

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MATERIAL ORGÂNICO PROVENIENTE DE ÁGUAS RECEPTORAS DE ESGOTOS ACUMULADO NO INTERIOR DE MANGUEIRAS GOTEJADORAS

GUILHERME A. BISCARO¹, ANDRÉA B. GUIMARÃES-TOMAZELA², RAIMUNDO L. CRUZ³,
ALESSANDRA C. DE OLIVEIRA⁴, LEANDRO Q. C. DE ALBUQUERQUE⁵, VANDER
MENDONÇA⁶

¹ Engenheiro Agrícola, Prof. Dr. em Irrigação e Drenagem, Professor Adjunto da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia, fone (67) 3596-2021, email: gbiscaro@uems.br

² Engenheira Agrônoma, Doutorando em Irrigação e Drenagem na Universidade Estadual de São Paulo, UNESP, Campus de Botucatu.

³ Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. em Irrigação e Drenagem, Professor Adjunto da Universidade Estadual de São Paulo, UNESP, Campus de Botucatu.

^{4,5} Graduando em Agronomia, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia.

⁶ Prof. Dr. Professor Adjunto de Fruticultura, da UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi determinar os principais componentes químicos e a quantidade do material orgânico encontrado no interior de mangueiras gotejadoras dispostas superficialmente e subsuperficialmente sobre o solo e que se utilizaram de águas receptoras de esgotos domésticos e industriais na irrigação de hortaliças. O material foi coletado e analisado após dois ciclos de cultivo consecutivos da alface americana (*Lactuca sativa* L.). Além da determinação da composição química, pH e condutividade elétrica do material foi proposta uma metodologia para coleta do mesmo. Os resultados indicaram que o nitrogênio é o elemento que apresenta maiores concentrações nas amostras analisadas. Os maiores acúmulos se deram nos tratamentos cujas mangueiras gotejadoras eram dispostas superficialmente sobre o solo.

PALAVRAS CHAVE: irrigação localizada, esgotos sanitários, análise química.

CHEMICAL COMPOSITION OF MATTER IN DRIPPED RUBBERS SUBMITTED TO IRRIGATION WITH EFFLUENT RECEIVING WATERS

ABSTRACT: This study was carried out to observe the deposition of organic matter inside dripped rubbers of two drip irrigation systems: superficial and sub-superficial. During two consecutive cultivations of the American lettuce (*Lactuca sativa* L.) using the irrigation systems proposed here, the cumulated organic matter was sampled and analyzed in the laboratory. It was evaluated the chemical compounds, pH, and electrical conductivity of organic matter deposited inside dripped rubbers. Further, and it was proposed a new method for sampling this organic matter. Results indicated that nitrogen is the element that presents the highest concentrations in samples, and its highest accumulations occurred in treatments containing dripped rubbers disposed superficially over the soil.

KEYWORDS: Drip irrigation, sanitary sewerages, chemical analysis. .

INTRODUÇÃO: O reaproveitamento de águas receptoras de efluentes na irrigação de culturas agrícolas vem se intensificando nos últimos anos, devido a vários fatores tecnológicos e ambientais. A disposição controlada de efluentes no solo, ao invés de aplicá-los em um ecossistema aquático favorece a sua estabilização microbiana, a adsorção, a imobilização de metais e sais dissolvidos, a

recuperação de nutrientes por culturas ou pela cobertura vegetal, levando a uma assimilação aceitável deste resíduo líquido (DE LUCA, 1999).

De acordo com LOPEZ-FLORES et al., (2003) é difícil identificar os principais componentes poluidores das águas e suas concentrações estando estes relacionados com as atividades predominantes nos locais. Observa-se que em áreas industriais e urbanas a poluição é gerada em maior parte por metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos enquanto que em áreas agrícolas há maior percentual de nutrientes, herbicidas e inseticidas.

FONSECA et al. (2001) caracterizaram a disposição de esgoto no solo como sendo uma alternativa de tratamento de resíduos líquidos de baixo custo de implantação e operacional. Os autores comentam ainda que, além de disposição final de efluentes gerados, o aproveitamento planejado de águas residuárias na agricultura é uma alternativa para controle da poluição de corpos d' água, disponibiliza água e fertilizantes para as culturas, reciclagem de nutrientes e aumento de produção agrícola.

As vantagens da irrigação com águas residuárias são a economia de água e de fertilizantes, a reciclagem de nutrientes e controle da poluição. Sabe-se que os teores de macro e micronutrientes existentes no esgoto são capazes de atender as necessidades da maioria das culturas, porém segundo BOUWER e IDELOVITCH (1987); EVANS et al. (1991), pode haver um acréscimo de 200 a 400 mg L⁻¹ de sais e 300 mg L⁻¹ de sólidos dissolvidos inorgânicos no uso domiciliar da água.

Baseando-se na importância da reutilização agrícola de águas servidas e nas limitações técnicas que podem ser geradas para os sistemas de irrigação localizada, esta pesquisa teve como objetivos determinar qual o tipo de material orgânico se acumulou no interior de dois sistemas de irrigação por gotejamento (subsuperficial e superficial), abastecidos com águas receptoras de efluentes urbanos.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi conduzida de em uma estação experimental (22° 55' S, 48° 26' W) de 1800 m², instalada na Fazenda Experimental Lageado, na Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Câmpus de Botucatu, São Paulo. Realizou-se a determinação da composição química, pH e condutividade elétrica do material orgânico acumulado no interior das mangueiras gotejadoras e de amostras de água do Ribeirão Lavapés, curso d' água que atravessa todo a cidade de Botucatu-SP, e que foi a fonte de abastecimento de água. O mesmo é receptor de todo esgoto sanitário e industrial do município.

