

IMPACTO DO MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO

Rogério Rangel Rodrigues¹, Samuel Cola Pizzeta², e ³Edvaldo Fialho dos Reis

^{1,2,3,4} Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Alegre, ES, e-mail: rogeriorr7@hotmail.com; scpizetta@hotmail.com; edreis@cca.ufes.br

Introdução

O manejo eficiente da irrigação consiste no suprimento da água necessária as culturas, de modo que a quantidade de água aplicada não exceda a capacidade de absorção e de aproveitamento do sistema radicular da planta, pois tanto o excesso de água quanto a deficiência causam déficits econômicos relevantes na agricultura.

Segundo Mantovani et al. (2009), a uniformidade de distribuição de água de um sistema de irrigação é um dos principais parâmetros para o diagnóstico da situação de funcionamento do sistema. Outros parâmetros, como a eficiência de aplicação de água pelo sistema de irrigação e a relação entre a lâmina de água aplicada e a lâmina real necessária ao desenvolvimento da cultura, também podem corroborar para o uso racional dos recursos hídricos na agricultura.

A falta de manejo da irrigação acarreta perdas, tanto de produtividade quanto dos recursos hídricos. Além dessas perdas, o excesso de água no solo provoca a translocação da fertilidade do mesmo, bem como o carregamento de partículas do solo que provocam o assoreamento dos corpos hídricos.

A disponibilidade dos recursos hídricos é uma preocupação mundial. E o setor agrícola brasileiro destaca-se por ser considerado o maior consumidor de água, alcançando aproximadamente 69% de toda a água derivada de rios, lagos e aquíferos subterrâneos. O restante é consumido pelas indústrias e pelo uso doméstico em geral (ANA, 2006).

Porém, pouca importância se tem dado ao manejo adequado da irrigação na agricultura, a fim de suprir a demanda da cultura sem ocasionar déficit hídrico ou o excesso de água na irrigação. Com isso, no manejo de irrigação, o importante é determinar quando e quanto de água aplicar (TAGLIAFERRE, 2006), priorizando também o uso racional dos recursos hídricos.

Material e Método

O trabalho foi desenvolvido em três propriedades rurais localizadas na região de Alegre, Sul do Espírito Santo. Dando enfoque ao uso racional dos recursos hídricos, foi utilizado nesse trabalho somente as localidades que apresentaram desperdício de água pelo sistema de irrigação.

Foi avaliado três sistemas de irrigação localizada, sendo estes sistemas caracterizados pela uso de tubulações de diâmetros menores, baixa pressão de serviço e alta frequência de irrigação.

A vazão real dos emissores foi medida de acordo com a metodologia de KELLER e KARMELI (1975), com modificação proposta por DENÍCULI et al. (1980) e apresentada por MANTOVANI et al. (2009), para avaliar a uniformidade de aplicação de água do projeto de irrigação localizada. Essa metodologia consiste na coleta de vazões de oito emissores em

ISSN 2236-0476

quatro linhas laterais, ou seja, a primeira lateral, a linha lateral situada a 1/3 da origem, a situada a 2/3 e a última linha lateral de cada unidade operacional do projeto de irrigação em estudo. Em cada uma das linhas laterais, foram selecionados oito emissores (o primeiro emissor, o situado a 1/7, 2/7, 3/7, 4/7, 5/7, 6/7 do comprimento da linha lateral e o último emissor). Após coleta das vazões, calculou-se a lâmina média aplicada (L_{mapl}).

Foi coletado amostras de solo, cerca de 15 cm do emissor, sendo as amostras retiradas, imediatamente, antes da irrigação, na profundidade de 0,00 - 0,25 m e levadas em recipientes vedados para o laboratório, para determinação da umidade atual do solo pelo método-padrão de estufa, para a determinação da densidade do solo, da umidade do solo na capacidade de campo a tensão de 0,01 MPa e da umidade no ponto de murcha permanente a tensão de 1,5 MPa, com o auxílio do Extrator de Richards, de acordo com a Embrapa (1997).

A uniformidade de aplicação de água foi estimada, utilizando-se a vazão de cada emissor avaliado, em função do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) descrita pela equação 1 (CRIDLE et al., 1956).

$$CUD = \frac{q_{25\%}}{q_m} \cdot 100 \quad (2)$$

Em que: q_{25%} = média de 25% dos menores valores de vazões observadas, L h⁻¹; q_m = média de todas as vazões coletadas, L h⁻¹.

