

WETLANDS CONSTRUÍDAS COMO PROPOSTA PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE UMA PEQUENA COMUNIDADE CARENTE DO ESTADO DO CEARÁ - COMUNIDADE VILARES DA SERRA NO MUNICÍPIO DE MARANGUAPE

R.B. Araújo

Aluno Saneamento e Recursos Hídricos – Gerência da Construção Civil CEFET-CE
Av. 13 de Maio, 2081 Benfica CEP 60040-531 Fortaleza-CE
E-mail: ramyrobotista@gmail.com

N.R.A.J. Cabral

Professora – Gerência da Construção Civil CEFET-CE
Av. 13 de Maio, 2081 Benfica CEP 60040-531 Fortaleza-CE
E-mail: najila@cefet-ce.br

A.C. Silva

Professor – Gerência da Construção Civil CEFET-CE
Av. 13 de Maio, 2081 Benfica CEP 60040-531 Fortaleza-CE
E-mail: cabral@cefetce.br

E.B.M. Cattony

Professor – Gerência da Construção Civil CEFET-CE
Av. 13 de Maio, 2081 Benfica CEP 60040-531 Fortaleza-CE
E-mail: ebmcattony@gmail.com

RESUMO

Considerando a atual situação sócio-econômica brasileira, o investimento no desenvolvimento de alternativas, de baixo custo e de alta eficiência, no tratamento de esgotos, é fundamental para atender o atual cenário de carência sanitária instalada no país. Diante deste quadro faz-se necessário o desenvolvimento de sistemas de tratamento de águas residuárias que sejam simples, não mecanizados, baratos e fáceis de construir e operar, utilizando materiais de construção de fácil aquisição, mão-de-obra não especializada, e que possam ser incorporados à paisagem local, criando uma harmonia no ambiente. Dentro deste contexto, o sistema de tratamento denominado Wetlands ou “Terras Úmidas” é considerado promissor, pois soluciona os problemas sócio-ambientais decorrentes da má disposição do esgoto, demanda um baixo custo financeiro, apresenta operacionalidade simples, possibilita o reuso da água em atividades econômicas rentáveis e podem ser incorporados à paisagem local. No presente projeto de pesquisa, pretende-se construir e operar um sistema composto de fossa séptica e Wetland para o tratamento das águas residuárias da comunidade carente “Vilares da Serra”, localizada no município de Maranguape-CE. O sistema piloto, de tratamento simplificado de esgoto, será dimensionado a partir da vazão de projeto calculada de acordo com o fluxo de transeuntes na comunidade. O modelo escolhido, para o presente projeto, foi o de uma Wetland de Fluxo Vertical, que consiste em filtros de vazão vertical intermitente preenchidos com brita ou areia, possuindo um nível d’água abaixo do meio suporte, impossibilitando seu contato com animais e pessoas. O sistema será monitorado através de análises físico-químicas (DQO, ácidos e alcalinidade, pH, sólidos suspensos voláteis, nitrito e nitrato) e biológicas (microscopia óptica de contraste de fase) de amostras retiradas na entrada, saída, e do leito do sistema de tratamento. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo principal, estudar a viabilidade econômica, ambiental e social do tratamento simplificado de esgotos doméstico, através do uso de “Wetlands Construídas”, em uma pequena comunidade carente.

PALAVRAS – CHAVES: Wetlands; Bioremediação; Tratamento de Esgoto Doméstico.

