

ESTUDO DO USO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS TRATADOS NA AGRICULTURA

Gessyka Roberti Volpato¹ e Jhesmila Ingridy Bueno¹

¹ Universidade Estadual de Maringá-UEM, Departamento de Ciências Agrárias, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: gessyka_volpato@hotmail.com; jhesmilabueno@hotmail.com.

RESUMO: *O crescimento demográfico e a busca crescente por alimentos demandam uma produção agrícola cada vez maior e consequentemente maior utilização dos recursos hídricos, devido à utilização da água para diversas finalidades são gerados os esgotos que podem causar contaminação. O lançamento de esgotos nos corpos hídricos é um dos maiores problemas ambientais no mundo, causando danos à saúde humana e ambiental, assim torna-se necessário o tratamento dessas águas e posteriormente seu reaproveitamento. O uso de efluentes na agricultura possui muitas vantagens, pois podem gerar aumento na produção agrícola, além de racionalizar o uso de água natural. O objetivo foi estudar os efeitos da aplicação de efluentes domésticos tratados na agricultura. A utilização de efluentes tratados na agricultura pode trazer benefícios, tais como fornecimento de água e nutrientes para as plantas, diminuindo o uso de fertilizantes e seu potencial poluidor nos corpos d'água. No entanto a prática de reuso deve ocorrer seguindo critérios agrônômicos e ambientais que garantam proteção a saúde humana e ao meio ambiente. Os estudos mostram que sua utilização em algumas culturas agrícolas apresenta resultados satisfatórios, tornando-se uma alternativa viável do ponto de vista agrônômico.*

PALAVRAS-CHAVE: *Esgoto doméstico, tratamento de efluentes, reuso agrícola.*

STUDY OF THE USE OF DOMESTIC EFFLUENTS TREATED IN AGRICULTURE

ABSTRACT: *Demographic growth and the increasing search for food demand an increasing agricultural production and consequently greater use of water resources, due to the use of water for various purposes are generated the sewage that can cause contamination. The release of sewage in water bodies is one of the biggest environmental problems in the world, causing damage to human and environmental health, so it is necessary to treat these waters and then reuse them. The use of effluents in agriculture has many advantages, since they can generate increase in agricultural production, besides rationalizing the use of natural water. The objective was to study the effects of applied domestic effluent treatment in agriculture. The use of treated effluents in agriculture can bring benefits such as water and nutrient supply to plants, reducing the use of fertilizers and their potential pollutants in water bodies. However the practice of reuse must occur following agronomic and environmental criteria that guarantee protection to human health and the environment. The studies show that its use in some agricultural crops presents satisfactory results, making it an agronomically viable alternative.*

KEYWORDS: *Domestic sewage, effluent treatment, agricultural reuse.*

INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico e a busca crescente por alimentos demandam uma produção agrícola cada vez maior e conseqüentemente maior utilização dos recursos hídricos (Ludwig et al., 2012).

A água é um recurso natural fundamental à vida e apesar da sua abundância vem ocorrendo problemas relacionados à sua qualidade e quantidade, podendo levar a sua escassez em algumas regiões, fator este limitante para o desenvolvimento econômico e social (Medeiros et al., 2005). Devido à utilização da água para diversas finalidades são gerados os esgotos que podem contaminar os rios, solos e lençóis freáticos, assim torna-se de extrema importância estudar medidas que impeçam a sua contaminação e alternativas para a disposição final adequada.

O lançamento de esgotos domésticos e industriais nos corpos hídricos é um dos maiores problemas ambientais no mundo, esta poluição prejudica a manutenção das condições básicas de qualidade d'água para seus usos, causando danos à saúde humana e ambiental (Leite, 2004). A preocupação com estes fatores acarretou a criação de legislações rígidas e eficientes, com a intenção da preservação dos recursos hídricos e conservação do meio ambiente (Medeiros et al., 2005).

Com o intuito de minimizar os impactos ambientais, vem sendo estudadas tecnologias que se adaptem as novas normas e que gerem menor custo, como a disposição dos efluentes líquidos finais ao solo, onde vem sendo utilizado principalmente em regiões áridas e semi-áridas (Medeiros et al., 2005).