De posse dos resultados das análises físico-hídricas do solo do projeto em estudo, foi calculada a lâmina de irrigação real necessária para elevar a umidade do solo à capacidade de campo (MANTOVANI et al., 2009), e a eficiência de aplicação de água (E_a) pelo sistema de irrigação (BERNARDO et al., 2006), utilizando as equações 2 e 3, respectivamente:

$$IRN \leq \frac{C_c - P_m}{10} \cdot D_a \cdot f \cdot Z \cdot E_{To} \cdot K_c \cdot 0,1 \sqrt{P} \quad (2)$$

Em que: IRN = irrigação real necessária, mm; C_c = capacidade de campo, % em peso; P_m = ponto de murchamento, % em peso; D_s = densidade do solo, g/cm³; f = fator de disponibilidade d'água no solo (f < 1); Z = profundidade efetiva do sistema radicular, cm; E_{To} = evapotranspiração de referência, em mm por dia⁻¹; K_c = coeficiente da cultura; P = percentagem de área molhada (PAM) ou percentagem da área sombreada (PAS), em relação à área total irrigada, prevalecendo o maior valor.

A profundidade efetiva do sistema radicular das culturas irrigadas para determinação da lâmina de irrigação real necessária foi definida a partir de valores citados por Rena e Guimarães (2000), utilizando-se valores de 0,30 m, pois entende-se que 90% das raízes da cultura irrigada se concentram nessa profundidade.

$$E_a = 100 \frac{L_{arm}}{L_{apl}} \quad (2)$$

ISSN 2236-0476

Em que: L_{arm} = lâmina armazenada no solo, em mm; e L_{apl} = lâmina aplicada pelo sistema, em mm.

Resultado e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os parâmetros avaliados durante a avaliação dos sistemas de irrigação.

Tabela 1: Irrigação real necessária (IRN), lâmina média aplicada (L_{mapl}), coeficiente de uniformidade de emissão (CUE) e eficiência de aplicação (E_a) dos três sistemas avaliados

Sistema	IRN	L_{mapl}	CUE	E_a
	-----mm-----		-----%-----	
1	1,71	3,00	35,1	46,22
2	2,59	8,49	36,44	30,48
3	9,25	20,73	48,58	40,51

As propriedades em estudo apresentaram os sistemas de irrigação operando insatisfatoriamente. Observa-se na Tabela 1 que a lâmina média aplicada durante a irrigação foi maior que a lâmina aplicada durante a irrigação real necessária para os três sistemas de irrigação avaliados. Os sistemas apresentaram desperdício de água de 75,44%, para o sistema 1, de 227,80%, para o sistema 2, e de 124,11%, para o sistema 3, em relação a IRN. Resultados similares foram encontrados por Rigo et al. (2011), avaliando um sistema de irrigação localizada na região sul do Espírito Santo, encontrando valor de lâmina aplicada 121,29% superior a lâmina real necessária.

O excesso de água aplicado é desperdiçado pelo sistema de irrigação, sendo percolada ao longo do perfil do solo, gerando lixiviando nutrientes e/ou produtos químicos, podendo atingir algum corpo hídrico, ocasionando a poluição dos mesmos.

Segundo Mantovani et al. (2009), a classificação dos valores de uniformidade de distribuição é inaceitável para o sistema 1, pois é menor que 36%, e ruim para o sistema 2 e 3, pois apresentam valores entre 36% e 52%. Segundo Cridle et al. (1956), o baixo valor de CUE expressa uma perda de água por percolação profunda quando a lâmina mínima aplicada corresponde à lâmina necessária.

Segundo Mantovani et al. (2009), trabalhando com coeficiente de uniformidade e lâmina aplicada, observaram que a melhoria no sistema de irrigação possibilitou uma economia de 240 mm, 46.167,00 KWh e R\$ 6.153,00 (26%).

A eficiência de aplicação de água pelos três sistemas avaliados apresentou-se insatisfatórios, pois segundo Mantovani et al. (2007), os sistemas de irrigação localizada pode apresentar valores de E_a da ordem de 85 a 95%. Esses baixos valores são explicados pela elevada lâmina aplicada em relação a real necessária.

Na Tabela 2 estão apresentados dados relacionados com o manejo da irrigação e no uso da água.

