

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

I-004 - TRATAMENTO DE ÁGUAS CONTAMINADAS COM *ESCHERICHIA COLI* POR "WETLANDS" CONSTRUÍDOS

Kleiber Pessoa Borges ⁽¹⁾

Graduada em Ciências Biológicas - UNITINS; Mestrado em Microbiologia Aplicada – UNESP – Rio Claro, SP. Doutoranda em Microbiologia Aplicada na UNESP/Campus de Rio Claro-SP.

Sâmia Maria Tauk-Tornisielo ⁽²⁾

Graduada em História Natural – UNESP – Rio Claro, SP; Doutora em Microbiologia Aplicada – UNESP – Rio Claro, SP. Pesquisadora III - CEA – UNESP – Rio Claro, SP.

Roberto Naves Domingos ⁽³⁾

Graduado em Física – UNESP – Rio Claro, SP; Doutor em Física Nuclear na Agricultura – CENA - USP – Piracicaba, SP. Professor Adjunto – UNESP – Rio Claro, SP.

Dejanira de Franceschi de Angelis ⁽⁴⁾

Graduada em História Natural – UNESP – Rio Claro, SP; Doutora em Microbiologia Aplicada – UNESP – Rio Claro, SP. Professora Assistente Doutora – UNESP – Rio Claro, SP.

Endereço⁽¹⁾: A/C Kleiber Pessoa Borges – CEA – Centro de Estudos Ambientais – UNESP, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, Rio Claro - SP. CEP 13506-900, Telefone: (19) 3534-0122, Fax: (19) 3534-0122

 kpborges@rc.unesp.br

RESUMO

A disponibilidade de água no globo terrestre tende a estar comprometida, devido à atividade antrópica desordenada. A escassez da água está associada ao aumento da poluição, ao desperdício e pela falta de uma política de educação ambiental, onde a sociedade precisaria ser conscientizada deste problema. A poluição das águas poderia ser também minimizada pela ampliação de programas de investimentos em saneamento. O grande problema enfrentado pelos países do terceiro mundo e também por aqueles em desenvolvimento quanto ao saneamento básico consiste no alto custo dos projetos e de suas implantações, acarretando maior endividamento e remanejamento de recursos de outros setores, também considerados essenciais e prioritários, como a saúde e educação. Neste projeto foram simulados em escala de laboratório sistemas de leitos cultivados (constructed wetland), para tratamento de água residuária de fluxo descendente. Foram aplicados no processo, sistemas particulados envolvidos por microrganismos, macrorganismos, turfa e resíduos industriais inertes (resíduo de Si). A finalidade foi estudar e avaliar a eficiência do sistema "constructed wetlands" no tratamento de águas contaminadas pelo microrganismo: *Escherichia coli* provenientes da água do Rio Corumbataí – município de Rio Claro/SP, naturalmente contaminada por esgotos domésticos e resíduos industriais. As análises microbiológicas foram feitas com a técnica de quantificação de bactérias *Escherichia coli* e coliformes totais utilizando o kit colilert®. Os resultados obtidos demonstraram maior eficiência na remoção de: *Escherichia coli* (95%) e Coliformes totais (90,2%) após 10 dias de tratamento. Concluiu-se que estes sistemas são eficientes na remoção dos microrganismos: *Escherichia coli* e coliformes totais, dentre outros parâmetros analisados, em diferentes tempos de tratamento, promovendo uma melhoria acentuada na descontaminação de águas residuárias.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de água, microrganismos, wetland, leitos cultivados.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso finito essencial à sobrevivência do homem, dos animais e das plantas. De toda água existente no planeta, 99% não está disponível para o consumo. Deste total 97% é a água contida nos oceanos e mares, 2% formam as geleiras e apenas 1% é água doce, armazenada em rios, lagos e lençóis subterrâneos. De toda água doce superficial do planeta, 8% encontra-se no Brasil, sendo que 80% desse total pertencem à região Amazônica. Os restantes 20% se distribuem de forma não equitativa pelas outras regiões do país, Rebouças et al. (1999).