A irrigação utilizando águas residuárias vem aumentando nos últimos anos, devido à expansão da fronteira agrícola, dos seus benefícios e sua constante disponibilidade (Velooso et al., 2004). Em função desta disponibilidade e da grande demanda na irrigação que representa aproximadamente 70% do consumo hídrico no mundo, o reuso vem se tornando uma medida para atenuar os problemas de escassez (Ramos, 2006).

Portanto os esgotos vêm sendo considerado como um insumo de valor comercial associado ao ecossistema, onde o solo exerce a função de filtro retendo a matéria orgânica presente e transformando em nutrientes para as plantas (Velooso et al., 2004). O uso na agricultura possui muitas vantagens, pois são adubos naturais, podendo gerar aumento na produção agrícola, além de racionalizar o uso de água natural (Camargo, 2016).

Portanto objetivou-se estudar os efeitos da aplicação de efluentes domésticos tratados na agricultura.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Efluentes

Os efluentes domésticos são aqueles procedentes das residências, edifícios comerciais ou quaisquer edificações que fazem utilização da água para fins domésticos. São águas residuárias contaminadas por urinas, fezes, sabão, detergentes e restos de alimentos (Archela et al., 2003). Além destes contaminantes vem apresentando gradativamente aumento de substâncias químicas como inseticidas, gorduras, óleos, hormônios, sais orgânicos e saneantes (Ibama, 2008).

De acordo com a NBR 9648 (ABNT, 1986), esgotos domésticos são as águas de abastecimento utilizadas para higiene e necessidades fisiológicas humanas. Como o esgoto é gerado a partir da água de abastecimento a sua medida resulta da quantidade de água consumida, gerando em torno de 200 L por habitante dia⁻¹.

As características dos esgotos dependem do uso em que a água foi submetida. Então para identificar sua qualidade são necessários indicadores físicos, químicos e biológicos (Von Esperling, 1996).

As características físicas correspondem à determinação da cor, turbidez, odor, temperatura e sólidos (Kolm, 2002). A cor e a turbidez determinam o estado de decomposição do esgoto. A cor é causada pela matéria em solução na água e a turbidez pela matéria em suspensão. Os odores são causados pelos gases formados no processo de decomposição e a temperatura é um pouco superior em relação às águas de abastecimento (Jordão e Pêsoa, 1995).

O esgoto doméstico é constituído aproximadamente 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos e também por microrganismos, havendo, portanto a necessidade de tratamento (Von Sperling, 1996).

As características químicas são importantes, pois definem seus diferentes graus de poluição e são representadas pela matéria orgânica, Nitrogênio e Fósforo, pH, acidez, alcalinidade e cloretos (Teixeira, 2009).

A matéria orgânica é constituída principalmente por carboidratos, proteínas, gorduras e óleos, representando 70% dos sólidos nos esgotos (Teixeira, 2009). A DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) mede a quantidade de oxigênio necessária para a estabilização biológica da matéria orgânica, ou seja, quanto maior a DBO maior será o grau de poluição

orgânica. Outra medida é a DQO (Demanda Química de Oxigênio) que é a quantidade de oxigênio consumido para oxidar a matéria orgânica através de reagente químico (Kolm, 2002).

O excesso dos nutrientes como o Nitrogênio e o Fósforo proporcionam o crescimento de algas causando o efeito de eutrofização nos corpos d'água (Kolm, 2002).

As características biológicas são compostas por organismos como fungos, bactérias, algas, vírus, grupos de animais e plantas. Dentre estes os mais importantes são as bactérias que fazem o tratamento biológico dos esgotos e a estabilização da matéria orgânica, podendo também ser patogênicas causadoras de doenças mortais (Chagas, 2000). As algas também apresentam importante papel na oxidação aeróbia e redução fotossintética das lagoas (Jordão e Pêssoa, 1995).

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2005), os efluentes apenas poderão ser descartados nos corpos d'água após serem tratados e devem atender as exigências dispostas pela Resolução Número 357/05 que estabelece condições e padrões de lançamentos.

