

SISTEMA IRRIGAS – UMA REALIDADE NO MANEJO DE IRRIGAÇÃO NO BRASIL E NO EXTERIOR

W. L.C. Silva¹ ; A. G. Calbo²

RESUMO: Irrigas é um sistema para medir tensão de água constituído de uma cápsula porosa (sensor) ligada por um tubo a um dispositivo de aplicar/medir pressão de gás. A tensão de água (T) é obtida com as expressões: $T=T_d-p$ e $T=T_s-p$, onde T_d é a tensão crítica de dessorção da água (início de borbulhamento), T_s é a tensão crítica de sorção (fim de borbulhamento) e p é a pressão gasosa. Diferentemente dos tensiômetros comuns, a cavidade da cápsula porosa do Irrigas é cheia de ar, não requer adição de água e tampouco correção de pressão hidrostática. Por sua robustez, o Irrigas praticamente não necessita manutenção e por esta razão é ideal para o manejo de irrigação, principalmente com o uso de automação. Atualmente sensores Irrigas de diferentes tensões críticas de água (T_d) estão sendo utilizados para o manejo de Irrigação no Brasil, Estados Unidos e Europa, onde vem sendo objeto de estudos, principalmente para o manejo da irrigação de hortaliças. Todos os resultados obtidos até aqui comprovam a robustez e confiabilidade do Irrigas como instrumento fundamental para fins de manejo de irrigação. Sistemas Irrigas comerciais para controlar a tensão de água são selecionados de acordo com a tensão crítica de água para a cultura.

PALAVRAS-CHAVE: AUTOMATIZAÇÃO, SENSOR, TENSÃO DE ÁGUA.

IRRIGAS SYSTEM – A REALITY IN IRRIGATION MANAGEMENT IN BRAZIL AND ABROAD

SUMMARY: Irrigas is a water tension measuring system made out of a porous cup (sensor), connected to a gas pressurizing/measuring device by a flexible tube. Water tension (T) is obtained from the equation $T=T_d-p$ or $T=T_s-p$, where T_d is the sensor desorption critical water tension (Bubbling beginning), T_s is the sensor sorption critical water tension (bubbling ceasing) and p is the applied gas pressure. Differently from ordinary tensiometers, the Irrigas porous cup cavity is filled with air. This characteristics makes the Irrigas system nearly maintenance free and also eliminates the need of making hydrostatic pressure corrections for sensor depth and it is very suitable for automatic irrigation controlling systems. Presently, Irrigas systems with sensors of different critical water tensions (T_d) are being used for irrigation scheduling by growers and it has also been studied by important institutions in

¹ Pesquisador, Embrapa – SPD, Av. w3 Norte (final) - 70770-901, Brasília, DF, Brasil. E-mail: washington.silva@embrapa.br

² Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Brazil, United States and Europe. Results so far obtained have shown that Irrigas systems are suitable for irrigation scheduling of fruit trees, vegetables, major crops and ornamentals. The appropriate system to meet each particular irrigation scheduling demand, is obtained from commercial Irrigas systems selected according to crop critical water tension requirements.

KEYWORDS: AUTOMATION, SENSOR, WATER TENSION.

INTRODUÇÃO

Irrigas é a denominação do sistema gasoso de manejo de irrigação desenvolvido e patentado pela Embrapa. A marca inclui sensores de cápsulas porosas com desenhos e propriedades variadas, acessórios e até mesmo sistemas completos de manejo de irrigação agrícola e doméstico com variada sofisticação.

No campo, sensores Irrigas de tensões críticas de água de 25 kPa e 40 kPa tem sido utilizados para o manejo de irrigação por gotejamento, aspersão e em sulcos. Nestes usos agrícolas, em áreas maiores, os sensores Irrigas geralmente são utilizados na forma de estações de controle de irrigação, cada uma contendo de 3 a 5 sensores, em um local representativo e de fácil acesso, à semelhança das baterias de tensiômetros.



Figura 1- Estação de controle de irrigação com sensores Irrigas instalados em duas profundidades.

A leitura dos sensores Irrigas pode se feita de diferentes maneiras. A forma mais simples e barata é o tradicional teste de imersão da cuba para verificar se a cápsula porosa do Irrigas continua impermeável ao ar. Este mesmo teste também pode ser feito com facilidade ainda maior utilizando-se de sinalizadores de irrigação (CALBO & SILVA, 2003) ou com o leitor MPI-03 (POZZANI, 2004) (Fig. 2). Alternativamente, o sensor Irrigas pode servir diretamente a sistemas tensiométricos de manejo automático da irrigação como, por exemplo, com o sistema MRI (POZZANI, 2004).