Em muitas partes do mundo, a água tem-se tornado cada vez mais escassa e este fato está associado ao acréscimo da poluição, ao desperdício e pela falta de uma política de educação ambiental, onde a sociedade deveria ser conscientizada do problema. A poluição poderá ser reduzida pela ampliação de programas, investimento em saneamento, incentivando as iniciativas privada e pública, e também através do aproveitamento do potencial humano à disposição nas Universidades e Institutos de Pesquisa. Quanto ao saneamento, o grande problema enfrentado pelos países do terceiro mundo e também por aqueles em desenvolvimento é o alto custo dos projetos e de sua implantação, o que implica em maior endividamento e remanejamento de recursos de outros setores, também considerados essenciais e prioritários, por exemplo, saúde e educação.

Nesta projeto, foram simulados em escala de laboratório, sistemas de wetland construído, para tratamento de água residuária de fluxo descendente, aplicando-se no processo sistemas particulados, envolvidos por microrganismos, macrorganismos, turfa e resíduos industriais inertes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Montou-se o sistema de "wetland" construído com *Eichhornia crassipes* em escala de laboratório em caixas de PVC 250 L em série de 4 reatores.

Realizou-se experimento em fluxo contínuo, durante 20 dias em quatro tempo de detenção hidráulica (TDH: 5, 10, 15 e 20 dias), com o efluente: *Escherichia coli* proveniente da água do Rio Corumbataí (classe 4).

Executou-se as seguintes análises: biomassa da macrófita aquática *E. crassipes*. Quantificação de bactérias *Escherichia coli* e coliformes totais NMP/100 mL (número mais provável/100 mL) de água, utilizando o kit colilert® segundo AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1998) e posteriormente calculou-se a eficiência do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento em peso seco em grama estimado de *Eichhornia crassipes* (Figura 1), diante da água do Rio Corumbataí ocorreu uma variabilidade de ganho de peso.

A eficiência do sistema wetland construído na redução dos microrganismos: *Escherichia coli* e coliformes totais nos diferentes tempos de detenção hidráulica: 5, 10, 15 e 20 dias, foram os seguintes: Na redução do contaminante *E. coli* (Figura 2): a eficiência máxima 95% no tempo de T10 dias. Na redução de coliformes totais (Figura 3): a eficiência máxima 90,2% no tempo de T10 dias.