1. INTRODUÇÃO

Considerando a atual situação sócio-econômica brasileira, o investimento no desenvolvimento de alternativas de baixo custo e de alta eficiência, no tratamento de esgotos, é fundamental para atender o atual cenário de carência sanitária instalada no país. Diante deste quadro faz-se necessário o desenvolvimento de sistemas de tratamento de águas residuárias que sejam simples, não mecanizados, baratos e fáceis de construir e operar, utilizando materiais de construção de fácil aquisição, mão-de-obra não especializada, e que possam ser incorporados à paisagem local, criando uma harmonia no ambiente. Dentro deste contexto, o sistema de tratamento denominado Constructed Wetlands ou “Terras Úmidas Construídas” é considerado promissor, pois soluciona os problemas sócio-ambientais decorrentes da má disposição do esgoto, demanda um baixo custo, apresenta operacionalidade simples e possibilita o reuso da água em atividades econômicas rentáveis, ANJOS (2003). Entre os vários sistemas naturais existentes é destacado no presente trabalho o de uma wetland construída composta de tanque séptico associado aos leitos cultivados com macrófitas, constituindo um sistema “primário + secundário” para o tratamento de águas residuárias. O presente projeto de pesquisa vem ajudar a implementação de um Centro Experimental de Desenvolvimento e Tecnologia dentro do Projeto CASAMAR, que se localiza na comunidade do Conjunto Vilares da Serra no Município de Maranguape – CE.

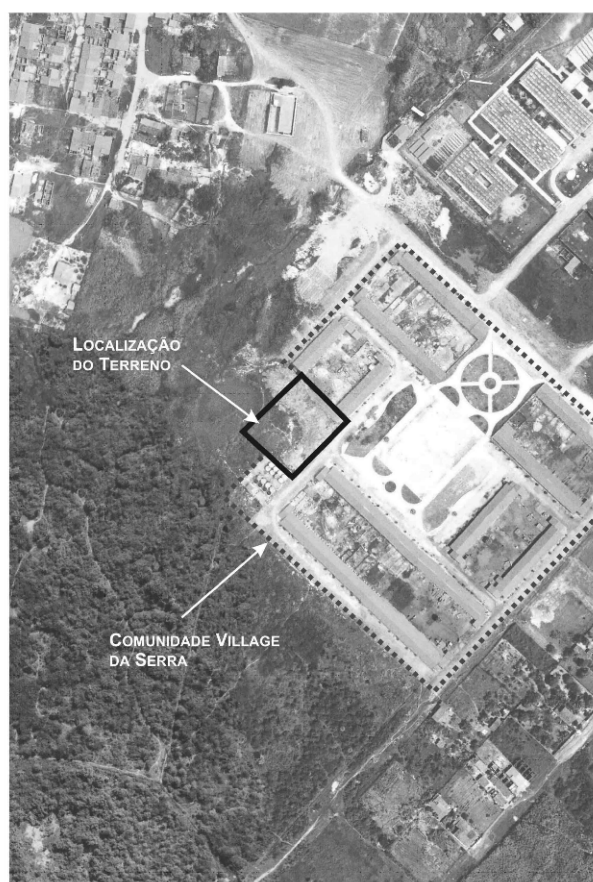


Figura 1 – Foto aérea da comunidade Vilares da Serra localizada no município de Maranguape - CE

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem, como objetivo principal, estudar a viabilidade econômica, ambiental e social do tratamento simplificado de esgotos doméstico, através do uso de “*Wetlands Construídas*”, na pequena comunidade carente do Conjunto Vilares da Serra, Maranguape – CE.

Destacam-se os objetivos específicos:

- Construir e monitorar um sistema piloto de tratamento de esgoto domiciliar do tipo Wetland
- Caracterizar a água proveniente do efluente do sistema de esgotos, quanto a parâmetros físico-químicos e bacteriológicos;
- Relacionar os tipos de reuso de água, de acordo com as características físico-químicas e bacteriológicas identificadas;
- Estudar a viabilidade econômica do aproveitamento e reaproveitamento da água no sistema piloto construído;
- Relacionar as vantagens ambientais e sociais do reuso da água no sistema piloto construído e monitorado;
- Envolver a comunidade em sensibilização ambiental para a conservação apropriada do sistema.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3. 1. Construção do Sistema Piloto de Tratamento de Esgoto

O sistema piloto de aproveitamento do efluente da estação de tratamento simplificado de esgoto será dimensionado a partir da vazão de projeto calculada de acordo com o fluxo de transeuntes na comunidade. O modelo escolhido foi o de uma Wetland de Fluxo Vertical (figura 1), que são Filtros de vazão vertical intermitente preenchidos com brita ou areias possuindo um Nível d'água abaixo do meio suporte, impossibilitando seu contato com animais e pessoas. Este sistema possui um grande potencial para nitrificação, requerem uma área 5 vezes menor do que os sistemas de fluxos subsuperficiais e possuem uma boa capacidade para remoção de DBO5/DQO, ALENCAR (2004).

