

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO DO CAFEIEIRO UTILIZANDO O NOVO MODELO TARIFÁRIO ELÉTRICO DO BRASIL

JÉFFERSON DE OLIVEIRA COSTA¹, ALEX NUNES DE ALMEIDA², ASDRÚBAL
JESÚS FARIAS³, CECÍLIA TOJO SOLER⁴, ELZA JACQUELINE LEITE
MEIRELES⁵, RUBENS DUARTE COELHO⁶

¹ 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

² Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas – ESALQ/USP, E-mail: alexn@usp.br

³ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas – ESALQ/USP, E-mail: ajfara@gmail.com

⁴ Pesquisadora/ Consultora agrícola - Dow AgroSciences

⁵ Pesquisadora A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

⁶ Professor Titular – Departamento de Engenharia de Biossistemas - 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 país com a maior área de cultivo da cultura do café no mundo, com cerca de dois milhões de hectares plantados das espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. Desta área plantada, cerca de 15% é irrigada, considerando uma média dos locais com as duas espécies citadas. Isso permite situar o cafeeiro entre as principais culturas irrigadas do nosso país. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da irrigação do cafeeiro em diferentes regiões brasileiras, variando fatores que interferem no custo da irrigação fornecendo um conjunto de curvas comparativas para diversas situações. Avaliou-se o efeito da vida útil e da potência do motor utilizado, do preço da água, do preço de venda do café, da taxa de juros atual e da eficiência do sistema de irrigação sobre os custos de irrigação do cafeeiro, 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 cafeeiro 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: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, energia elétrica, irrigação.

STUDY OF THE ECONOMIC VIABILITY OF COFFEE IRRIGATION USING THE NEW TARIFF MODEL ELECTRIC BRAZIL

ABSTRACT: The Brazil is the country with the largest area of cultivation of the coffee culture in the world, with about two million hectares planted of the species *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. This acreage, about 15% is irrigated, whereas an average of places with the two species mentioned above. This allows you to place the coffee plant between the main irrigated cultures of our country. The aim of this work was to evaluate the economic viability of coffee irrigation in different Brazilian regions, varying factors that interfere in the irrigation costs by providing a set of comparative curves for different situations. Evaluated the effect of life and the power of the engine used, water price, the sale price of coffee, the current interest rate and efficiency of the irrigation system on coffee irrigation costs, through the spreadsheet and using the new power tariff model (with the adoption of the flags). It is concluded that the economic viability of irrigation of the coffee plant was affected by several factors tested and that the need for an increase in productivity is high for the most adverse situations, which can derail the use of irrigation in certain scenarios.

KEYWORDS: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, electrical energy, irrigation.

INTRODUÇÃO

Para suprir a falta de água no solo em períodos de estiagem se faz necessário o uso da irrigação. Essa técnica tem o objetivo de equilibrar o sistema planta-solo e manter o cafeeiro em condições ótimas de produção. Assim, avaliando-se a necessidade de se irrigar a cultura do café, devem-se considerar diversos fatores, dentre eles, a viabilidade técnica e econômica da irrigação (SOLER et al., 1999).

A implementação das bandeiras tarifárias (ANEEL, 2010), que por dependência das condições de geração e transmissão de energia, implicam em um custo a mais para o consumidor (irrigante), resultou numa maior necessidade de estudos da viabilidade econômica da irrigação do café que considerassem esse novo sistema de tarifação de energia elétrica.

O trabalho teve como objetivo estudar a viabilidade econômica da irrigação de café na região de Uberaba-MG, considerando a aplicação do novo sistema de bandeiras tarifárias.

MATERIAL E MÉTODOS

Visando o estudo da viabilidade econômica da irrigação no cafeeiro na região de Uberaba-MG, utilizou-se uma planilha eletrônica (Microsoft Excel 2016), elaborada por SOLER et al. (1999), mas atualizada para a situação atual. O tipo cultivo escolhido foi o cafeeiro arábica, com espaçamento de 3,5 m x 0,5 m, densidade de 5700 plantas ha⁻¹ utilizando um módulo ideal de 100 ha, com tempo de irrigação diária de 21 horas. Os fatores de entrada na análise de sensibilidade são informados na Tabela 1.

