

APLICAÇÃO DE EFLUENTE DE AQUICULTURA NA CULTURA DO MILHO ATRAVÉS DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO¹

C. B. e LIMA²; A. P. A. B. DAMASCENO³; I. G. C. e MELO⁴; G. C. de S. GURGEL⁵; C. M. da S. B. AZEVEDO⁶; J. F. de MEDEIROS⁷

RESUMO: Um dos sistemas mais apropriados e em notável expansão é o sistema de irrigação por gotejamento, que apresenta limitações como a obstrução dos emissores e tubulações sendo agravado pelo uso de águas residuárias. Este trabalho teve por objetivo a seleção de emissores e de manejos preventivos para a minimização do entupimento em sistemas de irrigação por gotejamento com efluente de aquicultura. O experimento foi realizado durante o período de setembro de 2008 a janeiro de 2009, na horta do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, no município de Mossoró. O experimento foi delineado em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos foram métodos de desobstrução do sistema de irrigação quando da utilização com efluente de aquicultura e água de poço tubular, combinados com soluções de cloro e ácido. Efetuaram-se seis avaliações de vazão em todas as parcelas do experimento. As amostragens consistiram da coleta de água de 16 gotejadores por parcela/tratamento. Foi observada interação significativa para os tratamentos em função da época de avaliação para as todas as características avaliadas.

Palavras - chave: Águas residuárias, teste de vazão.

APPLICATION OF EFFLUENT OF AQUACULTURE IN THE CULTURE OF THE MAIZE THROUGH THE IRRIGATION FOR DRIPPING

SUMMARY: One of the systems most appropriate and in notable expansion it is the system of irrigation for dripping, that presents limitations as the blockage of the senders and tubings being aggravated by the residuary water use. This work had for objective the election of senders and preventive handlings for the minimization of the clogging in systems of irrigation for dripping with effluent of aquaculture. The experiment was carried through during the period of September of 2008 the January of 2009, in market garden of the Department of Vegetal Sciences, of the Agricultural Federal University of Half-Barren - UFERSA, in the city of Mossoró. The experiment was delineated block-type randomized complete with four repetitions. The treatments had been methods of removal of hindrance of the system of irrigation when of the effluent use of aquaculture and water of tubular well, combined with chlorine and acid solutions. Six evaluations of outflow in all had been effected the parcels of the experiment. The samplings had consisted of the water collection of 16 drippers for parcel/treatment. Significant interaction for the treatments in function of the time of evaluation for the all was observed the evaluated characteristics.

Keywords: Residuary waters, test of outflow.

¹ Parte da tese da primeira autora.

² Estudante do doutorado em fitotecnia, UFERSA, Av. Francisco Mota, s/n Costa e Silva 59625-900 - Mossoró, RN – Brasil Telefone: (84) 33151741, e-mail: cybellebarbosa@hotmail.com

³ Estudante do mestrado em irrigação e drenagem, UFERSA, Av. Francisco Mota, s/n Costa e Silva 59625-900 - Mossoró, RN – Brasil, e-mail: pauladamasceno1@yahoo.com.br

⁴ Estudante de graduação em agronomia, UFERSA, Av. Francisco Mota, s/n Costa e Silva 59625-900 - Mossoró, RN – Brasil.

⁵ Estudante de graduação em agronomia, UFERSA, Av. Francisco Mota, s/n Costa e Silva 59625-900 - Mossoró, RN – Brasil.

⁶ Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais, DCA/UFERSA, Mossoró-RN

⁷ Engenheiro Agrônomo do Departamento de Ciências Ambientais, DCA/UFERSA, Mossoró-RN

INTRODUÇÃO

Com a expansão das criações de organismos aquáticos, maiores quantidades de água de qualidade têm sido requeridas para o aumento da produção. Aumentou-se também a consciência em utilizá-lo de maneira segura e benéfica, haja vista que o lançamento destes resíduos no ambiente afeta o uso posterior dos mananciais (PESCOD, 1992).

