

DIMENSIONAMENTO DE IRRIGAÇÃO POR SULCO, COM REDUÇÃO DE VAZÃO - NOVA METODOLOGIA

Antônio Alves SOARES¹, Márcio Mota RAMOS², João Hélio Torres D'ÁVILA³, Henrique Queiroz BORGES⁴, Gregório Guirado FACCIOLI⁵

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento da metodologia de redução de vazão na metade do tempo de irrigação independente do tempo de avanço ser igual ao tempo de oportunidade mas com a condição de o tempo de avanço ser menor ou igual ao tempo de oportunidade, e compará-la com outras metodologias já utilizadas, como: a) Sulco comum, sem redução de vazão, baseada na máxima eficiência. b) Sulco com redução de vazão segundo metodologia apresentada por Walker e Skogerboe (1987). O dimensionamento empregando a nova metodologia proporcionou maiores eficiências de uso da água.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação, Sulco, Eficiência, Redução de vazão

ABSTRACT: The objective of this study was to assess the behavior of cut-back methodology at one half of the irrigation time, independent on the constraint advance time to be the same as the opportunity time, but with the condition that advanced time to be less than or equal the opportunity time, and to compare with other methodologies, like: a) Inflow without cut-back based on the maximum efficiency. b) Cut-back according to methodology presented by Walker and Skogerboe (1987). Water application efficiency for the proposed methodology was higher than the one for continuous irrigation based on the maximum efficiency. The methodology proposed by Walker & Skogerboe (1987) may give a wrong application efficiency and a poor distribution uniformity.

KEYWORDS: Irrigation, Furrow, Efficiency, Cutback

INTRODUÇÃO: O sistema de irrigação por superfície, geralmente, tem o menor custo, se comparado com os demais e um elevado potencial de melhoria da eficiência de aplicação, quando dimensionado e manejado adequadamente. Existem, basicamente, duas razões para uma baixa eficiência de aplicação num projeto de irrigação por superfície: combinação inadequada das variáveis comprimento da área, declividade da superfície do solo, vazão aplicada, tempo de irrigação, e um manejo inadequado do sistema (Soares, 1992).

MATERIAL E MÉTODOS: Dados de quatro locais diferentes: Campos-RJ, (tese não defendida), Utah e Idaho-USA, (Walker & Skogerboe (1987), pag. 354), e Viçosa-MG, (Soares, 1992), foram utilizados para simulação, no dimensionamento da irrigação por sulcos empregando três metodologias. Para cada uma, determinava-se a eficiência de aplicação correspondente Na metodologia 1 utilizou-se sulcos comuns, sem redução de

¹ Professor Titular, Ph.D., DEA-UFV, CEP 36571-000 Viçosa-MG Tel. (031) 899-2733 E.mail aasoares@mail.ufv.br

² Professor Titular, D.S. DEA-UFV Viçosa-MG Tel. (031) 899-1914 E.mail mmramos@mail.ufv.br

³ Professor UFC/CCA, M.S. Doutorando em Eng. Agrícola, DEA/UFV, E.mail jhelio@alunos.ufv.br

⁴ Eng. Agrônomo, Mestrando em Eng. Agrícola, UFV, E.mail hqb@alunos.ufv.br

⁵ Eng. Agrícola, Mestrando em Eng. Agrícola, UFV, E.mail hqb@alunos.ufv.br

vazão, com base na máxima eficiência. Na metodologia 2 (Walker e Skogerboe, 1987), utilizou-se sulcos com redução de vazão, onde o tempo de redução é igual ao tempo de avanço, que equivale também à metade do tempo de irrigação, aplicando uma vazão reduzida igual a $1,1 \times V_{ib} \times L$. Na metodologia 3, proposta neste trabalho, utilizaram, sulcos com redução de vazão, onde se fez a redução exatamente na metade do tempo de irrigação e não no instante correspondente ao tempo de avanço, assumindo que se deve ter um tempo de avanço inferior ao tempo de oportunidade. Nesta, a vazão será obtida, partindo-se da máxima não erosiva, variando-a em pequenos incrementos negativos, até um valor que proporcione a eficiência máxima, respeitando a condição assumida ($t_a < t_o$) e a vazão reduzida a ser aplicada será aquela capaz de suprir a infiltração ao longo do sulco no momento que se faz a redução. Com finalidade de facilitar as simulações e agilizar a obtenção de resultados, foi desenvolvido um aplicativo, que emprega o modelo do balanço volumétrico em suas determinações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores de Eficiência de aplicação em função da vazão aplicada são apresentados nas figuras 1 a 5, para as condições 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Logicamente, empregando a metodologia apresentada por Walker e Skogerboe (1987), para dimensionamento de irrigação por sulcos com redução de vazão obtém-se somente um par de dados de eficiência de aplicação e vazão de entrada. Observa-se que para algumas situações obteve-se uma maior eficiência de aplicação quando se utilizou esta metodologia em relação à metodologia proposta. Entretanto, nestas situações a vazão reduzida, proposta por Walker e Skogerboe (1987), é inferior à vazão que está infiltrando ao longo do sulco, no instante da redução, proporcionando uma onda de depleção/recessão do início para o final da área, podendo fazer com que parte da superfície do solo fique completamente sem água. Logicamente, se o tempo de irrigação for suficientemente grande, uma nova frente de avanço atingirá o final da área. Entretanto, a irrigação foi interrompida em parte da área, fazendo com que a infiltração acumulada nesta região seja menor que o déficit de água no solo, logo, tem-se uma irrigação deficiente. Como no cálculo da eficiência de aplicação, para efeito de projeto, considera-se que a irrigação é adequada, o valor da mesma é superestimado. Observa-se em todas as situações, que a utilização da técnica de redução de vazão proposta proporcionou aumento na eficiência de aplicação em relação à aplicação contínua e que este aumento variou com a vazão aplicada no início do sulco, como já era esperado. O aumento nas eficiências de aplicação variou para cada situação chegando a atingir aproximadamente 20%, para a condição 2. Este fato era esperado uma vez que o efeito da redução de vazão é função da velocidade de infiltração básica do solo e do comprimento e declividade do sulco. Quando o produto da velocidade de infiltração básica pelo comprimento do sulco, que corresponde à vazão mínima possível, se aproxima da vazão máxima não erosiva o efeito da redução de vazão tende a reduzir. O que é fácil de perceber, pois a vazão reduzida não pode ser menor que a vazão mínima. Uma solução recomendada nesta situação é a redução do comprimento do sulco para viabilizar a redução de vazão e conseqüentemente, aumentar a eficiência de aplicação, pois nesta condição pode ocorrer uma onda de depleção/recessão conforme discutido anteriormente, exceto no caso de irrigação por faixa fechada no final, que é uma situação particular de dimensionamento.

