

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA EM PLANTAS DE RABANETE NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Pedro Henrique Máximo de Souza Carvalho¹, Emanuel Ernesto Fernandes Santos², Laíres
Sales Reis³

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico de rabanete submetidos a aplicação de água salobra, em diferentes texturas de solo. O trabalho foi desenvolvido entre setembro e outubro de 2018 no campo experimental da Universidade do Estado da Bahia, em Juazeiro-BA. O delineamento experimental avaliado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, sendo cinco qualidades de água (obtidas pela mistura da água do São Francisco com água de poço artesiano) nas parcelas e dois tipos de solo (Neossolo com textura arenosa e Latossolo com textura média) nas subparcelas. As variáveis analisadas foram: produtividade total e massa fresca do tubérculo. O uso da água salobra na proporção 1:3 supriu o desenvolvimento das plantas de rabanete, resultando em produtividade superior ao sistema com água de abastecimento e o Neossolo proporcionou maior desempenho agrônômico das plantas de rabanete, quando comparado ao solo Latossolo

PALAVRAS-CHAVE: *Raphanus sativus*, salinidade, semiárido

EFFECT OF THE APPLICATION OF BRACKISH WATER TO RABANET PLANTS IN THE SUBMEDIUM SÃO FRANCISCO

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of radish submitted to brackish water application, in different soil textures. The work was developed between September and October 2018 in the experimental field of the University of the State of Bahia, in Juazeiro-BA. The experimental design evaluated was in randomized blocks, in a split plot scheme, with five water qualities (obtained by mixing São Francisco water with artesian well water) in the plots and two types of soil (Neossolo with sandy texture and Latosol with medium texture) in the subplots, repeating four times. The variables

¹ Mestrando no Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, e-mail: pedrocarvalho2008@hotmail.com

² Prof. Doutor, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA.

³ Graduanda em Engenharia Agrônômica, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA.

analyzed were: total productivity and fresh weight of the tuber. The use of brackish water in the proportion 1: 3 supplied the development of the radish plants, resulting in higher productivity than the system with water supply and the Neossolo provided greater agronomic performance of the radish plants, when compared to the Latossolo.

KEYWORDS: *Raphanus sativus*, salinity, semiarid

INTRODUÇÃO

O consumo mundial de vegetais está em aumento, o que pode ser atribuído à maior conscientização da população em buscar uma alimentação saudável, rica em diversidade (CORREIA et al., 2020). Entre os vegetais, o rabanete (*Raphanus sativus* L.) merece destaque, pois possui uma rica fonte de vitamina A, complexo B e C, cálcio, fósforo, potássio, magnésio, sódio e ferro (VIDIGAL & PEDROSA, 2007).

Apesar de ser uma cultura de pequena importância, em termos de área plantada, é cultivada em grande número por pequenas propriedades, em regiões de cinturões verdes e semiáridas (SOUSA et al., 2016). A sua irrigação é realizada, muitas das vezes, com água salobra, que possui consideráveis teores de sais dissolvidos (OLIVEIRA et al., 2012).

A mistura de água com elevadas concentrações de sais com água de boa qualidade, apesar de não ser uma prática comum no semiárido nordestino, pode ser uma alternativa para aumentar a disponibilidade de água nessa região, principalmente nas áreas em que as águas apresentam elevados teores de sais (SANTOS et al., 2009). Segundo Santos et al. (2009) essa alternativa, além de aumentar o volume de água disponível por área, reduz o valor da RAS e da CE das águas diluídas, influenciando diretamente na redução do risco de sodificação e salinização nos solos, e, conseqüentemente, no desenvolvimento das plantas.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico de rabanete submetido à aplicação de água salobra, em diferentes texturas de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre setembro e outubro de 2018 no campo experimental da Universidade do Estado da Bahia, no Vale do São Francisco, município de Juazeiro, Bahia, sob coordenadas geográficas 9° 24" S de latitude, 40° 30" W de longitude e 368 m de altitude,

em ambiente protegido com área de 10 m x 24 m, estrutura tipo sombreiro e tela de sombreamento cinza com porcentagem de sombreamento de 40%.

