

# PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA FORRAGEM DE PLANTAS DE SORGO IRRIGADAS COM ÁGUA COM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE<sup>1</sup>

M. R. Vieira<sup>2</sup>, C. F. de Lacerda<sup>3</sup>, P. L. de Carvalho<sup>4</sup>, A. J. S. de Aquino<sup>5</sup>, R. A. de Souza<sup>6</sup>, R. N. T. Costa<sup>7</sup>, M. J. D. Cândido<sup>8</sup>, J. N. Tabosa<sup>9</sup>

**RESUMO** - O trabalho avaliou parâmetros agronômicos em dois genótipos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L) Moench), CSF 18 e CSF 20, irrigados com águas de diferentes níveis de salinidade. O experimento obedeceu a um delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas corresponderam aos níveis de salinidade da água e as subparcelas aos genótipos. O experimento foi montado no campo, na estação seca, em um Argissolo Vermelho Amarelo com espaçamento de 0,80 x 0,10 m. Quinze dias após a semeadura as plantas foram irrigadas com água nas condutividades elétricas (CE): 0,89 (água do poço), 2,50, 4,20 e 5,80 dS m<sup>-1</sup>. Após 112 dias do plantio as plantas foram colhidas com panículas abertas e nas amostras pré-secas e trituradas em moinho tipo Wiley foram determinados: a matéria seca (MS), os teores de proteína bruta (PB) e os teores de carboidratos solúveis (CS). A aplicação de águas salinas reduziu a produção de MS e a disponibilidade total de PB, porém teve pouco efeito sobre os teores de CS. A aplicação de água com CE de até 2,60 dS m<sup>-1</sup> (comum no semi-árido brasileiro) se mostrou viável do ponto de vista da produtividade e qualidade da forragem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Salinidade, Sorgo, Irrigação.

## PRODUCTIVITY AND QUALITY OF PLANTS OF FORAGE SORGHUM IRRIGATED WITH WATER WITH DIFFERENT SALINITY LEVELS

**SUMMARY** - The research objective was to evaluate agronomic parameters in two genotypes of forage sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench), CSF 18 and CSF 20, irrigated with waters of different salinity levels. The experimental layout was in randomized block design, with subdivided parcels, with four replications. The Parcels were corresponded to water salinity levels and the sub parcels to genotypes. The experiment was set up on field,

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo CNPq; <sup>2</sup> Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFC, Fortaleza, Ce, e-mail: [maurocmid@yahoo.com.br](mailto:maurocmid@yahoo.com.br); <sup>4</sup> Bolsista IC; <sup>5,6</sup> Mestrandos em Irrigação e Drenagem/UFC; <sup>3,7</sup> Prof. Adjunto Depto. De Engenharia Agrícola/UFC; <sup>4</sup> Estudante de Agronomia/UFC, <sup>8</sup> Prof. Adjunto Depto. Zootecnia/UFC; <sup>9</sup> Pesquisador IPA-PE.

during the dry station, in spacing of 0,80 x 0,10 m. Fifteen days after the plants sowing passed to be irrigated with water in the electric conductivities (EC): 0,89 (well water), 2,50, 4,20 and 5,80 dS m<sup>-1</sup>. After 112 days of planting the plants harvested were with completely open panicles and samples were pre dried and triturated in mill type Wiley. Were determined, dry matter (DM), crude protein (CP) and alcohol soluble carbohydrates (CS). Salt stress reduced the DM production and the CP values; however salt stress had little effect on the contents of CS. The EC up to 2,60 dS m<sup>-1</sup> in the irrigation waters (common in Brazilian semi-arid) was shown viable of view productivity point and forage quality.

**KEYWORDS:** Salinity, Sorghum, Irrigation.

## **INTRODUÇÃO**

A agricultura irrigada se constitui em um dos principais fatores para o desenvolvimento de regiões semi-áridas do mundo, sendo responsável por grande parte do fornecimento de alimentos para o homem e para os animais domésticos (SOUZA, 2000). No entanto, a região semi-árida do Nordeste brasileiro, além da escassez de recursos hídricos para atender as necessidades da população, também se defronta com o problema do alto teor de sais em parte das fontes de água subterrâneas e superficiais. Estas fontes de águas salinas, embora possam ser consideradas inadequadas para o consumo humano, poderão tornar-se cada vez mais necessárias para a agricultura irrigada devido à escassez de recursos hídricos e ao aumento da demanda (RHOADES, 1992; SECKLER et al., 1998).

