

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA ENTRE DOIS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

YURI FERRUZZI¹, ESTOR GNOATTO³, ALBERTO NOBORU MIYADAIRA³, ANDERSON MIGUEL LENZ⁴, WELDER SIENA⁵

¹ Mestre, UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira Pr, e-mail yuri@utfpr.edu.br

² Doutor, UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira Pr, e-mail gnoatto@utfpr.edu.br

³ Mestre, UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira Pr, e-mail alberto.noboru@gmail.com

⁴ Mestrando, UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Cascavel Pr, andersomm25@gmail.com

⁵ Mestrando, UFPR - Universidade Federal do Paraná - Curitiba Pr, e-mail weldersiena@gmail.com

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A irrigação das plantas ou mudas em ambiente protegido deve ter uma atenção especial, devido ao alto consumo de água. A quantidade e a frequência da água aplicada as plantas deve ser ajustada em tal forma de satisfazer as suas necessidades. A utilização de sistemas irrigação automatizada serve para reduzir o consumo de água utilizada, o tempo de monitorização humana, o trabalho relacionado com metodologias convencionais, e permite reduzir a lixiviação de nutrientes. A avaliação teve como objetivo comparar o consumo de água entre dois sistemas experimentais automatizados de irrigação, ambos por microaspersão em ambiente protegido, durante a produção de mudas de alface, um com turno de rega pré-definido no padrão de duas irrigações diárias com uma lâmina de irrigação de 4,72 mm/irrigação e outro com regas baseadas no teor de umidade do substrato, com uma lâmina de irrigação de 3,78 mm/irrigação. Para tanto a vazão dos sistemas de irrigação foi monitorada através de sensores de vazão tipo roda d'água e armazenada em um sistema de aquisição de dados. O sistema de Irrigação com linha lateral autopropelida apresentou um consumo total de 1216 litros, enquanto que o processo de irrigação com linhas laterais fixas com temporização registrou um consumo de 2542 litros sendo 109,1% maior, demonstrando a vantagem de sistemas que trabalham irrigando em função do controle da umidade no substrato.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação, automação, instrumentação.

ABSTRACT: *The irrigation of the plants or seedlings in greenhouse should have special attention, due to the high water consumption. The amount and frequency of water applied to the plants should be set in such a way to meet their needs. The use of automated irrigation systems serves to reduce water consumption, the time human monitoring, the work related to conventional methodologies and can reduce leaching of nutrients. The review aimed to compare the consumption of water between two experimental automated irrigation systems, both by sprayer in greenhouse during the production of lettuce, with pre-defined in the standard twice-daily irrigations irrigation frequency with a blade irrigation of 4.72 mm / irrigation and the other with watering based on moisture content of the substrate, with a water depth of 3.78 mm / irrigation. For both the flow of irrigation systems was monitored by flow sensors type waterwheel and stored in a data acquisition system. The system of irrigation with self-propelled wing presented a total consumption of 1216 liters, while the irrigation process with fixed wings with timing recorded a consumption of 2542 liters and 109.1% higher, demonstrating the advantage of systems that work in irrigating function of a control moisture in the substrate.*

KEYWORDS: *Irrigation, automation, instrumentation.*

INTRODUÇÃO:

Um adequado manejo de irrigação (quanto, quando e como irrigar) permitirá uma boa produção além de produtos de alta qualidade, evitando déficits e excesso de água e assim reduzindo o uso inadequado dos recursos hídricos e os custos de produção. Segundo Weatherspoon e Harrell (1980) e Groves et al (1998), a eficiência do manejo da aplicação de irrigação visa a redução de volume de efluente por frequência de irrigação aumentando e diminuindo volume enquanto mantém o crescimento ótimo da planta. A grande quantidade de água exigida para sustentar as altas taxas de crescimento deve estar disponível num volume muito restrito de substrato, a pequena profundidade do recipiente dificulta a drenagem, com risco da água se acumular, portanto a alta frequência das irrigações torna o substrato sujeito à lixiviação (MINAMI, 2001). Os processos de automação podem ser feitos de diversas formas, um das mais comuns é o sistema temporizado com linhas fixas, outros sistemas utilizam sensores para determinar quando se deve irrigar. O sistema de irrigação proposto utiliza uma linha lateral autopropelida, projetado com quatro microaspersores dispostos na altura de 1m das bandejas e espaçamento de 73,3cm, percorrendo uma distância linear de 2,20m. Objetivo deste trabalho é avaliar e comparar o volume de água aplicado pelos os dois sistemas.

MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Medianeira, no estado do Paraná, nas coordenadas 25°17'40", latitude sul, 54°05'30", longitude oeste de Greenwich, e a 412 metros acima do nível do mar. Segundo o sistema de classificação climática de Köppen, (TREWARTHA; HORN 1980), baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade, a cidade de Medianeira possui clima subtropical.

O experimento foi instalado num ambiente protegido, com 22,5 metros de comprimento, 10 metros de largura, pé direito em concreto armado com 2,5 metros, estrutura da cobertura pré-fabricada em aço, cobertura com filme plástico de PVC, espessura de 150 µm com tratamento contra raios ultravioleta, laterais fechadas com sombrite a 60%. Onde foram instalados dois sistemas automatizados de irrigação por aspersão, um sistema com linhas laterais fixas, com microaspersores fixos permanentes sem o controle de umidade do substrato e outro sistema móvel com linha lateral autopropelida, com controle da umidade do substrato, com deslocamento lateral dos microaspersores. A cultura implantada no viveiro de foram mudas de alface (*Lactuca sativa* L.), das cultivares Mônica SF 31, Veneranda e Elizabeth (Sementes FELTRIN®). Para cada método de irrigação foram utilizadas 12 bandejas de poliestireno de 200 células (FILGUEIRA, 2008).

O sistema de irrigação com linhas laterais fixas sem controle de umidade do substrato, foi implantado com nove microaspersores, dispostos a 1 m de altura das bandejas e espaçamento de 1,10x1,10 m. Os microaspersores utilizados foram os da Hadar 7110 (NAANDANJAIN, 2013), com difusor fixo e com bocal com orifício de 1,4 mm (azul) com pressão nominal de trabalho de 0,14 MPa. O procedimento de rega foi definido como turno prefixado, um com início às 10h00min, e outro às 16h30min, com uma lâmina de irrigação de 4,72 mm por evento e pressão constante de 0,14 MPa, ou seja dois turnos de rega diários. O procedimento se baseou na programação do CLP (controlador lógico programável) da marca MOLLER®, que possui previamente dois horários de irrigação possíveis, sendo que, a lâmina de irrigação e o diâmetro do bocal escolhido determinavam o tempo de duração do procedimento.

Para avaliação da vazão foram instalados medidores de vazão do tipo analógico e digital. O medidor analógico (hidrômetro) é do tipo residencial ISO-4064, 15 mm, vazão nominal 25 l. min⁻¹, escala mínima de 0,0001 litro, modelo LXSG-13E da marca SDE®. O medidor de vazão digital é do tipo roda d'água série SPX ½" da marca CONTECH®. e possui a característica de ser um medidor de vazão de medição exata para vazões muito baixas (0,3 A 37 l. min⁻¹). O sinal de saída é no formato de pulsos com amplitude de 6 a 24VDC, permitindo a ligação com diversos tipos de controladores ou registradores, indicadores e totalizadores de vazão. Os dados de vazão foram registrados no *datalogger* "FieldLogger" da marca NOVUS®, sendo o mesmo programado para realizar uma leitura por segundo de cada canal e armazenar a média aritmética a cada 60 segundos. Os componentes descritos foram em uma estrutura metálica e podem ser visualizados na figura 1, que mostra o módulo do sistema comando e aquisição de dados.



FIGURA 01 - Módulo do sistema comando e aquisição de dados

Os pulsos são registrados de forma cumulativa e convertidos em vazão através da constante de calibração fornecida pelo fabricante para cada medidor de vazão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O volume de água aplicado no período de cultivo das mudas para o sistema com linhas fixas, no padrão de duas irrigações diárias com uma lâmina de irrigação de 4,72 mm/irrigação equivalente a 70 litros/irrigação, sendo que, no sistema autopropelido as irrigações são determinadas de acordo com o teor de água do substrato, chegando a três ciclos de irrigação por dia, com uma lâmina de irrigação de 3,78 mm/irrigação o que equivalente a 37 litros/irrigação. A figura 02 mostra o volume de água acumulado nos dois sistemas, durante o período de produção das mudas que se realizou de 11 a 31 de outubro, sendo que o sistema de Irrigação com linha lateral autopropelida apresentou um volume total de 1216 litros, enquanto que o processo de irrigação com linhas fixas registrou um volume de 2542 litros sendo 109,1% maior.