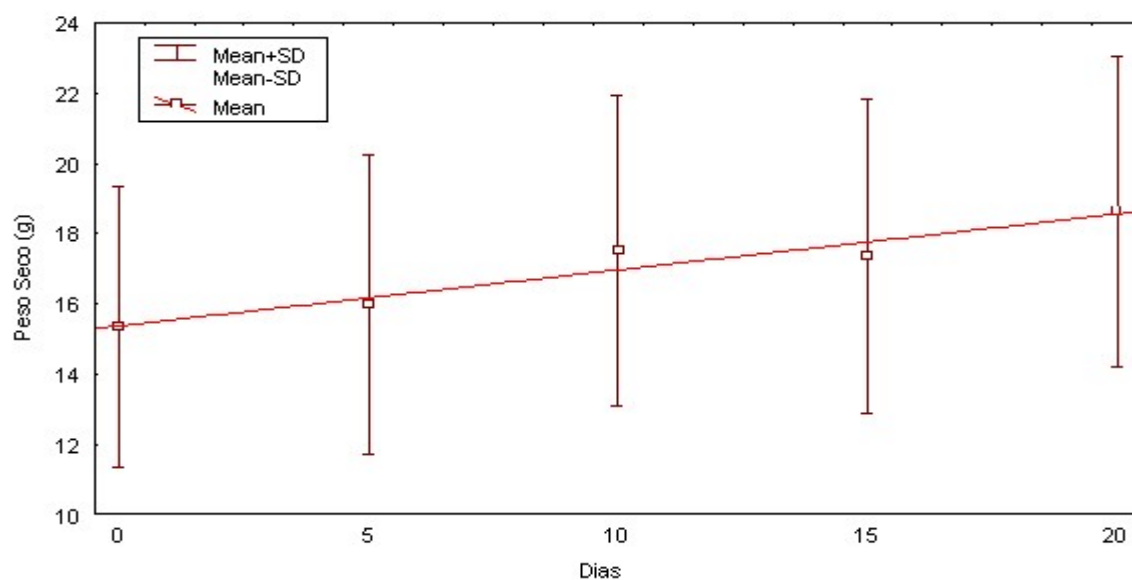


Figura 1: Curva de crescimento avaliada em aumento de peso seco em grama estimado de *Eichhornia crassipes*, diante da água do Rio Corumbataí.

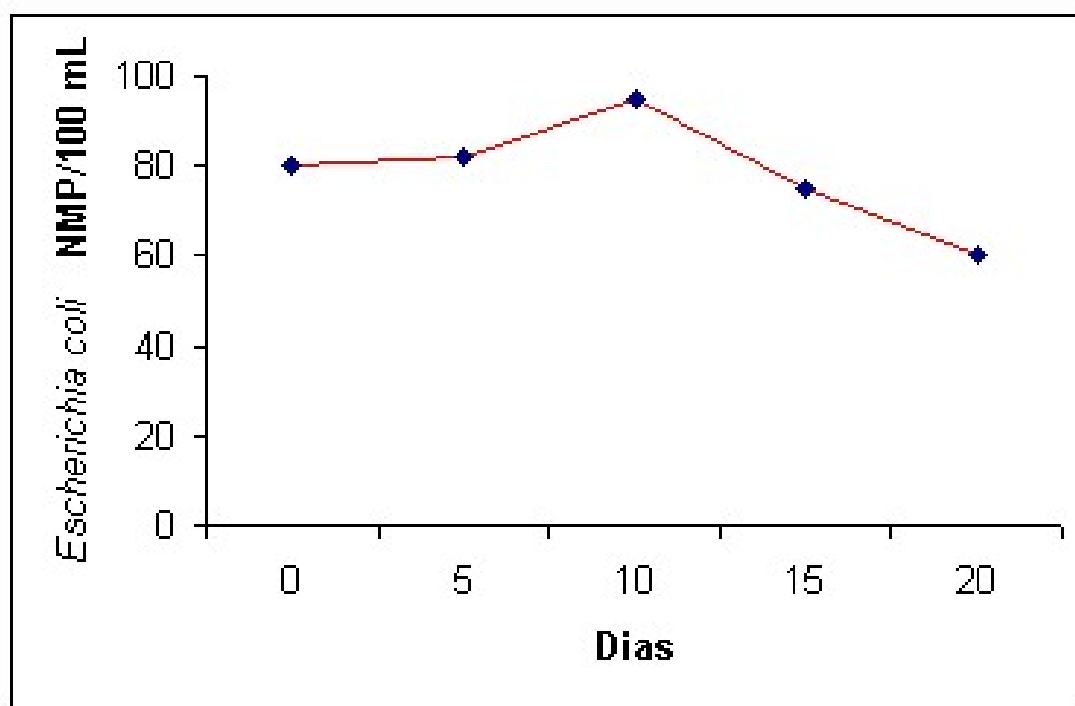


Figura 2: Eficiência do sistema wetland construído na redução de *Escherichia coli* NMP/100 mL.