A cultivar utilizada de rabanete foi a “Crimson Gigante” e seu semeio e produção decorreram em vasos com capacidade de 5 litros, com espaçamento de 0,20 x 0,20 m.

O delineamento experimental avaliado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, sendo cinco qualidades de água nas parcelas (água do rio São Francisco; proporção água do São Francisco 1:3 água de poço artesiano; proporção água do São Francisco 1:1 água de poço artesiano; proporção água do São Francisco 3:1 água de poço artesiano; e água de poço artesiano) e dois tipos de solo nas subparcelas, repetindo quatro vezes.

Os solos utilizados no experimento foram coletados no campus experimental da UNEB/DTCS e classificados como Neossolo flúvico com textura arenosa e Latossolo Vermelho com textura média (SANTOS et al., 2013).

A água de irrigação proveniente de poço artesiano foi coletada em uma propriedade no município de Juazeiro-BA. Sua caracterização, bem como a da água do rio São Francisco e das demais proporções, estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1. Variáveis químicas avaliadas na água de irrigação

Característica	Água do Rio São Francisco	Proporção 3:1	Proporção 1:1	Proporção 1:3	Água de poço	Intervalo usual na água de irrigação ^a
pH	8,20	8,49	8,37	8,56	8,24	6 - 8,5
RAS (mmol L ⁻¹) ^{1/2}	0,17	1,03	2,34	2,48	2,59	0 - 15
CE (dS m ⁻¹)	0,06	0,77	1,40	1,90	2,55	0 - 3
Na (mmol dm ⁻³)	0,15	1,95	5,60	7,15	8,55	0 - 40
K (mmol dm ⁻³)	0,08	0,19	0,29	0,38	0,47	0 - 2
Ca ⁺² (mmol dm ⁻³)	0,52	2,44	3,79	5,13	6,91	0 - 20
Mg ⁺² (mmol dm ⁻³)	1,00	4,72	7,70	11,52	14,97	0 - 5
Co ₃ ⁻² (mmol dm ⁻³)	0,06	0,17	0,19	0,34	0,32	0 - 0,1
HCO ₃ ⁻ (mmol dm ⁻³)	0,46	0,96	1,41	1,16	1,77	0 - 10
SO ₄ (mmol dm ⁻³)	1,14	0,97	1,55	2,01	2,26	0 - 20
CL (mmol dm ⁻³)	0,25	8,50	18,00	26,00	31,00	0 - 30

Proporção - água do rio São Francisco: água de poço; ^aAdaptado por Almeida (2010).

As diferentes qualidades de água foram estocadas em cinco reservatórios plásticos com capacidade de 20 litros, em um abrigo protegido da luz solar, na área experimental.

A determinação da lâmina de reposição de água foi baseada em dados de evaporação diários, quantificado com auxílio de um evaporímetro de piché instalado na área. A irrigação ocorreu manualmente, ao final de cada tarde, com Becker graduado.

Os solos utilizados no experimento foram analisados nos parâmetros químicos e físicos, no laboratório de água, solo e calcário – LASAC da Universidade do Estado da Bahia. Os dados estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Caracterização química e física dos solos estudados

Texturas de solo	pH	C.E	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H+Al ³⁺	T	V	PST	P	Mat. Org.
	H ₂ O	(dS cm ⁻¹)	(cmolc dm ⁻³)						(%)		(%)	(mg dm ⁻³)	(g kg ⁻¹)	
Arenosa	5,7	0,02	2,62	1,81	0,16	0,04	4,63	0	0,15	4,78	96,9	0,83	58	5,82
Média	5,3	1,4	2,9	1,3	0,36	0,1	4,62	0,05	3,14	7,8	60	0,8	30,74	22,5

Texturas de solo	Granulometria			Densidade	
	Areia	Silte	Argila	Solo	Partículas
	%			g cm ⁻³	
Arenosa	78	10	12	1,56	2,52
Média	64	12	24	1,39	2,51

C.E - condutividade elétrica; T - capacidade de troca de cátions; V - percentagem de saturação em bases; PST - percentagem de sódio trocável; DP - Densidade aparente.