Várias alternativas são utilizadas para minimizar o problema citado anteriormente. Dentre elas tem-se a disposição do efluente na agricultura, tratado ou não, tendo em vista que esta atividade utiliza maior quantidade de água e permite o uso de águas de menor qualidade quando comparada à indústria e ao uso doméstico (AYERS & WESTCOT, 1991).

Atualmente, um dos sistemas mais apropriados e em notável expansão é o sistema de irrigação por gotejamento, o qual apresenta vantagens como a economia de água e energia, possibilidade de automação e fertirrigação. Além disso, apresenta baixo risco de contaminação de operadores no campo e do produto agrícola final. Contudo, a irrigação por aplicação localizada apresenta limitações, tais como o elevado custo inicial e de manutenção, rompimento de tubulações, danos causados por roedores, necessidade de operadores habilitados e o fator mais limitante: a obstrução dos emissores e tubulações por sedimentos e crescimento microbiano (SCALOPPI, 1986; AYERS & WESTCOT, 1991; HANSON & LAMM, 1995; SILVANAPPAN & LAMM, 1995).

O entupimento é agravado pelo uso de águas residuárias, aumentando os custos fixos (menor vida útil), reduzindo a uniformidade de aplicação e distribuição da água devido aos elevados teores de sólidos em suspensão e algas (CHANDRAKANTH et al., 1988; BASTOS, 1999), aumentando os custos operacionais e necessitando de checagem, troca e recuperação de emissores com mal funcionamento, que são mais frequentes ao final da linha de irrigação (BUCKS et al., 1979). TAJRISHY et al. (1994) ressaltam o problema quando afirmam que o entupimento de uma pequena percentagem dos emissores pode afetar severamente a uniformidade de aplicação da água.

Para a minimização do entupimento são sugeridas diversas técnicas na literatura. Entre as práticas mais usuais estão a filtragem, a acidificação e a cloração. Contudo, o uso de águas residuárias oriundas de efluentes de aquicultura na agricultura é incipiente no Brasil e requer estudo. As medidas combinadas e adotadas para a solução do problema em questão devem ser eficientes, com custo acessível ao produtor irrigante, apresentar baixo risco à saúde humana e não causar danos às plantas cultivadas e ao ambiente.

Considerando esses aspectos, este trabalho teve por objetivo a seleção de emissores e de manejos preventivos para a minimização do entupimento em sistemas de irrigação por gotejamento, para a cultura do milho, com efluente de aquicultura oriundo do cultivo de tilápias do Nilo em consórcio com camarão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de setembro de 2008 a janeiro de 2009, na horta do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, no município de Mossoró, que está situado a 5° 11' de latitude ao sul e 37° 20' de longitude a oeste de Greenwich, e altitude de 18 m.

O clima da região, segundo Thornthwaite, é semi-árido, e de acordo com a classificação de Köppen é do tipo BSw_h' (CARMO FILHO *et al.*, 1991).

O experimento foi delineado em blocos casualizados completos com quatro repetições. No total foram estabelecidos seis tratamentos: I) aplicação de efluente de aquicultura aplicado sem manejo preventivo além de filtragem; II) aplicação de efluente de piscicultura com solução de cloro ao final da irrigação; III) aplicação de efluente de aquicultura com solução de ácido no final da irrigação; IV) aplicação de efluente de aquicultura com solução de cloro e ácido ao final da irrigação; V) aplicação de água de poço tubular com solução de ácido no final e irrigação; e VI) controle, aplicação de água de poço tubular sem manejo preventivo além de filtragem.

A área total do experimento foi de 480 m². Cada unidade experimental foi constituída de quatro fileiras, com uma área total de 20 m². A área útil desta unidade experimental foi de 9,2 m², constituída das duas fileiras centrais, se desprezando 0,2 m da cabeceira de cada fileira.

O local utilizado para o experimento foi uma área de topografia plana e com solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (PVAe).

