

## ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO DO ALGODOEIRO EM DIFERENTES CONDIÇÕES UTILIZANDO O NOVO MODELO TARIFÁRIO ELÉTRICO DO BRASIL

JÉFFERSON DE OLIVEIRA COSTA<sup>1</sup>, ALEX NUNES DE ALMEIDA<sup>2</sup>, ASDRÚBAL JESÚS FARÍAS<sup>3</sup>, ÊNIO FARIAS DE FRANÇA SILVA<sup>4</sup>, RUBENS DUARTE COELHO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP, E-mail: jeffersontaio@usp.br

<sup>2</sup> Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP, E-mail: alexn@usp.br

<sup>3</sup> Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP, E-mail: ajfara@gmail.com

<sup>4</sup> Professor associado - Departamento de Engenharia Agrícola da UFRPE

<sup>5</sup> Professor Titular –Departamento de Engenharia de Biosistemas - ESALQ/USP, E-mail: rdcoelho@usp.br

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O Brasil é o quinto maior produtor e o terceiro maior exportador de algodão (*Gossypium hirsutum*) do mundo. Destaca-se também no consumo, sendo o oitavo maior mercado com 784000 toneladas métricas consumidas no ano de 2015. A irrigação na produção de algodão é uma importante ferramenta para promover aumento de produtividade e para reduzir os riscos associados à falta de chuvas. Esta técnica também é utilizada quando se deseja plantar a lavoura em períodos em que a estação chuvosa ainda não se iniciou ou quando se prevê que ela encerrará antes do final do ciclo da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da irrigação do algodoeiro em diferentes condições, variando fatores que interferem no custo da irrigação fornecendo assim um conjunto de curvas comparativas. Avaliou-se o efeito de diferentes variáveis sobre os custos de irrigação do algodoeiro, através de planilha eletrônica e utilizando o novo modelo tarifário de energia (com adoção das bandeiras). Conclui-se que a viabilidade econômica da irrigação do algodoeiro foi afetada pelos diversos fatores testados e que a necessidade de incremento na produtividade é alta para as situações mais adversas, o que pode inviabilizar a utilização da irrigação em determinados cenários.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Gossypium hirsutum*, energia elétrica, irrigação.

### STUDY OF THE ECONOMIC VIABILITY OF THE COTTON IRRIGATION IN DIFFERENT CONDITIONS USING THE NEW TARIFF MODEL ELECTRIC BRAZIL

**ABSTRACT:** The Brazil is the fifth largest producer and third largest exporter of cotton (*Gossypium hirsutum*) in the world. Also in consumption, being the eighth largest market with 784000 tons consumed in the year 2015. Irrigation in cotton production is an important tool to promote increased productivity and to reduce the risks associated with the lack of rainfall. This technique is also used when you want to plant the crop in periods when the rainy season has not yet started or when it expected to close before the end of the cycle of culture. The aim of this work was to evaluate the economic viability of irrigation of the cotton plant under different conditions, varying factors that interfere in the irrigation cost thus providing a set of comparative curves. Evaluated the effect of different variables on the costs of irrigation of the

cotton plant, through spreadsheet and using the new power tariff model (with adoption of the flags). It is concluded that the economic viability of irrigation of the cotton plant was affected by several factors tested and that the need for increase in productivity is high for the most adverse situations, which can derail the use of irrigation in certain scenarios.

**KEYWORDS:** *Gossypium hirsutum*, electrical energy, irrigation.

## INTRODUÇÃO

O algodão é a fibra natural mais importante utilizado nas indústrias têxteis em todo o mundo. O Brasil é o quinto maior produtor e o terceiro maior exportador de algodão (*Gossypium hirsutum*) do mundo. Destaca-se também no consumo, sendo o oitavo maior mercado com 784000 toneladas métricas consumidas no ano de 2015. Na safra 2015/2016, o algodão herbáceo, ocupava uma área de mais de 976 mil hectares, com produção total de aproximadamente 338 mil toneladas de algodão em pluma. As principais regiões produtoras e sua participação para a área da colheita nacional, são Centro-Oeste (68%), Nordeste (29%), Sudeste (2,8) e Norte (0,2%). Destaque-se os Estados de Mato Grosso (62%) e Bahia (26%) (FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO, 2016).

A necessidade de água da cultura do algodoeiro varia de 400 mm a 700 mm por ciclo, assim sendo, as condições climáticas para a produção de algodão são mais atraentes nos EUA e no Brasil, devido que a demanda por evaporação é baixa (500-600 mm), de modo que vastas áreas podem ser cultivadas sem irrigação (ZONTA et al., 2016). A irrigação na produção de algodão é uma importante ferramenta para promover aumento de produtividade e para reduzir os riscos associados à falta de chuvas em momentos críticos. Porém, as vantagens econômicas de um sistema de irrigação dependem de um conjunto dado de fatores físicos e de política a serem considerados (LETEY et al., 1990; NASIAKOU et al., 2016). Nesse sentido, no Brasil com implementação das bandeiras tarifárias (ANEEL, 2010), tenderam a um aumento nos custos de operação, podendo afetar a irrigação na cultura do algodão, com consequências na produção. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da irrigação do algodoeiro em diferentes condições, variando fatores que interferem no custo da irrigação, considerando a aplicação do novo sistema de bandeiras tarifárias.