Os solos foram caracterizados quanto a retenção de água, com a elaboração da curva característica de água no solo, apresentada na figura 1.

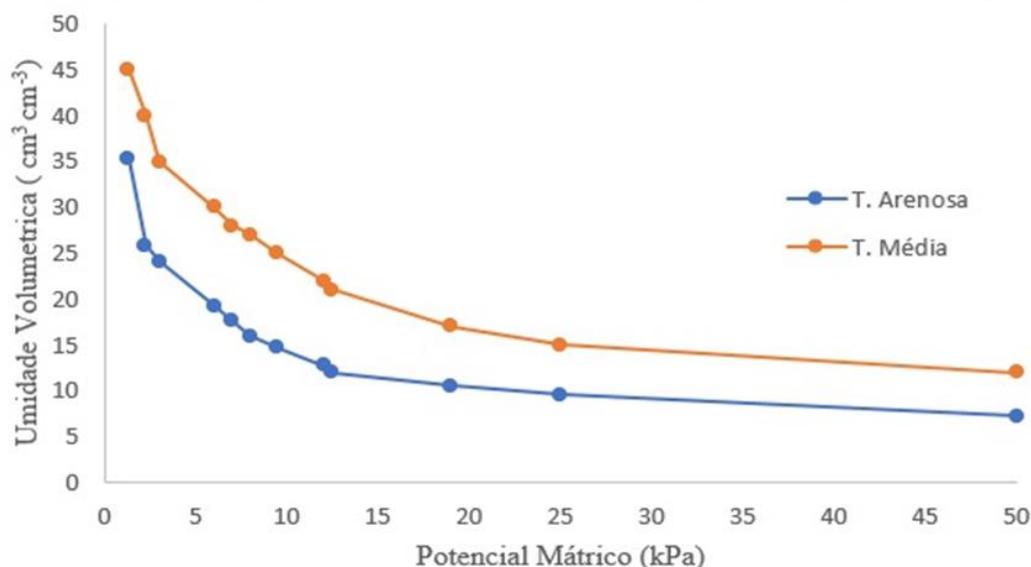


Figura 1. Curva característica de água para os dois solos utilizados no experimento.

A colheita ocorreu com trinta e dois dias após a germinação, e as variáveis analisadas foram produtividade total (PT) e massa fresca do tubérculo (MMFT).

Os resultados obtidos foram sujeitos à análise de variância, através do teste F e comparação das médias de tratamentos entre si, adotando-se Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT 7.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados de evaporação diários, quantificados com auxílio de um evaporímetro de piché, foi realizado o manejo da irrigação das plantas de rabanete, no qual resultou em uma lâmina de irrigação aplicada de $51,7 \text{ mm ciclo}^{-1} \text{ planta}^{-1}$.

Além de variáveis relacionadas à produção da cultura do rabanete, durante a condução do experimento, foram monitorados parâmetros meteorológicos obtidos de estação agrometeorológica instalada na área, durante o período estudado. Os dados climáticos referentes às temperaturas máxima e mínima estão dispostos na figura 2.

