PRODUÇÃO DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.) SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

MUCHALAK, S. M.[1]; GUAZINA, R. A.[1]; GODOY, A. R.[2]; LIMA, S. F.[3]; CUNHA, F. F.[4]

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação na produtividade e eficiência do uso da água (EUA) pela cultura da batata cv. Atlantic. O experimento foi realizado nos meses de dezembro de 2011 a março de 2012 e conduzido na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul-MS. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, tendo quatro lâminas de irrigação (0, 50, 100 e 150% da quantidade de água para suprir a perda de água por evapotranspiração da cultura), e quatro repetições. A irrigação foi realizada via sistema por gotejamento. O excesso de água no solo proporcionou efeito negativo. A produtividade máxima de batata foi de 11.769 kg ha^{-1}. Recomenda-se irrigar a cultura da batata no cerrado sul-mato-grossense com reposição de 80% da evapotranspiração da cultura.
PALAVRAS-CHAVE: Atlantic, irrigação por gotejamento, manejo da irrigação.

PRODUCTION OF POTATO (*Solanum tuberosum* L.) UNDER DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS

SUMMARY: This study aimed to evaluate the effect of different irrigation depth in yield and water use efficiency of potato cv. Atlantic. The experiment was conducted from December 2011 to March 2012 and conducted at the Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. The experimental design was completely randomized, with four irrigation depth (0, 50, 100 and 150% of crop evapotranspiration) with four replications. Irrigation was carried out by drip system. The excess the water in the soil yielded negative effect. The maximum yield of potato was 11,769 kg per hectare. It is recommended for irrigation of potatoes in in Northeastern of Mato Grosso do Sul State, Brazil, management with replacement of 80% of crop evapotranspiration.
KEYWORDS: Atlantic, drip irrigation, irrigation management.

[1] Mestranda em Agronomia, CPCS/UFMS, Caixa Postal 112, CEP 79.560-000, Chapadão do Sul, MS. Fone (67)3562-6318. E-mail: sofiamichelemuchalak@hotmail.com
[2] Professora Adjunta, DFT/UEPG, Ponta Grossa, PR
[3] Professor Adjunto, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul, MS
[4] Professor Adjunto, ICA/UFVJM, Unaí, MG

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma das principais fontes alimentícias da humanidade, perdendo apenas para o trigo e arroz (SHIMOYANA, 2012). O Brasil é um dos poucos países onde se planta batata o ano todo (FELTRAN & LEMOS, 2005). No entanto a maior parte da produção brasileira está concentrada nas regiões Sul e Sudeste. Existem outras regiões com microclimas específicos onde pode ser possível o cultivo deste tubérculo como no nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul (LOPES, 2011) o que diminuiria o custo do produto visto que o Estado "importa" quase toda batata consumida de outras regiões do País.

No ano de 2011 foram plantados no Brasil cerca de 144.818 ha de batata com produção de 3.762.701 Mg. No ano de 2011, foi plantado no Estado de Minas Gerais 40.762 ha da batata, produzindo 1.877.242 Mg. O Estado do Paraná é o segundo colocado com 31.175 ha plantados em 2011 com produção de 797.576 Mg (SHIMOYANA, 2012).

Informações sobre cultivares potenciais em diferentes regiões é de grande importância para o desenvolvimento da cultura. Para que os genótipos de batata expressem o seu potencial produtivo, é necessário que as condições de disponibilidade hídrica (MAROUELLI, 1997), nutricional e micrometeorológicas exigidas pela cultura sejam atendidas. As condições meteorológicas são difíceis de serem controladas, no entanto a disponibilidade de água pode ser suplementada via sistemas de irrigação (GRIMM et al., 2011).

Os efeitos da disponibilidade hídrica são significativos sobre a cultura, pois a insuficiência de água pode afetar tanto o desenvolvimento quanto o crescimento, o que se reflete na produtividade e na qualidade de tubérculos (MAROUELLI, 1997). A irrigação adequada possibilita a obtenção de altas produtividades e tubérculos com melhor qualidade, aumentando o rendimento econômico da cultura para produtores, além de diminuir os problemas fitossanitários decorrentes da irrigação excessiva (GRIMM et al., 2011).