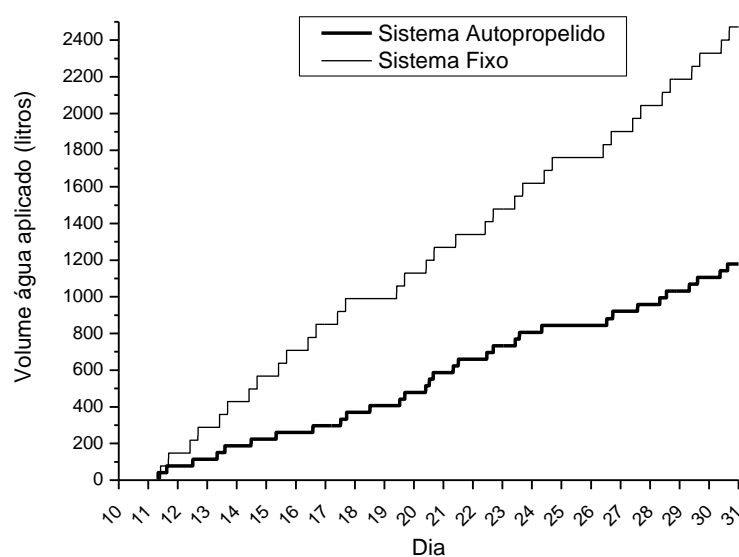


FIGURA 02– Volume acumulado de água aplicado nos dois sistemas durante o experimento

Esta grande diferença se dá pelo fato que o sistema de controle foi programado para irrigar em turno pré-definido (com duas irrigações diárias as 10h00min e as 16h30min) não levando em consideração as condições ambientais do local e nem a umidade do substrato.

Tal redução de consumo se mostra semelhante ao encontrado por Carpena (2003) que comparou o sistema automatizado com o sistema convencional, e obteve uma redução de aproximadamente 100% em relação ao sistema de irrigação convencional, estes índices são corroborados por Schroder (2006) que a automação baseada no conteúdo de água no substrato tem sido usada com sucesso em varias culturas e em diferentes tipos de irrigação, reduzindo o consumo de água em mais de 70% quando comparado aos métodos convencionais.

CONCLUSÕES:

O volume de água utilizado para irrigação das mudas com o sistema de linhas laterais fixas foi superior em 109,12% ao incorrido com o sistema de linha lateral autopropelida.

AGRADECIMENTOS:

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR-Md e a Fundação Araucária pelo Apoio

REFERÊNCIAS

CARPENA, Rafael Muñoz., BRYAN H., KLASSEN W., e DUKES, Michael D. **Automatic soil moisture-based drip irrigation for improving tomato production.** Proc. Of the Florida State Horticultural Society. 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3º Ed, 2008. Viçosa: editora UFV, 402 p.

GROVES, K. M.; Warren, S. L.; Bilderback, T. E. **Irrigation volume, application and controlled-release fertilizers:** I. Effect on plant growth and mineral nutrient content in containerized plant production. Journal of Environmental Horticulture, v. 16, n. 3, p. 176-181, 1998.

MINAMI, K. **Efeito de diferentes substratos no cultivo de grama Santo Agostinho (Stenotaphrum secundatum Kuntze) em bandejas.** *Ciência e Agrotecnologia* (UFLA), v. 25, p. 1079-1086, 2001.

NAANDANJAIN. Disponível em:
<http://www.naandanjain.com.br/index.php/pt/produtos/microaspersores/microaspersores/item/3-adar-7110>. Acesso em: 20 de março de 2013.

SCHRODER, J. H. **Soil moisture-based drip irrigation for efficient use of water and nutrients and sustainability of vegetables cropped on coarse soils.** 2006. 118 p. Tese (Doutorado em Engenharia), University Of Florida, 2006.

TREWARTHA, G.T.; L.H. HORN. **An introduction to climate.** New York, McGraw-Hill, 5th ed., 416 p, 1980.

WEATHERSPOON, D. M.; HARRELL, C. C. **Evaluation of drip irrigation for container production of woody landscape plants.** HortScience, v. 15, n. 4, p. 488-489, 1980.