No Brasil a coleta e o tratamento de esgoto não compreendem as áreas rurais, tornando o dono da propriedade responsável pelo descarte dos dejetos, que na maioria das vezes é feito por meio de fossa negra. No entanto, há técnicas de tratamento de dejetos que podem ser utilizadas, mas devido ao elevado custo dos insumos, equipamentos e da manutenção, a implantação se torna inviável no meio rural (Bertoncini, 2008).

Os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB realizada pelo IBGE em 2008 mostram que apenas 55% dos municípios possuem rede coletora e 28,52% destes tratam o esgoto coletado, dos 45% que não possuem nenhum tipo de rede coletora, 2% lançam seus esgotos diretamente nos corpos d'água, tornando-os depósitos de resíduos sólidos e líquidos, causando um enorme impacto sócio-ambiental.

O descarte de esgotos domésticos nos corpos receptores sem o devido tratamento afeta seu uso posterior, pois após serem lançados rio acima contaminarão as águas rio abaixo, que serão utilizadas para abastecimento de outras cidades e assim por diante, podendo comprometer todo o manancial (Archela et al., 2003).

Os esgotos domésticos são líquidos e constituídos principalmente por minerais e matéria orgânica, podendo ser utilizado para fins agrícola, entretanto, o tratamento deve ser realizado de forma eficiente devido à presença de organismos patogênicos e ovos de helmintos que são nocivos e bem resistentes (Ibama, 2008).

Os órgãos gestores devem fazer um acompanhamento adequado no lançamento e na diluição dos efluentes, fiscalizando o impacto causado na qualidade da água do corpo receptor, impedindo que sejam lançadas cargas poluentes que exceda seu poder de autodepuração (Marçal e Silva, 2017).

Nas zonas rurais os sistemas de tratamento de água e esgoto não são realizados por empresas de saneamento, geralmente utilizam os sistemas de fossas e poços que elevam os riscos de proliferação de doenças e parasitas através das águas subterrâneas contaminadas, e muitas vezes as águas de mananciais contaminados são usadas na irrigação ou lavagem de frutas, hortaliças e verduras. Os principais contaminantes destas águas são matéria orgânica, argilas suspensas, patógenos oriundos de fossas sépticas, fertilizantes e inseticidas aplicados nas lavouras (Bertoncini, 2008).

O despejo inadequado dos efluentes proporciona a contaminação do solo e da água, tornando-se um dos principais fatores de degradação das águas fluviais (Beltrame et al., 2016). Este lançamento pode gerar maus odores, mortalidade dos peixes, presença de sabor na água potável e ameaça à saúde pública (Almeida et al., 2010).

Os problemas causados pelo lançamento de esgotos nos corpos d'água são: aumento da matéria orgânica, íons de metais pesados, de nutrientes, ácidos, turbidez, cor, temperatura, compostos tóxicos, substâncias flutuantes, óleos e materiais em suspensão (Kolm, 2002).

Através dos processos de tratamento utilizados pelas companhias a matéria orgânica, argila e os patógenos podem ser eliminados, porém os pesticidas, fármacos e hormônios raramente são eliminados (Bertoncini, 2008).

Uso de efluentes na agricultura

A prática da irrigação é muito utilizada, aumentando significativamente a produtividade agrícola, porém os desperdícios de água decorrentes de métodos utilizados podem atingir até 60%. Devido à grande demanda por água potável e seus diversos usos, vem sendo necessário tomar algumas providências, bem como o tratamento dessas águas e posteriormente seu reaproveitamento (Bertocini, 2008).

O sistema de tratamento de esgoto gera resíduos como o efluente tratado e o lodo de esgoto, o efluente geralmente é lançado nos corpos hídricos causando contaminação dos mesmos. O aproveitamento agrícola deste efluente gerado em lagoas de estabilização é utilizado em vários países, como a agricultura é a atividade que mais consome água doce a

reutilização deste torna-se uma alternativa para suprir essa crescente demanda hídrica (Santos, 2004).

