

POTENCIAL DE REUSO DE EFLUENTE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO NA AGRICULTURA VIA IRRIGAÇÃO

João Alberto Fischer Filho¹

Daniela Fernanda da Silva Fuzzo²

Alexia Morello da Silva Cascaldi³

Alexandre Barcellos Dalri⁴

José Renato Zanini⁵

Recursos hídricos e qualidade da água

Resumo

A utilização de efluente de estação de tratamento de esgoto (EET) para irrigação é uma alternativa viável por fornecer água e nutrientes às plantas, além de despertar consciência mundial no melhor uso deste bem finito. Objetiva-se com esse trabalho discutir o potencial da utilização de efluente de estação de tratamento de esgoto na agricultura pela aplicação via irrigação. Foi realizada a coleta do efluente de estação de tratamento de esgoto no município de Jaboticabal-SP, o qual provém da Estação de Tratamento de Esgoto "Dr. Adelson Taroco", e posteriormente foram realizadas análises químicas e de coliformes totais. Adotou-se a revisão na literatura para discussão da viabilidade da utilização deste efluente para a irrigação. Foram encontradas restrições de uso do EET analisado, para as características alto risco de salinização do solo e entupimento dos emissores; não é recomendado para aplicação em alimentos consumidos *in natura* e apresenta baixo risco de toxicidade por íons. Analisar resultados de qualidade de águas residuárias é de suma importância visando conservação do meio ambiente, aumento de produtividade e redução de problemas nos equipamentos de irrigação, deste modo, o EET estudado apresenta características que possibilitam o seu uso na agricultura, por meio da aplicação de irrigação localizada.

¹ Prof. Doutor, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Frutal, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, joao.fischer@uemg.br.

² Profa. Doutora, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Frutal, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, daniela.fuzzo@uemg.br.

³ Aluna do curso de Doutorado em Agronomia (Ciência do Solo), Universidade Estadual Paulista – Câmpus de Jaboticabal, Departamento de Engenharia Rural e Ciências Exatas, alexia.morello@yahoo.com.br.

⁴ Prof. Assistente Doutor, Universidade Estadual Paulista – Câmpus de Jaboticabal, Departamento de Engenharia Rural e Ciências Exatas, alexandre.dalri@unesp.br.

⁵ Prof. Adjunto, Universidade Estadual Paulista – Câmpus de Jaboticabal, Departamento de Engenharia Rural e Ciências Exatas, jr.zanini@unesp.br.

INTRODUÇÃO

O uso consuntivo de água do setor agrícola é, no Brasil, de aproximadamente 70% do total (AUGUSTO et al., 2012). Essa demanda significativa, associada a escassez de recursos hídricos e a necessidade de fontes alternativas de nutrientes às plantas, leva a ponderar que as atividades agrícolas devem ser consideradas prioritárias em termos de reuso de efluentes tratados.

Entre estes resíduos líquidos destaca-se os esgotos domésticos, sendo considerado sustentável para a aplicação na agricultura, principalmente os esgotos tratados (OLIVEIRA, 2012). A utilização de efluente de estação de tratamento de esgoto (EET) para irrigação é uma alternativa viável por fornecer água e nutrientes às plantas, além de despertar consciência mundial no melhor uso deste bem finito. Outro ponto a considerar é que a utilização de esgotos tratados constitui medida efetiva de controle da poluição da água, pois evita ou reduz o lançamento de esgotos em corpos d'água (LIMA et al., 2005).

Esse reuso vem sendo estudado e recomendado por diversos pesquisadores, em todo o mundo, como alternativa viável para atender as necessidades hídricas e nutricionais das plantas e como forma de proteção ambiental. Entretanto, para que se torne uma prática viável, é necessário aperfeiçoar as técnicas de tratamento, aplicação e manejo de águas residuárias (HESPANHOL, 2003).

Objetiva-se com esse trabalho discutir o potencial da utilização de efluente de estação de tratamento de esgoto na agricultura pela aplicação via irrigação.

METODOLOGIA

A coleta do efluente de estação de tratamento de esgoto foi realizada em 2014 e 2015, no município de Jaboticabal-SP, o qual provêm da estação de tratamento de Esgoto "Dr. Adelson Taroco. Na estação de tratamento, o esgoto passa pelas seguintes fases:

- Fase Preliminar: remoção dos resíduos sólidos através de gradeamento mecânico.
- Fase Primária: remoção da carga orgânica em que as bactérias realizam a digestão anaeróbica (livre de oxigênio).

