

# VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DA TARIFAÇÃO NOTURNA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA IRRIGAÇÃO EM REGIÕES COM DIFERENTES DEMANDAS EVAPOTRANSPIRATIVAS

Paulo Cesar SENTELHAS<sup>1,4</sup>, Sebastião Francisco FIGUERÊDO<sup>2,4</sup>,  
Rubens Duarte COELHO<sup>3</sup>

**RESUMO:** Determinou-se através de simulações a viabilidade do uso da tarifação noturna, com desconto, para irrigação em regiões com diferentes demandas evapotranspirativas. Essas simulações permitiram se chegar às combinações mais econômicas quanto ao custo total anual por hectare (CTA/ha) e ao custo de aquisição por hectare (CA/ha). Utilizando-se as melhores combinações verificou-se que a irrigação noturna se mostrou vantajosa somente nas regiões CO, com redução de 20% no CTA/ha, e na região NE, com redução de 44% no CTA/ha. Na região SE não foi observada redução no CTA/ha, ocorrendo ao contrário uma elevação nesse índice. Para o CA/ha, verificou-se que para todas as regiões houve um aumento bastante acentuado desse índice, na ordem de 200%.

**PALAVRAS-CHAVE:** Energia elétrica, tarifa noturna, análise econômica

**ABSTRACT:** The feasibility of the use of electric energy overnight rate, with discount, was determined by simulations in different evapotranspirative regions in Brazil (4, 6, 8mm/day). These simulations showed the most economic combinations in relation to annual total cost by hectare (CTA/ha) and acquisition cost (CA/ha). Analyzing the best combinations it was possible to verify that night irrigation was advantageous only in CO region, with 20%, and NE region, with 44% of reduction in CTA/ha. In the SE region it was not observed reduction in CTA/ha but was verified an increase in this index. With relation to CA/ha, it was verified, in all regions, an increase around 200%.

**KEYWORDS:** Electric energy, overnight rate, economic analysis

**INTRODUÇÃO:** Atualmente, os custos das tarifas de energia elétrica vêm despertando preocupação nos produtores, pois passou a ter grande peso no custo de produção, sendo um dos fatores a ser estudado na implantação de um sistema de irrigação. Muitos trabalhos vem comparando o custo do uso da energia elétrica e do óleo diesel em sistemas de irrigação, com o objetivo de determinar o tipo de energia mais barata (Melo, 1993; Frizzone et al., 1994). Todos eles são unânimes em reconhecer que a energia elétrica é mais econômica. Diante do aumento constante da eletricidade como fonte de energia para o funcionamento de sistemas de irrigação, o DNAEE, no intuito de racionalizar o consumo de energia, editou

<sup>1</sup> M.Sc em Agrometeorologia, Departamento de Física e Meteorologia, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-900 - Piracicaba, SP. e-mail: pscsentel@carpa.ciagri.usp.br.

<sup>2</sup> Bs., EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC).

<sup>3</sup> Dr. em Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-900 - Piracicaba, SP. e-mail: rdcoelho@carpa.ciagri.usp.br.

<sup>4</sup> Estudantes do Curso de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, DER/ESALQ/USP.