## MATERIAL E MÉTODOS

O efeito de diferentes variáveis sobre os custos de irrigação do algodoeiro, foi avaliada através de uma planilha eletrônica (Microsoft Excel ®) elaborada por SILVA et al. (1999) e adaptada para o novo modelo tarifário de energia (com adoção das bandeiras) de acordo com ALMEIDA et al. (2016).

Foram considerados os fatores de entrada, custo de produção de 8,30 US\$ @<sup>-1</sup>, preço da água 0,0127 US\$ m<sup>-3</sup>, preço de venda do produto agrícola 27,68 US\$ @<sup>-1</sup>, custo da rede elétrica de 400,00 US\$ km<sup>-1</sup>, utilização do sistema de 108 dias por ano ciclo<sup>-1</sup>, vida útil de 10 anos para o equipamento de irrigação, taxa de juros 10%, a extensão da rede elétrica utilizada foi de 10 km e sua vida útil 20 anos. Sendo variáveis o preço de aquisição do sistema de irrigação (1000,00 US\$; 1500,00 US\$ e 2000,00 US\$) e bandeiras tarifárias (verde, amarela e vermelha); para produtividades de sequeiro entre 140 @ ha<sup>-1</sup> e 325 @ ha<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Considerando que o estado da Mato Grosso é o maior produtor de algodão herbáceo do país, para o estudo utilizou-se a tarifa Hora-sazonal Verde A4 do Grupo A aplicadas pela empresa Companhia de Eletricidade do Grupo ENERGISA e com direito ao benefício do Art. 109, RN 414/10.

TABELA 1. Fatores utilizados na estimativa de custos

Fator	Valores
Evapotranspiração da cultura <sup>1</sup>	(mm d <sup>-1</sup> ) 4,00 5,00 7,00
Preço de aquisição do sistema <sup>2,3</sup>	(USD ha <sup>-1</sup> ) 1.000,00 1.500,00 2.000,00

<sup>1</sup> ETc; <sup>2</sup> Fonte os autores; <sup>3</sup> Site MF Rural, valor médio ofertado por região.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A necessidade de incremento de produtividade do algodão para viabilizar a irrigação considerando-se diferentes níveis dos fatores utilizados pode ser vista nas Figuras 1, onde dentre os fatores utilizados na análise preço de aquisição do sistema e evapotranspiração da cultura, para a maioria dos casos obtive-se níveis de incremento de produção inferiores de 30% quando as produtividades de sequeiro foram superiores a 200 @ ha<sup>-1</sup>.