TABELA 1. Fatores utilizados na análise de sensibilidade

Fatores		Níveis		
Eficiência do sistema de irrigação ¹	(%)	75	85	95
Taxa de juros ¹	(%)	8	10	12
Preço da água ^{1,2}	(USD m ³)	0,0000	0,0127	0,0253
Preço do café ^{2,3}	(USD saca ⁻¹)	130,00	160,00	190,00
Potência ¹	(cv ha ⁻¹)	1,5	2,5	3,5

¹ Fonte os autores; ² Dólar comercial no valor R\$ 3,16; ³ Site MF Rural, valor médio ofertado para região de Uberaba.

Foi utilizada a mesma metodologia proposta por SOLER et al. (1999) para o cálculo do custo com irrigação e o aumento necessário de produtividade para viabilizar o uso de irrigação em um cultivo de café arábica de uma área com produção de 20 sacas ha⁻¹ sem uso de irrigação para 50 sacas ha⁻¹ com irrigação.

Considerando que o estado de Minas Gerais é o maior produtor de café do país, para o estudo utilizou-se a tarifa Horosazonal Verde A4 do Grupo A aplicadas pela empresa Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e com direito ao benefício do Art. 109, RN 414/10 que além do desconto de quando a energia é consumida no período noturno (este período possui duração de 8h 30 min e normalmente é aplicado entre 21:30 hs às 6:00 hs da manhã, ficando a critério da distribuidora o horário de início) ainda possui isenção do ICMS. A extensão da rede elétrica utilizada foi de 10 km e sua vida útil 20 anos. Para o cálculo de custo com energia elétrica utilizou-se a metodologia apresentada por ALMEIDA et al. (2016), a qual traz inclusa as bandeiras tarifárias.

Os custos, referentes a despesas em adubação, transporte, sacarias, colheita, secagem e beneficiamento foram baseados em dados do FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO (2016). Os resultados foram obtidos mediante a análise de sensibilidade, que consiste na variação de um dos dados de entrada do modelo, mantendo-se os demais constantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A necessidade de incremento de produtividade do café para viabilizar a irrigação considerando-se diferentes níveis dos fatores utilizados pode ser vista nas Figuras 1 e 2.

