

# COMPARAÇÃO DE CUSTOS PARA DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO EMPREGADOS NA CAFEICULTURA IRRIGADA EM ÁREAS DE CERRADO DE MINAS GERAIS<sup>1</sup>

Robson **BONOMO**<sup>2</sup>, Everardo C. **MANTOVANI**<sup>3</sup>, Glória Zélia Teixeira **CAIXETA**<sup>4</sup>

**RESUMO:** Determinou-se o custo de irrigação do cafeeiro para três localidades, com diferentes necessidades de irrigação suplementar do cafeeiro, das regiões do Triângulo e Noroeste de Minas Gerais, com lavouras irrigadas por pivô central, autopropelido, gotejamento, e tubo flexível de polietileno perfurado e tamanhos de áreas 25, 50, 75, 100 e 125 ha. Observou-se que os custos totais médios com irrigação (R\$ ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) variaram de um mínimo de R\$ 344,56 a um máximo de R\$849,49. Os custos apresentaram uma tendência de queda com o aumento da área irrigada, e aumento com o aumento da lâmina de irrigação requerida. Os sistemas por pivô central apresentaram os menores custos totais e por tubo perfurado os maiores custos totais. Quanto aos custos variáveis, os sistemas por autopropelido superam os demais nos gastos com energia elétrica, e os sistemas por tubo perfurado apresentaram custos superiores aos demais nos gastos com mão-de-obra.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cafeicultura Irrigada, Custos de Irrigação

## INTRODUÇÃO

A irrigação é uma tecnologia que requer investimentos consideráveis e está associada a utilização intensiva de insumos, tornando-se imprescindível a análise dos componentes de custos dos sistemas empregados. Os custos anuais de irrigação devem incluir todos os custos associados com a compra do equipamento, operação e manutenção do sistema de irrigação. Adicionalmente ao custo do sistema de irrigação deve ser adicionado outros custos associados com a produção da cultura irrigada (THOMPSON et al., 1983).

A depreciação dos componentes de um sistema de irrigação é baseada em uma esperada vida útil do elemento. A variabilidade da vida útil esperada de um componente pode ocorrer em razão das diferenças de condições físicas de operação, do nível de reparo, operação e manutenção praticada, e do número total de horas que o sistema é usado em cada ano.

Dentre os custos de operação de um sistema de irrigação um dos componentes principais é o devido ao consumo de energia. Os custos anuais com manutenção e reparos correspondem aos gastos para manter o sistema de irrigação em condições adequadas de uso, sendo usual estimá-los como um percentual do investimento inicial no equipamento de irrigação (THOMPSON et al., 1983; KELLER e BLIESNER, 1990). O requerimento de mão-de-obra e o conseqüente custo com a mesma para a irrigação são influenciados, segundo os mesmos autores, pelas características e o grau de automação do sistema usado, pela cultura irrigada, pela quantidade de água aplicada por irrigação e pelo número de irrigações realizadas.

Dentre os diferentes sistemas de irrigação que podem ser utilizados para irrigar o cafeeiro, cada um deles apresenta características específicas de aplicação de água, necessidade de mão-de-obra, energia, custos, etc., podendo ser adequado às mais diferentes situações. A opção por um determinado sistema vai depender então da análise de cada um desses fatores para as condições específicas da lavoura cafeeira a ser irrigada, sendo que na literatura nacional sobre irrigação são poucas as informações disponíveis acerca de aspectos econômicos da irrigação. Os principais objetivos deste trabalho foram comparar os custos para diferentes sistemas de irrigação empregados na cafeicultura em áreas de cerrado de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Determinou-se o custo de irrigação do cafeeiro, com preços de julho de 1998, para as regiões do Triângulo e Noroeste de Minas Gerais, para lavouras irrigadas por pivô central, autopropelido, gotejamento, e tubo flexível de polietileno perfurado, acionados por energia elétrica. Dentro destas regiões foram selecionadas três localidades com diferentes necessidades de irrigação suplementar para o cafeeiro, e para cada sistema de irrigação foi analisado tamanhos de áreas irrigadas de 25, 50, 75, 100 e 125 ha.

Na determinação da demanda de irrigação do cafeeiro foram estimadas as necessidades líquidas de irrigação suplementar, para o ano do plantio, primeiro ano, segundo ano e a partir do terceiro, por meio de simulações realizadas com o auxílio do aplicativo SISDA V. 2.0 (Sistema de Suporte à Decisão Agrícola). As três localidades selecionadas que apresentaram condições de menor, média e maior demanda de irrigação suplementar foram Araxá, Paracatu e João Pinheiro, respectivamente.

A determinação do custo fixo foi feita para cada sistema de irrigação considerando-se a vida útil média, sendo adotado o método das anuidades, empregado por BRITO e SCALOPPI (1986) e MELO (1993), que incorpora a depreciação e a remuneração do capital investido.