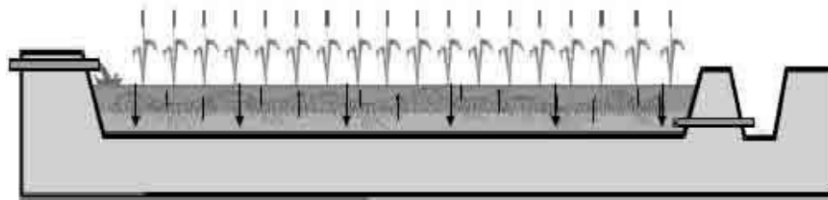


Figura 2 – Desenho esquemático de um sistema com macrófitas emergentes com fluxo vertical. A água a ser tratada deve ter um fluxo vertical em uma camada de solos sobre brita, no qual são cultivadas plantas emergentes. O desenho é variável, porém predominam os sistemas de canal longo com pouca profundidade.

Fonte: Instituto de Ecologia Aplicada Ltda. Relatórios Técnicos, (1997).

O tanque será preenchido com camadas de areia grossa, areia fina, seixo médio e terra preta, além da tubulação superior perfurada, que distribui o líquido pelo solo, e da tubulação ao fundo do tanque, que drena o líquido tratado. No sistema de zona de raízes, o esgoto passa inicialmente por um tanque séptico onde uma parte do material flutuante deverá decantar. Uma única tubulação, de 75 mm de diâmetro, conduz o efluente a três outros tubos, de mesmo diâmetro. O esgoto entra no tanque de zona de raízes por uma tubulação superior perfurada, infiltrando-se no substrato das plantas, passando pelas raízes, sendo absorvidos e tratados por bactérias que ali se desenvolvem. Após passar pelas raízes das plantas, o líquido é filtrado em processos físicos nas camadas inferiores dos tanques, onde estão areia e seixos de diferentes granulométricas. Ao fundo do tanque, o efluente é drenado por um tubo, na vertical, que conecta a parte inferior do tanque (em que ocorre a drenagem) com a superfície. Por este tubo ocorre o recolhimento de material para análise e condução do esgoto tratado para valas de infiltração.

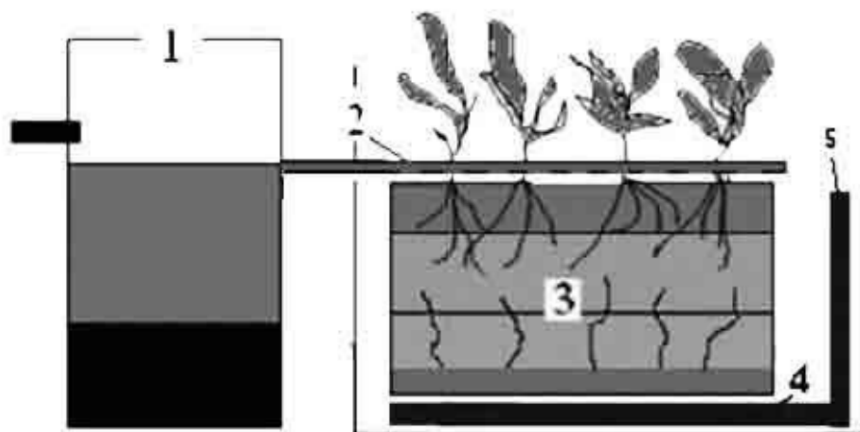
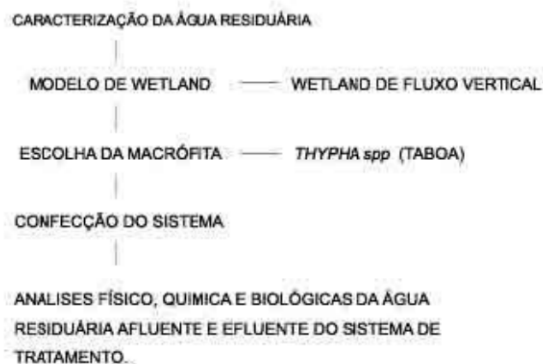