- Fase Secundária (pós-tratamento): as lagoas facultativas finalizam o processo e removem os organismos coliformes

Posteriormente a coleta, foram realizadas análises químicas e de coliformes totais da água residuária do estudo. Adotou-se a revisão bibliográfica para discussão da viabilidade da utilização deste efluente na agricultura pela irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químicas e de coliformes totais para o efluente de tratamento de esgoto testado são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios das análises químicas e coliformes totais do efluente de estação de tratamento de esgoto, realizadas em 2014 e 2015

Parâmetro	Valores	Unidade
pH	7,1	-
Condutividade elétrica	455,0	$\mu\text{S cm}^{-1}$
Nitrogênio total	53,0	mg L^{-1}
Ferro total	0,52	mg L^{-1}
Potássio	19,9	mg L^{-1}
Demanda química de oxigênio	225,0	mg L^{-1}
Cálcio	15,3	mg L^{-1}
Magnésio	6,0	mg L^{-1}
Resíduos sedimentáveis	0,2	mg L^{-1}
Óleos e Graxas	93,0	mg L^{-1}
Sulfato	23,6	mg L^{-1}
Manganês	0,1	mg L^{-1}
Zinco	0,3	mg L^{-1}
Sódio	58,3	mg L^{-1}
Coliformes totais	47.433	NMP (100 mL)^{-1}

Na aplicação de efluentes que possuem substâncias nocivas à saúde humana, devem-se adotar sistemas de irrigação por gotejamento, por minimizarem o contato direto da água contaminada com o agricultor e com o produto agrícola comercializado (NAJAFI et al., 2010).

Silva (2018) indica que aspectos relacionados à salinidade, infiltração, toxicidade, risco sanitário e risco de entupimento de emissores são os mais importantes ligados a qualidade da água para fins de irrigação.

A salinidade esta relacionada a presença de sais em excesso no EET, e pode ser determinada pela razão de adsorção de sódio (RAS). Para o EET analisado a RAS foi de de 14,3 mmol_c L⁻¹. De acordo com Ayres e Westcot (1994), este valor indica risco severo de salinização do solo, portanto a recomendação da aplicação do EET via gotejamento é essencial para redução deste risco.

Blum (2002) cita que para que se tenha qualidade, o reuso deve seguir alguns critérios como: não acarretar prejuízos ambientais, não causar riscos sanitários a população, e a água deve atender as exigências relativas ao uso a que ela se destina. Os valores de coliformes totais encontrados no EET indicam restrições de uso na irrigação em alimentos consumidos *in natura*, entretanto pode ser utilizado para aplicação em pastagens e alimentos que serão processados, segundo Ayres e Westcot (1994).

A toxicidade está relacionada aos íons sódio, cloreto e boro presentes na água residuária, para o EET analisado são verificadas nenhuma a moderada restrições do seu uso. Nakayama e Bucks (1986) propuseram uma classificação para determinar o risco de obstrução dos emissores, de acordo com os resultados obtidos no EET, pode-se encontrar restrição de ligeira a moderada, devido aos valores de pH e ferro; de modo a prejudicar a uniformidade de aplicação do efluente. Sendo assim, se faz necessário a adoção de práticas de limpeza dos sistemas de irrigação para reduzir tal problema.

Portanto, o EET estudado no presente trabalho apresenta características que possibilitam o seu uso na agricultura, por meio da aplicação de irrigação localizada, especificamente o gotejamento. Tal fato permite seu maior aproveitamento na reposição hídrica e nutricional da planta e redução de seus efeitos danosos no ambiente e no sistema de irrigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de águas residuárias para irrigação constitui opção altamente promissora e deve aumentar significativamente nos próximos anos no Brasil. Analisar resultados de qualidade de águas residuárias é de suma importância visando conservação do meio ambiente, aumento de produtividade e redução de problemas nos equipamentos de irrigação. O efluente de estação de tratamento de esgoto analisado pode ser recomendado para ser utilizado na agricultura, por meio do gotejamento com sistema de limpeza, e empregado em pastagens e culturas a serem processadas.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, L. G. S.; GURGEL, I. G. D.; CÂMARA NETO, H. F.; MELO, C. H.; COSTA, A. M. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1511-1522, 2012.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Water quality for agriculture**. Rome: FAO Irrigation and Drainage Paper, 1994. 97 p.
- BLUM, J. R. C. **Critérios e padrões de qualidade da água**. In: MANCUSO, P. S. S.; SANTOS, H. F. dos. Reúso de água; ABES. São Paulo, 2002. Cap. 5.
- HESPANHOL, I. **Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos**. In: MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. dos. (Ed.). **Reúso de Água**. São Paulo: Manole, 2003. p. 37-95.
- LIMA, S. M. S.; HENRIQUE, I. N.; CEBALLOS, B. S. O.; SOUSA, J. T.; ARAÚJO, H. W. C. Qualidade sanitária e produção de alface irrigada com esgoto doméstico tratado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 21 - 25, 2005.
- NAJAFI, P.; TABATABAEI, S. H.; ASGARI, K. Evaluation of filtration and SDI application effects on treated wastewater quality index. **African Journal of Agricultural Research**, v. 5, p. 1250-1255, 2010.
- NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. **Trickle irrigation of crop**. Productions design, operation and management. Amsterdam: Elsevier, 1986. 383 p.
- OLIVEIRA, E. L. (Org.). **Manual de Utilização de Águas Residuárias em Irrigação**. Botucatu: FEPAF, 2012. 192 p.
- SILVA, T. L. Qualidade da água residuária para reúso na agricultura irrigada. **Irriga**, v. 1, n. 1, Edição Especial 30 anos PG Irriga, p. 101-111, 2018.