

CUSTOS DE PRODUÇÃO DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA CULTURA DA BATATA EM LAVRAS – MG¹

Luciano O. Geisenhoff², Geraldo M. Pereira³, Joaquim A. de L. Junior⁴, Renato C. Vilas Boas⁵, Gustavo B. N. da Gama⁶ & Eder Pereira Gomes²

RESUMO: A produção agrícola utilizando-se das técnicas da irrigação por gotejamento apresenta-se como alternativa para o produtor numa economia competitiva e globalizada, uma vez que permite a redução de custos e o aumento da produtividade de diversas culturas. Avaliou-se no presente trabalho a viabilidade econômica da produção de batata cv. Ágata, conduzida sob sistema de irrigação por gotejamento. Para a realização do estudo econômico simplificado, foram utilizados os dados referentes aos custos fixos e variáveis, obtidos para a região de Lavras - MG, considerando como preço médio da saca de 50 kg o valor de R\$ 35,35, correspondente ao índice (CEPEA) para agosto de 2010. No estudo econômico efetuado, observa-se que a receita média (RMe) foi superior aos custos totais médios (CTMe), indicando haver situações de lucro supernormal ($RMe > CTMe$). Concluiu-se que a atividade se encontra na situação em que o investimento paga todos os recursos aplicados na atividade econômica e proporciona um lucro adicional, superior ao de outras alternativas de investimentos oferecidas pelo mercado financeiro. A tendência da exploração econômica da bataticultura a médio e longo prazo é de expansão e entrada de novas empresas para a atividade, atraindo investimentos competitivos.

Palavras-chaves: Análise econômica, Irrigação localizada, *Solanum tuberosum* L

PRODUCTION COSTS OF DRIP IRRIGATION ON POTATO CULTIVATION IN LAVRAS – MG

ABSTRACT: Agricultural production using techniques of irrigation by drip presents itself as an alternative to the producer in a competitive and globalized economy, since it allows reducing costs and increasing productivity of diverse cultures. Evaluated in this work the economic feasibility of producing potato cv. Ágata, conducted under drip irrigation system. For the creation of simplified economic study were used data concerning variable and fixed costs, obtained in the region of Lavras, Minas Gerais, considering how average price of bag 50 kg the amount of R\$35,35, corresponding to the index (CEPEA) for August 2010. In the economic study, noted that the average income (RMe) was superior to the average total costs (CTMe), indicating there is situations supernormal profit ($RMe > CTMe$). It was concluded that the activity is in the situation where investment pays all resources applied in economic activity and provides an additional profit, higher than the other alternatives of investments offered by the financial market. The trend of economic exploitation of bataticultura medium and long-term is expanding and entry of new companies to the activity, attracting competitive investments.

Keywords: Economic analysis, Localized Irrigation, *Solanum tuberosum* L

¹Extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor apresentada a Universidade Federal de Lavras/UFLA. Trabalho financiado pela FAPEMIG

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto I - Faculdade de Ciências Agrárias - FCA – Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD - Cx. P. 533 – CEP 79804-970 – Dourados – MS

³Engenheiro Agrícola, Doutor, Professor Associado – Departamento de Engenharia/DEG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – CEP 37200-000 – Lavras, MG

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestre, Professor Assistente – Departamento de Ciências Exatas/DCE – Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA – Cx. P. 917 – CEP 68625-000 – Paragominas, PA

⁵ Doutor em Engenharia Agrícola/Engenharia de Água e Solo, Rua João Renato de Pádua 65, CEP 37200 -000, Lavras, MG. Fone (35) 3822-5079. E-mail: renatovilasboas@yahoo.com.br

⁶Estudante do Curso de Agronomia – Bolsista de Iniciação Científica – Departamento de Engenharia/DEG - Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – CEP 37200-000 – Lavras, MG

INTRODUÇÃO

A batateira é uma das culturas de maior importância econômica em todo o planeta. A produção mundial de batata movimentou economicamente em torno de 10 bilhões de dólares por ano, com uma produção anual aproximadamente de 320 a 340 milhões de toneladas cultivadas em 19,5 milhões de hectares (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO, 2010). A China se destaca como o país com a maior produção e com a maior área plantada, seguido por Rússia, Índia, Estados Unidos e Ucrânia. Estes cinco países respondem por 54,7% da produção global (ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL, 2010).

Os principais estados produtores são Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, responsáveis por 90% da produção nacional. O estado de Minas Gerais é responsável por 37% desse total, com uma produção alcançada nas três safras colhidas em 2009, de 1,3 milhões de toneladas em aproximadamente 40 mil hectares cultivados (AGRIANUAL, 2010).

O uso da irrigação exerce papel fundamental no agronegócio, trata-se de um dos principais instrumentos para a modernização da agricultura brasileira e que permite grandes benefícios, desde que conduzida dentro de critérios técnicos, sendo uma prática essencial para o cultivo da batateira.