Quando o Irrigas é usado para determinar o momento da irrigação e ou para ajustar a lâmina de Irrigação, é comum agrupar vários sensores em estações de controle, geralmente com 3 a 5 pares de sensores Irrigas, instalados em duas profundidades (Fig. 1). Os sensores denominados “Raiz” devem ser instalados na porção intermediária da profundidade efetiva do sistema radicular, e são aqueles empregados para determinar o momento da irrigação Os sensores “Limite”, instalados à uma profundidade duas a três vezes maior são utilizados para ajustar a lâmina de irrigação e não devem permanecer sempre “secos”, visto que isto é indicativo de lâmina de irrigação insuficiente. Por outro lado, os mesmos também não devem permanecer todos e sempre

“úmidos” visto que isso é indicativo de lâmina de irrigação excessiva (POZZANI, 2004).

Os sensores Irrigas são robustos, duráveis e praticamente não requerem manutenção. Por estas razões são de uso prático em manejo manual de irrigação, e mais ainda em irrigação automatizada, onde são sensores de tensão de água quase ideais (CALBO & SILVA, 2003, 2005a,b; CALBO et al., 2004).

As propriedades físicas principais dos sensores Irrigas são, respectivamente, as pressões de início (Td) e fim (Ts) de borbulhamento. Td corresponde à tensão crítica da água no solo acima da qual o sensor Irrigas se torna permeável ao ar. A propriedade Ts, por outro lado, é de magnitude um pouco menor que Td sendo muito valiosa em tensiômetros a gás (CALBO & SILVA, 2003 e 2005b) como no sistema MRI (POZZANI, 2004). Do ponto de vista de manejo de irrigação, os sensores Irrigas são comercializados em diferentes dimensões e cada um com especificação de tensão crítica (Td).

A variedade de aplicações de sistemas Irrigas depende da adaptação a cada necessidade específica de manejo de irrigação. Além das qualidades já descritas, os sensores Irrigas, em geral, custam de 5 a 25 % do tensiômetro comum e são muito mais simples de usar, principalmente pelo fato de sua cápsula porosa ser cheia de ar.

REALIDADE NO BRASIL

No Brasil sensores Irrigas vem sendo usados para o manejo de irrigação de culturas as mais variadas abrangendo fruteiras, hortaliças, grandes culturas, pastagens, jardins e plantas em vaso. Pesquisadores de diversas instituições tem trabalhado na avaliação desses sensores em comparação com outros métodos e instrumentos para manejo de irrigação. Algumas linhas de trabalho atualmente em desenvolvimento são:

#1- Na UNESP em Jaboticabal trabalhos de caracterização de cápsulas porosas de sensores Irrigas (MEDINA & PAVANI, 2002) e estudos de manejo de mudas de citrus com sensores Irrigas tem

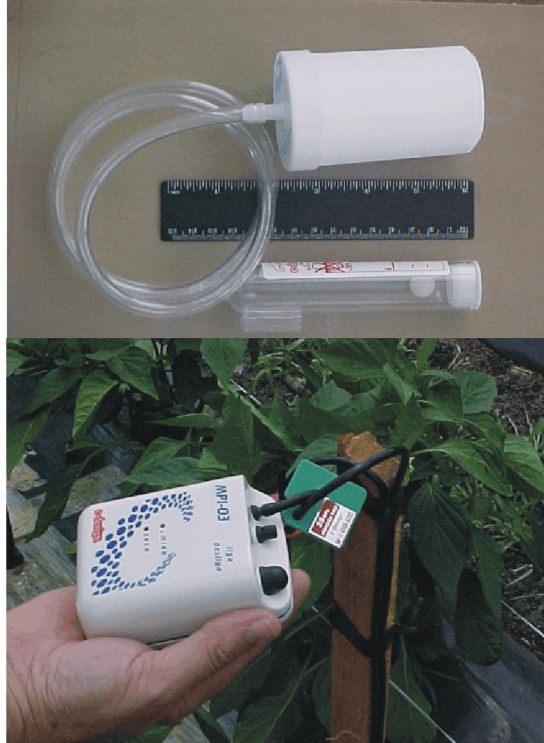


Figura 2- Acima um sensor Irrigas com cuba transparente verificar se o solo está com tensão de água maior ou menor que a tensão crítica do Irrigas com a cuba transparente.