CONCLUSÕES: Para todas as situações, a utilização da técnica de redução de vazão proposta propiciou aumento na eficiência de aplicação em relação à aplicação contínua. O aumento na eficiência de aplicação variou com a vazão aplicada no início do sulco

chegando a atingir 20%. A metodologia, proposta por Walker e Skogerboe (1987), para cálculo da vazão reduzida proporciona erros na estimativa da eficiência de aplicação, e conseqüentemente irrigação deficiente, o que não ocorre na metodologia proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BERNARDO, S. RESENDE, M., ARAÚJO, J. J. Eficiência de irrigação em sulcos com redução da vazão inicial. **Revista Ceres**, Viçosa, v.24, n. 133, p. 261-277, 1977.

LINDERMAN, C.L. , STEGMAN, E.C. Seazonal variation of hydraulic parameters and their influence upon surface irrigation application efficiency. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.14, n.5, p. 914-918, 1971.

PINTO, D.S. **Efeito da vazão e da declividade sobre as perdas de água e sobre a eficiência de aplicação na irrigação por sulco**. Viçosa: UFV, 1980. 73p. (Tese de Mestrado).

SOARES, A.A. **Irrigação por superfície**. Brasília: ABEAS, 1992. 97p. (Curso de Engenharia de Irrigação. Módulo 7.1).

WALKER, W.R., SKOGERBOE, G.V. **Surface Irrigation: theory and practice**. Englewood Cliffs: Prentice Hall Inc., 1987. 386p.

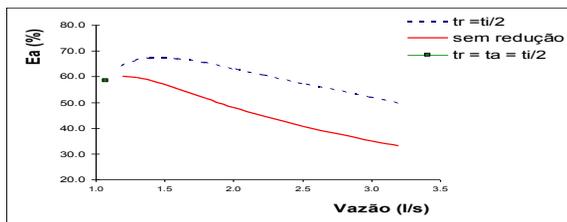


FIGURA 1 -Ea para as metodologias utilizadas, em um solo argiloso (Campos RJ)

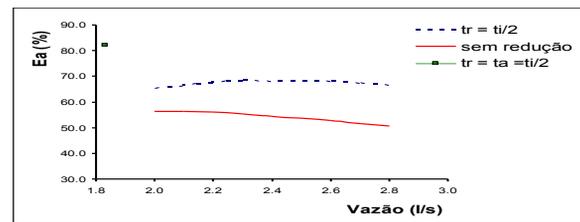


FIGURA 2 -Ea para as metodologias utilizadas, em um solo arenoso(USA)

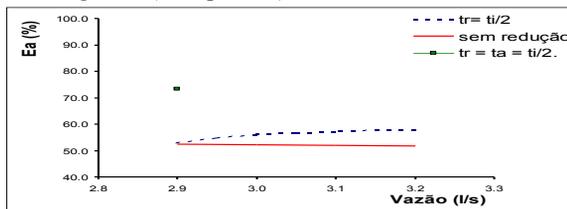


FIGURA 3 - Ea para as metodologias utilizadas em um solo arenoso (USA).

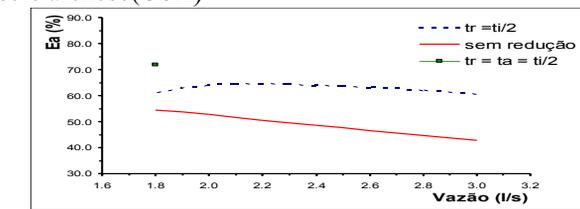


FIGURA 4 - Ea para as metodologias utilizadas em um solo argiloso (USA).

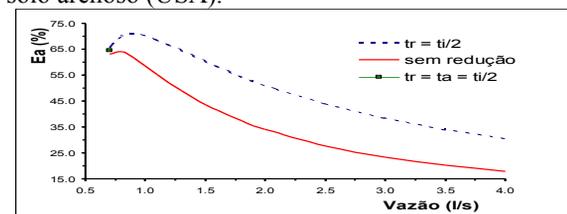


FIGURA 5 - Ea para as metodologias utilizadas em um solo argiloso (Viçosa- MG).