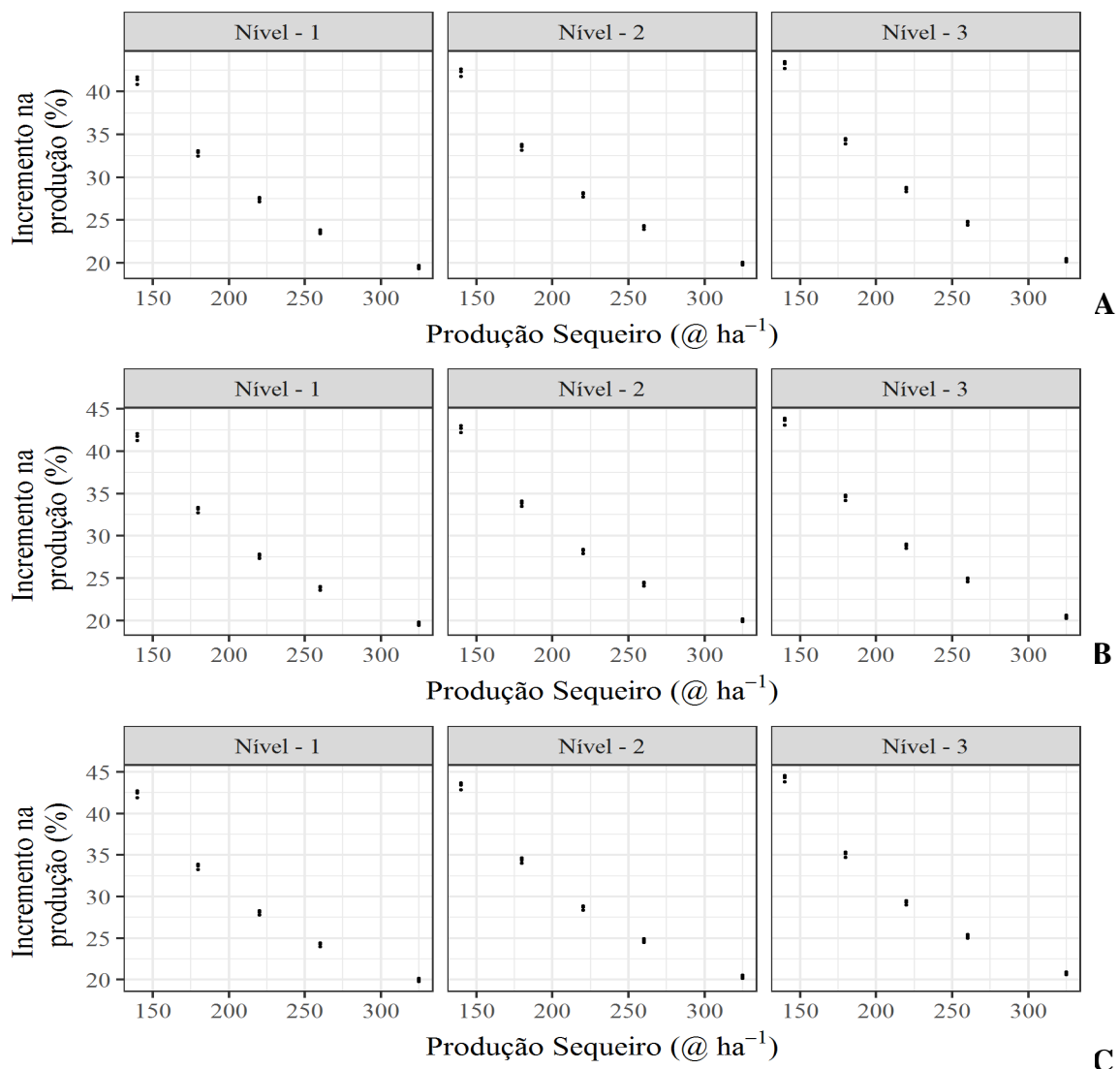


FIGURA 1. Necessidade de incremento na produção (%) para viabilizar o uso de irrigação, variando o fator preço de aquisição do sistema (Nível 1- US\$ 1.000,00; Nível 2 – US\$ 1.500,00; e Nível 3 – US\$ 2.000,00), variando o fator evapotranspiração da cultura 4 mm dia<sup>-1</sup> (A), 5 mm dia<sup>-1</sup>(B), e 7 mm dia<sup>-1</sup>. Os pontos empilhados representam as bandeiras tarifárias, onde: verde (ponto inferior), amarela (central) e vermelha (superior).

Considerando-se o efeito das bandeiras tarifárias, observou – se que o modelo de viabilidade econômica da irrigação do algodão teve pouca sensibilidade às variáveis das bandeiras vermelha, amarela e verde, no entanto, não se deve desconsiderar o aumento dos custos na irrigação provocado pelo novo sistema de tarifação da energia elétrica.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a viabilidade econômica da irrigação do algodoeiro foi afetada pelos diversos fatores testados e que a necessidade de incremento na produtividade encontra-se a valores superiores a 200 @ ha<sup>-1</sup>, por abaixo de esse valor, situações mais adversas, pode inviabilizar a utilização da irrigação em determinados cenários. As bandeiras tarifárias tiveram pouco efeito sobre a necessidade de incremento na produtividade nesta análise.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA ANEEL. **Nota técnica no 0126/2010-srd/sre/aneel**. 2010. ANEEL, Brasília, DF, 2010.

ALMEIDA, A. N. de; COELHO, R. D.; FARÍAS, A. J.; MONTEIRO, R. O. C.; COSTA, J. de O. Comparative study of energy costs in irrigation according to the new brazilian electricity tariff model. *Engenharia Agrícola (Online)*, v. 36, p. 902-916, n. 2016.

FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **AGRIANUAL 2016**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2016. 521 p.

LETEY, J.; DINAR, A.; WOODRING, C.; OSTER, J. D. An economic analysis of irrigation systems. *Irrig Sci*, v. 11, p. 37–43, 1990.

NASIAKOU, A.; VAVALIS, M.; ZIMERIS, D. Smart energy for smart irrigation. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 129, p. 74–83, 2016.

SILVA, E. F. de F.; SANTOS, R. A.; COELHO, R. D. Aumento de produtividade necessário para viabilizar o emprego da irrigação na cultura do algodão herbáceo na região de Ituverava-SP. *Nucleus*, v. 3, n. 2, 2010.

ZONTA, J. H.; BEZERRA, J. R. C.; PEREIRA, J. R.; SOFIATTI, V. **Manejo da irrigação do Algodoeiro**: (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 139). Campina Grande, PB, Brasil: Embrapa, 2016.