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado por gotejamento. As mangueiras gotejadoras foram dispostas superficialmente em 12 parcelas de 6 metros de comprimento (P1 a P12) e subsuperficialmente em 12 parcelas de mesmo comprimento (P13 a P24), a uma profundidade de 0,05 à 0,07 metros, sendo espaçadas entre si de 0,40 metros. A cultura utilizada foi a alface americana (*Lactuca sativa* L.), variedade "Tainá".

A metodologia proposta para realização da coleta do material para a análise foi a seguinte: coletou-se 4 amostras de 50 cm da mangueira gotejadora aleatoriamente em cada parcela totalizando 96 amostras; as mesmas foram cuidadosamente limpas externamente e submetidas a pesagem para determinação da quantidade de material orgânico e inorgânico, sem distinção entre ambos; depois, foram imersas em becker contendo 400 ml de água destilada e ionizada, e deixadas em repouso durante 24 horas. Com auxílio de pincéis esterilizados, o material que permanecia aderido ao interior das amostras foi removido para a solução de água destilada, ainda dentro do becker; mediu-se então o pH e a condutividade elétrica de cada solução; transferiu-se a solução de cada becker para frascos esterilizados, encaminhando-se o material para análise química. As análises químicas do material foram baseadas na metodologia proposta por MALAVOLTA (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A caracterização físico-química do Ribeirão Lavapés apresentou as seguintes concentrações de nutrientes (mg L⁻¹): N (43.90 ± 31.89), K (5.36 ± 1.97), Ca (5.72 ± 1.63), Mg (2.31 ± 0.64), Cu (0.01 ± 0.01), Fe (0.46 ± 0.40), Mn (0.07 ± 0.10), Zn (0.01 ± 0.01). Os valor de pH foi de 6.15 ± 0.22 e a condutividade elétrica (□ S cm⁻¹) foi de 181.67 ± 12.86. Observa-se que o nitrogênio é o elemento que apresenta maiores concentrações nas amostras analisadas, o que demonstra alta mineralização do material orgânico em suspensão presente no efluente, fato também comprovado pelo alto valor da condutividade elétrica. Os valores de pH se encontram dentro de uma faixa ideal para o favorecimento da atividade microbiana responsável pela digestão anaeróbia do efluente.

As concentrações de Cu, Fe, Mn e Zn, em virtude provavelmente da faixa de pH alcalino, encontram-se abaixo do limite de influência no desenvolvimento da maioria das culturas de interesse agrícola que poderiam ser irrigadas com este efluente.

Após a coleta do material orgânico acumulado nas mangueiras gotejadoras, verificou-se que o nitrogênio foi o nutriente que apresentou maiores concentrações, fato também observado na caracterização físico-química da água do Ribeirão Lavapés. Os maiores acúmulos deste nutriente foram observados nas parcelas cujas mangueiras gotejadoras eram dispostas superficialmente sobre o solo.

È provável que a exposição direta dessas mangueiras à radiação solar, tendo como consequência o aumento da temperatura nos seus interiores, desencadeou a aceleração do processo de decomposição da matéria orgânica, resultando em uma maior mineralização do nitrogênio orgânico presente no material em suspensão.

Os demais macronutrientes (K, Ca e Mg) apresentaram menores teores no material acumulado do que nos observados nas amostras de água do ribeirão. A concentração de micronutrientes no material acumulado pouco diferiu das observadas na água do ribeirão. O material acumulado apresentou valores de pH maiores do que os observados nas amostras de água do ribeirão.

Observou-se nas parcelas nas quais as mangueiras gotejadoras eram dispostas superficialmente, ocorreu o maior número de emissores obstruídos, apesar de possuírem as mesmas condições de qualidade de água, pH e filtragem dos demais. Estes foram os mesmos tratamentos que apresentaram as maiores concentrações de nitrogênio acumulado nas mangueiras gotejadoras, o que indica que o material orgânico precipitado foi a principal causa de obstrução dos emissores.

CONCLUSÕES: O nitrogênio é o elemento que apresenta maiores concentrações nas amostras analisadas, o que demonstra alta mineralização do material orgânico em suspensão presente no efluente, fato também comprovado pelo alto valor da condutividade elétrica. Os maiores acúmulos se deram nas parcelas cujas mangueiras gotejadoras eram dispostas superficialmente sobre o solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOUWER, H.; IDELOVITCH, E. Quality requirements for irrigation with sewage water. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v.113, n.4, p.510-535, 1987.

DE LUCA, S. J. Alternativas de controle da poluição. In: **HIDROLOGIA AMBIENTAL** / Samuel Murgel Branco et al., coleção ABRH, 331-339, Editora USP, 1999.

EVANS, D. R. et al. **Water reuse**. Manual of practice. Alexandria, USA: Water Pollution Control Federation, 1991, 243 p. (Manual of Practice SM-3).

FONSECA, S. P. P., et al. Avaliação do valor nutritivo e contaminação fecal do capim Coastcross cultivado nas faixas de tratamento de esgoto doméstico pelo método do escoamento superficial. **Revista Engenharia. Agrícola**. v.21, 2001,p. 293-301.

LOPEZ-FLORES, R. et al. Comparison of nutrient and contaminant fluxes in two areas with different hydrological regimes (Emporda Wetlands, NE Spain). **Elsevier Science Ltd.**, Water Research, 37, 2003, 3034-3046p.

MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional de plantas**: Princípios e aplicações. Piracicaba. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.