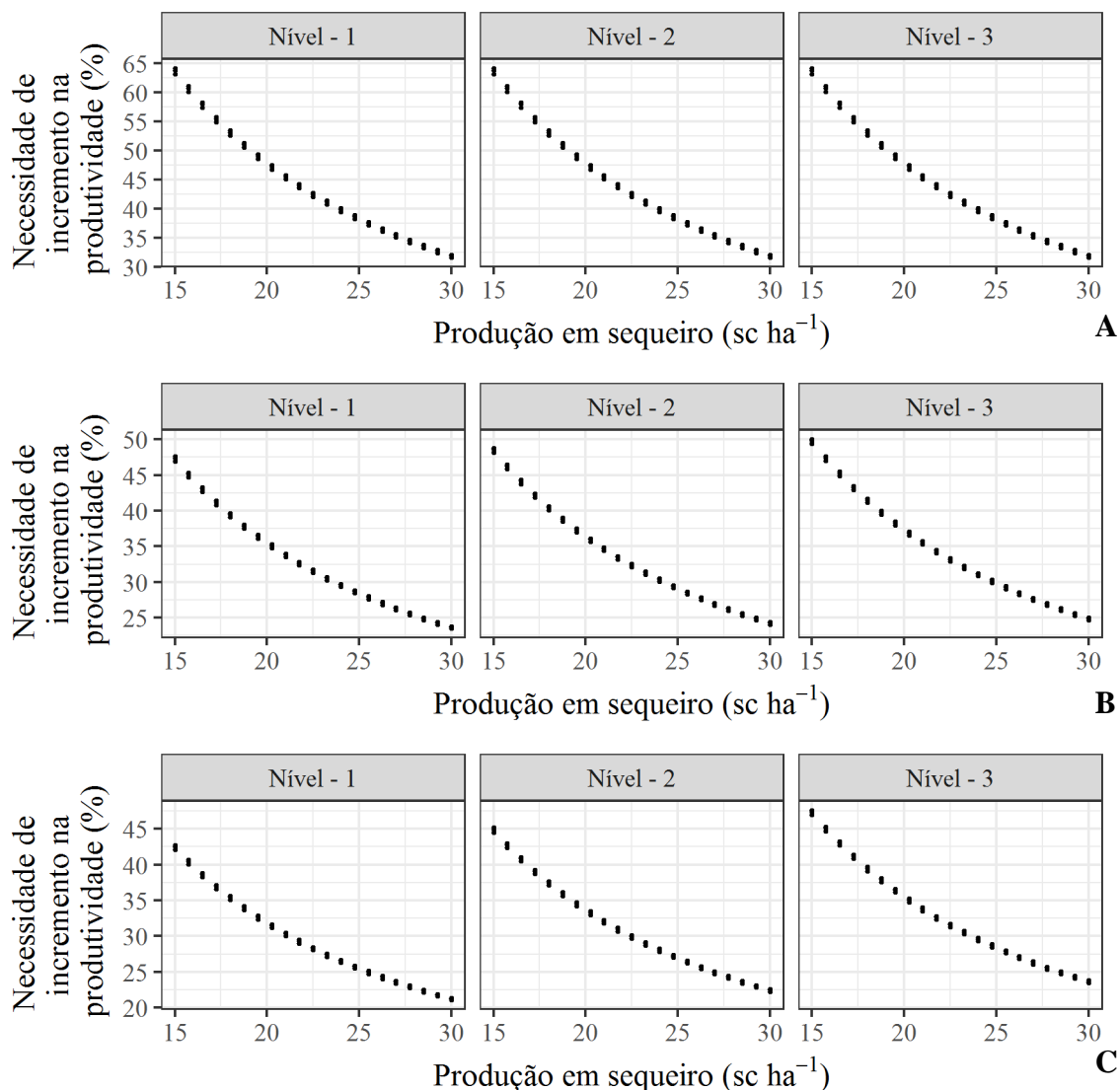


FIGURA 1. Necessidade de incremento na produtividade (%) para viabilizar o uso de irrigação, variando o fator eficiência do sistema de irrigação (Nível 1- 75%; Nível 2 – 85%; e Nível 3 – 95%) (A), variando o fator taxa de juros (Nível 1- 8%; Nível 2 – 10%; e Nível 3 – 12%) (B) e variando o fator preço da água (Nível 1- US\$ 0,0000; Nível 2 – US\$ 0,0127; e Nível 3 – US\$ 0,0253) (C). Os pontos empilhados representam as condições de tarifas elétrica a partir das bandeiras tarifárias, onde: verde (ponto inferior), amarela (central) e vermelha (superior).

Observa-se que dentre os fatores utilizados na análise de sensibilidade, o preço do café, foi o que resultou nas maiores diferenças de necessidade de incremento na produtividade entre os níveis 1, 2 e 3.

Considerando-se o efeito das bandeiras tarifárias, observou-se que o modelo de viabilidade econômica da irrigação do cafeeiro 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.