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado por gotejamento com gotejadores, de vazão de 1,6 L hora⁻¹, espaçados a 0,30 m. O sistema de filtragem era composto por seis filtros plásticos de 120 mesh, um para cada tratamento. A pressão de entrada da água na área irrigada foi mantida em 0,7 kgf/cm² durante todo o tempo da irrigação.

Foram utilizadas duas fontes de água para irrigação: efluente de aquicultura e água de poço tubular. Para aplicação dos manejos foi disposto no cabeçal de controle cinco tanques de derivação, sendo um para cada um dos tipos de tratamento.

Efetuararam-se seis avaliações de vazão em todas as parcelas do experimento em 15/10/2008, 30/10/2008, 13/11/2008, 27/11/2008, 11/12/2008 e 25/12/2008. As amostragens consistiram da coleta de água de 16 gotejadores por parcela/tratamento. Os gotejadores avaliados estavam a 1/4, 2/4, 3/4 e final do comprimento de cada uma das linhas de irrigação em cada manejo.

Nas avaliações coletou-se o volume de água durante três minutos, colocando-se nas quatro linhas de gotejadores coletores de água, de forma simultânea. Depois de se efetuar a leitura das quatro linhas, efetuava-se a leitura de outras quatro linhas, e assim sucessivamente, até a parcela 24. As avaliações de vazão indicaram o grau de entupimento e o coeficiente de variação, os quais definiram as melhores e piores combinações de tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação significativa para os tratamentos em função da época de avaliação para as todas as características avaliadas.

Para os teste de vazão dos gotejadores observou-se tendência a queda na vazão dos tratamentos efluente de aquicultura e água de poço tubular onde não foi utilizada alternativa de desobstrução, como também para a água de poço tubular + ácido. Quando o efluente de aquicultura foi combinado com formas de desobstrução do sistema de irrigação, houve tendência a aumentar a vazão média dos gotejadores com a continuidade da aplicação do tratamento (Figura 1).