Para o uso de efluentes de esgotos na agricultura é obrigatório o seu tratamento para assegurar sua qualidade higiênica e corrigir o acúmulo de matéria orgânica e de sólidos. Portanto, a qualidade sanitária de esgotos tratados deve ser definida para garantir seu uso seguro na irrigação (Sousa et al., 2005).

A avaliação da qualidade da água de reuso para irrigação deve considerar as características físicas, químicas e biológicas. A qualidade e para que será utilizada determinarão os níveis de tratamento indicado, as medidas de segurança e os custos de investimento, operação e manutenção (Silva, 2017)

Os teores de macro e micronutrientes contidos nos esgotos sanitários atendem a necessidade da maioria das culturas (Ramos, 2006). Estudos realizados em vários países relatam que as áreas fertirrigadas com efluentes de origem doméstica que sejam corretamente manuseadas, demonstram um aumento expressivo na produção agrícola (Medeiros et al., 2008).

O reuso destas águas residuárias tem como objetivo promover uma agricultura sustentável, racionalizando o uso das águas naturais mantendo a qualidade ambiental, além de proporcionar aumento na qualidade e quantidade da produção podendo reduzir os custos de tratamento devido à atuação do solo e os custos com fertilizantes, pois são ricos em fontes de nutrientes. Apresentando-se assim diversas vantagens do ponto de vista social, econômico e ambiental (Bernardi, 2003).

Os efluentes tratados adequadamente podem ser aplicados em culturas não alimentícias como pastos, fibras, grãos e forragens; culturas de alimentos processados comercialmente como pomares e vinhas; culturas de alimentos não processados comercialmente incluindo aqueles consumidos crus; e na dessedentação de animais (Bernardi, 2003).

A utilização dos efluentes em culturas que não passam por processos industriais e que são consumidas cruas necessita de tratamentos severos para garantir a qualidade da água para não afetar a saúde dos consumidores (Ribeiro, 2013).

Apesar das vantagens do uso de efluentes, deve ser utilizados com critérios, pois o mesmo apresenta aspectos negativos como a presença de microrganismos patogênicos e metais pesados (Silva et al., 2014). Se o tratamento do efluente não for adequado, a utilização para irrigação pode ser nociva, pois podem estar contaminados (Duarte et al., 2008).

No Brasil a prática de reuso dessas águas ainda é incipiente e sua regulamentação incompleta, pois há certo preconceito quanto à utilização do mesmo pelo consumidor. Em diversos países esta prática já é utilizada como maior oferta de água na produção agrícola, proporcionando economia e racionalização desse bem (Bernardi, 2003).

De acordo com Vasconcelos (2009) o uso de efluentes em lavouras apresenta vários benefícios. Em uma pesquisa realizada na Universidade Estadual de São Paulo mostrou que a cultura da cana-de-açúcar ao ser irrigada com esgoto doméstico tratado aumentou a produção em até 50%.

Em experimento realizado com aplicação de esgoto tratado em plantio de capim utilizado na alimentação bovina, reduziu o uso de fertilizante nitrogenado em 80% no período de um ano com poucas chuvas, devido à presença de alguns elementos como nitrogênio, fósforo e potássio que são importantes para as lavouras (Cruz, 2017).

Estudos comparando capim irrigado com água comum e irrigado com esgoto tratado aplicando-se a mesma quantidade de fertilizante em ambos, mostraram que a maior produtividade foi no capim irrigado com efluentes com uma produção de 39 toneladas por hectare ao ano e no irrigado com água comum foi de 33 toneladas ao ano. Na cultura da cana-de-açúcar a produção com aplicação de efluentes foi de 143 toneladas e a irrigada com água comum foi de 87 toneladas por hectare por ano (Cruz, 2017).

Braga e Abreu (2015) utilizando esgoto doméstico tratado na irrigação de hortaliças obtiveram aumento na produção de alface, tomate e pimentão. Existem regiões no Sul do Brasil que utilizam as águas de reuso em culturas de arroz, contribuindo na diminuição do uso dos mananciais (Pena, 2017).

