



IV Congresso Nordestino de Produção Animal 27 a 30 de novembro de 2006 Petrolina, PE

Título

RENDIMENTO FORRAGEIRO DA ERVA SAL IRRIGADA COM EFLUENTES DA CRIAÇÃO DE TILÁPIA EM REJEITO DA DESSALINIZAÇÃO¹

Autores

EVERALDO ROCHA PORTO²; ANA NERY BARBOSA MATOS³; ARNÓBIO ANSELMO MAGALHÃES³; DAVY DÁRIO SANTOS JUNIOR⁴; TALLES LEANDRO RAMOS NASCIMENTO⁴

Chamada de Rodapé

1 Pesquisa financiada pelo CNPq/CT-HIDRO. Processo nº 503.229/2003-2.

2 Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Petrolina, PE, CEP 56.302-970, (87) 3862-1711, erporto@cpatsa.embrapa.br;

3 Bolsista da Fapesq, DTI, BR 428, Km 152, Zona Rural, Petrolina, PE, CEP 56.302-970, (87) 3862-1711, ananeryb@gmail.com; magalhaesarnobio@hotmail.com.

4 Estagiários da Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Petrolina, PE, CEP 56.302-970, (87)3862-1711, davydarioj@bol.com.br; talles.nascimento@bol.com.br.

Resumo

Adotando-se um delineamento estatístico de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições, procurou-se dentro da Unidade da Embrapa Semi-árido, estudar a influência da aplicação de efluentes através da irrigação, sobre a produção de erva sal (*Atriplex nummularia*) e de algumas características do solo. Os tratamentos (T1, T2, T3 e T4) constaram da aplicação semanal, via irrigação, de efluentes oriundos de tanques de criação de tilápias (*Oreochromis sp.*) com rejeito da dessalinização de água salobra (salinidade média de 7,2 dS m⁻¹), nos volumes de 75, 150, 225 e 300 litros por semana. A salinidade média do extrato de saturação do solo na profundidade 0–90 cm, antes de iniciadas as irrigações, foi de 0,40 dS m⁻¹. Após a colheita, para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, as salinidades médias dos perfis de solo na mesma profundidade (0–90 cm) foram, respectivamente, 10,87; 10,62; 6,46 e 5,73 dS m⁻¹ e, os rendimentos de matéria seca da erva-sal, da ordem de 8,25; 10,89; 14,39 e 15,00 t ha⁻¹. Os melhores rendimentos foram obtidos com os tratamentos T3 e T4, não havendo, todavia, diferença significativa entre os dois. Considerando-se que há uma economia de 25% no volume de água aplicada entre ambos, sugere-se no manejo de água, aplicar 75% da taxa evaporativa potencial medida com o tanque classe “A”.

Title

FORAGE PRODUCTION OF SALTBUSH IRRIGATED WITH EFFLUENTS FROM RAISING TILAPIA IN BRACKISH WATER

Abstract

This study had the objective of evaluating the influence of application of effluents, through irrigation, on saltbush (*Atriplex nummularia*) yield and on some soil characteristics. It was carried out at Embrapa Tropical Semi-Arid Experimental Field, in a randomized complete block design with four treatments and three replications. The treatments (T1, T2, T3 and T4) consisted of applications, through irrigation, of effluents from tilapia (*Oreochromis sp.*) raising reservoirs containing desalted brackish water (mean salinity of 7.2 dS m⁻¹) at 75, 150, 225 and 300 liters/week. The mean soil salinity in 0-90cm depth, before the irrigations, was 0.40 dS m⁻¹. After harvest, the mean salinities of the soil profiles in the same depth (0-90cm) were 10.87; 10.62; 6.46, and 5.73 dS m⁻¹, with saltbush dry matter yields of 8.25; 10.89; 14.39, and 15.00 ton/hectare, respectively for T1, T2, T3 and T4. The best results were obtained with T3 and T4 with no significant difference. Taking into consideration that there is 25% water saving between these two treatments, for water management, it can be suggested the application of 75% of the potential evaporative index measured in the Class “A” Pan.

Key words:

Atriplex, salinity, brine.