O manejo ideal da irrigação é aquele que mantém continuamente, durante o ciclo de crescimento das plantas, condições favoráveis de umidade no solo (BERNARDO et al., 2008) para atender a demanda de água e evitar a formação de ambiente anaeróbico no espaço do solo explorado pelas raízes. Caso contrário, as raízes das plantas de batata ficam submetidas à deficiência de oxigênio, as folhas não produzem carboidratos e morrem devido a substâncias tóxicas produzidas no ambiente anaeróbico do solo (FLECHA et al., 2004).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação nos fatores produtivos da batata cv. Atlantic em condições de cerrado sul-mato-grossense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, à céu aberto, na área experimental da UFMS, campus Chapadão do Sul, com latitude 18º47'39" Sul, longitude 52º37'22" Oeste e altitude de 820 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, tendo nas parcelas quatro lâminas de irrigação (0, 50, 100 e 150% da quantidade de água para suprir a perda de água por evapotranspiração da cultura) e quatro repetições. As parcelas foram constituídas por 4 linhas de plantas de 2,1 m de comprimento, espaçadas em 0,80 m, totalizando uma área de 6,72 m^2.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. A massa específica do solo é de 1,21 g cm^{-3}; e os teores de água equivalentes a capacidade de campo e ponto de murcha permanente da planta são de 0,263 e 0,189 dm^3 dm^{-3}, respectivamente. O preparo mecanizado do solo foi efetuado de forma convencional. Foram retiradas amostras de solo para análise química e a adubação foi baseada na análise química do solo seguindo recomendações de MAROUELLI (1997).

A cultivar de batata utilizada foi a Atlantic. A semeadura foi manual e realizada em sulcos no dia 20 de dezembro de 2011 com espaçamento de 0,80 m entre linhas de plantio e 0,35 m entre plantas. A amontoa foi realizada de forma manual e o manejo fitossanitário para controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com as necessidades da cultura seguindo recomendações da cultura da batata indicadas em FILGUEIRA (2008). A colheita da batata foi realizada manualmente após a secagem natural da planta aos 94 dias após o plantio.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento constituído de um reservatório de 20 m de altura, tubulação principal de PVC de 32 mm de diâmetro e linhas laterais de gotejadores com 16 mm de diâmetro interno, vazão de 1,58 L h^{-1} e com espaçamento de 0,2 m entre emissores, adotando uma linha lateral para cada fileira de planta.

A irrigação real necessária foi determinada em função de parâmetros das características do clima, planta e solo (BERNARDO et al., 2008), que representa a real necessidade de água do sistema. A equação utilizada para estimar a evapotranspiração de referência foi a de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998). Os dados meteorológicos diários utilizados no cálculo da evapotranspiração de referência foram retirados do Instituto Nacional de Meteorologia, estação de Chapadão do Sul. A precipitação pluviométrica foi obtida por meio de um pluviômetro instalado na área experimental.

Os valores de coeficiente de cultura (Kc) foram de acordo com MAROUELLI & GUIMARÃES (2006) e os coeficientes de umidade do solo (K_S) e de localização (K_L) foram calculados de acordo com BERNARDO et al. (2008) e KELLER (1978), respectivamente.

Foram avaliadas as características produtividade e eficiência de uso da água (EUA). A produtividade de tubérculos foi obtida pela pesagem dos tubérculos de todas as plantas contidas na área útil de cada parcela, que constituiu as duas linhas centrais, sendo expressos em kg ha^{-1}. A EUA foi determinada pela razão entre a produtividade e quantidade de água utilizada no ciclo da cultura, sendo expressa em kg m^{-3}.

