

PRINCIPAIS CAUSAS DE OBSTRUÇÕES ASSOCIADAS A ÁGUA USADA NA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

R. F. MELO¹, R. D. COELHO², M. B. TEIXEIRA³,

RESUMO: Com o objetivo de apresentar as diversas formas de obstrução que aparecem nos sistemas de irrigação localizada, associando-as à água usada na irrigação e mostrando em cada caso os métodos de controle bem como, resultados práticos de experiências realizadas no Brasil e no Mundo foram feitas pesquisas diversas na literatura nacional e internacional que trata sobre o assunto. Pode-se observar que o problema de obstruções é comum nos sistemas localizados e o seu controle efetivo é muito difícil, principalmente pelos produtores que não adotam medidas preventivas de controle. Conclui-se que para um bom manejo das obstruções é necessário fazer análise do risco de obstrução que a água oferece, usar um bom sistema de filtragem da água associado a um método químico de controle, bem como adotar as medidas preventivas necessárias.

PALAVRAS CHAVES: gotejamento, entupimento, prevenção.

MAIN CAUSES OF BLOCKAGES ASSOCIATES THE USED WATER IN THE LOCATED IRRIGATION AND POSSIBLE SOLUTIONS

SUMMARY: With the objective of presenting the several obstruction forms that appear in the systems of located irrigation, associating them to the water used in the irrigation and showing in each case the control methods as well as, practical results of experiences accomplished in Brazil and in the World they were made several researches in the national and international literature that negotiates on the subject. It can be observed that the problem of obstructions is common in the located systems and its effective control is very difficult, mainly for the producers that don't adopt preventive measures of control. It is ended that is necessary to do analysis of the obstruction risk that the water offers for a good handling of the obstructions, to use a good system of filtragem of the water associate to a chemical method of control, as well as to adopt the necessary preventive measures.

KEYWORDS: drip irrigation, plugging, prevention.

INTRODUÇÃO: A uniformidade de emissão de água pelos gotejadores é fator fundamental ao sucesso do empreendimento. Para a realização de um eficiente manejo de água e

¹ Eng. Agrônoma, MSc., doutoranda, Departamento de Engenharia Rural, ESALQ-USP, Piracicaba, SP, CEP: 13418-900. Fone:(19)34294217 Ramal 263. E-mail:fmralini@yahoo.com.br.

² Eng. Agrônomo, Dr. e Prof., Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/USP, SP.

³ Eng. Agrônomo, MSc., doutoranda, Departamento de Engenharia Rural, ESALQ-USP, Piracicaba, SP.

fertirrigação, é necessário que a uniformidade de aplicação de água pelos emissores seja a maior possível, pois, com a prática sucessiva da fertirrigação, algumas plantas podem estar recebendo quantidades menores de fertilizantes que outras, e respondendo diferentemente em produção (FARIA, 2002). AYARS et al. (1999) citam como vantagem dos sistemas de gotejamento enterrado o melhor aproveitamento da água de irrigação e dos nutrientes aplicados nesta, o que deverá resultar em melhor qualidade dos produtos agrícolas. Porém, apresenta como desvantagem o entupimento dos emissores na malha hidráulica tornando-se um desafio para operação e manutenção de um sistema de irrigação por gotejamento tendo levado muitos irrigantes ao insucesso com essa tecnologia, cujas principais fontes causadoras de entupimento em sistemas localizados, identificados por GILBERT & FORD (1986), são de natureza química, relacionadas à precipitação de elementos como cálcio e ferro, de natureza física, sendo partículas do solo e pequenos animais (formigas, aranhas, ovos de lesmas, raízes, etc.), e de natureza biológica, relacionada a algas e mucilagem bacteriana.

Segundo PIZARRO (1990), não há um método para se avaliar, com segurança o risco de obstruções ocasionado pelo uso de determinada fonte de água de irrigação, uma vez que alguns fatores podem interferir nesse processo são variáveis, a temperatura, que afeta a formação de precipitados e o desenvolvimento de microorganismos, enquanto outros dependem de produtos adicionados, principalmente fertilizantes.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram feitos levantamentos bibliográficos na literatura nacional e internacional condizentes com o assunto, como forma de embasamento teórico do conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na irrigação, podem-se utilizar várias fontes de água, dentre elas pode-se citar: rios, lagos e, ou reservatórios, poços perfurados, águas residuais, águas oriundas de drenagem, ou mesmo águas misturadas. A possibilidade de utilização de uma dessas fontes na irrigação localizada está relacionada ao risco de obstrução que ela oferece, considerando que as culturas a serem irrigadas, se adaptam bem a todo tipo de água.

As impurezas contidas nas águas dos rios variam amplamente, podendo haver rios cujas águas são de alta qualidade até aqueles que possuem água com alta quantidade de matéria orgânica, sendo, portanto, problemáticas. Os lagos e, ou reservatórios, também possuem águas que variam físicas, química e biologicamente, e estão sujeitos a mudanças na qualidade da água, conforme as estações do ano. Já as águas de drenagem são ricas em sais, principalmente nitratos e carbonatos, que apesar de não conterem matéria orgânica em suspensão, pode provocar a obstrução do sistema, bem como contaminação do lençol freático. Nas águas de

poços existem, habitualmente, concentrações excessivas de ferro e manganês e elevada dureza (carbonatos), que podem representar sérios problemas para o sistema de irrigação. O uso de águas residuárias, em sistemas de irrigação localizada, pode causar severos problemas operacionais relacionados com o sistema de filtragem e emissores.