Introdução

O uso crescente de dessalinizadores de água pelo processo de osmose inversa para fornecimento de água potável às populações, embora eficientes para tal fim, pode acarretar ao longo do tempo, danos ambientais pela deposição no solo dos efluentes compostos de águas com altos teores de sais, gerados pela utilização

destes equipamentos. A pesquisa vem já há algum tempo procurando meios de minimizar os danos provocados pelo uso de água salina, podendo-se destacar entre seus estudos a utilização do sistema de bacias de evaporação, uso de plantas aquáticas para redução do volume de efluentes gerado, bacias de percolação e irrigação de halófitas. A irrigação de plantas halófitas com efluentes salino proveniente da exploração de atividades aquícolas, tem sido indicada como alternativa de redução dos impactos negativos causados pelo não acondicionamento dos subprodutos da dessalinização (Miyamoto et al., 1996; Glenn et al., 1998; Brow et al., 1999; Montenegro et al., 2000; Porto et al., 2001). Mesmo a literatura evidenciando a erva-sal como um dessalinizador biológico do solo (O'Leary, 1986; Glenn et al., 1998; Porto et al., 2001), a sua efetividade é maior quando cultivada com volumes menores de efluentes (Brown et al., 1999).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da aplicação de efluentes oriundos da criação de tilápia rosa (*Oreochromis sp.*), em rejeito da dessalinização de água salobra, através da irrigação, sobre a produção de erva sal (*Atriplex nummularia*).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Caatinga na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, PE, dentro de um delineamento de blocos ao acaso com quatro tratamentos e três repetições, totalizando 12 parcelas, com 16 plantas cada. A área de cada parcela foi de 256 m², apresentando para o experimento uma área total de 3.072 m². Os tratamentos em número de quatro (T1; T2; T3 e T4) constaram da aplicação semanal de 75; 150; 225 e 300 litros de água por planta. O solo da área experimental foi classificado como argissolo amarelo eutrófico abruptico plíntico (EMBRAPA, 1999). O sistema de irrigação usado foi o de sulcos fechados e nivelados. Nas irrigações a água aplicada utilizou-se o efluente da criação de tilápia rosa (*Oreochromis sp.*), cultivada em tanque com o rejeito da dessalinização de água salobra de poço tubular do cristalino. A densidade de povoamento no tanque foi de quatro alevinos de tilápia/m³. E o ciclo do peixe de seis meses. O transplante das mudas foi realizado em 16/06/2000, em covas simples recebendo por ocasião cinco litros de esterco de caprino e 150 g de superfosfato simples. A colheita do segundo ciclo de produção foi realizada em 31/05/2002. No decorrer do segundo ciclo foram realizados dois cultivos de tilápia e 35 irrigações, ao mesmo tempo em que, seguindo a metodologia do Laboratório de Solos da Embrapa, foi feito o monitoramento a cada semana, antes das irrigações, da salinidade do efluente e do solo, bem como, realizadas determinações da condutividade elétrica (dS.m⁻¹), pH e umidade (%) do solo. As amostras de efluente foram coletadas e analisadas in loco para determinação de pH e condutividade elétrica (dS.m⁻¹).

As amostras de solo coletadas antes das irrigações foram tomadas a intervalos de 0-30 cm, 30-60 cm, 60 – 90 cm de profundidade e a uma distância de 0,20 m da planta. Os dados de rendimento total por planta por tratamento foram analisados estatisticamente e avaliados através do teste de Tukey, sendo ainda submetidos a análises de regressão. Em ambos os procedimentos, usaram-se módulos do Statistical Analysis Systems. Foram feitas as estimativas de matéria seca (MS), além das estimativas dos quantitativos de sais acumulados nos tecidos da erva-sal, por meio da determinação de cinzas totais. Na colheita, retirou-se todo o material vegetal com altura igual ou superior a 50 cm, a partir da superfície do solo, que foi classificado como lenha, caule grosso, caule fino e folha. Como lenha, considerou-se todo o material lenhoso com diâmetro igual ou superior a 10 mm; como caule grosso, o material com diâmetro entre oito e 10 mm e, como caule fino, o material com diâmetro inferior a oito milímetros. Por fim, foi denominado material forrageiro o conjunto de caules e folha.

