

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DO ALGODOEIRO BRS VERDE SOB DIFERENTES TIPOS E NÍVEIS DE SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO¹

S. P. SOUSA JUNIOR², R. F. DE SOUSA³, P. T. CARNEIRO⁴, A. DE PAULA CARVALHO⁵, F. A. L. SOARES⁶, P. D. FERNANDES⁷

RESUMO: Água de boa qualidade é um bem cada vez mais escasso no semi-árido do Nordeste brasileiro, tornando-se necessária para a agricultura irrigada nessa região a utilização de águas de qualidade inferior e/ou o uso de culturas tolerantes ao estresse salino. Realizou-se este trabalho, objetivando-se estudar os efeitos de duas composições de água (9,5:0,5 e 6,0:4,0 entre Na:Ca) de irrigação, com seis níveis de condutividade elétrica (CEa: 2,0, 3,5, 5,0, 6,5, 8,0 e 9,5 dS m⁻¹, a 25 °C), sobre a evapotranspiração real do algodoeiro BRS Verde. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, analisado em esquema fatorial 6 x 2. A evapotranspiração real foi influenciada pela salinidade e pela composição de sais das águas de irrigação, sem, entretanto, haver efeito interativo desses fatores. A evapotranspiração real foi mais afetada pelas águas mais concentradas em sódio.

PALAVRAS-CHAVE: condutividade elétrica, estresse salino, tipos de sais

EVAPOTRANSPIRATION OF COTTON BRS GREEN UNDER DIFFERENT TYPES AND LEVELS OF IRRIGATION WATER SALINITY

ABSTRACT: Water of good quality is well more and more a scarce in the semi-arid of the Northeast Brazil, becoming necessary for the agriculture irrigated in that area the use of waters of quality inferior and the use of tolerant cultures to the saline stress. The took place

¹ Extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada à UFCG.

² Doutor em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: severo-ita@bol.com.br

³ Doutor em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB.

⁴ Doutorando em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB

⁵ Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB

⁶ Prof. Doutor, Faculdade de Tecnologia CENTEC - Sobral, Av. Dr. Guarany, 317, Betânia, CEP 62040-730, Sobral, CE.

⁷ Prof. Doutor, UFCG/CTRN/UAEAg. E-mail: pdantas@deag.ufcg.edu.br

this work, being aimed at to study the effects of two compositions of water (9.5:0.5 and 6.0:4.0 among Na:Ca) of irrigation, with six levels of electrical conductivity (EC_w: 2.0, 3.5, 5.0, 6.5, 8.0 and 9.5 dS m⁻¹, at 25 °C), on the real evapotranspiration of the cotton BRS green. The experiment was greenhouse, in the completely randomized design with three replications, with 3 repetitions, analyzed entirely in factorial outline 6 x 2. The real evapotranspiration was influenced by the salinity and for the composition of salts of the irrigation waters, without, however, there to be interactive effect of those factors. The real evapotranspiration was more affected peaks more concentrated waters in sodium.

KEYWORDS: electrical conductivity, saline stress, types of salts

INTRODUÇÃO: O uso de águas salinas na irrigação de produtos agrícolas é um desafio que vem sendo superado, com sucesso, em diversos países, graças à utilização de espécies tolerantes e à adoção de práticas adequadas de manejo da cultura, do solo e da água de irrigação (RHOADES et al., 2000). Em todo o mundo, vem aumentando a necessidade de se utilizar águas de qualidade inferior na agricultura, priorizando o uso intensivo das de boa qualidade para consumo humano e para outros fins mais restritivos; esta preocupação estará presente na expansão das áreas irrigadas, em geral (AYERS & WESTCOT, 1999). Para a região semi-árida do Nordeste brasileiro, estima-se que a cotonicultura ocupa uma área de 190,8 mil hectares, produção de 128,3 mil toneladas de pluma e uma produtividade média de algodão em caroço de 1,928 t ha⁻¹ (CONAB, 2005); constitui-se em uma atividade agrícola de grande importância socioeconômica por se adaptar às condições edafoclimáticas, agregar grande contingente de mão-de-obra, tanto no campo como na cidade, e dispor do segundo maior parque têxtil do país, com elevada demanda em matéria-prima (BELTRÃO et al., 1986). Objetivou-se, com este trabalho, estudar a evapotranspiração real do algodoeiro BRS Verde, irrigado com águas de seis níveis de condutividade elétrica, em duas diferentes composições de sais.