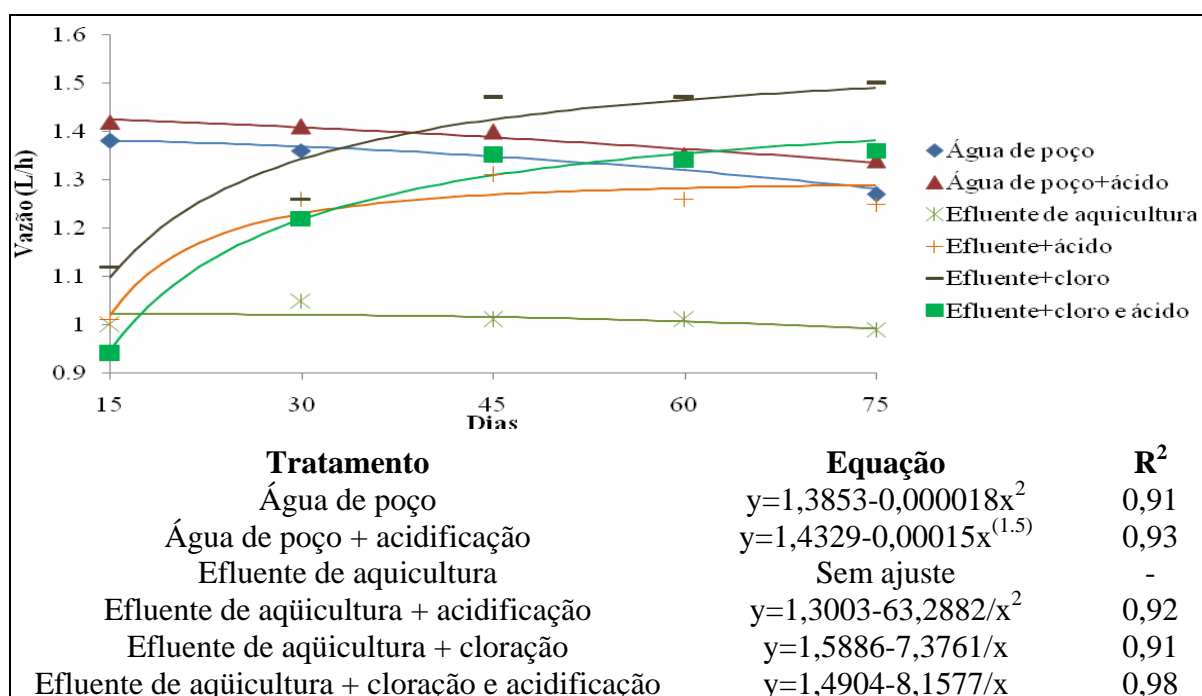


Figura 1. Análise de regressão para avaliação da vazão média do sistema de irrigação função da interação manejo de irrigação x época de avaliação. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Observou-se que aos 30 dias o entupimento começou a reduzir a quantidade de água fornecida às plantas, mostrada pela redução da vazão dos gotejadores (Figura 1). Detectada a redução na vazão dos gotejadores, se iniciou a aplicação dos manejos para desobstrução do sistema, sendo observada uma diminuição do grau de entupimento dos gotejadores a partir da avaliação dos 45 dias. Para o efluente de aquicultura sem tratamento o grau de obstrução manteve-se elevado em todas as avaliações.

Os valores médios do coeficiente de variação do sistema de irrigação (Figura 2) mostraram uma tendência a aumentar em função das épocas de avaliação. Para o efluente de aquicultura a aplicação dos tratamentos reduziu o coeficiente de variação aos 45 e 60 dias, voltando a aumentar na avaliação dos 75 dias. Quando o efluente de aquicultura manteve-se sem aplicação de tratamento além da abertura do final da linha dos gotejadores, se observou valores médios de coeficiente de variação elevados durante todas as avaliações.