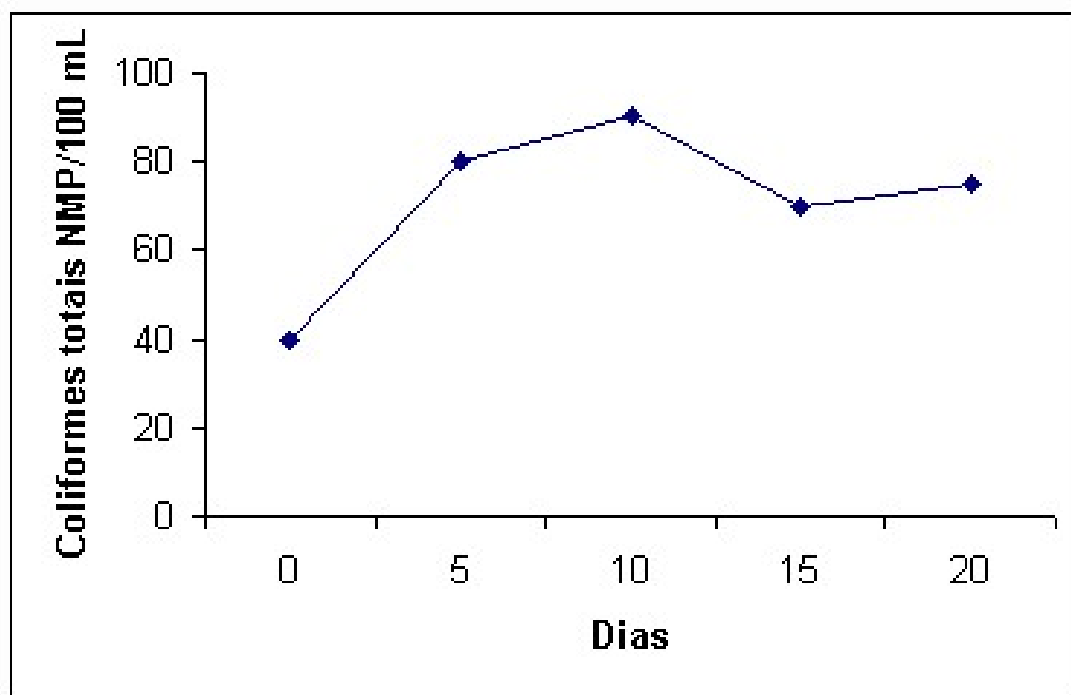


Figura 3: Eficiência do sistema wetland construído na redução de Coliformes Totais NMP/100 mL.

CONCLUSÕES

O sistema de wetland construído usado mostrou ser eficiente no tratamento de efluente contendo *Escherichia coli* provenientes da água do Rio Corumbataí.

A utilização da *Eichhornia crassipes* mostrou-se eficiente na descontaminação do efluente. Houve aumento de biomassa da macrófita aquática *Eichhornia crassipes* diante do efluente: água do Rio Corumbataí, indicando absorção dos nutrientes existentes nos mesmos.

A aplicação do sistema "constructed wetland" mostrou-se eficiente na descontaminação do efluente utilizado, pois este pode ser considerado despoluído, uma vez que os seus parâmetros após o tratamento enquadraram-se nas exigências estabelecidas pela Resolução CONAMA no 20, 1986.

O sistema "constructed wetland" é um processo dinâmico, e sua eficiência variou com o tempo de tratamento do efluente.

O conhecimento da composição de cada tipo de efluente a ser tratado é importante para o estabelecimento dos parâmetros hídricos para projetos de "constructed wetland". Dentre estes o tempo de residência é fundamental para o funcionamento e a eficiência do sistema de tratamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES, FAPESP e PROAP/UNESP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20. Ed. Washington: American Public Health Association, AWWA, WPCF, 1998. 1569p.
2. BRATFICH, O. J. Tratamento Eletrolítico com Eletrodos de Aço Inoxidável, Ferro Fundido e Titânio Óxido

de Rutênio em *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* e *Saccharomyces cerevisiae*. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada) – Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998, 70 p.

3. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resoluções do CONAMA**. 4. ed. Brasília: IBAMA, 1986. p. 78-95.

4. REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 1999. p. 1-36.