MATERIAL E MÉTODOS: No período de 120 dias foi conduzido este trabalho em casa de vegetação da Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB. Os tratamentos resultaram da combinação fatorial entre 6 níveis de salinidade (N1 a N6), correspondentes aos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa: 2,0; 3,5; 5,0; 6,5; 8,0 e 9,5 dS m⁻¹, a 25 °C)

e duas qualidades de águas (A), correspondendo a proporções equivalentes de Na:Ca, denominados de A1 (9,5:0,5) e A2 (6,0:4,0). Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 3 repetições. Para preparação das águas, correspondentes aos tratamentos, foi utilizada água do sistema de abastecimento da cidade de Campina Grande, PB, sendo diluída com água destilada e/ou acrescida dos sais NaCl e CaCl₂, conforme os níveis de CEa. O semeio foi efetuado em vasos plásticos com 30 cm de diâmetro e 27 cm de altura, perfurados na base, para permitir lixiviação, e contendo, aproximadamente, 28 kg de um substrato com material de um Neossolo regolítico, não salino e não sódico (EMBRAPA, 1999). Inicialmente elevou-se o teor de água do solo dos vasos à capacidade de campo. Nos primeiros 30 dias após semeadura, as irrigações foram realizadas a cada cinco dias, considerando-se a água evapotranspirada de cada vaso no período, sendo o volume a aplicar, por irrigação, determinado pela equação a seguir, adaptada de SOUSA & VIEIRA NETO (2003):

$$VI = ETo * S * ND * Kc \dots\dots\dots (eq. 1)$$

em que,

VI - volume aplicado por irrigação, em L;

ETo - evapotranspiração de referência, em mm;

S - área de exposição do vaso, em m²;

ND - número de dias do período;

Kc - coeficiente de cultivo do algodão, estimado com base em Tanque Classe “A”.

A evapotranspiração real foi estimada através do balanço hídrico, utilizando-se da equação a seguir, proposta por VAN HOORN & VAN ALPHEN (1994):

$$ETr = \frac{(VA - VD)}{S} \dots\dots\dots (eq. 2)$$

sendo,

ETr - evapotranspiração real, em mm;

VA - volume de água aplicado, em L;

VD - volume de água drenado, em L;

S - área de exposição do vaso, em m².

Os dados obtidos de evapotranspiração real e consumo de água da planta foram analisados por meio de análise de variância com teste 'F' (FERREIRA, 2000). Para o fator 'salinidade de água', utilizou-se de regressão polinomial e, para a comparação das médias do fator 'qualidade de água', do teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve efeito significativo dos fatores sobre as variáveis analisadas, exceto de qualidade de água sobre o consumo de água das plantas, mas não houve efeito interativo de qualidade de água com os níveis de salinidade (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo de análise de variância e valores médios de evapotranspiração real (ETr) e consumo de água de plantas de algodoeiro colorido BRS Verde, observados sob diferentes níveis de salinidade e qualidade de água de irrigação.

Causa de Variância	Valores de Quadrados Médios	
	ETr	Consumo de Água
Nível Salino (N)	5,78 **	351761789,86 **
Reg. Pol. Linear	14,09 **	858803669,95 **
Reg. Pol. Quadrática	0,33 ^{ns}	20612649,20 ^{ns}
Reg. Pol. Cúbica	0,01 ^{ns}	534864,12 ^{ns}
Desv. Reg.	0,02 ^{ns}	566273,46 ^{ns}
Tipo de Água (A)	0,20 *	6526321,77 ^{ns}
N x A	0,09 ^{ns}	7671760,84 ^{ns}
Resíduo	0,04	3862357,19
CV (%)	5,02	6,42
Valores Médios		
Nível Salino (N) mm dia ⁻¹ mL
N ₁ (2,0 dS m ⁻¹)	5,45	42321,00
N ₂ (3,5 dS m ⁻¹)	4,73	36682,83
N ₃ (5,0 dS m ⁻¹)	4,00	30353,50
N ₄ (6,5 dS m ⁻¹)	3,55	27559,50
N ₅ (8,0 dS m ⁻¹)	3,23	24910,50
N ₆ (9,5 dS m ⁻¹)	2,81	21820,66
Tipo de Água (Na:Ca)		
A ₁ (9,5:0,5)	3,88 ^b	30182,22 ^a
A ₂ (6,0:4,0)	4,03 ^a	31033,77 ^a

* e ** significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente; ^{ns} não significativo a 0,05 de probabilidade; médias seguidas de letras diferentes na vertical diferem entre si ($p < 0,05$), pelo teste de Tukey.