a portaria nº.105 de 03/04/92, estabelecendo descontos nas tarifas de energia elétrica para a irrigação no período noturno, compreendido entre as 23:00 e 5:00 horas. Esses descontos variam de acordo com a região do país, sendo essa variação de 70 a 90% para condições de alta tensão e de 60 a 73% para as condições de baixa tensão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram feitas análises econômicas para se determinar a viabilidade do uso da tarifação especial para irrigação noturna. Baseado nos descontos e no custo do kWh elaborou-se uma tabela dos custos da energia para as diferentes regiões brasileiras, considerando-se somente o grupo de baixo consumo ( $\leq 2,3$ kv). Nas simulações feitas para a adoção da tarifação noturna incluiu-se o custo de aquisição do registrador de energia para irrigantes especialmente utilizado para esse fim (REPI) de aproximadamente R\$ 1.500,00 e também o custo da instalação da rede elétrica exclusiva para o registrador, aproximadamente 1km, considerada neste trabalho como sendo igual a R\$ 4.000,00 por quilômetro. Os índices econômicos utilizados foram: a) Custo total anual (CTA) e Custo de aquisição/ha (CA/ha). Os cálculos foram processados em planilha Excel para Windows.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na tabela 1 são apresentadas as combinações mais econômicas com relação ao custo total anual por hectare (CTA/ha) para uma condição favorável de captação de água, em cada região e horário de irrigação. Observa-se que o CTA/ha aumentou da região SE para a NE tanto na irrigação diurna quanto na noturna, o que está relacionado ao maior número de meses de operação e também aos valores de ETm mais elevados. Verifica-se que na região SE (ETm = 4mm), devido ao menor desconto concedido pelo DNAEE, o CTA/ha mostrou-se praticamente igual e até mesmo maior na irrigação noturna em relação à diurna, não sendo, desse modo, vantajosa a sua adoção pelos agricultores irrigantes, visto que além do maior CTA/ha, a irrigação noturna implicou em menor área irrigada, em função da menor jornada de trabalho. Nas demais regiões analisadas, observou-se comportamento inverso. Na região CO (ETm = 6mm) a redução do CTA/ha para a irrigação noturna foi, em média, de 20%, enquanto que para a região NE (ETm = 8mm), essa redução média chegou a 44%, mostrando a viabilidade da adoção da tarifação noturna. Sob o aspecto do custo de aquisição por hectare (CA/ha) (Tabela 2), o comportamento é semelhante, para as melhores combinações, ao do CTA/ha entre as diferentes regiões, tanto para a irrigação diurna como para a noturna, ou seja, um aumento no CA/ha da região SE para a CO e desta para a NE. Comparando-se a irrigação diurna e a noturna com relação ao CA/ha, constata-se que em todas as regiões o CA/ha é maior à noite, em função do acréscimo no custo fixo total, devido à instalação da rede elétrica exclusiva até o conjunto moto-bomba e à aquisição do registrador especial para irrigantes (REPI). Na região SE esse acréscimo no CA/ha foi, em média, da ordem de 202%, na região CO de 214% e na região NE de 216%. Analisando-se conjuntamente os dois índices (CTA/ha e CA/ha) verificou-se que, apesar de um maior custo inicial, a adoção da tarifação noturna torna-se vantajosa em decorrência da economia que será realizada ao longo dos anos. No entanto, essa vantagem somente ocorreu nas regiões CO e NE, onde os descontos na tarifa da energia elétrica são maiores, respectivamente 67% e 73%.

**CONCLUSÕES:** A adoção da tarifação noturna para a irrigação se mostrou viável nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, onde o custo total anual por hectare foi reduzido, em média, em 20% e 44%.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

FRIZZONE, J.A.; BOTREL, T.A.; FREITAS, H.A.C. Análise comparativa dos custos de irrigação por pivô-central, em cultura de feijão, utilizando energia elétrica e óleo diesel. **Engenharia Rural**, Piracicaba, v.5, n.1, p.35-53. 1994.

MELO, J.F.de. **Custos da irrigação por aspersão em Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1993. 147p. Dissertação Mestrado em Engenharia Agrícola.

Tabela 1. Custo total anual por hectare (CTA/ha) para as combinações mais econômicas de linha lateral (LL), linha principal (LP) e variação de pressão (VP), para irrigações diurnas, com tarifação normal da energia elétrica, e noturnas, com tarifação especial da energia elétrica.

Região/ Horário	Condição captação	LL (polegadas)	LP (polegadas)	VP (mca)	Área (ha)	CTA/ha (R\$) <sup>5</sup>	Velocidade na LP (m/s)
SE - Dia	cf	4	8	40	45.73	313.19	1.23
SE - Noite	cf	4	6	40	16.53	343.41	2.18
CO - Dia	cf	4	8	20	23.40	729.41	0.94
CO - Noite	cf	4	6	40	11.46	575.04	2.18
NE - Dia	cf	4	8	20	17.56	1745.89	0.94
NE - Noite	cf	4	6	40	8.92	919.07	2.18

Tabela 2. Custo de aquisição sem juros por hectare (CASJ/ha) para as combinações mais econômicas de linha lateral (LL), linha principal (LP) e variação de pressão (VP), para irrigações diurnas, com tarifação normal da energia elétrica, e noturnas, com tarifação especial da energia elétrica.

Região/ Horário	Condição captação	LL (polegadas)	LP (polegadas)	VP (mca)	Área (ha)	CTA/ha (R\$) <sup>5</sup>	Velocidade na LP (m/s)
SE - Dia	cf	4	5	20	35.09	552.40	2.41
SE - Noite	cf	4	6	40	16.53	1663.25	2.18
CO - Dia	cf	4	5	20	23.40	750.12	2.41
CO - Noite	cf	4	6	40	11.46	2330.03	2.18
NE - Dia	cf	4	5	20	17.56	947.71	2.41
NE - Noite	cf	4	6	40	13.64	2948.19	2.18

<sup>5</sup> Sem considerar o ICMS.