

ANÁLISE ECONÔMICA DO ALGODOEIRO EM RESPOSTA A IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR COM ÁGUA RESIDUÁRIA E A FERTILIZAÇÃO COM NPK NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.

Antônio Flavio Batista de Araujo¹, Claudivan Feitosa de Lacerda², Eduardo Santos Cavalcante³, Jonnathan Richeds da Silva⁴, Marcio Henrique da Costa Freire⁴, Raimundo Nonato Tavora Costa²

RESUMO: O objetivo deste trabalho é analisar a lucratividade do algodoeiro BRS 433 B2RF de sequeiro sob irrigação suplementar com água residuária tratada, com e sem adubação com NPK, os cenários hídricos simulados (normal, seca e seca severa), definidos pelos dados de precipitação de 30 anos. A pesquisa foi desenvolvida em uma área vizinha a ETE-Cagece de Russas-CE. O ensaio foi instalado em delineamento em blocos ao acaso, com arranjo dos tratamentos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram formadas pelos cenários hídricos (normal, seca e seca severa); as subparcelas pela suplementação ou não com água residuária; e as subsubparcelas pela aplicação ou não de NPK. As parcelas que receberam a irrigação suplementar com água residuária apresentaram os melhores resultados quando comparadas as que não receberam, ficando mais evidente nos cenários que receberam o menor aporte de água, tanto para o valor agregado quanto para a renda do agricultor. A adubação não interferiu nos resultados de valor agregado e renda do agricultor. As águas residuárias tratadas além de importante fonte de nutrientes, minimiza a frustração de safras por déficit hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L, Reuso de água, Sustentabilidade.

ECONOMIC ANALYSIS OF COTTON IN RESPONSE TO SUPPLEMENTAL IRRIGATION WITH WASTEWATER AND FERTILIZATION WITH NPK IN THE BRAZILIAN SEMIARID

¹ Doutor, bolsista no Programa Cientista Chefe em Agricultura, Universidade Federal do Ceará, UFC, Campus do Pici, Bloco 804, CEP 60440-554, Fortaleza, CE. Fone: (85) 997143609. E-mail: antonioflaviobatistadearaujo@gmail.com

² Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

³ PNPd, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

⁴ Doutorando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

ABSTRACT: The objective was to analyze the profitability of cotton (cultivar BRS 433 B2RF) under rainfed conditions under supplemental irrigation with treated wastewater, with and without NPK fertilization, in the simulated water scenarios (normal, dry and severe drought), defined by the historical series 30-year precipitation data. The research was developed in the city of Russas - CE, in an area adjacent to the CAGECE sewage treatment plant. The trial was set up in a randomized block design, with treatments arranged in split plots, with four sessions. The plots were formed by water scenarios (normal, dry and severe drought); the subplots by supplementation or not with residual water; and the subsubplots by the application or not of NPK. The plots that received irrigation with residual water showed the best supplementary results when detected as not receiving supplementation, becoming more evident in the scenarios that receive the lowest amount of water, both for the added value and for the farmer's income. In general, fertilization did not significantly interfere with the results of added value and farmer income. Treated wastewater, in addition to being an important source of nutrients, minimizes the preservation of crops due to water deficit.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L, Water reuse, Sustainability.

INTRODUÇÃO

As frequentes secas nas regiões semiáridas do planeta e o bombeamento excessivo de águas para atender a demanda hídrica para a agricultura irrigada têm comprometido a sustentabilidade dos sistemas produtivos (JASECHKO & PERRONE, 2021). A escassez hídrica é um dos principais fatores que contribuem para a redução da produtividade nas culturas agrícolas, o uso de fontes alternativas de água para irrigação é uma opção para minimizar o estresse hídrico e as perdas de produtividade. Essas preocupações levaram os fabricantes de tecidos a adotarem tecnologias de produção de algodão ambientalmente sustentáveis para minimizar o uso de recursos hídricos e reduzir a poluição ambiental (CHEN et al., 2017).