O conceito de qualidade da água refere-se às suas características, que podem afetar sua adaptabilidade para uso específico. Para a irrigação, a qualidade da água, baseia-se segundo o tipo e a quantidade de sais dissolvidos. Estes têm origem na intemperização das rochas, são transportados pelas águas e depositados no solo, onde se acumulam à medida que a água se evapora ou é consumida pelas culturas. Não existe um limite fixo da qualidade de água, sendo o seu uso limitado pelas condições que controlam a acumulação de sais e o efeito no rendimento das culturas (AYERS & WESTCOT, 1999). No entanto, quando se usa irrigação localizada, uma séria atenção deve ser dada a qualidade da água, pois ela pode conter elementos que venha causar obstruções nos emissores, provocando graves problemas de uniformidade de emissão.

Recomenda-se, portanto, fazer uma análise da água a ser usada na irrigação para detectar o risco que ela oferece, no que se refere a obstrução do sistema. Na Tabela 1, está apresentada uma tentativa de interpretação do risco de obstrução que a água oferece, organizada por NAKAYAMA (1982). Para o referido autor, a determinação dos parâmetros apresentados na tabela citada, é suficiente para se ter uma idéia do problema que a água poderá causar.

Tabela 1 – Influência da qualidade da água no surgimento de problemas de obstrução nos sistemas de irrigação localizada

Problemas	Unidades	Grau de Restrição de Uso		
		Nenhum	Ligeiro a Moderado	Severo
Físicos				
Sólidos em Suspensão	mg/L	< 50	50 – 100	> 100
Químicos				
PH		< 7,0	7,0 – 8,0	> 8,0
Sólidos Solúveis	mg/L	< 500	500 – 2000	> 2000
Manganês	mg/L	< 0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Ferro	mg/L	< 0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Ácido Sulfídrico	mg/L	< 0,5	0,5 – 2,0	> 2,0
Biológicos				
Pop. Bacterianas	Nº max./mL	< 10.000	10.000 – 50.000	> 50.000

Fonte : Nakayama (1982).

A obstrução das instalações, especialmente dos emissores, é sem dúvida o problema mais delicado que se apresenta na irrigação localizada, devido sua difícil detecção e solução em campo. Elas são provocadas por várias substâncias, que estão associadas em três grupos: obstruções físicas, químicas e biológicas.

As físicas são devidas a materiais minerais ou orgânicos em suspensão na água de irrigação que se sedimentam no interior da tubulação, ou que são levados pela água de fora para dentro do emissor. As obstruções mais frequentes de origem química são as de precipitados

de carbonatos de cálcio. Também se podem produzir precipitados de sulfato de cálcio (gesso). Outra causa de obstrução, é a oxidação de elementos como ferro, manganês e enxofre, que na forma reduzida são solúveis e na forma oxidada se precipitam (RODRIGO LOPEZ, 1997). As biológicas são devido a organismos ou partes deles que se desenvolvem na água, alojando-se nas passagens de água causando o entupimento. Pode, também, ocorrer que esses organismos se desenvolvam de fora para dentro da tubulação nos pontos de emissão (RODRIGO LOPEZ, 1997).

Os principais elementos causadores de obstruções são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Elementos físicos, químicos e biológicos que provocam obstrução nos sistemas de irrigação localizada

Físicos (sólidos em suspensão)	Químicos (precipitação)	Biológicos (bactérias e algas)
1 – Areia	1 – Carbonato de Ca e Mg	1 – Filamentos
2 – Silte	2 – Sulfato de Ca	2 – Lodo
3 – Argila	3 – Materiais pesados: óxidos, hidróxidos, carbonatos, silicatos e sulfetos	3 – Depósitos microbianos (a) Ferro (b) Enxofre (c) Manganês
4 – Matéria Orgânica	4 – Fertilizantes (a) Fosfato (b) Amônia líquida (c) Fe, Cu, Zn, Mn	4 – Bactéria
		5 – Organismos aquáticos (a) ovos de caracóis (b) Larvas

Fonte: Nakayama (1982)

Para desobstrução dos emissores utilizasse dois tipos de tratamento, o mecânico e o químico. O mecânico consiste na colocação de filtros em locais estratégicos do sistema, cuja finalidade é eliminar os materiais minerais e, ou orgânico que vem em suspensão na água. O tratamento químico constitui-se de dois métodos, o da cloração para combater as bactérias e algas e, acidificação contra precipitados químicos.