Tabela 2: Uso das práticas do manejo da irrigação e outorga da água

Propriedade	Faz manejo da irrigação	Outorga da água
-------------	-------------------------	-----------------

1	não	não
2	não	não
3	não	não

A Tabela 2 demonstra que nas três propriedades avaliadas há a ausência do manejo da irrigação. Essa falta de manejo reflete os péssimos resultados encontrados na Tabela 1.

Observa-se também que não há outorga de água nas propriedades avaliadas, fato preocupante, uma vez que todas estão usando os recursos hídricos sem nenhum critério, ocasionando impactos na produtividade da lavoura, nos corpos hídricos e gastos desnecessários com energia elétrica.

O mau uso da água, por excesso, pode ser considerada também em outras regiões do Brasil (ZINATO et al., 2003; CORDEIRO, 2006; COSTA, 2006).

Bontemps e Couture (2002) afirmam que na França, como na maioria de outras regiões e países, os produtores dependem da água para produzir, porém o conhecimento acerca do consumo de água pelas culturas ainda é impreciso, e isso concorre para o mau uso da água.

Nesse sentido, o nível atual de utilização da água na agricultura, sem a gestão adequada dos recursos hídricos, pode significar a impossibilidade da manutenção sustentável da produção de alimentos (CHRISTOFIDIS, 2002).

Por isso, torna-se necessário o correto manejo da irrigação, bem como a avaliação dos mesmos, favorecendo o uso racional dos recursos hídricos e a diminuição do impacto ambiental.

Agradecimento

Agradeço ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), pela viabilização da pesquisa.

Conclusões

Os sistemas aplicam água acima da lâmina real necessária, favorecendo o desperdício de água.

Os coeficientes de uniformidade de emissão e a eficiência de aplicação de água pelo sistema apresentam valores inaceitável e ruim.

Nas propriedades avaliadas o produtor não faz o uso do manejo da irrigação, contribuindo para o uso não racional dos recursos hídricos.

As propriedades não tem outorga do uso da água, o que pode favorecer o uso sem critério dos recursos hídricos.

Referências Bibliográficas

ANA – Agência Nacional de Águas. A ANA e a agricultura sustentável. In Seminário Desafios à expansão da agropecuária brasileira. 2006, Brasília. Anais...Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/institucional/docs/P2_ANA_Jose_Machado.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BONTEMPS, C.; COUTURE, S. Irrigation water demand for the decision maker. **Environment and Development Economics**, n. 7, p. 643–657, 2002.

ISSN 2236-0476

CHRISTOFIDIS, Demetrios. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos in THEODORO, SUZI HUFF (Org.) Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

CORDEIRO, E. de A. **Diagnóstico e manejo da irrigação na cultura do mamoeiro na região Norte do Estado do Espírito Santo.** 2006. 109p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2006.

COSTA, M. B. da. **Avaliação da irrigação por pivô central na cultura do café (*Coffea canephora* L.) e na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no município de Pinheiros-ES.** 2006. 88 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2006.

DENÍCULI et al. (1980) apud MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos.** 2. ed., atual. e ampl. Viçosa, MG: UFV, p. 259, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. Rev.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

KELLER e KARMELLI (1975) apud MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos.** 2. ed., atual. e ampl. Viçosa, MG: UFV, p. 258, 2009.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação, princípios e métodos.** 3a edição., atual. Ampl. Viçosa, MG, UFV. 2009. 355p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos.** Viçosa: UFV, 2007. 318p.

RENA, A. B.; GUIMARÃES, P. T. G. Sistema radicular do cafeeiro: estrutura, distribuição, atividade e fatores que o influenciam. EPAMIG, Belo Horizonte, MG, 80p., 2000.

RIGO, M. M.; XAVIER, T. M. T.; MARTINS, C. A. S.; CARACINI, G. U.; REIS, E. F. Desempenho de um sistema de irrigação por microaspersão na cultura de Citrus sinensis L. Osbeck cv. Folha murcha. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

TAGLIAFERRE, C. **Desempenho do irrigâmetro e de dois minievaporímetros para estimativa da evapotranspiração de referência.** 2006. 99 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

ZINATO, C. E.; FRANÇA NETO, A. C. de; BATISTA, M.; MANTOVANI, E. C.; LYRA, G. B. Aplicação da tecnologia irriga de manejo da irrigação na cafeicultura irrigada da região leste de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003b. p. 111-112.