

Composição de microminerais em silagens de sorgo cultivar IPA 2502 irrigado com diferentes frações de lixiviação⁽¹⁾

Moema Kelly Nogueira de Sá⁽²⁾; Fleming Sena Campos⁽³⁾; Glayciane Costa Gois⁽⁴⁾; Cleyton de Almeida Araújo⁽⁵⁾; Miguel Julio Machado Guimarães⁽⁶⁾; André Luiz Rodrigues Magalhães⁽⁷⁾; Welson Lima Simões⁽⁸⁾; Gherman Garcia Leal de Araújo⁽⁸⁾

(1) Trabalho executado com recursos do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; (2) Discente do programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGCAP/UFRPE/UAG. moemaa.sa@gmail.com; (3) Pós doutorando do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Pastagens – PPGCAP/UFRPE/UAG; (4) Pós doutorando do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias – PPGCV/Univasf; (5) Discente do programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGCAP/UFRPE/UAG; (6) Pós doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Vale do São Francisco – PPGCA/Univasf; (7) Docente do Programa de Pós graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco - PPGCAP/UFRPE/UAG; (8) Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido – Embrapa Semiárido. Petrolina – PE.

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a composição de microminerais em silagens de sorgo 2502-IPA sob diferentes frações de lixiviação com água salina. O sorgo foi colhido, triturado e compactados em silos experimentais distribuídos em quatro tratamentos (0, 5, 10, 15%) com três repetições, em um delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram determinados os teores de boro, cobre, ferro, manganês, zinco e sódio. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. Observou-se efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para os valores de boro e Sódio. Houve efeito quadrático para os teores ($P < 0,05$) de Cu, Fe e Zn. Houve efeito linear crescente para os valores de Mn. Os manejos da irrigação com água salobra em até 15% na fração de lixiviação reduz os valores de Boro e sódio, aumentando os valores de manganês em silagens de sorgo forrageiro

Palavras-chave: água salina, composição mineral, *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

Microminerals composition in sorghum silage cultivar IPA 2502 irrigated with different leaching fractions

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the micro mineral composition in 2502 IPA sorghum silage under different saline leaching fractions. Sorghum was collected, crushed and compacted in experimental silos distributed in four treatments (0, 5, 10, 15%) with three replications in a completely randomized design. Boron, copper, iron, manganese, zinc and sodium contents were determined. Data were subjected to analysis of variance at 5% probability. A decreasing linear effect ($P < 0.05$) was observed for boron and sodium values. There was a quadratic effect for Cu, Fe and Zn contents ($P < 0.05$). There was increasing linear effect for the values of Mn. Management of brackish water irrigation by up to 15% in the leach fraction reduces boron and sodium values, increasing manganese values in forage sorghum silages

Keywords: saline water, mineral composition, *Sorghum bicolor* (L.) Moench

INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, as forrageiras utilizadas por ruminantes são caracterizadas por mudanças sazonais na produção e na qualidade da forragem devido à variações pluviométricas. Dessa maneira, a produção e armazenamento de destas para a utilização na época seca torna-se uma estratégia necessária no setor agropecuário.

Segundo Medeiros et al., (2003), a água utilizada nessas regiões para atender a demanda da irrigação para a produção agrícola apresenta em grande parte alto teor de sais, tanto em águas superficiais como subterrâneas. Em sistemas que utilizam água salina para irrigação, os elevados teores de sais podem não interferir na absorção de elementos tóxicos e dos nutrientes essenciais (Gurgel et al. 2008; Neves et al., 2009). No entanto, esse efeito da salinidade sobre a composição mineral das plantas varia com a espécie avaliada e está relacionado com mecanismos de tolerância à salinidade (Dias; Blanco, 2010). Nos últimos anos o cultivo de sorgo forrageiro vem ganhando grande destaque em regiões com baixa disponibilidade de água devido a sua modera tolerância à salinidade (Dias & Blanco, 2010), despertando o interesse econômico e científico quanto à sua utilização, pela possibilidade de substituição parcial ou total