Segundo Vale et al. (2015) analisando parasitologicamente capim elefante (*Pennisetum Purpureum*) irrigado com esgoto doméstico tratado, observou que não foram encontrados ovos de helmintos no capim, podendo ser utilizado para ração animal.

O uso de efluentes de tratamento de esgoto na irrigação subsuperficial de pepino (*Cucumis sativus* L.) contribuiu para o aumento da produção das plantas, com uma diferença de 40,7% em relação ao tratamento testemunha (Azevedo e Oliveira, 2005).

Araujo et al. (2007) utilizando água de esgoto sanitário tratado na produção de mudas de ipê roxo e jucá, obteve plantas saudáveis e vigorosas, com bom desenvolvimento. Apresentando-se assim como uma alternativa ambiental economicamente viável para utilização na irrigação de mudas florestais em viveiros.

A utilização de efluentes tratados na agricultura pode trazer benefícios, tais como fornecimento de água e nutrientes para as plantas, diminuindo o uso de fertilizantes e seu potencial poluidor nos corpos d'água. No entanto a prática de reuso deve ocorrer seguindo critérios agrônômicos e ambientais que garantam proteção a saúde humana e ao meio ambiente. Os estudos mostram que sua utilização em algumas culturas agrícolas apresenta resultados satisfatórios, tornando-se uma alternativa viável do ponto de vista agrônômico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.R.; PITALUGA, D.P.S.; REIS, R.P.A. Tratamento de esgoto doméstico por zona precedida de tanque séptico. **Revista Biociências**, Unitau, v.16, n.1, p73-81, 2010.
- ARAUJO, B.A.; DANTAS NETO, J.; LIMA, V.L.A.; SANTOS, J.S. Uso de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de espécies florestais da caatinga. **Principia**, João Pessoa, n.15, p.48-53, 2007.
- ARCHELA, E.; CARRARO, A.; FERNANDES, F.; BARROS, O.N.F.; ARCHELA, R. S. Considerações sobre a geração de efluentes líquidos em centros urbanos. **Geografia**, Londrina, v.12, n.1, p.517-525, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9.648: **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.
- AZEVEDO, L.P.; OLIVEIRA, E.L. Efeitos da aplicação de efluentes de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e produtividade de pepino sob irrigação subsuperficial. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.253-263, 2005.
- BELTRAME, T.F.; LHAMBY, A.R.; BELTRAME, A. Efluentes, resíduos sólidos e educação ambiental: Uma discussão sobre o tema. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.20, n.1, p.351-362, 2016.
- BERNARDI, C.C. **Reuso de água para irrigação**. 2003. 52p. Tese (Mestrado em Planejamento em Gestão Ambiental) – Universidade Católica de Brasília, Distrito Federal, 2003.
- BERTONCINI, E.I. Tratamento de efluentes e reuso da água no meio agrícola. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo, v.1, n.1, p.152-169, 2008.
- BRAGA, R.C.M.S.; ABREU, L.M. Sistema alternativo de tratamento de esgoto doméstico integrado ao reuso para irrigação de hortaliças. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2015, **Anais**. Brasília: ABRH, 8p.
- CAMARGO, S.M.P. **Irrigação com efluente doméstico tratado em densidade de plantio no cultivo de pimenta de cheiro**. 2016. 48p. Monografia (Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

CHAGAS, W.F. **Estudo de patógenos e metais em lodo digerido bruto e higienizado para fins agrícolas, das estações de tratamento de esgotos da Ilha do Governador e da penha no estado do Rio de Janeiro**. 2000. 89p. Tese (Mestrado em Ciências Públicas) – Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2000.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005**. 27p.

CRUZ, F. **Esgoto tratado favorece agricultura e poupa água para consumo, mostra estudo**. Agência Brasil. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-07/esgoto-tratado-favorece-agricultura-e-poupa-agua-para-consumo-mostra-estudo>. Acesso em: 15 nov. 2017.

DUARTE, A.S.; AIROLDI, R.P.S.; FOLEGATTI, M.V.; BOTREL, T.A.; SOARES, T.M. Efeitos da aplicação de efluente tratado no solo: pH, matéria orgânica, fósforo e potássio, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.3, p.302- 310, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB/2008**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Lançamento de efluentes**. Brasília: IBAMA. 2008. 20p.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de esgotos doméstico**. 3ª ed. Rio de Janeiro: ABES. 1995. 681p.