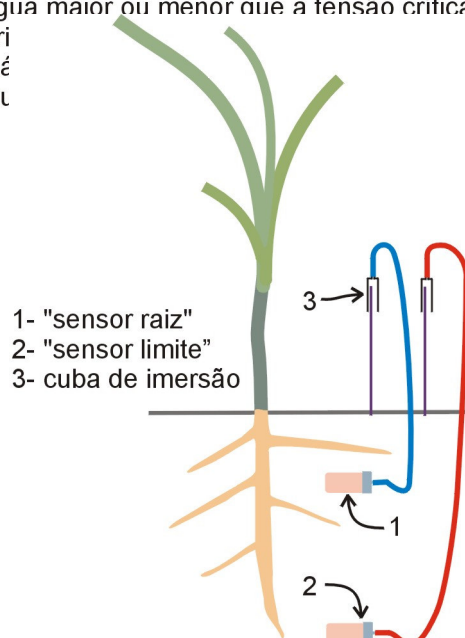


Figura 3- Esquema de sensores Irrigas instalados em duas profundidades.

sido efetuados, com resultados positivos (OLIVEIRA & PAVANI, 2003);

#2- Na Universidade de Brasília (UnB), estudos de manejo de irrigação do cafeeiro utilizando o Irrigas têm sido conduzidos e os resultados obtidos têm sido favoráveis, em comparação com o manejo de irrigação com tensiômetros (SANTANA, 2003; VIANA, 2004);

#3- Na Embrapa Hortaliças, desenvolvimento de novos produtos (CALBO & SILVA, 2003), uso de sensores Irrigas em substratos (MAROUELLI et al, 2003) e transferência de tecnologia (MENDONÇA, 2004).

#4- Na indústria, o desenvolvimento de novos sensores para fins específicos e novos produtos tem possibilitado a comercialização de sensores Irrigas com diferentes tensões críticas e com dimensões apropriadas para usos variados, regadores automáticos, leitores de Irrigas e sistemas de automatização da irrigação (ELITE MONTE ALTO, 2004; POZZANI, 2004).

REALIDADE NO EXTERIOR

No exterior o sistema Irrigas começou a ser pesquisado primeiro na Alemanha em 2003. foi verificado que o sensor Irrigas de 25 kPa controla a Irrigação do tomateiro da mesma forma que o tensiômetro comum ajustado na mesma tensão de água (PASCHOLD & MOHAMED, 2003). Plantas manejadas dessas duas formas tiveram altura, número de frutos, número de flores e número de frutos similares. Adicionalmente, os autores constataram que o sensor Irrigas é eficiente, muito mais barato e simples de usar.

Paschold et al (2003), apresentaram resultados de trabalho em congresso de irrigação nos Estados Unidos e publicou artigo na revista Acta Horticulturae (PASCHOLD et al, 2004) sobre manejo de irrigação com o Irrigas. Dr. Paschold também avaliou o sensor Irrigas em outras hortaliças e colaborou para que o sensor Irrigas viesse a ser disponibilizado para os agricultores europeus através da empresa Tensio-Technik (www.tensio.de e www.blumat-shop.de). Essa empresa tem comercializado na Alemanha sensores Irrigas de 10 kPa, 25 kPa e 40 kPa, para serem lidos manualmente, com o método da imersão da cubeta ou com o MPI-03 fabricados pela E-design do Brasil.[wluiz1]

Nos Estados Unidos, o Irrigas começou a ser estudado na Estação Experimental de Malheur, da Oregon State University, em 2004, com manejo de irrigação de hortaliças. Em cebola, o sensor Irrigas funcionou de maneira confiável através dos ciclos de umedecimento e de secagem, em comparação com tensiômetros, com o “granular matrix sensors” (GSM) e com os sensores ECH₂ (PEREIRA et al., 2004 e 2005). Na Estação Experimental de Mallheur novos estudos sobre o uso do Irrigas estão em desenvolvimento desta vez com a cultura da batata, com e sem o uso de mulching.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentemente dos tensiômetros comuns, a cavidade da cápsula porosa do Irrigas é cheia de ar. Esta característica é importante porque este sensor não requer enchimento com água e tampouco manutenção freqüente. Dessa forma o Irrigas é um sensor com propriedades ideais para o manejo de irrigação com equipamentos modernos e automação. Resultados promissores de pesquisa com o uso do Irrigas para o manejo da irrigação do cafeeiro foram apresentados por SANTANA (2003) e por VIANA (2004), para tomate de mesa por PASCHOLD et al. (2003), para pimentão em substrato por MAROUELLI et al. (2003) e para cebola por (PEREIRA et al., 2004 e 2005).