O sorgo, reconhecido por sua tolerância moderada ao estresse salino (AYRES & WESTCOT, 1999), pode se constituir em uma alternativa para cultivos que utilizem recursos salinos. O uso do sorgo se justifica, também, por suas características bromatológicas que, à semelhança do milho, possibilitam fermentação adequada e conseqüente armazenamento deste alimento sob forma de silagem, pelos teores elevados de proteína bruta em algumas variedades e de carboidratos solúveis e pelas suas características agrônômicas que, entre outras, incluem moderada resistência à seca (TABOSA et al., 1999) e elevada produtividade de biomassa (OLIVEIRA, 1983). Nesse trabalho, buscou-se avaliar a produtividade e a qualidade da forragem de dois genótipos de sorgo forrageiro irrigados com águas de diferentes níveis de salinidade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi montado no campo, durante a estação seca, em uma área de Argissolo Vermelho Amarelo. As classes texturais das camadas de 0 a 30, 30 a 60 e 60 a 90 cm foram, respectivamente, franco arenosa, franco argilo-arenosa e franco-argilo-arenosa. As sementes de dois genótipos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L) Moench), CSF 18 e CSF 20, foram postas para germinar no campo utilizando-se espaçamento de 0,80 x 0,10 m.

Quinze dias após a semeadura, as plantas passaram a ser irrigadas com água com quatro diferentes condutividades elétricas: 0,89 (água do poço), 2,50, 4,20 e 5,80 dS m<sup>-1</sup>. Para o preparo das soluções salinas, foram utilizados os sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O dissolvidos na água do poço, na proporção de 7:2:1 de acordo com RHOADES et al. (1992). A quantidade de água aplicada foi calculada para atender as necessidades da cultura, utilizando dados de uma estação meteorológica da UFC, adicionando-se a fração de lixiviação de 15%, de acordo com AYERS & WESTCOT (1999).

O experimento obedeceu a um delineamento experimental em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram formadas pelos níveis de salinidade da água de irrigação (quatro) e as subparcelas corresponderam aos genótipos (dois). Cada subparcela teve o comprimento de 3,00 m e três linhas de plantio.

Após 112 dias da germinação as plantas com panículas completamente abertas foram colhidas para a avaliação da qualidade da forragem e nas amostras pré-secas e trituradas em moinho tipo Wiley foram determinados: a matéria seca, os teores de proteína bruta (AOAC, 1980) e os teores de carboidratos solúveis (DUBOIS et al., 1976).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão utilizando-se o programa SAEG/UFV.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca não diferiu entre os dois genótipos quando irrigados com água do poço, ou seja, água de baixa salinidade (Figura 1). O aumento na concentração de sais na água de irrigação reduziu a produção de matéria seca, sendo os efeitos maiores no genótipo CSF 18, confirmando resultados obtidos por outros autores (LACERDA et al., 2001). Comparando-se a produtividade das plantas submetidas aos tratamentos extremos, isto é, águas de irrigação com 0,89 e 5,80 dS.m<sup>-1</sup>, observou-se uma redução de 24% no genótipo CSF 18 e de 12% no genótipo CSF 20, o que representou decréscimos de 3800 e 1900 kg de matéria seca por hectare, respectivamente. Os resultados também evidenciam que a salinidade limiar dos genótipos estudados, especialmente do genótipo CSF 18, fica abaixo daquela

divulgada pela FAO (AYERS & WESTCOT, 1999), o que pode ser justificado pelas diferenças nas condições ambientais e no grau de tolerância dos genótipos.