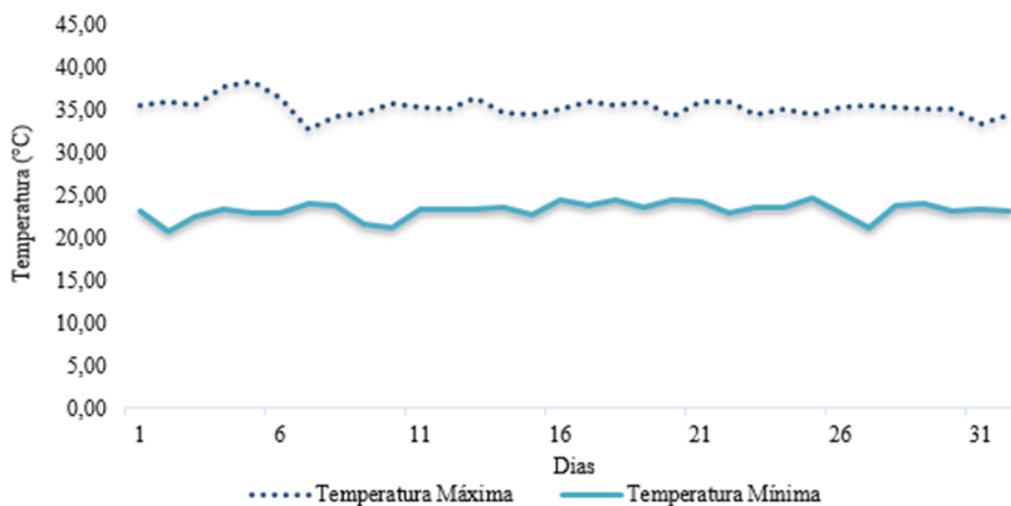


Figura 2. Dados climáticos obtidos ao longo do tempo experimental.

Durante o ciclo de produção do rabanete as temperaturas máxima e mínima do ar oscilaram entre 32,6 e 38,3, e 20,7 e 24,6 °C, respectivamente. Durante o período experimental, não ocorreram precipitações.

De acordo com os resultados das análises de água, apresentados na Tabela 1 e em consonância com as diretrizes de adequabilidade de águas para irrigação apresentadas por Ayers & Westcot (1999), averigua-se que, do ponto de vista de um possível efeito osmótico, a água de poço e as proporções 1:1 e 1:3 apresentaram grau de restrição de ligeiro a moderado, enquanto a água de abastecimento e a proporção 3:1 não apresentaram qualquer limitação.

Quanto à toxicidade de íons específicos, especialmente o sódio, não se encontrou restrição nas águas utilizadas no experimento. Quanto ao pH das águas, notou-se uma pequena variação entre a água de poço e a água de abastecimento; logo, os valores enquadram-se na faixa aceitável para irrigação, com baixa interferência na disponibilidade de nutrientes em solução, segundo Almeida (2010).

A análise dos valores de pH e condutividade elétrica nos solos, ao final do experimento (Tabela 3), demonstram expressiva variação entre os tratamentos quando comparados com as análises realizadas ao início do experimento (Tabela 2), possivelmente em função do acúmulo de sais fertilizantes e sais dissolvidos na água. Percebe-se, ainda, que o acúmulo de sais é maior nos tratamentos com Latossolo, o que se atribui a maior energia de retenção de água nesses solos (Figura 1).

Tabela 3. Variáveis químicas avaliadas nos diferentes tipos de solo, após a conclusão do experimento.

Tratamentos	pH	CE
Água do São Francisco - Neossolo	7,11	1,02
Água do São Francisco - Latossolo	6,5	1,56
Proporção 3:1 - Neossolo	6,4	2,1
Proporção 3:1 - Latossolo	6,1	2,8
Proporção 1:1 - Neossolo	5,8	3,4
Proporção 1:1 - Latossolo	4,7	4,9
Proporção 1:3 - Neossolo	4,6	5,1
Proporção 1:3 - Latossolo	4,5	6,5
Água de Poço - Neossolo	4,5	5,5
Água de Poço - Latossolo	4,2	7,2

Os resultados da análise de variância e comparação de médias para as variáveis produtividade total e massa média fresca do tubérculo estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4. Resumo da análise de variância e teste de médias das variáveis produtividade (PROD) e Massa média fresca do tubérculo (MMFT)