Resultados E Discussão

A Figura 1 apresenta regressão, correlacionando os rendimentos totais por planta e os volumes de água aplicados nas irrigações. De acordo com esta informação, o melhor rendimento físico foi conseguido com o tratamento T3, ou seja, irrigando-se a erva-sal com o volume de 225 L/semana/planta, o que equivale a uma lâmina de água aplicada de 45 mm/semana/planta; este valor é próximo ao da taxa de evaporação média semanal, medida na área experimental, com tanque classe "A", isto é tanques cilíndricos de metal e padronizados para medição da evaporação potencial em estações meteorológicas, que foi de 46,9 mm; por outro lado e mesmo havendo diferença de rendimento entre os tratamentos T3 e T4, estatisticamente ela não é significativa, indicando tendência da oferta de água para o rendimento máximo de biomassa ser próximo da evaporação potencial medida pelo tanque classe "A". Considerando-se um estande de 625 plantas por hectare e a proporcionalidade de cada parte colhida da planta em relação ao total, a Tabela 1 apresenta as estimativas de matéria seca para cada tratamento. Do ponto de vista de produção de forragem, esses resultados podem ser considerados bons, visto que os rendimentos em matéria seca são bem superiores ao conseguido com a leucena (*Leucaena leucocephala*), que é de 3,0 t/ha/corte, podendo ser comparado ao da alfafa irrigada com água de qualidade superior. Por outro lado, é conveniente ressaltar que uma das limitações do potencial de água subterrânea no cristalino é a baixa vazão média dos poços. Nesta perspectiva foi calculado, para cada tratamento, o rendimento da erva-sal por litro de água aplicado. O tratamento T1 foi o que mais produziu biomassa por unidade de água, atingindo 4,84 g de matéria seca por litro de efluente. O tratamento T4 produziu apenas 1,71 g l⁻¹. A Tabela 2 apresenta a estimativa da quantidade de cinza existente nas diferentes partes da planta, de acordo com os tratamentos. Os totais de cinza variaram entre 15,0 e 16,0 g.100 g⁻¹ de matéria seca não havendo, portanto, diferenças significativas

entre os tratamentos, sendo a maior concentração encontrada na folha que, por sua vez, é o componente mais expressivo do material forrageiro. O limite do teor de sal em ração para caprinos e ovinos é de 10 g de sais por 100 de matéria seca, sendo esta uma das limitações do uso da erva-sal como forrageira. Portanto, a recomendação é misturá-la a outros alimentos na formação da dieta diluindo-se desta forma, a concentração de sais na ração. Considerando-se o total de água de irrigação aplicado e a salinidade média do efluente, que foi de $7,20 \text{ dSm}^{-1}$ ($4,61 \text{ g l}^{-1}$) conclui-se que o tratamento T1 foi o mais eficiente na retirada de sais do solo, tendo em vista que o conteúdo de cinza é a estimativa aproximada da dessalinização do solo. Neste trabalho, o tratamento T1 retirou 13,59% do total de sais que foram incorporados ao solo pela irrigação, enquanto o tratamento T4 retirou apenas 6,43%.

Conclusões

O melhor rendimento da erva-sal foi com a aplicação semanal de 300 litros de efluente da dessalinização de água salobra. O tratamento T1 produziu 5,03 g de matéria seca/litro de efluente, enquanto o tratamento T4 produziu 2,29 g de matéria seca/litro. A retirada de sais pela planta no tratamento T1 foi o mais eficiente, retirando 13,59% do total incorporado para o tratamento T4 foi de apenas 6,43%.

Referências Bibliográficas

MIYAMOTO, S.; GLENN, E.P.; OLSEN, M.W. Growth, Water use and salt uptake of four halophytes irrigated with highly saline water. Journal of Arid Environments, London, v. 32, p. 141-159, 1996.

GLENN, E.; TANNER, R.; MIYAMOTO, S.; FITZSIMMONS, K.; BOYER, J. Water use, productivity and forage quality of the halophyte *atriplex nummularia* grown on saline waste water in desert environment. Journal of Arid Enviroments, London, v. 38, 9. 45-62, 1998.

BROWN, J. J.; GLENN, E.P.; FITZSIMMONS, K.M.; SMITH, S.E. Halophytes for treatment of saline aquaculture efluent. Aquaculture, Amsterdam, v. 175, p. 255-268, 1999.