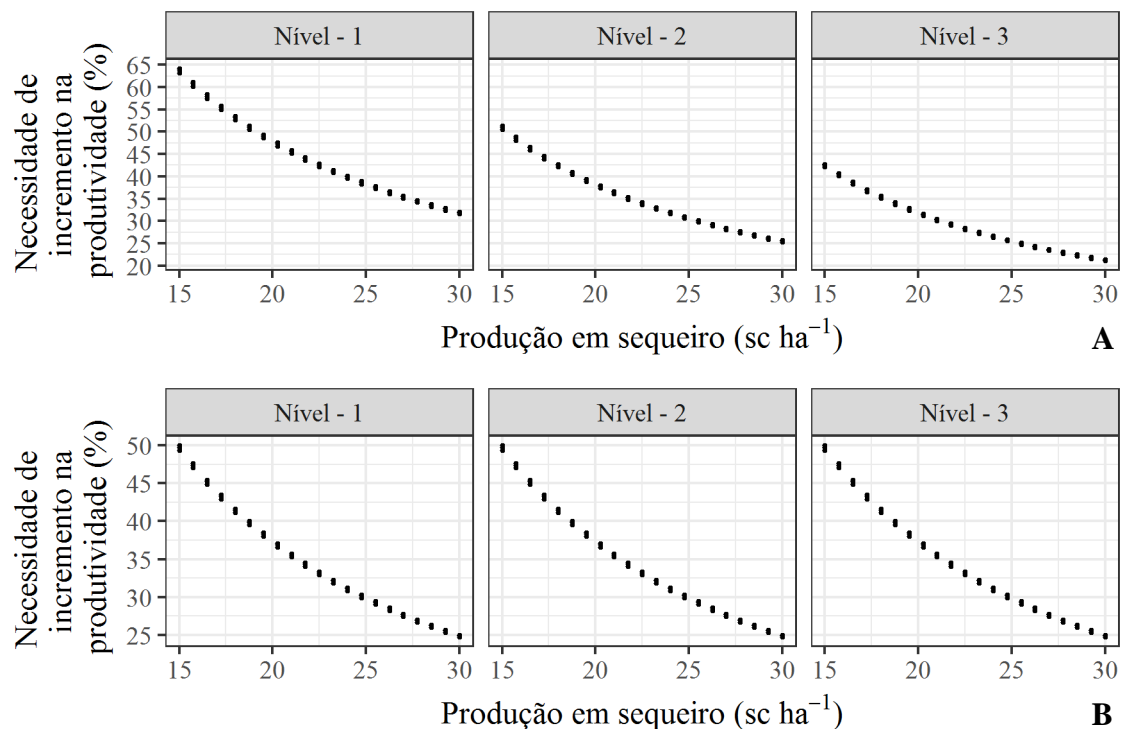


FIGURA 1. Necessidade de incremento na produtividade (%) para viabilizar o uso de irrigação, variando o fator preço do café (Nível 1- US\$ 130,00; Nível 2 – US\$ 160,00; e Nível 3 – US\$ 190,00) (A) e variando o fator potência (Nível 1- 1,5 cv ha⁻¹; Nível 2 – 2,5 cv ha⁻¹; e Nível 3 – 3,5 cv ha⁻¹) (B). Os pontos empilhados representam as condições de tarifas elétrica a partir das bandeiras tarifárias, onde: verde (ponto inferior), amarela (central) e vermelha (superior).

CONCLUSÕES

A variável mais sensível ao modelo foi o preço de venda do café considerando-se um intervalo de produtividades de sequeiro atuais de 15 a 30 sacas ha⁻¹. As bandeiras tarifárias tiveram pouco efeito sobre a necessidade de incremento na produtividade nesta análise.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N. de; COELHO, R. D.; FARIAS, 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.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, A. **Nota Técnica no 0126/2010-SRD/SRE/ANEEL**. Brasília-DF, 2010. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2010/120/documento/nota_tecnica_0126_srd_sre_aneel.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

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

SOLER, C. T.; MEIRELES, E. J.; COELHO, R. D. **Viabilidade econômica da irrigação em café na região de Franca-SP**. In: XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 1999, Pelotas, RS. Anais (CD ROM). Universitária, 1999.