KOLM, V. **Análise de esgoto doméstico**. 2002. 56p. Relatório de estágio (Graduação em Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

LEITE, A.E.B. **Simulação do lançamento de esgotos domésticos em rios usando um modelo de qualidade d'água, SisBAHIA®**. 2004. 82p. Tese (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Fiocruz, Rio de Janeiro, 2004.

LUDWIG, R.; PUTTI, F.F.; BRITO, R.R. Revisão sistemática sobre o uso de efluentes na agricultura. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v.8, n.6, p.167-176, 2012.

MARÇAL, D.A.; SILVA, C.E. Avaliação do impacto do efluente da estação de tratamento de esgoto ETE-Pirajá sobre o Rio Parnaíba, Teresina (PI). **Revista de Engenharia Sanitária Ambiental**, v.22, n.4, p.761-772, 2017.

MEDEIROS, S.S.; SOARES, A.A.; FERREIRA, P.A.; NEVES, J.C.L.; MATOS, A.T.; SOUZA, J.A.A. Utilização de água residuária de origem doméstico na agricultura: Estudo das alterações químicas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v.9, n.4, p.603-612, 2005.

MEDEIROS, S.S.; SOARES, A.A.; FERREIRA, P.A.; NEVES, J.C.L.; SOUZA, J.A. Utilização de águas residuárias de origem doméstica na agricultura: Estudo do estado nutricional do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.109-115, 2008.

PENA, R.F.A. **Água de reúso na agricultura**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua-reuso-na-agricultura.htm>. Acesso em: 11 de nov. de 2017.

RAMOS, J.M. **Revisão de literatura: O uso da água residuária na adubação: vantagens e limitações**. 2006. 20p. Trabalho de revisão - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

RIBEIRO, J.C. **Reuso de efluentes na agricultura**. 2013. 25p. Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita filho”.

SANTOS, A.P.R. **Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado, rico em sódio, em propriedades químicas e físicas de um Argissolo Vermelho Distrófico cultivado com capim-tifton 85**. 2004. 79p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

SILVA, L.L.; CARVALHO, C.M.; SOUZA, R.P.F.; FEITOSA, H.O.; FEITOSA, S.O.; FILHO, R.R.G. Utilização de efluentes domésticos no crescimento da pimenta (*Capsicum chinense*), cultivar tekila bode vermelha. **Revista Agropecuária Técnica**, Porto, v.35, n.1, p.121-133, 2014.

SILVA, J.R.M. **Aplicação de efluentes de estação de tratamento de esgoto em solo cultivado com grama esmeralda (*Zoysia japonica*)**. 2017. 73p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SOUSA, J.T.; HAANDEL, A.C.V.; CAVALCANTI, P.F.F.; FIGUEIREDO, A.M.F. Tratamento de esgoto para uso na agricultura do semi-árido nordestino. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.10, n.3, p.260-265, 2005.

TEIXEIRA, M.B. **Manejo de esgotos sanitários: alternativas para loteamento popular em Porto Alegre**. 2009. 84p. Dissertação (Título de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VALE, M.B.; GRILO, J.A.S.; VASCONCELOS, N.S.; FREITAS, J.P.; PEDROZA F.A. Reuso de esgotos domésticos tratados para irrigação de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*): uma abordagem parasitológica, tendo em vista sua utilização como ração animal. In: XVII ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 54, 2015, **Anais**. Butantã: FEAUSP, 6p.

VASCONCELOS, Y. **Irrigação alternativa**. Piracicaba: FAPESP, 2009, p73-75. (Pesquisa FAPESP 166).

VELOSO, M.E.C.; DUARTE, S.N.; SILVA, I.J.O. Potencial de uso de águas residuárias na agricultura como suprimento hídrico e nutricional. **Engenharia Rural**, Piracicaba, v.15, p.79-86, 2004.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG/DESA. 1996. 211p.