MONTENEGRO, A.; MONTENEGRO, S.; SILVA, V.P.; MARINHO, I.; SILVA, J.G.; BEZERRA, R.; BARROS, M.K. (2000) "Uso múltiplo da água subterrânea nas áreas de domínio do Programa Xingó, com ênfase no desenvolvimento de halófitas. In.; I CONGRESSO MUNDIAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2000, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2000. 1CD-ROM.

PORTO, E.R.; AMORIM, M. C. C. DE; SILVA JÚNIOR, L. G. DE A. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 111-114, 2001.

O'LEARY, J. W. A critical analysis of the use of *Atriplex* species as crop plant for irrigation with highly saline water. In: AHMAD, R.; SAN PIETRO, A.(Ed.). *Prospects for biosaline research*. Karachi: Karachi University, 1986. p. 416-432.

Anexos

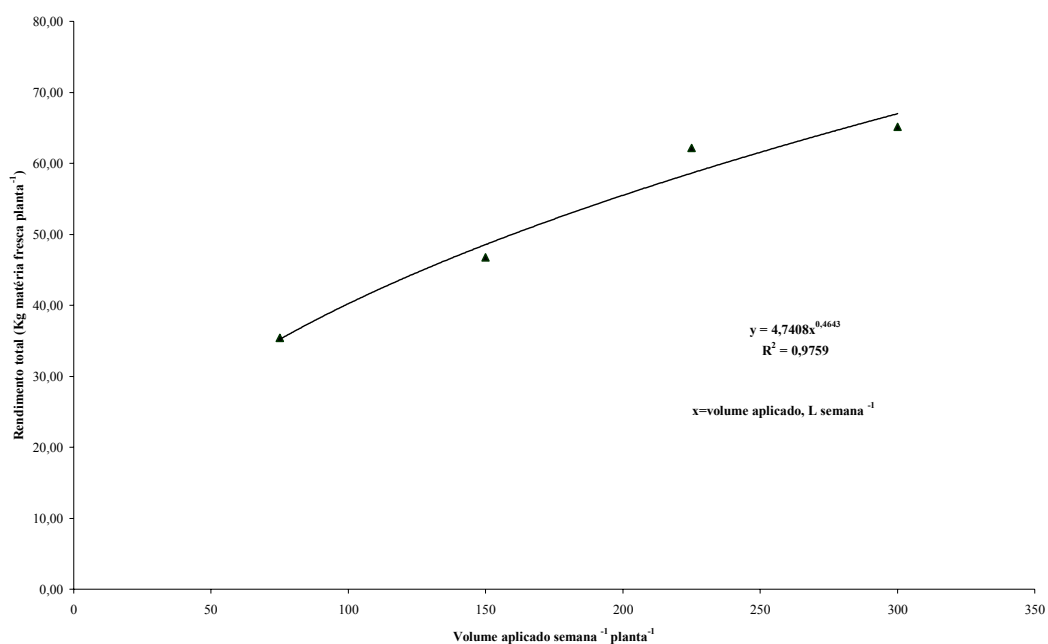


Figura 1. Regressão do volume de água aplicado como irrigação nos quatros tratamentos e os respectivos rendimentos de biomassa por planta.

Tabela 1. Estimativa dos rendimentos totais e de partes da planta de matéria seca, de acordo com os tratamentos (kg/ha)

Tratamento	Parte colhida					
	Total	Lenha	Material forrageiro			Total
			Caule Grosso	Caule Fino	Folha	
T1	8.254,3	2.330,3	1.798,0	1.521,8	2.604,2	4.126,0
T2	10.895,8	3.963,0	2.217,8	1.578,9	3.136,2	4.715,1
T3	14.399,4	5.656,3	2.376,0	1.846,8	4.520,3	6.367,1
T4	15.006,2	6.078,5	2.536,0	1.888,7	4.503,0	6.391,7

Tabela 2. Estimativa da quantidade de cinza existente nos tecidos das diferentes partes da planta, de acordo com os tratamentos (kg/ha)

Tratamento	Parte colhida					
	Total	Lenha	Material forrageiro			Total
			Caule Grosso	Caule Fino	Folha	
T1	1.027,7	62,9	57,6	105,7	801,5	907,2
T2	1.325,2	108,5	88,0	115,9	1.012,8	1.128,8
T3	1.906,3	155,8	102,0	155,4	1.493,1	1.648,5
T4	1.946,0	167,6	108,5	160,2	1.509,8	1.670,0