O esgoto doméstico tratado deve ser uma alternativa para aumentar a área algodoeira sob irrigação, contribuindo para economizar água doce e evitar a contaminação dos ecossistemas aquáticos. A cotonicultura, mesmo em condições adversas de solo e clima, apresenta maior rentabilidade quando comparada a outras culturas (ETENE, 2021).

Dessa forma, a irrigação suplementar com água residuária na lavoura de sequeiro, deve se tornar prática decisiva para a sustentabilidade das lavouras nessas regiões, aumentando a produtividade e melhorando a eficiência do uso da água. Neste contexto, objetivou-se avaliar a

lucratividade do algodoeiro de sequeiro sob irrigação suplementar com água residuária e da adubação com NPK.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Russas – CE em uma área vizinha à ETE da CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará. O ensaio foi instalado em delineamento em blocos ao acaso, com arranjo dos tratamentos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas representadas pelos cenários hídricos simulados (normal, seca e seca severa), utilizando-se dados de precipitação dos últimos 30 anos para a região do Baixo Jaguaribe-CE, as subparcelas foram formadas pela suplementação ou não com águas residuárias tratadas, sendo as lâminas aplicadas nos veranicos (pelo menos 5 dias sem chuvas) definidas de acordo com Allen et al. (1998), utilizando-se dados da série histórica de evapotranspiração de referência para a região e os coeficientes da cultura do algodoeiro, as subsubparcelas foram formadas pela aplicação ou não da adubação NPK.

Foram utilizadas sementes da cultivar BRS 433 B2RF, semeadas no espaçamento de 0,7 x 0,3 m, com duas plantas por cova em quatro linhas de plantio de 4,5 m de comprimento. As doses de nitrogênio, P₂O₅ e K₂O foram de 60, 60 e 50 kg ha⁻¹, respectivamente, definidas de acordo com análises de solo e recomendações regionais para o algodão.

A análise econômica foi realizada no período de maio-julho de 2022, os dados de produtividade foram utilizados para estimativa da receita bruta, sendo utilizado o preço do algodão (caroço e pluma) de R\$ 4,67 kg⁻¹. Para a avaliação econômica foram utilizados os custos fixos, variáveis e a depreciação de equipamentos. Foram utilizados os custos fixos relativos a 1,0 ha para todos os regimes hídricos com suplementação. Com os dados de custos e da receita bruta estimada, foi realizado o cálculo do valor agregado, conforme metodologia descrita por Cavalcante et al. (2021). A partir do valor agregado obtido para cada regime hídrico foi calculada a renda dos agricultores, a qual permite que se avalie a viabilidade econômica em nível de unidade de produção em R\$. O nível de reprodução social (NRS) está relacionado com a renda necessária à reprodução social baseado no salário-mínimo vigente de R\$ 1.212,00. Neste caso, o valor do NRS representado no gráfico refere-se ao salário-mínimo semestral de R\$ 7.272,00, considerando-se que no segundo semestre o agricultor realizará outras atividades para obter sua renda. Todos os valores foram convertidos para dólar (USD), sendo utilizado o valor do dólar de R\$ 4,62.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo encontra-se a Figura 1 com o valor agregado para os diferentes cenários hídricos e a Figura 2 com os resultados da renda do agricultor.