Os custos variáveis com manutenção e reparos foram estimados como um percentual do investimento inicial em equipamento de irrigação, os custos com energia elétrica foram calculados em razão da potência requerida pelo sistema e do número de horas anuais com irrigação, e os custos com mão-de-obra foram estimados em função do número de irrigações e do tempo anual com funcionamento do sistema.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das necessidades de irrigação do cafeeiro e da capacidade do equipamento, para as três cidades da região, Araxá, Paracatu e João Pinheiro, com necessidades menor, média e maior de irrigação suplementar, calculou-se o custo total médio de irrigação (R\$ ha<sup>-1</sup>) e a participação dos diversos itens para os sistemas por autopropelido, pivô central, gotejamento e tubo perfurado, segundo o tamanho da área e idade da cultura. Os resultados referentes a Paracatu estão apresentados na figura 1.

Os custos totais médios com irrigação (R\$ ha<sup>-1</sup>) para lavouras irrigadas por autopropelido variaram de um mínimo de R\$345,00, para Araxá no ano de plantio e área de 125 ha, até um máximo de R\$723,00, para João Pinheiro a partir do 3<sup>o</sup> ano do plantio e área irrigada de 25 ha. Para lavouras irrigadas por pivô central a variação de custos teve um mínimo de R\$212,00 para Araxá no de plantio da lavoura e área de 125 ha, e um máximo de R\$574,00, para João Pinheiro a partir do 3<sup>o</sup> ano do plantio e área irrigada de 25 ha. Para lavouras irrigadas por gotejamento a variação de custos teve um mínimo de R\$428,00 para Araxá no de plantio da lavoura e área de 125 ha, e um máximo de R\$672,00, para João Pinheiro a partir do 3<sup>o</sup> ano do plantio e área irrigada de 25 ha. Já para lavouras irrigadas por tubo perfurado a variação de custos teve um mínimo de R\$437,00, para Araxá no ano plantio da lavoura e área de 125 ha, e um máximo de R\$849,00, para João Pinheiro a partir do 4<sup>o</sup> ano do plantio e área irrigada de 25 ha.

Observou-se, para os diferentes sistemas de irrigação que os custos totais médios apresentaram um tendência de queda com o aumento da área irrigada, tal comportamento deveu-se a redução do custo inicial de investimento com equipamento com o aumento da área irrigada, sendo mais acentuado para sistemas por pivô central, como também, pela redução dos custos com energia elétrica para sistemas acima de 75 kva, em razão do sistema de tarifas adotado. Por outro lado, ocorreu um aumento dos custos totais de irrigação com o aumento da lâmina de irrigação requerida, em função do aumento do número anual de irrigações.

Em relação aos sistemas de irrigação, observou-se que os sistemas por aspersão (pivô central e autopropelido) apresentaram os menores custos totais anuais, e dentre estes, os sistemas por pivô central foram os de menores custos para todas as condições de área irrigada e lâmina de irrigação requerida. Dentre os dois sistemas de irrigação localizada os sistemas por tubo perfurado apresentam maiores custos totais anuais para todas as condições analisadas. Porém, a diferença de custos para sistemas por gotejamento e tubo perfurado diminuem para condições de menor número e lâmina total anual de irrigação, conforme foi observado para Araxá nos anos iniciais de formação da lavoura.

Ao analisar-se os custos totais anuais com irrigação para os três locais e lavoura a partir do quarto ano de idade, ou seja, condições de lavoura formada com maior demanda de irrigação, e considerando-se um preço médio por saca de 60 kg de café beneficiado de R\$153,06, pode-se determinar e verificar que o menor custo obtido foi de 1,75 sacas por hectares para condições de Araxá com cafeeiro irrigado por pivô central e área irrigada de 125 ha, e o maior custos foi de 5,55 sacas por hectare para condições de João Pinheiro com cafeeiro irrigado por tubo perfurado e área irrigada de 25 ha.

Os maiores valores de custos fixos, que incluem a depreciação e manutenção e reparos, estão relacionados com os sistemas por gotejamento e os menores nos sistemas por tubo perfurado em razão de serem os sistemas que apresentam, respectivamente, os maiores e menores valores de custo inicial de implantação. Em relação aos custos variáveis, em termos médios, para as três condições de locais analisadas, os sistemas por autopropelido superam os demais sistemas nos gastos com energia elétrica, confirmando resultados obtidos em trabalhos semelhantes (BRITO e SCALOPPI, 1986; e MELO, 1993). Por outro lado, quanto aos gastos com mão-de-obra os sistemas por tubo perfurado apresentaram custos superiores aos demais sistemas, correspondendo por cerca de 50 % do custo total com irrigação para este sistema.

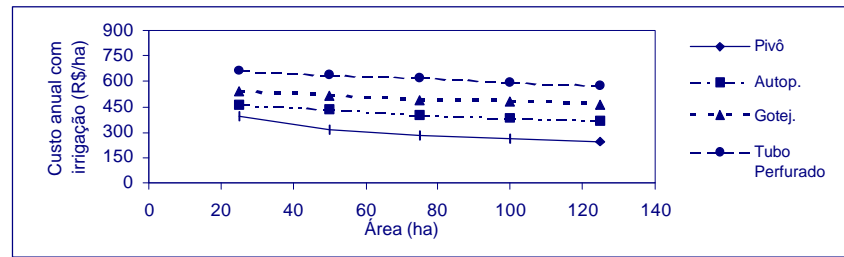
A análise dos custos indicou sempre resultados vantajosos para os sistemas por pivô central, porém é preciso salientar que cada sistema possui características particulares, que devem ser levadas em conta na opção por determinado equipamento, como por exemplo a disponibilidade de água, energia, mão-de-obra, mobilidade, facilidade de manutenção e possibilidade de utilizar quimigação.