O efeito osmótico pode ser facilmente constatado no presente trabalho ao se observar a redução significativa da evapotranspiração real ($p < 0,01$) (Tabela 1) para o fator ‘nível salino’, sendo o consumo de água pelo sistema solo-planta reduzido na medida em que se aumentou a CE da água de irrigação. Pela equação matemática obtida (Figura 1A), verifica-se decréscimo, relativo a N_1 , de 6,58%, por aumento unitário de salinidade da água de irrigação. De acordo com a comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) (Tabela 1), a evapotranspiração real foi mais afetada pelas águas de irrigação mais concentradas em sódio, em concordância com relatos de TESTER & DAVENPORT (2003).

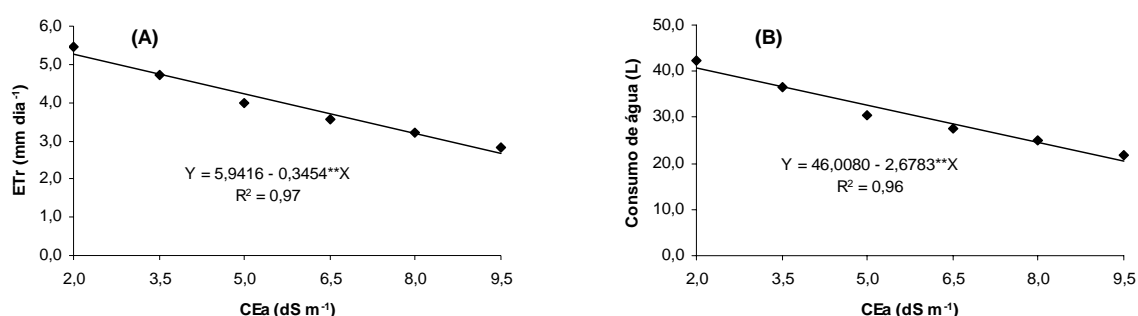


Figura 1. Evapotranspiração real - ETr (A) e consumo de água pelas plantas de algodoeiro colorido BRS verde, em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa).

Constata-se, pelas médias apresentadas na Tabela 1, que o consumo em N_6 foi 93,94% menor do que em N_1 , indicando que as plantas sofreram estresse hídrico, induzido pelo estresse salino (seca fisiológica), ocorrido pela redução do potencial osmótico da solução do solo, estando de acordo com citações de MENGUEL & KIRKBY (1987). O consumo de água pelas plantas decresceu linearmente com o aumento da salinidade (Figura 2A), ocorrendo decréscimo, comparado a N_1 , de aproximadamente 10% por aumento unitário da CE da água de irrigação.

CONCLUSÕES: (1) O consumo de água e a evapotranspiração real do algodoeiro decresce de forma linear com o incremento da condutividade elétrica acima de $2,0 \text{ dS m}^{-1}$ de salinidade da água de irrigação. (2) A evapotranspiração real do algodoeiro é mais sensível à água de irrigação concentrada em sódio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D. W. (trad.). A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1999, 218p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado)
- BELTRÃO, N. E. de M.; CRISOSTOMO, J. R.; NÓBREGA, L. B. da; SANTOS, E. O. dos; AZEVEDO, D. M. P. de; VIEIRA, D. J.; GUIMARÃES, P. M.; SILVA, M. J. da. O algodão e tecnologias disponíveis no Nordeste brasileiro. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil/EMBRAPA/CNPA, 1986. 168p. (Estudo Econômicos e Sociais, 32)
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Indicadores da agropecuária. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005. Disponível em: <<http://www.conab.gov>>. Acesso em: 03 abr. 2005.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Sistema brasileiro de classificação dos solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.il.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos, SP, p. 255-258.
- MENGUEL, K.; KIRKBY, E. A. Principles of plant nutrition. 4 ed. Bern: International Potash, Institute 1987. 687p.
- RHOADES, J.D.; KANDIAN, A.; MASHALI, A. M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Campina Grande: UFPB. 2000. 117p. Estudos FAO Irrigação e drenagem, 48
- SOUSA, L.S.; VIEIRA NETO, R.D. Cultivo da bananeira para o ecossistema dos tabuleiros costeiros. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistemas de Produção 4. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/banana/banana/tabuleiroscosteiros/irrigacao.htm>>. Acesso em: 17 mai. 2003.
- TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. Annals of Botany, Oxford, v.91, p.503-527, 2003.
- VAN HOORN, J. W.; VAN ALPHEN, J. G. Salinity control. In: RITZEMA, H. P. (Ed.). Drainage principles and applications. Wageningen: ILRI, 1994. p.533-600. (Publications, 16)