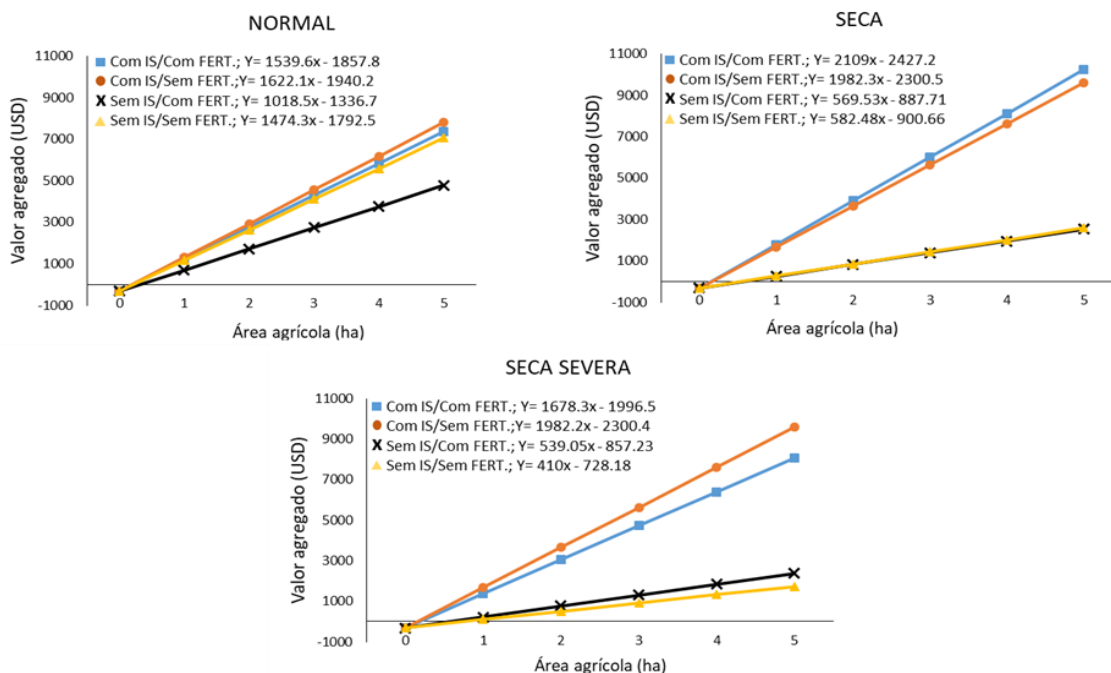


Figura 1. Valor agregado para os diferentes cenários hídricos simulados e tratamento de irrigação suplementar com água residuária tratada (SI), com e sem adubação NPK, dependendo da área cultivada com algodão.

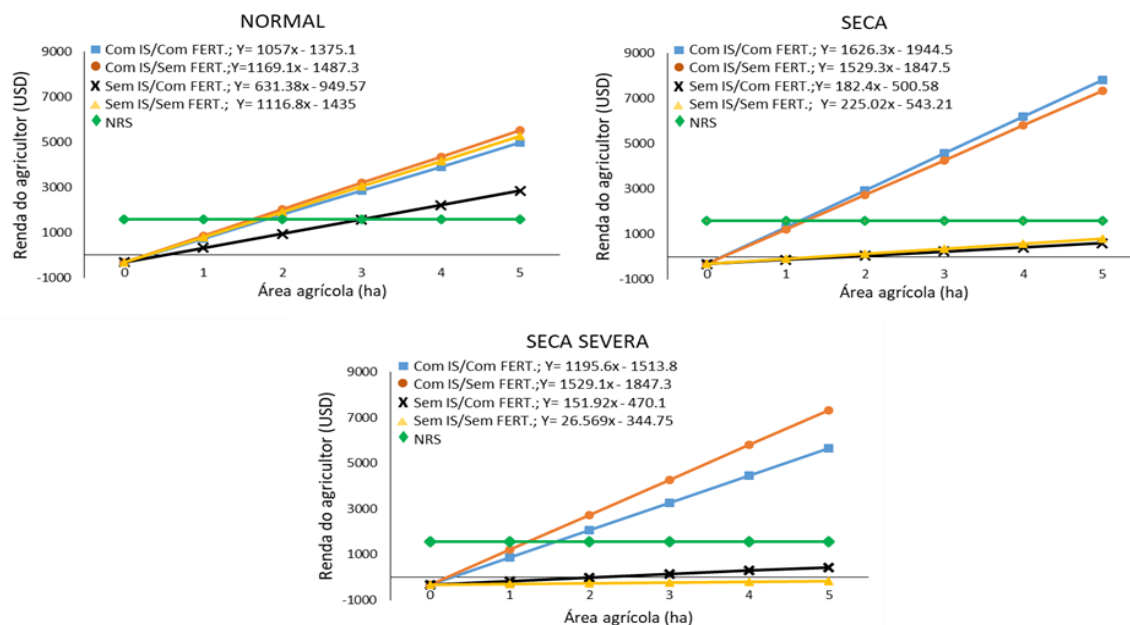


Figura 2. Renda do agricultor em função da contribuição marginal de cada cenário hídrico, com e sem irrigação suplementar com água residuária (IS), com e sem adubação, para uma superfície agrícola útil de até 5,0 hectares.