Figura 3. Descrição ilustrada de um sistema de wetland construído . 1. Tanque Séptico: O esgoto bruto, antes de ir para o tanque de Zona de Raízes, deve passar por este tanque, onde ocorrerá o pré-tratamento, com a separação do líquido e da massa grossa (lodo), por meio da decantação do material sólido presente no esgoto, evitando que este cause problemas na tubulação ou no próprio processo de tratamento. Esta fase é conhecida como tratamento primário; 2. Alimentação: Distribuição do efluente na Zona de Raízes (módulo de filtragem), através da tubulação perfurada; 3. Tanque de Zona de Raízes: Infiltração do líquido e tratamento deste, que atravessa as raízes, uma camada de areia e uma camada de seixo; 4. Drenagem: Captação do líquido tratado na Zona de Raízes pela tubulação ao fundo do tanque; 5. Tubulação de Coleta: A partir desta tubulação, serão coletadas as amostras para o monitoramento do tratamento.

3.2. Organograma Experimental



4. RESULTADOS ESPERADOS

Os sistemas de Wetlands Construídos têm sido amplamente utilizados em vários países como uma solução apropriada para o tratamento em nível secundário ou polimento final de águas residuárias e melhoramento de águas de rios e lagos, obtendo o tratamento de águas residuárias domésticas, devido sua boa eficiência do processo para este tipo de resíduo. Nesse contexto o presente trabalho de iniciação científica, atendendo aos objetivos do projeto “CASAMAR - Convênio de cooperação técnica – científica nº 2004-006.001/SEMADE (CEFETCE,UFC e Prefeitura de Maranguape,CE)”, visa:

- a) Obter resultados satisfatórios com relação à remoção de sólidos suspensos, DBO e Carbono Orgânico Total;
- b) Conseguir a utilização do reuso da água em alguma atividade rentável;
- c) Realizar a conscientização da comunidade na preservação do sistema;
- d) As análises de demanda química de oxigênio (DQO), de sólidos suspensos voláteis (SSV), nitrato, fósforo e de sulfato serão realizadas de acordo com métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (1995);
- e) Mostrar com que é possível através de medidas alternativas de baixo custo operacional e financeiro o tratamento de águas residuárias.

5. FINANCIAMENTO

Essa pesquisa será financiada pela FUNCAP e pelo CNPq

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALENCAR, A. S. A. **Tratamento de efluentes de tanque séptico utilizando terras úmidas construídas: uma alternativa de baixo custo.** Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental, UFC, Ceará), 2004.

ANJOS, J. A. S. **Avaliação da eficiência de uma zona alagadiça (wetland) no controle da poluição por metais pesados: O caso da Plumbum em Santo Amaro da Purificação/BA.** São Paulo, 328p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo, 2003.

BONATTO, A. **Uma Alternativa Para O Esgotamento Sanitário Em Áreas Periféricas No Município De Curitiba – Paraná.** Revista Espaço para a Saúde, Londrina, (1): 164-195, 2000.

HOFFMANN, H.; Wolff, D. B.; Platzer, C.; Da Costa, R. H. R. **Tecnologias Sustentáveis para o Tratamento de Esgoto.** Revista Saneamento Ambiental, (118): 38-44, jan./fev., 2006.

KADLEC, R. H. & KNIGHT, R. L. **Treatment Wetlands.** Boca Raton, Lewis Publishers, 893p., 1996.

MELO JÚNIOR, A. S. **Dinâmica da remoção de nutrientes em alagados construídos com *Typha sp.*** Campinas, SP: [s.n.]. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2003.

MOREIRA, B. M. & Ferreira, A. F. **Reuso da Água: Uma Alternativa Viável para Pequenas Comunidades.** In Encontro Intercontinental Sobre a Natureza – O2. Fortaleza – CE, 2005.

U.S.E.P.A. **Design manual on constructed wetlands and aquatic plant systems for municipal wastewater treatment.** EPA/625/1-88/022, CERL, Cincinnati – OH/USA, 1988. 83p.