Finalmente, para o manejo de irrigação os produtores podem se basear nas tensões críticas de água para as plantas e então, selecionar os sensores e sistemas tensiométricos Irrigas comerciais adequados para suas necessidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALBO, A. G.; MAROUELLI, W. AP.; SILVA, H. R. da. Uso de controladores automáticos de irrigação na aplicação da tensiometria irrigas. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento 2.
- CALBO, A.G.; SILVA, W.L.C. Novo tensiômetro – rápido, contínuo e opera em tensões superiores a 100 kPa. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 32., Goiânia. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2003. CD-ROM.
- CALBO, A.G.; SILVA, W.L.C. Evidência científica da permeabilidade ao ar da cápsula porosa do Irrigas em tensões de água maiores que sua pressão de borbulhamento. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 45, Fortaleza, 2005a.
- CALBO, A.G.; SILVA, W.L.C. Novo tensiômetro a gás diferencial para leitura direta da tensão da água com sensores Irrigas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 45, Fortaleza, 2005b.
- ELITE MONTE ALTO **Irrigas sistema gasoso de controle de irrigação**. Disponível em: <http://www.elitemontealto.com.br>. Acesso em: 11 dez. 2004.
- MAROUELLI, W.A.; CALBO, A.G.; CARRIJO, O.A. Viabilidade do uso de sensores do tipo Irrigas[®] para o manejo da irrigação de hortaliças cultivadas em substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p. 286, 2003.
- MENDONÇA, J.L. Transferência das novas cultivares e do sistema de controle de uso da água de irrigação IRRIGAS, da Embrapa Hortaliças, para aumento da eficiência e competitividade das

cadeias produtivas do agronegócio familiar de hortaliças. Projeto, Embrapa, 2004.

MOLINA, J.P. & PAVANI, L.C. Avaliação de alguns parâmetros físico-hídricos de duas marcas comerciais de cápsulas porosas de porcelana usadas no aparelho Irrigás-Embrapa. 2002. (Curso Agronomia) - UNESP, Jaboticabal.

OLIVEIRA, E.B. & PAVANI, L.C. **Sistemas de manejo de irrigação para a produção do porta-enxerto tangerina ‘Cleopatra’ (*Citrus reshni* Hort ex. Tanaka).** 2004. 81p. UNESP, Jaboticabal.

PASCHOLD, P.J.; MOHAMMED, A.; MAYER, N. Irrigas[®] - a new simple soil moisture sensor for irrigation scheduling. International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops, 4, Davis, USA, 2003.

PASCHOLD, P.J.; MOHAMMED, A. Irrigas, a new simple soil moisture sensor for irrigation scheduling. **Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft.** 38, p. 22-28, 2003.

PASCHOLD, P.J.; MOHAMMED, A.; MAYER, N. Irrigas – a new simple soil moisture sensor for irrigation scheduling. **Acta Horticulturae**, v. 664, p. 521-527, 2004.

PEREIRA, A.B.; SHOCK, C.A.; SHOCK, C.C. & FEIBERT, E.B.G. Preliminary observations on "Irrigas" for irrigation scheduling. **American Society for Agricultural Engineering**, Pacific Northwest Section, Baker, Oregon. September 23-25, 2004.

PEREIRA, A.B.; SHOCK, C.A.; SCHOCK, C.C. & FEIBERT, E.B.G. Preliminary observations on "Irrigas" for irrigation scheduling of a furrow-irrigated onion field. Malheur Experiment Station, Oregon State University. 2005 [Annual Report]. (in press)

POZZANI, E.R. Produtos Irrigas E-design. Disponível em: <http://e-designindcom.com.br/PROD.HTM>. Acesso em: 11 dez. 2004.

SANTANA, M.S. **Crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro adensado influenciado por níveis de irrigação localizada.** Brasília: UnB, 2003. 50p. (Dissertação - Mestrado).

VIANA, J.L.B. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o segundo ano de cultivo do cafeeiro adensado.** Brasília: UnB, 2004. 44p. (Dissertação - Mestrado).