Analisando os tratamentos que receberam adubação (Figura 1), em geral, não foram observadas grandes diferenças no valor da produção. Isso demonstra que, nessas condições, a

aplicação da adubação deve ser analisada, podendo ser ou não utilizada, para evitar perdas econômicas. Vários estudos têm demonstrado que a irrigação com águas residuárias aumenta a disponibilidade de nutrientes no solo (KIZILOGLU et al., 2007), reduzindo os custos variáveis de aplicação de fertilizantes.

Na Figura 2 encontra-se os resultados da renda do agricultor. Esses resultados demonstram que a irrigação suplementar com água residuária tratada impactou positivamente a renda do agricultor em todos os cenários hídricos simulados (normal, seca e seca severa), independente da fertilização química com NPK, com maior expressividade para os cenários de seca e seca severa. Isso pode ser explicado pelo maior volume da irrigação suplementar nos prolongados veranicos, resultando em maior aporte de nutrientes ao solo, resultados semelhantes foram encontrados por (LIMA et al., 2021).

CONCLUSÕES

As parcelas que receberam a irrigação suplementar com água residuária apresentaram os melhores resultados quando comparadas as que não receberam a suplementação, ficando mais evidente nos cenários que recebem o menor aporte de água, tanto para o valor agregado quanto para a renda do agricultor.

De forma geral, a adubação não interferiu significativamente nos resultados de valor agregado e renda do agricultor.

As águas residuárias tratadas além de importante fonte de nutrientes, minimiza a frustração de safras por déficit hídrico. Os prolongados veranicos nos cenários seca e seca severa implicam em maior volume da irrigação suplementar com água residuária tratada e, conseqüentemente, maior adição de nutrientes ao solo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa Cientista-chefe em Agricultura do Governo do Estado do Ceará (Convênio 14/2022 SDE/ADECE/FUNCAP e Processo 08126425/2020/FUNCAP) pela concessão de bolsas de inovação e pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 300p. (FAO - Irrigation and Drainage Paper, 56), 1998.

CAVALCANTE, E. S.; LACERDA, C. F.; COSTA, R. N. T.; GHEYI, H. R.; PINHO, L. L.; BEZERRA, F. M. S.; OLIVEIRA, A. C.; CANJÁ, J. F. Supplemental irrigation using brackish water on maize in tropical semi-arid regions of Brazil: yield and economic analysis. **Scientia Agricola**, v.78, SUPPL. 1, 2021.

CHEN, L.; WANG, L.; Wu, X.; DING, X. A process-level water conservation and pollution control performance evaluation tool of cleaner production technology in textile industry. **Journal Cleaner Production**, v.143, p.1137–1143, 2017.

ETENE, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. **Algodão: produção e mercado**. Banco do Nordeste. Fortaleza, Ano 6, nº 166, maio 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/808/1/2021_CDS_166.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

JASECHKO, S.; PERRONE, D. Global Groundwater Wells at Risk of Running dry. **Science**, v.372, p.418–421, 2021.

KIZILOGLU, F.; TUEAN, M.; SAHIN, U.; ANGIN, I.; ANAPALI, O.; OKUROGLU, M. Effects of wastewater irrigation on soil and cabbage-plant (*Brassica oleracea* var. capitata cv. Yavola-1) chemical properties. **Journal Plant Nutrition Soil Science**, v.170, p.166–172, 2007.

LIMA, B. L. C.; SILVA, Ê. F. F.; ZONTA, J. H.; CORDÃO TERCEIRO NETO, C. P.; LACERDA, C. F.; FERREIRA, J. F. S.; CRUZ, F. J. R. Irrigation with Wastewater and K Fertilization Ensure the Yield and Quality of Coloured Cotton in a Semiarid Climate. **Agronomy**, v.11, p.2370, 2021.