0,77$ ; AST colmo  $^{(sem)}y = 0,0044x^2 - 0,4052x + 36,666$   $R^2 = 0,71$ ;  $^{(com)}y = 0,0004x^2 - 0,1016x + 42,712$   $R^2 = 0,54$

Segundo Cecato et al. (2004), o N eleva a concentração de proteínas nas plantas, dessa forma, sendo as proteínas sintetizadas a partir de carboidratos, o aumento do fornecimento do nitrogênio reduz os teores de carboidratos solúveis. Ainda segundo Cecato et al. (2004), qualquer incremento em componentes nitrogenados requer diminuição compensatória em componentes não nitrogenados, especialmente carboidratos solúveis. Pois carboidratos produzidos por meio da fotossíntese são logo utilizados para produção de novos tecidos, e ou translocados para outras partes da planta, podemos confirmar esse efeito ao observamos aumento dos carboidratos solúveis no colmo e raiz em relação à adubação nitrogenada.

Em relação ao uso do Azb, este fornece nitrogênio fixado diretamente para a planta hospedeira em troca de outros nutrientes e de carboidratos (Taiz & Zeiger, 2017). Conseqüentemente, essas bactérias necessitaram de mais carboidratos para seu crescimento e multiplicação, consumindo maiores proporções de açúcares solúveis.

Para o AST no colmo observa-se que na dose de 80 e 120 kg de N ha<sup>-1</sup> houve aumento significativo no teor ( $P < 0,05$ ) com o uso ou não do Azb (Figura 1).

O uso do Azb aumentou a AST da raiz em 12,09%. Já em relação à adubação de N o aumento foi de 35,22 % na maior dose. Conseqüência de um maior crescimento vegetal e aumento de área foliar, levando a uma maior produção de fotoassimilados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Açúcares solúveis totais (AST) em raiz, amido (Am) no colmo e amido na raiz em *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e fertilizante nitrogenado

Item	<i>Azospirillum</i>		Nitrogênio				CV	P-valor		
	Sem	Com	0	40	80	120		A <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	AxS <sup>3</sup>
AST raiz <sup>4</sup>	23,78b	27,05a	18,61	28,43	25,90	28,73	13,31	0,0126	0,0001	0,4970
Am colmo <sup>5</sup>	9,17	8,98	5,97	6,98	11,56	11,79	13,29	0,6657	0,0001	0,4499
Am raiz <sup>6</sup>	7,80	7,90	6,23	7,92	8,41	8,92	8,52	0,5441	0,0001	0,9672

Médias seguidas por letras distintas na linha divergem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), CV: Coeficiente de variação; <sup>1</sup>*Azospirillum*; <sup>2</sup>Nitrogênio; <sup>3</sup>Efeito de interação entre *Azospirillum* e Nitrogênio. <sup>4</sup> $y = -0,0011x^2 + 0,2006x + 19,496$   $R^2 = 0,7646$ ; <sup>5</sup> $y = 0,0551x + 5,769$   $R^2 = 0,8808$ ; <sup>6</sup> $y = 0,0214x + 6,586$   $R^2 = 0,8966$

A adubação nitrogenada levou a um aumento do amido do colmo e raiz ( $P>0,05$ ) (Tabela 1). Segundo Lemaire e Chapman (1996), o excesso de assimilados pode ser armazenado em órgãos de reserva. Dessa forma, com o aumento de fotoassimilados devido ao aumento da disponibilidade de N, os assimilados foram translocados para órgãos de reserva.

### CONCLUSÕES

A adição de nitrogênio seja via adubação química ou fixação biológica aumenta o metabolismo da planta (produção de fotoassimilados) e com isso o acúmulo de açúcares solúveis totais e amido na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

### AGRADECIMENTOS



### REFERÊNCIAS

1. CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C.; MARTINS, E. N.; BRANCO, A. F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A. O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu. DOI: 10.4025/actascianimsci.v26i3.1837. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 3, p. 399-407, 8 abr. 2004.
2. DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R. L.; WOLFRAM, M. L. Carbohydrate chemistry. New York: **Academic Press**, p.477-520. 1962.
3. LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). The ecology and management of grazing systems. Wallingford: **CAB International**, p.3-37.1996.
4. TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: **Artmed**, 888 p. 2017.