No Brasil, estudos sobre a produção de batata irrigada por gotejamento, ainda são incipientes, tanto no aspecto do manejo adequado da irrigação, ou seja, o momento oportuno de irrigar e a quantidade de água a ser aplicada, quanto em relação à análise de sua viabilidade econômica.

Diante do exposto, objetivou-se, neste trabalho, avaliar o efeito de diferentes tensões de água no solo, sobre o comportamento produtivo da cultura da batata, cultivar Ágata, bem como estimar a viabilidade econômica da irrigação por gotejamento nesta cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo de viabilidade econômica, utilizaram-se dados experimentais obtidos entre os meses de abril e agosto de 2010, na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras, sul de Minas Gerais, tendo como referência as seguintes coordenadas geográficas: latitude 21° 14' S, longitude 45° 00' W Gr. e 918,8 m de altitude. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa.

Foi empregado o delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo utilizados cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de cinco tensões da água no solo, 15, 35, 55, 75 e 95 kPa como indicativo do momento de irrigar (tensão crítica).

Para monitorar o estado de energia da água no solo foi instalado um conjunto com cinco tensiômetros por parcela (três a 0,15 m de profundidade para monitoramento da irrigação e dois a 0,30 m de profundidade para verificar a ocorrência de percolação), nos tratamentos correspondentes a tensões de 15, 35 e 55 kPa. Nos tratamentos de 75 e 95 kPa foi instalado um conjunto composto por sensores de matriz granular fabricados pela *Irrometer Company, Inc.* (Granular Matrix Sensor, GMS, *Watermark*® modelo 200SS), contendo cinco sensores por parcela (três a 0,15 m e dois a 0,30 m de profundidade), posicionados no alinhamento da cultura entre duas plantas equidistantes 0,30 m em cada conjunto.

As parcelas experimentais tiveram dimensões de 3,00 m de largura por 2,40 m de comprimento (7,20 m²). Foram utilizadas quatro linhas de plantas, espaçadas de 0,75 m entre si e 0,30 m entre plantas, totalizando 32 plantas por parcela. Foram consideradas úteis as plantas das linhas centrais e descartadas, nestas linhas, uma planta no início e uma no final (parcela útil de 2,70 m², contendo 12 plantas).

Calculou-se o tempo de funcionamento do sistema de irrigação a partir da lâmina bruta, de acordo com Cabelo (1996), considerando-se a profundidade efetiva do sistema radicular igual a 0,30 m. A eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação foi adotada como 90%. Utilizou-

se, para a estimativa dos custos de produção, o procedimento econômico, em que se considera o cálculo da depreciação e do custo alternativo (Reis, 2007). Para estimar o custo de produção, neste trabalho, foram utilizados valores aproximados em reais (R\$), com base nas seguintes informações: área cultivada com batata de 1,0 ha, período de uma safra e nos custos fixos e variáveis.

O custo necessário, para substituir os bens de capital, quando tornados inúteis, seja pelo desgaste físico ou econômico, foi definido como a depreciação. O método utilizado foi o linear, considerando-se o prazo de 110 dias (0,30 anos), referente ao ciclo médio de cultivo, mensurado pela Equação 1:

$$D = \left(\frac{V_a - V_r}{V_u} \right) \cdot P \quad (1)$$

em que: D – depreciação (R\$); V_a – valor atual do recurso (R\$); V_r – valor residual (valor de revenda ou valor final do bem após utilizado racionalmente) (R\$); V_u – vida útil (período em que determinado bem é utilizado na atividade) (anos) e P – período de análise (anos).

Considerou-se, para efeito da análise do custo alternativo dos recursos fixos de produção alocados no cultivo da batata, a taxa de juros real de 6% a.a. Em seu cálculo utilizou-se a Equação 2:

$$CA_{\text{fixo}} = \left(\frac{V_u - I}{V_u} \right) \cdot V_a \cdot T_j \cdot P \quad (2)$$

em que: CA_{fixo} – custo alternativo fixo (R\$); I – idade média de uso do bem (anos) e T_j – taxa de juros (decimal).

Para simplificar o cálculo do CA_{fixo} , considerou-se a idade média de uso dos recursos fixos como 50% da vida útil (V_u), que resulta na metade do valor atual do recurso (V_a), multiplicado pela taxa de juros (T_j) e pelo período de análise (P), conforme a Equação 3:

$$CA_{\text{fixo}} = \frac{V_a}{2} \cdot T_j \cdot P \quad (3)$$

Considerou-se, para o cálculo do custo alternativo dos recursos variáveis aplicados na cultura estudada, a taxa de juros real de 6% a.a. e utilizada a Equação 4:

$$CA_{\text{var}} = \frac{V_{\text{gasto}}}{2} \cdot T_j \quad (4)$$

em que: CA_{var} – custo alternativo variável (R\$) e V_{gasto} – desembolso financeiro realizado pelo produtor, para adquirir insumos e serviços necessários para a produção agrícola (R\$).