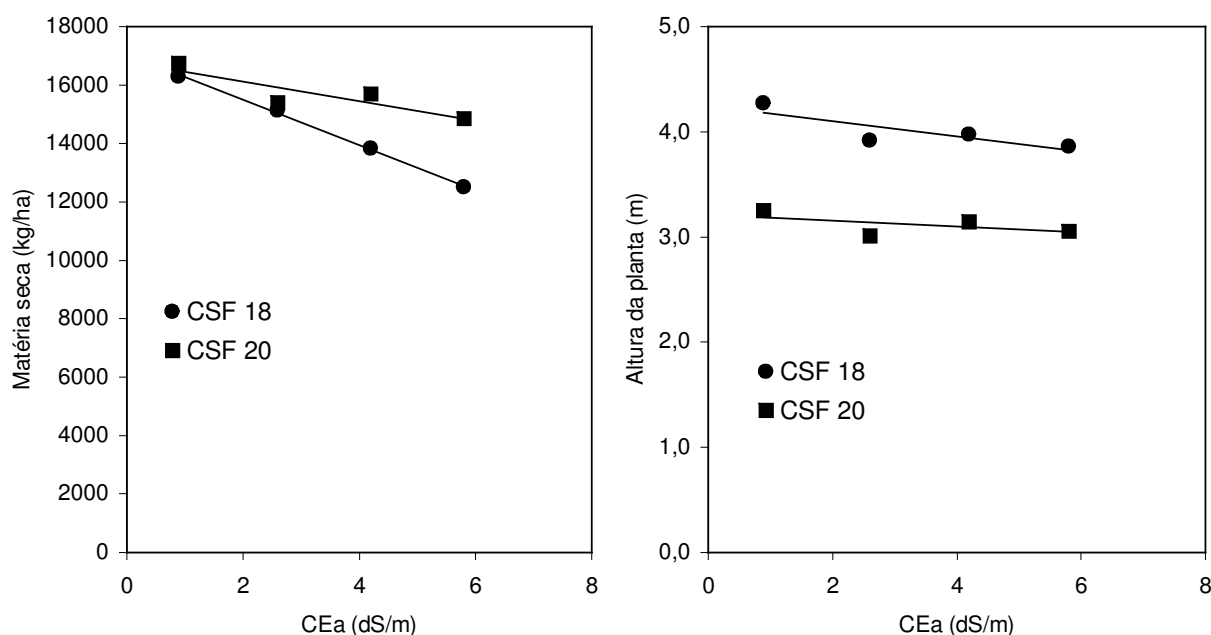


Figura 1. Produtividade de matéria seca e altura de plantas de sorgo forrageiro irrigadas com água com crescentes concentrações de sais.

A altura das plantas não se mostrou tão sensível à aplicação de águas salinas quanto a produção de matéria seca (Figura 1), sendo observadas reduções de até 10 e 6% nos genótipos CSF 18 e CSF 20, respectivamente. O genótipo CSF 18 apresentou maior altura que o genótipo CSF 20, tendo sido observadas, também, maior número de entrenós e de folhas nesse último genótipo, confirmando as observações obtidas em outros experimentos.

Os resultados obtidos com as análises bromatológicas foram similares aos obtidos por outros autores trabalhando com a mesma espécie (OLIVEIRA, 1983) e o aumento na concentração de sais na água de irrigação teve pouca influência sobre a qualidade da forragem (Figura 2). Foram observadas ligeiras tendências de aumento nos teores de carboidratos solúveis nos dois genótipos, embora o comportamento dos genótipos tenham sido diferentes. Em geral, o teor de carboidratos foi maior no genótipo CSF 20, porém nesse genótipo se observou redução quando a salinidade da água de irrigação passou de 0,89 para 2,60 dS.m<sup>-1</sup>, ocorrendo tendência de aumento a partir desse último nível de salinidade da água. No genótipo CSF 18 foram observados menores teores de carboidratos, porém ele se mostrou crescente com o aumento da salinidade da água, o que foi observado por outros autores (LACERDA et al, 2001).