aos grãos de milho como fonte energética em dietas de ruminantes, reduzindo os custos de produção (Rodrigues, 2010). Com isto, o presente estudo teve o objetivo de avaliar a composição de microminerais em silagens de sorgo ponta negra sob diferentes frações de lixiviação com água salina.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina – PE. O material utilizado para a silagem foi o Sorgo da variedade BRS Ponta Negra. O presente trabalho foi realizado em duas etapas: na primeira foi adotado o delineamento em blocos casualizados composto pela variedade de sorgo Ponta Negra irrigado com água salina com quatro frações de lixiviação (0, 5, 10, 15%) e 4 repetições. Na segunda etapa confeccionou-se 16 minisilos, onde o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro frações de lixiviação (0, 5, 10, 15%) e 4 repetições. Os minisilos foram abertos aos 90 dias após a ensilagem.

A irrigação foi realizada com água salina oriunda de poços, sendo efetuada por gotejamento superficial, aplicada com base na evapotranspiração da cultura (ETc), fornecendo-se 0, 5, 10 e 15% da ETc, obtida por meio da evapotranspiração de referência (ETo) e do coeficiente de cultivo.

Após todas as parcelas se encontrarem na capacidade de campo, iniciou-se o manejo da irrigação, onde, as lâminas de água aplicadas foram calculadas segundo o método proposto pela FAO 56 (Allen et al., 2006), aplicando-se a metodologia do Kc dual, usando Kc basais de 0,15; 0,95 e 0,35, respectivamente, para as fases fenológicas inicial, intermediária e para o final do ciclo, conforme a equação:

$$Li = \frac{(ETo * Kc * KI) - P}{Ef} * (1 + FL)$$

Em que:

Li – Lâmina de irrigação, mm;

ETo – Evapotranspiração medida no período, mm; Kc

– Coeficiente de cultivo da cultura;

KI – Coeficiente de irrigação localizada; P

– Precipitação medida no período, mm;

Ef – Eficiência do sistema de irrigação, 0,9;

FL – Fração de lixiviação aplicada, decimal.

Durante o experimento, foram coletadas semanalmente amostras da água utilizada na irrigação para análise de suas características químicas, sendo esta, identificada segundo a classificação de Richards (1954), como C4S1. O sorgo foi colhido aos 101 dias, triturados e compactados em silos experimentais constituídos de tubos e de policloreto de polivinila (PVC) de 100 mm de diâmetro por 550 mm de comprimento. Os teores de minerais foram determinados após 90 dias de fermentação após a pré-secagem, o material foi triturado e submetido à digestão sulfúrica para determinação de N (Malavolta et al., 1997). Os teores de K foi determinado por fotometria de chama; Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica (Richards, 1954); NaCl (AOAC, 1970) e S por turbidimetria do sulfato (Miyazawa, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC), aplicando o teste de regressão a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para os valores de boro e sódio em silagens de sorgo irrigados com diferentes frações de lixiviação com médias observadas entre 27,12 a 15,80 g/Kg e 900 a 820 mg/Kg. Houve efeito quadrático para os teores ($P < 0,05$) de Fe, sendo que a aplicação de frações de lixiviação testada neste estudo pode provocar deficiência deste íon.

Os teores de Cu observados neste estudo estão superiores aos limites considerados normais por Prado (2008) para a cultura do sorgo, que variam de 5-20 mg kg⁻¹. Contudo, trabalhos realizados por Guimarães et al., (2016) relatam diferentemente do presente trabalho que à medida que aumentou a fração de lixiviação com resíduo da piscicultura houve um acréscimo nos teores foliares de Cobre em plantas de sorgo.

Já para os teores de Zn, os valores observados entre as frações (19,36 a 20,88 mg/Kg) são considerados adequados para a cultura do sorgo, variando de 15 a 50 mg/kg (Prado, 2008).

Tabela 1. Composição microminerais (mg/kg⁻¹) da silagem de sorgo IPA 2502 irrigado sob diferentes frações de lixiviação com água salina.

