

Composição mineral em silagens de sorgo cultivar BRS Ponta negra 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/UNVASF; (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 macrominerais em silagens de sorgo BRS ponta negra sob diferentes frações de lixiviação com água salina. O sorgo foi colhido, triturado e compactado em silos experimentais distribuídos em quatro tratamentos (0, 5, 10, 15%) com três repetições, em um delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram determinados os teores K, P, Mn, Zn, Ca, Mg e S. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. As diferentes frações de lixiviação afetaram ($P < 0,05$) o acúmulo de fosforo e potássio. Observou-se efeito quadrático ($P < 0,05$) para valores de cloreto de sódio com maiores resultados encontrados em silagens que receberam a fração de 5% de lixiviação com água salina. A fração de lixiviação de 15% promoveu a redução na proporção de nitrogênio e aumento nos valores de magnésio.

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

Minerals composition in sorghum silages irrigated with different leaching fractions

ABSTRACT: This work was carried out with the objective of evaluating the macromineral composition in black sorghum silage silages 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. K, P, Mn, Zn, Ca, Mg and S levels were determined. Data were subjected to analysis of variance at 5% probability. The different leaching fractions affected ($P < 0.05$) the phosphorus and potassium accumulation. Quadratic effect ($P < 0.05$) was observed for sodium chloride values with higher results found in silages that received the 5% saline water leaching fraction. The 15% leaching fraction promoted a reduction in nitrogen proportion and an increase in magnesium values.

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

INTRODUÇÃO

A irregularidade na distribuição das precipitações ao longo do ano é o principal fator que interfere na produção agropecuária nas regiões áridas e semiáridas do Brasil. O êxito desse setor é dependente direto da disponibilidade do alimento de qualidade, principalmente adquirido a partir do uso de irrigação na produção de forragem (Silva et al., 2014). Segundo Medeiros et al., (2003), a água utilizada nessas regiões para atender a demanda da irrigação apresenta em grande parte alto teor de sais, tanto em águas superficiais como subterrâneas. Podendo ocasionar variação sobre a composição mineral das plantas (Dias; Blanco, 2010). Nesse cenário, a utilização de culturas adaptadas associadas à utilização de técnicas de manejo específicas, podem minimizar os efeitos dos sais no sistema solo-planta. O sorgo forrageiro, além de ser considerado moderadamente tolerante a salinidade (Dias & Blanco, 2010), vem despertando o interesse econômico e científico quanto à sua utilização, devido à possibilidade de substituição parcial ou total aos grãos de milho como fonte energética em dietas de ruminantes, reduzindo os custos de produção (Rodrigues, 2010). Estudos realizados em dez genótipos de sorgo forrageiro submetidos a níveis de salinidade, concluíram que os sais influenciam na redução da quantidade de macronutrientes acumulados em folhas, colmos e raízes (Coelho et al., 2017),

ocasionando alterações na composição físico-química das plantas. Em vista disso, pesquisas são necessárias referentes à utilização de água salina na irrigação do sorgo forrageiro para uma melhor compreensão da dinâmica de absorção dos sais por esta cultura, e sua influência no perfil nutricional de silagens. Neste sentido, objetivou-se avaliar a composição de macrominerais 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 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 mini-silos, onde o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro frações de lixiviação (0, 5, 10, 15%) e 4 repetições. Os mini-silos 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 ($P < 0,05$) para os valores de nitrogênio em silagens de sorgo irrigados com diferentes frações de lixiviação com médias observadas entre 10,82 a 10,168 g/Kg. O acúmulo de fósforo e potássio foram afetados pelas frações de lixiviação ($P < 0,05$) de irrigação com água salina no sorgo forrageiro com resultados superiores encontrados nas laminas de 0% (1,91g/Kg) e 5% (5,750 g/Kg) respectivamente. O efeito sobre a concentração de potássio pode estar associado a sua ação no metabolismo na formação de proteína e na translocação de açúcares (Braga, 1996).

Tabela 1. Composição de macrominerais (g/Kg⁻¹) de silagem de sorgo ponta negra irrigado sob diferentes frações de lixiviação com água salina.

	0	5	10	15	CV (%)
Nitrogênio	10,82	10,399	10,80	10,168	0,17
Fósforo	1,91	1,364	1,64	1,903	0,69
Potássio	4,75	5,750	4,50	3,750	11,10
Cálcio	7,52	7,800	3,78	5,545	0,18
Magnésio	4,28	7,713	7,58	8,558	0,13
Enxofre	0,44	0,570	0,31	0,638	2,18
Cloreto de sódio	15,79	23,456	20,21	16,819	0,54
Equação de regressão					R²
Nitrogênio	$\hat{y} = 10,78 - 0,031x$				0,40

Fosforo	$\hat{y} = 1,87 - 0,117x + 0,0081x^2$	0,83
Potássio	$\hat{y} = 4,89 + 0,178x - 0,0175x^2$	0,58
Cálcio	$\hat{y} = 8,02 - 0,42x + 0,0148x^2$	0,52
Magnésio	$\hat{y} = 4,51 + 0,623x - 0,0246x^2$	0,90
Cloreto de sódio	$\hat{y} = 16,326 + 1,656x - 0,111x^2$	0,84

Já as silagens de sorgo irrigados em até 15% de fração de lixiviação promoveram maiores resultados de magnésio (8,558g/Kg). Para Gomes et al. (2008), concentrações elevadas de magnésio disponível podem levar a uma deficiência induzida de potássio. Fato esse, observado no presente trabalho, em que resultados inversamente proporcionais foram observados em relação a absorção desses macrominerais. O que evidencia a existência de uma forte competição iônica entre os dois elementos.

Maiores resultados ($P > 0,05$) de cloreto de sódio (23,456g/Kg) foram encontradas em silagens de sorgo que receberam a fração de 5% de lixiviação com água salina.

Os resultados encontrados no presente trabalho diferem dos valores estipulados pelo NRC referentes à faixa de macrominerais requeridos em pastagens, a saber: N= 11,2 a 14,4; P= 4 a 7, K= 5 a 8, Ca= 4 a 9, Mg= 0,3 a 0,4, S=0,8 a 1,5 g/kg. Observou-se que os valores referentes ao cálcio, mesmo com o aumento das frações de lixiviação com água salina, permanecem dentro da faixa requerida pelo NRC. Cruz et al., (2019) avaliando os teores de minerais em silagens de sorgo *Sorghum bicolor* evidenciaram valores de 1,50; 4,00; 2,50; 2,70 e 1,30 respectivamente para os teores de Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre.

CONCLUSÕES

O manejo da irrigação com água salobra em até 15% na fração de lixiviação acarreta redução na proporção de nitrogênio e aumento nos teores de magnésio.

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.
- 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.
- 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 Requirements of Beef Cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academy of Sciences / National Research Council, 1996. 234p.
- 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.
- 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 zootechnia, v. 68, n. 262, p. 252-258, 2019.