## CONCLUSÕES

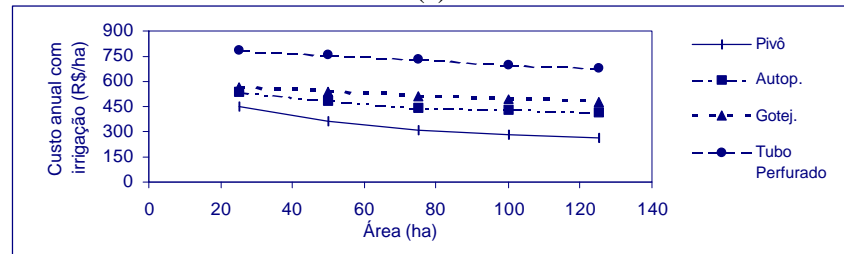
Os custos totais médios anual com irrigação (R\$ ha<sup>-1</sup>) variaram de um mínimo de R\$ 344,56 para lavoura irrigada por pivô central nas condições de Araxá no ano de plantio e área de 125 ha, até um máximo de R\$849,49, para João Pinheiro a partir do 3<sup>o</sup> ano após o plantio e área irrigada de 25 ha. Os custos totais médios apresentaram uma tendência de queda com o aumento da área irrigada. Por outro lado, ocorreu um aumento dos custos com o aumento da lâmina de irrigação requerida. Os sistemas por pivô central apresentaram os menores custos totais e por tubo perfurado apresentaram os maiores custos totais. Quanto aos custos variáveis, os sistemas por autopropelido superaram os demais nos gastos com energia elétrica, e os sistemas por tubo perfurado apresentaram custos superiores aos demais nos gastos com mão-de-obra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

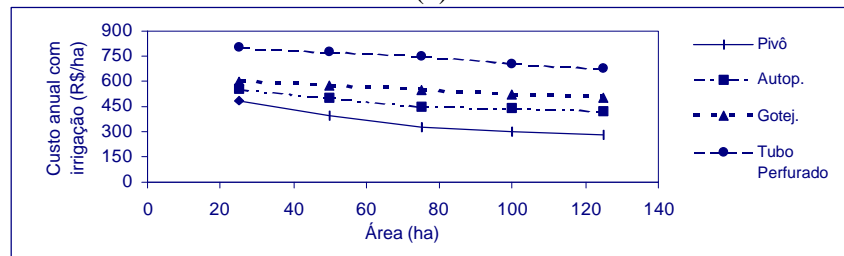
- BRITO, R. A., SCALOPPI, E. J. Estimativa de custos da irrigação por aspersão no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 7, 1986. Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: ABID, 1986. v. 3, p.879-898.
- KELLER, J., BLIESNER, R. D. **Sprinkler and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990. 649 p.
- MELO, J. F. **Custos da irrigação por aspersão em Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 147p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- THOMPSON, G. T., SPIESS, L. B., KRIDER, J. N. Farm resources and system selection. In: JENSEN, M. E. (Ed.). **Design and operation of farm irrigation systems**. St. Joseph: ASAE, 1983. p.45-76. (Monograph, 3).



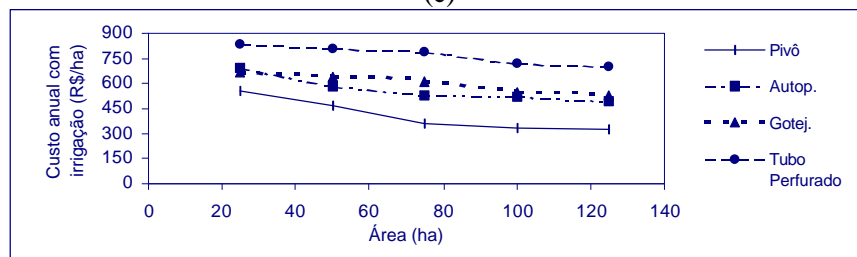
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 1 - Relação entre o custo anual de irrigação do cafeeiro irrigado por pivô central, autopropelido, gotejamento, e tubo perfurado, para **Paracatu-MG**, e área irrigada. (a) ano do plantio, (b) 1º ano da lavoura, (c) 2º ano da lavoura, e (d) a partir do 3º ano da lavoura.

## **AVISO**

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS  
SEGUINTE ENDEREÇOS:

### **FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES**

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV  
Viçosa - MG  
Cep: 36571-000  
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485  
Fax : (31) 3891-3911

### **EMBRAPA CAFÉ**

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)  
Edifício Sede da Embrapa - sala 321  
Brasília - DF  
Cep: 70770-901  
Tel: (61) 448-4378  
Fax: (61) 448-4425