Os dados foram submetidos às análises de regressão. Os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 10% de probabilidade, no coeficiente de determinação (R^2) e no fenômeno biológico. Para execução das análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico "Sigma Plot 11.0".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

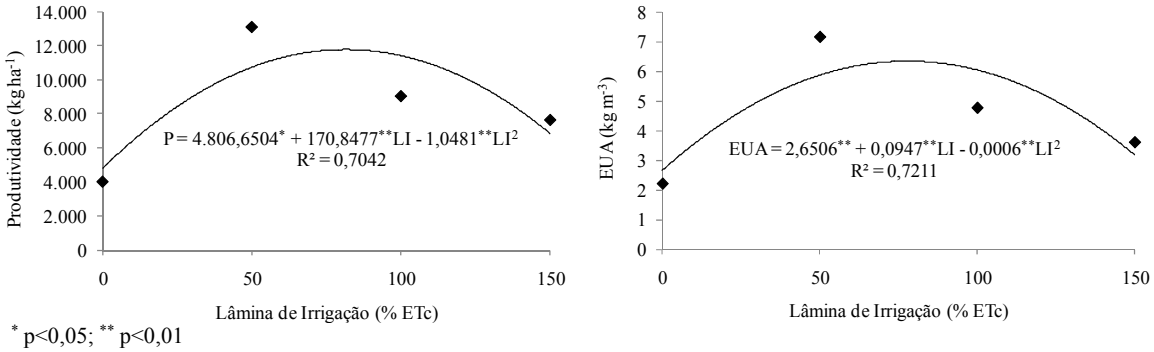
Os valores de precipitação efetiva, irrigação real necessária e lâmina de água total aplicada em cada tratamento estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação efetiva, irrigação real necessária e lâmina de água total aplicada em cada tratamento. Chapadão do Sul - MS, UFMS-CPCS, 2011-2012

Tratamento	0% ETc	50% ETc	100% ETc	150% ETc
Precipitação Efetiva (mm)	180,53	161,42	145,72	145,72
Irrigação Real (mm)	0,00	21,94	43,88	65,82
Lâmina de Água Total (mm)	180,53	183,36	189,60	211,55

O aumento da lâmina de irrigação proporcionou efeito quadrático na produtividade da batata (Figura 1). A produtividade máxima estimada a partir da equação foi de 11.769 kg por hectare para a lâmina de 81,5% da necessidade de água para suprir a evapotranspiração da cultura (ETc). YORINORI (2003) trabalhando com a cultivar Atlantic em duas safras, observou produtividades superiores à obtida no presente experimento, sendo de 36,5 Mg ha^{-1} na safra das águas e 24 Mg ha^{-1} na safrinha. A baixa produtividade obtida no experimento pode ser, possivelmente, explicada pela temperatura elevada do solo, além do severo ataque de mosca-branca (*Bemisia tabaci*), sendo oportuno ressaltar que mesmo aplicando defensivo agrícola a população não foi controlada. Acima da lâmina de 81,5% de reposição de água por evapotranspiração a produtividade começou a declinar, mostrando que o excesso de água é

prejudicial às culturas como relatado por VICENTE et al. (2007), assim como a deficiência hídrica, podendo comprometer o desenvolvimento vegetativo das plantas e, consequentemente, provocar perdas significativas na produção das culturas agrícolas.



* p<0,05; ** p<0,01

Figura 1. Estimativa da produtividade (P) e eficiência do uso da água (EUA) em função das lâminas de irrigação (LI). Chapadão do Sul - MS, UFMS-CPCS, 2011-2012.

Esperava-se maior produtividade na lâmina de irrigação de 100% da ETc, entretanto, verificou-se frequentes precipitações após eventos de irrigação, o que causou excesso de água no solo e possível redução da aeração para a planta da batata. FLECHA et al. (2004) trabalhando com a sensibilidade da cultura da batata ao excesso de água no solo, observaram que a cultura se mostrou bastante sensível ao encharcamento do solo e houve decréscimos de cerca de 50% da produtividade para as diferentes cultivares avaliadas e as produtividades relativas das plantas apresentaram correlações lineares negativas com o índice diário de estresse devido ao excesso de água no solo. No presente experimento, esse efeito possivelmente poderia ter sido minimizado caso houvesse realizado manejo da irrigação associado a previsão climática, não aplicando irrigação nesses momentos que antecedessem os eventos de chuva.