Normalmente no tratamento químico, adotam-se medidas cujo objetivo é evitar que as obstruções apareçam rapidamente, o que se define como tratamento preventivo. Por outro lado, existem recomendações de tratamento químico, para que as obstruções já existentes sejam destruídas, esse tipo de tratamento chama-se de tratamento de limpeza ou de recuperação. Para uma boa convivência com as obstruções na irrigação localizada, recomenda-se o uso do tratamento mecânico, que deve ser indispensável, associado a um método químico conforme seja a necessidade, determinada mediante avaliação do sistema.

Caso seja necessário tratar uma água muito contaminada por sólidos, pode-se fazer a instalação de pré-filtros, que retêm grandes volumes de contaminantes, ou pelo menos as partículas maiores.

O tratamento químico da água compreende a adição de compostos de cloro e, ou ácido no interior das tubulações, com o objetivo de prevenir ou controlar as obstruções dos emissores do sistema, causadas por organismos vivos ou precipitados químicos, respectivamente. Tem-se registrado também o uso de cobre, na forma de sulfato de cobre, para prevenir o aparecimento de algas em reservatórios.

O cloro permite: criar um ambiente em que as algas não possam mais se desenvolver; atuar como agente oxidante, causando a decomposição da matéria orgânica; prevenir a aglomeração e sedimentação de matéria orgânica suspensa e oxidar substâncias como ferro, manganês e enxofre, produzindo compostos insolúveis que podem ser rapidamente removidos por filtração.

O tratamento com ácidos previne formação de precipitados, dissolve os mesmos e melhora a eficiência da cloração, quando o produto utilizado na cloração não promove uma acidificação suficiente para baixar o pH da água para a faixa desejável, que fica em torno de 5,5 a 6,0.

Deve-se aplicar ácido à água para tornar o Índice de Saturação de Langelier (ISL) negativo. Desta forma, previne-se a formação de precipitados de Carbonatos de cálcio e magnésio e fosfatos de cálcio e de outras substâncias que podem ser dissolvidos com ácidos. Pode-se também adicionar ácido em concentrações maiores para que os precipitados, já formados sejam destruídos. No primeiro caso, o tratamento é conhecido como preventivo e, no segundo, como tratamento de recuperação ou corretivo.

O método mais eficaz para prevenção das obstruções provocadas pela precipitação de CaCO_3 é controlar o pH da água e limpar periodicamente o sistema com ácido. Além do mais, tem que se limpem os sistemas com água sob pressão, com uma frequência mínima de uma vez por semana. AYERS & WESTCOT (1999) recomendam que os ácidos devem ser aplicados em quantidades suficientes para manter o pH da água próximo, porém não inferior a 6,5.

A prevenção de precipitações se faz normalmente por acidificação da água. Quando as obstruções já se produziram nas instalações, a maneira mais eficaz de destruí-las é com aplicação de ácido em altas concentrações para baixar o pH da água para dois (2).

Qualquer que seja a água de irrigação, problemas de obstrução dos emissores irão aparecer, mostrando a necessidade de se adotarem medidas que venham a prevenir o aparecimento de obstruções. Algumas dessas medidas são apresentadas a seguir (RODRIGO LOPEZ, 1997):

Efetuar, pelo menos uma vez por ano, antes da época de máxima demanda de água, uma limpeza sob pressão, abrindo-se as pontas das mangueiras que formam as laterais do sistema, e posterior determinação do coeficiente de uniformidade;

Manter o sistema de filtração funcionando adequadamente, fazendo com a maior frequência possível a limpeza dos filtros;

CONCLUSÕES: É necessário fazer análises da água de irrigação, para que seja possível adequar um bom manejo, com relação ao aparecimento de obstruções.

O tratamento mecânico da água (filtragem) é indispensável para quem trabalha com irrigação localizada.

O tratamento químico deverá ser adotado quando a água oferece risco de precipitação química ou contaminação biológica.

O tratamento com ácido é indicado para precipitação química, enquanto que, o tratamento com cloro deve ser adotado para o caso de contaminação biológica.

Todo irrigante, que trabalha com irrigação localizada, deve adotar medidas preventivas com relação ao aparecimento das obstruções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYARS, J.E.; PHENE, C.J.; HUTMACHER, R.B.; DAVIS, K.R.; SCHONEMAN, R.A.; VAIL, S.S.; MEAD, R.M. Subsurface drip irrigation of row crops: a review of 15 years of research at the Water Management Research Laboratory. In: **Agricultural water management**. Amsterdam: Elsevier, 1999. p.1-27.

AYERS, R. S. & WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. 2. Ed. Tradução de H.R. Gheyi; J. F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (**Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1**).

FARIA, L. F. Variação de vazão de gotejadores enterrados na irrigação de citros e café. Piracicaba, 2002. 102f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GILBERT, R. G.; FORD, H. W. Operational principles/emitter clogging. In: NAKAYAMA, F. S. BUCKS, D. ^a; Trickle irrigation of crop production. Elsevier Science Publishers. 1986. 383p.

NAKAYAMA, F. S. Water analysis and treatment techniques to control emitter plugging. In: **PROC. IRRIGATION ASSOCIATION CONFERENCE**, 21-24 February 1982, Portland, Oregon, 1982.

PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia. 2^a ed. Madrid. 1990. 471p.