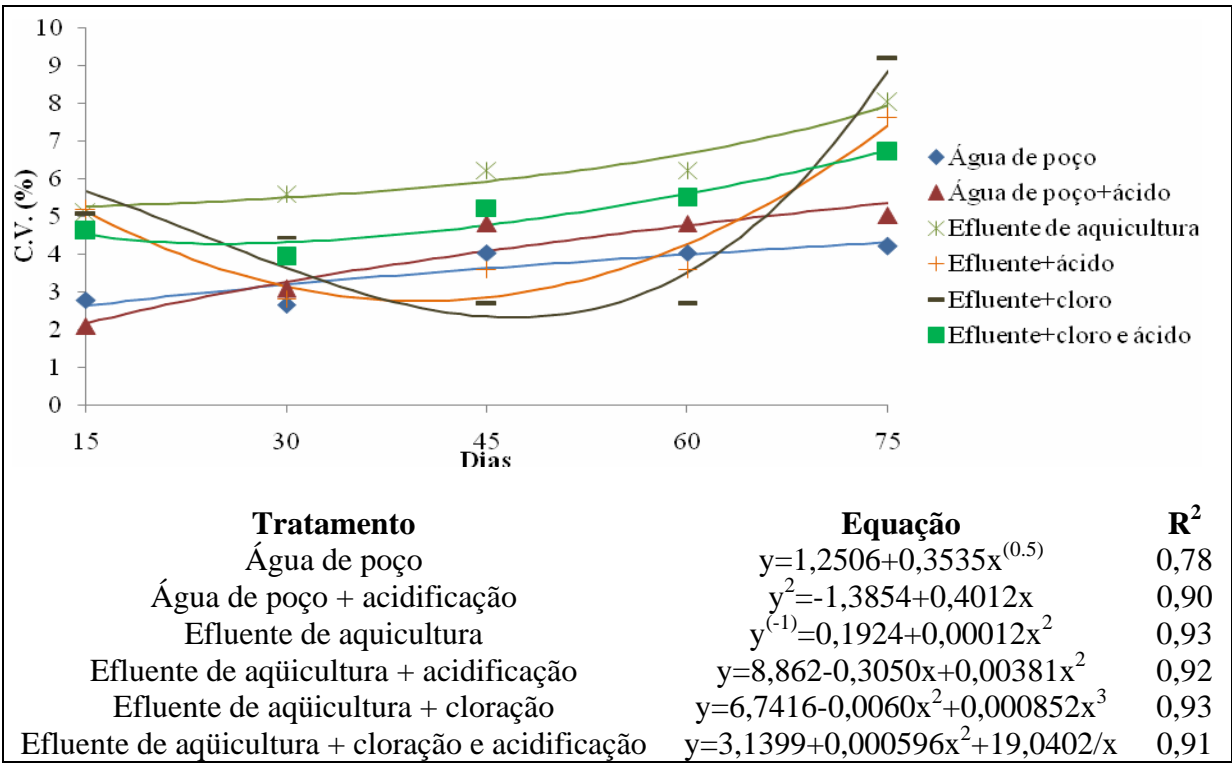


Figura 2. Análise de regressão para avaliação do coeficiente de variação do sistema de irrigação função da interação manejo de irrigação x época de avaliação. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Os valores médios da lâmina de irrigação aplicada nos mostraram que o efluente de aquicultura sem tratamento para desobstrução do sistema apresentou uma tendência a reduzir a lâmina aplicada em função das épocas de avaliação. Os manejos para desobstrução do sistema de irrigação quando se usou o efluente de aquicultura como fonte de água se mostraram eficientes.

Avaliando a lâmina acumulada no período do experimento, o efluente de aquicultura sem tratamento para o controle da obstrução apresentou a menor lâmina aplicada. Quando se utilizou o cloro como tratamento para desobstrução, a lâmina acumulada apresentou uma tendência a se aproximar dos valores médios obtidos pela água de poço tubular, com e sem aplicação de ácido.

CONCLUSÃO

Foi observada interação significativa para os tratamentos em função da época de avaliação para as todas as características avaliadas.

Para os teste de vazão dos gotejadores observou-se tendência a queda na vazão dos tratamentos efluente de aquicultura e água de poço tubular onde não foi utilizada alternativa de desobstrução, como também para a água de poço tubular + ácido.

Para o efluente de aquicultura sem tratamento o grau de obstrução manteve-se elevado em todas as avaliações.

Os manejos para desobstrução do sistema de irrigação quando se usou o efluente de aquicultura como fonte de água se mostraram eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de R.S. Gheyi et al. Campina Grande : UFPB, 1999. 218p.

BASTOS, R.K.X. Fertirrigação com águas residuárias. In : FOLEGATTI, M. V. (Coord.) **Fertirrigação - citrus, flores, hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. p.279-291.

BUCKS, D.A.; NAKAYAMA, F.S.; GILBERT, R.G. Trickle irrigation water quality and preventive maintenance. **Agricultural and Water Management**, v.2, p.149-162, 1979.

CARMO FILHO, F. et al. **Dados meteorológicos de Mossoró (jan. de 1988 a dez. de 1990)**. Mossoró: ESAM/FGD, 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, série C).

CHANDRAKANTH, M.S.; LAU, L.S.; WU, I.P. Plugging evaluation in reuse of primary wastewater effluent for drip irrigation. In: INTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 4., Albury, 1988. **Proceedings**. p.211-218, 1988.

HANSON, B.R.; LAMM, F.R. Drip irrigation of row crops: an overview. INTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 5., Orlando, 1995. **Proceedings**. St. Joseph: ASAE, 1995. p.651-655.

PESCOD, M.D. **Wastewater treatment and use in agriculture**. Rome: FAO, 1992. 125p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 47).

SCALOPPI, E.J. Características dos principais sistemas de irrigação. **ITEM – Irrigação e Tecnologia Moderna**, n.25, p.22-27, 1986.

SILVANAPPAN, R.K.; LAMM, F.R. Present status and future of microirrigation in India. INTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 5, New Delhi, 1995. **Proceedings**. Saint Joseph: ASAE, 1995. p.740-744.

TAJRISHY, M.A.; HILLS, D.J.; TCHOBANOGLOUS, G. Pretreatment of secondary effluent for drip irrigation. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v.120, n.4, p.716-731, 1994.