Entretanto, a produtividade foi maior nos tratamentos que receberam irrigação complementar em relação ao tratamento não irrigado, corroborando com a pesquisa de GRIMM et al. (2011). Esses autores testando lâminas de irrigação em batata em duas épocas, observaram que os tratamentos com irrigação apresentaram maiores rendimentos em relação aos tratamentos sem irrigação. Além disso, o tratamento com lâmina de irrigação de 100% produziu 10,85 Mg ha^{-1} superior ao tratamento não irrigado.

Observa-se também na Figura 1 que as lâminas de irrigação proporcionaram efeito quadrático na EUA pela cultura da batata. O maior valor de EUA retirado da equação de regressão foi de 6,4 kg m^{-3} para a lâmina de irrigação de 78,9% da ETc. Analisando esse valor, conclui-se que para produzir um kg de batata são necessários 156 litros de água. FERNÁNDEZ (2008) trabalhando com diferentes níveis de irrigação em batata na cidade de Santa Maria-RS obteve EUA média de 11,7 kg m^{-3}, com valores extremos de 14,8 kg m^{-3} para o período de sequeiro e 8,8 kg m^{-3} no tratamento irrigado. FABEIRO et al. (2001) avaliando dez lâminas de

irrigação em batata sob diferentes porcentagens da ETc, observaram aumentos de 8,5 kg na produção por hectare para cada metro cúbico de água aplicada.

CONCLUSÃO

Em geral, o aumento da lâmina de irrigação proporciona um efeito quadrático nas características avaliadas da batata. O excesso de água no solo proporcionou efeito negativo nas características avaliadas. Recomenda-se na irrigação da batata, no cerrado sul-mato-grossense, o manejo com reposição de 80% da evapotranspiração da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 625p.

FABEIRO, C., SANTA OLALLA, F. M.; JUAN, J. A. Yield and size of deficit irrigated potato. **Agricultural Water Management**, Ney York, v. 48, n. 2, p. 255-266, 2001.

FELTRAN, J. C.; LEMOS, L. B. Características agronômicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 106-113, 2005.

FERNÁNDEZ, S. C. **Morfofisiologia da cultura da batata submetida a diferentes regimes hídricos.** Santa Maria, 2008. 112p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2008. 421p.

FLECHA, P. A. N.; MINGOTI, R.; DUARTE, S. N.; MIRANDA, J. H.; CRUCIANI, D. E. Sensibilidade da cultura da batata ao excesso de água no solo. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 33., São Pedro. **Anais...** Jaboticabal: SBEA, 2004. CD-ROM.

GRIMM, E. L.; HELDWEIN, A. B.; RADONS, S. Z.; MALDANER, I. C.; TRENTIN, G.; BOSCO, L. C. Produtividade da batata em função da irrigação e do controle químico da requeima. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 125-130, 2011.

KELLER, J. **Trickle irrigation**. Colorado: En Soil Conservation Service National Engineering Handbook. 1978. 129p.

LOPES, C. A. **Cultivo da Batata**, 2011. Disponível em: http://www.batatas.com.br/cultivo.asp/. Acesso em: 22/03/2014.

MAROUELLI, W. A.; GUIMARÃES, T. G. **Irrigação na cultura da batata**. Itapetininga: Associação Brasileira da Batata, 2006. 66p.

MAROUELLI, W. A. Irrigação. In: LOPES, C. A.; BUSO, J. A. **Cultivo da batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. p. 16-19. (Instruções Técnicas, 8).

SHIMOYAMA, N. Y. A cadeia da bataticultura brasileira está se dissolvendo. In: **AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2012. p. 189-190.

VICENTE, M. R.; MANTOVANI, E. C.; COSTA, M. A.; CUNHA, F. F.; TEIXEIRA, E. N. Efeito de diferentes lâminas de irrigação na produtividade e no sistema radicular do feijoeiro. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 238-249, 2007.

YORINORI, G. T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. "Atlantic"**. Piracicaba, 2003. 66p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.