O custo econômico foi obtido pela soma entre o custo operacional e o custo alternativo. O custo operacional foi dividido em custo operacional fixo (CopF), composto pelas depreciações e custo operacional variável (CopV), constituído pelos desembolsos. O custo operacional total (CopT) constituiu-se da soma do custo operacional fixo e operacional variável. Ao se fazer a análise econômica da atividade produtiva, pode-se encontrar diversas condições, dependendo da posição do preço (ou receita média), em relação aos custos e cada qual sugerindo uma particular interpretação. Para a realização dessa análise, foram consideradas as situações de análise econômica e operacional da atividade produtiva, descritas por Reis (2007).

No presente trabalho, o critério adotado para correção de valores foi o de preço único. Desta forma, foram somadas as quantidades de recursos utilizados durante o ciclo da cultura da batata e o resultado foi multiplicado pelo preço vigente em determinada data, que neste caso, foi em agosto de

2010. Sendo assim, o preço do produto adotado para a análise foi de R\$ 35,35 por saca de 50 kg, conforme sugerido pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo (CEPEA/USP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos custos médios de produção de batata, cv. Ágata, em relação aos diferentes tratamentos experimentais são representados na Tabela 1. De acordo com esta tabela, pode-se notar que os custos totais médios, tanto econômicos quanto operacionais, apresentaram um aumento de valor, à medida que se aumentou os valores de tensão de água no solo e diminuiu-se a frequência de irrigação, reduzindo a oferta de água para a cultura da batata. Observa-se, também, que os custos fixos e variáveis médios diminuíram à medida que a produtividade aumentava, sendo os menores valores apresentados pelo tratamento de 15 kPa, cujos custos fixos e variáveis médios foram de R\$ 2,59.sc⁻¹ e R\$ 22,89.sc⁻¹, respectivamente, conforme representado na Tabela 1. Dos custos econômicos, analisados na Tabela 1, podem-se decompor os custos operacionais e os alternativos (ou de oportunidade). Percebe-se que os custos operacionais, representados pelas depreciações do capital fixo e pelos fatores variáveis, oneram, em média, 91,08% (significa quanto que R\$ 33,61.sc⁻¹ representa de R\$ 36,90.sc⁻¹) do custo econômico de cada saca de batata produzida. Dessa forma, o custo alternativo do capital, investido no cultivo da batata, variou de 8,01% a 9,56%, dependendo do tratamento, representando, em média, 8,92% (100% - 91,08%) do custo de cada saca de batata produzida.

Tabela 1 Custos econômicos e operacionais médios da produção de tubérculos de batata, cv. Ágata, em R\$.sc⁻¹ de 50 kg, em função das diferentes tensões de água no solo

Tratamentos	CFMe	CVMe	CTMe	CopFMe	CopVMe	CopTMe
15 kPa	2,59	22,89	25,47	0,75	22,68	23,43
35 kPa	3,06	25,68	28,75	0,89	25,45	26,34
55 kPa	3,75	29,86	33,62	1,09	29,60	30,68
75 kPa	4,84	36,43	41,28	1,40	36,11	37,51
95 kPa	6,83	48,53	55,36	1,98	48,09	50,07
Média	4,21	32,68	36,90	1,22	32,39	33,61

¹CFMe – custo fixo médio; CVMe – custo variável médio; CTMe – custo total médio; CopFMe – custo operacional fixo médio; CopVMe – custo operacional variável médio; CopTMe – custo operacional total médio.

No estudo econômico efetuado, observa-se que os tratamentos experimentais onde as irrigações foram realizadas quando as tensões de água no solo atingiam valores de 15, 35 e 55 kPa, estes apresentaram receita média (RMe) superior aos custos totais médios (CTMe), indicando haver situações de lucro supernormal (RMe > CTMe). De acordo com as situações propostas por Reis (2007), a atividade se encontra na situação em que o investimento paga todos os recursos aplicados na atividade econômica e proporciona um lucro adicional, superior ao de alternativas oferecidas pelo mercado financeiro. A tendência da exploração econômica da bataticultura quando conduzida sob valores de tensões de água no solo citados anteriormente médio e longo prazo é de expansão e entrada de novas empresas para a atividade, atraindo investimentos competitivos.

CONCLUSÕES

Os custos totais médios observados foram inversamente proporcionais às produtividades obtidas dos tratamentos de tensão de água no solo, indicando uma resposta positiva em relação a escala de produção; a recomendação é de que o bataticultor adote como momento de irrigar, o valor da tensão de 15 kPa, á uma profundidade de 0,15 m, visando obter maior lucratividade na atividade

produtiva; o uso do sistema de irrigação por gotejamento no cultivo da batateira, cv. Ágata é economicamente viável.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pela concessão das bolsas de Doutorado e Iniciação Científica e ao CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa de Produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2010. p. 205-211.

CABELLO, F. P. **Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF) goteo, microaspersión, exudación**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 511 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Agricultural production, primary crops**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 28 out. 2010.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. 2. ed. rev. ampl. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. 95 p.