Fonte de Variação	PROD	MMF
Qualidades de Água	2,5560*	2,5560*
Tipos de Solo	8,2300**	8,2300**
Int. Q. Água x solos	0,1963ns	0,1963ns
CV (%)	18.25	18.25
Médias		
Qualidades de água	kg ha ⁻¹	g
Água do São Francisco	3,12b	12,50b
Diluição 3:1	2,28b	9,12b
Diluição 1:1	3,30b	13,20b
Diluição 1:3	4,87a	19,48a
Água de Poço Artesiano	2,68b	10,75b
Tipos de solos		
Neossolo	4,04a	16,18a
Latossolo	2,46b	9,84b

(**) e (*) a 1% e 5% de probabilidade respectivamente; (ns) não significativo; médias seguidas de letras diferentes na vertical diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para as variáveis produtividade total e massa média fresca do tubérculo, houve diferença significativa entre as qualidades de água e os tipos de textura.

Os tratamentos com aplicação da proporção 1:3 resultaram em maior massa média fresca de tubérculos e, conseqüentemente, maior produtividade total, atingindo um percentual de 35% de incremento de produtividade, quando comparado aos tratamentos irrigados com água do São Francisco. Fato esse, atribuído a nutrição constante proporcionada pela água de poço, em específico, ao cálcio e ao potássio presente na referida proporção, pois segundo Coutinho Neto et al. (2010), as plantas de rabanete são considerada exigente do ponto de vista nutricional, demandando em maior quantidade, principalmente, cálcio e potássio ao longo do

ciclo. Dados semelhantes aos encontrados por Oliveira et al. (2012), que ao avaliarem a massa média fresca de rabanetes submetidos a águas salinas, observaram um maior desempenho nos tratamentos irrigados com águas de 2 dS m⁻¹ com suplementação.

Quanto a diferença significativa das variáveis em resposta aos tipos de solo, nota-se que o Neossolo proporcionou um maior desenvolvimento dos tubérculos, resultando em uma maior produtividade. O que pode ser justificado pela composição granulométrica de cada solo, uma vez que nos solos com textura arenosa o percentual de areia tende a ser maior que em solos de textura média, resultando assim, em uma menor resistência mecânica do solo ao desenvolvimento do tubérculo.

CONCLUSÕES

O uso da água salobra na proporção 1:3 supriu o desenvolvimento das plantas de rabanete, resultando em produtividade superior ao sistema com água de abastecimento.

O Neossolo proporcionou maior desempenho agrônômico das plantas de rabanete, quando comparado ao solo Latossolo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O. A. de. **Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2010. 234 p.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p.

CORREIA, C. C. S. A.; CUNHA, F. F. D.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. J. H. D.; DIAS, S. H. B. Irrigação de cultivares de rabanete na região de Viçosa-MG. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 51, n. 1, 2020.

COUTINHO NETO, A. M.; ORIOLI JÚNIOR, V.; CARDOSO, S. S.; COUTINHO, E. L. M. Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. **Nucleus**, v. 7, n. 2, p. 105-114, 2010.

OLIVEIRA, A. M.; DIAS, N. S.; FREITAS, K. K. C.; SILVA, M. K. B. Cultivo de rabanete irrigado com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 01- 05, 2012.

SANTOS, E. E. F.; DOS SANTOS, N. T.; LIMA, D. S.; SACRAMENTO, L. S.; SANTOS, M.; MENDES, A. Efeito da diluição de água salina na salinização de um solo cultivado com leucena. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32, 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios. Fortaleza: UFC: SBCS, 2009.

SANTOS, H. G. DOS; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS; OLIVEIRA, V. A. DE; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SOUSA, G. G.; RODRIGUES, V. S.; VIANA, T. V. A.; SILVA, G. L.; REBOUÇAS NETO, M. O.; AZEVEDO, B. M. Irrigação com água salobra na cultura do rabanete em solo com fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 6, p. 1065-1074, 2016.

VIDIGAL, S. M.; PEDROSA, M. W. Rabanete. In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. (ed.). 101 **Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 661- 664.