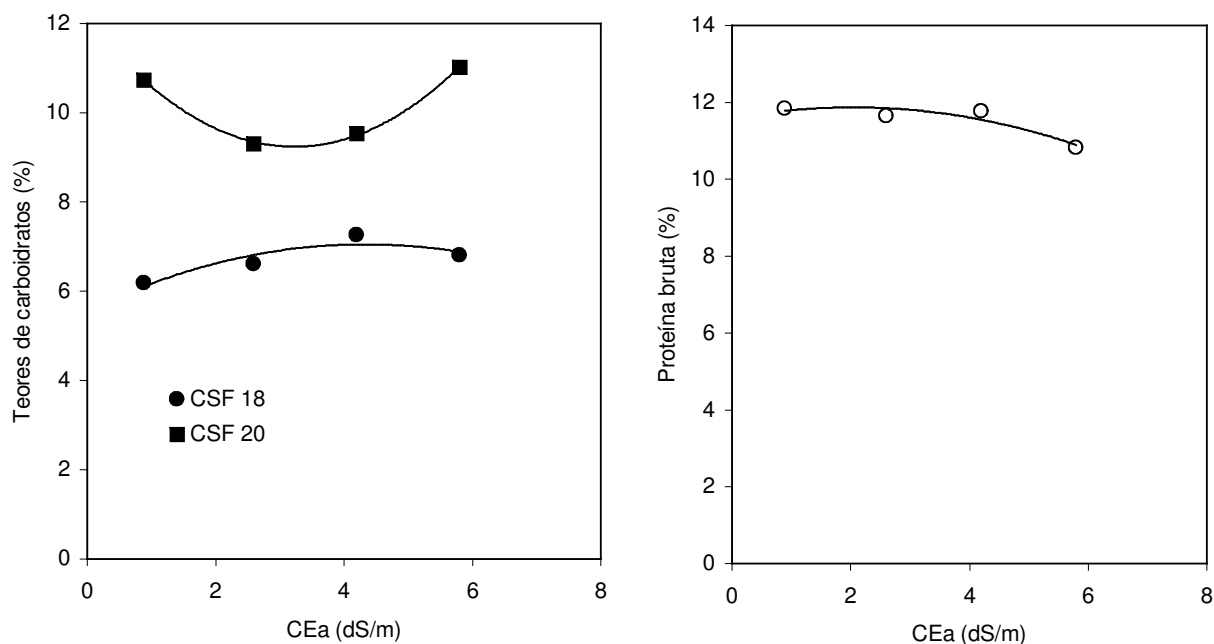


Figura 2. Percentagens foliares de carboidratos solúveis e de proteína bruta em plantas de sorgo irrigadas com águas com crescentes níveis de salinidade.

Os teores de proteína bruta foram similares para os dois genótipos (Figura 2). Reduções nos teores de proteína bruta foram verificadas apenas no nível mais elevado de sais na água de irrigação. As reduções nos teores de proteína podem ser consequência de reduções na aquisição de nitrogênio pela planta ou de alterações na alocação e partição de assimilados dentro da planta. Por outro lado, a quantidade de proteínas bruta produzida por hectare foi reduzida pela salinidade (dados não mostrados), sendo essa redução devida ao menor teor de proteína (Figura 2) e, principalmente, à redução na produtividade de matéria seca (Figura 1). No nível mais elevado de sais na água de irrigação, foram observadas reduções de 31 e 18% na quantidade de proteína bruta nos genótipo CSF 18 e CSF 20, respectivamente, o que representa decréscimos de 600 e 350 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A aplicação de águas salinas reduziu a produtividade de forragem e a disponibilidade de proteína bruta, porém teve pouco efeito sobre a qualidade da forragem.

O genótipo que apresentou maior grau de tolerância à salinidade apresentou também maior percentagem de carboidratos solúveis na forragem, porém não ocorreram diferenças em relação aos teores de proteína bruta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OFFICAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official methods of analysis. 13 ed., Washington, D. C., 1980. 1015p.
- AYERS, R.S.; WESCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de H.R. Gheyi, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. Campina Grande, UFPB, 1999. 153p
- DUBOIS, M; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, v. 28, p. 350-356, 1976.
- LACERDA, C.F., CAMBRAIA, J., CANO, M. A. O.; RUIZ, H. A. Plant growth and solute accumulation and distribution in two Sorghum genotypes, under NaCl stress. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 13, p. 270-284, 2001.
- OLIVEIRA, J. A. Influência do estágio de maturação do sorgo forrageiro, *Sorghum bicolor* (L) Moench, sobre o rendimento e qualidade das forragens e respectivas silagens. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, 1983. 50p.
- RHOADES, J.P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. The use saline waters for crop production. Roma: FAO, 1992. 133p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 48).
- SECKLER, D.; AMARASINGHE, U; MOLDEM, D.; SILVA, R. & BAKER, R. World water demand and supply, 1990 to 2025: Scenarios and Issues. Research Report 19, International Water Management Institute, 1998. 41p.
- SOUZA, F. Irrigação Desenvolvimento e Tecnologia. Fortaleza, Imprensa Universitária/UFC, 2000. 94p.
- TABOSA, J. N.; LIMA, G. S.; LIRA, M. A.; TAVARES FILHO, J. J. & BRITO, A. R. M. B. Programa de melhoramento de sorgo e milho em Pernambuco. In: QUEIROZ, M. A., GOEDERT, C. O., RAMOS, S. R. R. (eds.) Simpósio “Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro”. Petrolina – PE, EMPRAPA Semi-Árido/EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 29p.