	0	5	10	15	CV (%)
Boro	27,12	19,36	18,11	15,80	0,55
Cobre	10,49	9,90	11,84	9,96	1,04
Ferro	144,72	128,07	172,55	130,27	0,08
Manganês	45,99	46,15	47,04	60,37	0,22
Zinco	20,54	20,88	20,09	19,36	0,54
Sódio	900,0	900,0	850,0	820,0	0,01
Equação de regressão					R²
Boro	$\hat{y} = 25,379000 - 0,704200x$				0,85
Cobre	$\hat{y} = 10,172500 + 0,200500x - 0,012900x^2$				0,17
Ferro	$\hat{y} = 137,325500 + 3,867100x - 0,256300x^2$				0,13
Manganês	$\hat{y} = 43,283000 + 0,0880600x$				0,65
Zinco	$\hat{y} = 20,599500 + 0,073900x - 0,010700x^2$				0,94
Sódio	$\hat{y} = 911,000000 - 5,800000x$				0,89

CV(%) – Coeficiente de variação

CONCLUSÕES

Os manejos da irrigação com água salobra em até 15% na fração de lixiviação reduz os valores de Boro e sódio, aumentando os valores de manganês em silagens de sorgo forrageiro.

AGRADECIMENTOS

Embrapa Semiárido; CNPq e PPGCAP/UFRPE/UAG

REFERÊNCIAS

ALLEN R. G.; PEREIRA L. S.; RAES D.; SMITH M.; **Evapotranspiración del cultivo: Guías para la determinación de los requerimientos de água de los cultivos**. Roma: FAO, 2006. 298p. (Estudio FAO Riego y Drenaje, 56).

A.O.A.C **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist. EUA, 2000.

COELHO, D. S., SIMOES, W. L., SALVIANO, A. M., de SOUZA, M. A., SANTOS, J. E. **Acúmulo e distribuição de nutrientes em genótipos de sorgo forrageiro sob salinidade**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.16, n.2, p. 178-192, 2017.

BEZERRA, H.F.C., SILVA, T.C., PEREIRA, G.A., RAMOS, R.C.S., RODRIGUES, J.A.S. **Agronomic evaluation of sorghum hybrids for silage production cultivated in semiarid conditions**. Frontiers in Plant Science. 2017, v.8, n.1088: 1 – 8.

DIAS, N. DA S.; BLANCO, F. F. **Efeitos dos sais no solo e na planta**. In: Gheyi, H. R.; DIAS, N. DA S.; LACERDA, C. F. de. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudo básico e aplicados**. Fortaleza: INCT Sal, 2010. p.129-140.

GUIMARÃES, M. J. M.; SIMÕES, W. L.; SALVIANO, A. M.; WILLADINO, L. G.; LOPES, I.; GALVÃO, K. Teores de micronutrientes em plantas de sorgo forrageiro irrigadas com efluente salino de piscicultura. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2016.

MCDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2. ed. Marlow: Chalcomb Publishing, 340 p. 1991.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; MURAOKA, T.; CARMO, C. A. F. S.; MELO, W. J. **Análise química de tecido vegetal**. In: Silva, F. C. (ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2009. Cap.1, p.193-233.

PERAZZO, A.F., CARVALHO, G.G.P., SANTOS, E.M., NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient**



I SIMPÓSIO PARAIBANO DE CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS

Tecnologias e Inovações para a Pecuária Nordestina
19 a 21 de Setembro - 2019



Requirements of Beef Cattle. 7.ed. Washington, DC: National Academy of Sciences / National Research Council, 1996. 234p.

PRADO, R. de M. **Nutrição de Plantas.** 1. ed. São Paulo: UNESP/FUNESP, 2008. 408 p.

RICHARDS, L.A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.** Washington: US Department of Agriculture, 1954. 160p. USDA Agricultural Handbook, 60.

RODRIGUES, J. A. S. **Cultivo do sorgo.** 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

SAS. **Statistical Analysis System.** SAS system: SAS/STAT. Version 9.2 (software). Cary: SAS Institute, 2009.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.

SILVA, J. L. A. *et al.* **Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.18, (Suplemento), p. S66–S72, 2014.

CRUZ, S. S.; PASCOALOTO, I. M.; ANDREOTTI, M.; LIMA, G. C.; LATTARI, J. V. F.; SOARES, D. A.; DICKMANN, L. **Teor proteico e mineral das silagens de sorgo consorciadas com gramíneas aditivadas com ureia.** Archivos de zootecnia, v. 68, n. 262, p. 52-258, 2019.