



Engenheiro usa plantas ornamentais para tratamento de esgoto doméstico

RAQUEL DO CARMO SANTOS
kel@unicamp.br

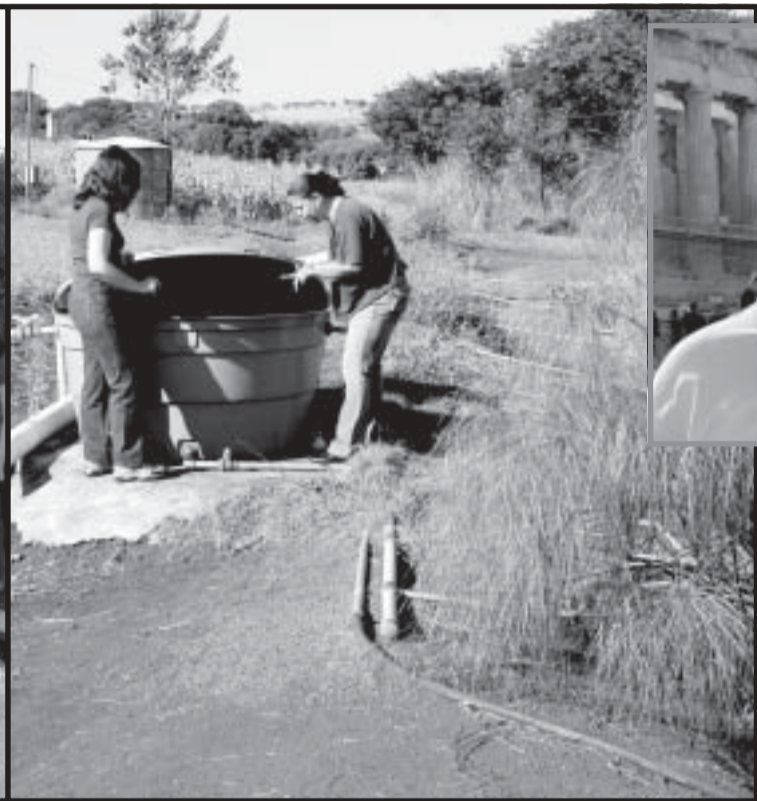
Um sistema natural para tratamento complementar de esgoto doméstico que utiliza plantas ornamentais, sobre leito de bambu e brita, foi desenvolvido na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) e testado na Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri) pelo engenheiro civil Luciano Zanella. O sistema de pós-tratamento foi responsável por 30% da eficiência do sistema de tratamento na remoção de matéria orgânica e consiste em uma alternativa prática do ponto de vista operacional. Não há necessidade de uso de produtos químicos ou eletricidade e, por isso, o sistema torna-se ideal para pequenas propriedades, como sítios e fazendas.

Sistema dispensa uso de produtos químicos

A opção oferece ainda baixo custo de operação e também poderia ser aproveitada por comunidades rurais não-servidas por sistemas convencionais de coleta e tratamento, ou que possuam sistema de saneamento que trate o esgoto de maneira secundária. A utilização de bambu como meio-suporte pode facilitar ainda mais a aplicação em áreas rurais, visto que o bambu é facilmente encontrado em qualquer parte do país.

A proposta, denominada sistema *wetland*-construído, foi apresentada por Zanella para obtenção do título de doutor na FEC, sob orientação do professor Edson Aparecido Abdul Nour. No Brasil, explica o engenheiro, não havia relato da introdução de plantas ornamentais nesse sistema, embora a utilização desse tipo de tratamento seja crescente. Em outros países, essa configuração de tratamento é largamente usada, sendo encontrada até mesmo para o tratamento de esgoto industrial.

"A idéia surgiu a partir de um problema no Vale do Ribeira em que se exigia o tratamento do esgoto em fazenda de plantação de bananas. Em uma investigação dos sistemas existentes, resolvi testar algo já conhecido, adaptando para o tratamento com plantas ornamentais e utilização de bambu", explica o autor da pesquisa.



Fotos: Antoninho Perri



Os processos inicial (à esq.) e final (à dir.) do tratamento testado pelo engenheiro civil Luciano Zanella (destaque): baixo custo de operação

O engenheiro montou seis piscinas de fibra de dois mil litros cada uma, de forma que o esgoto já tratado da Faculdade passasse pelas piscinas. Em três piscinas ele acrescentou brita ou pedras de construção até a borda e nas outras três o material usado foram anéis de bambu.

Na sequência, plantou duas espécies ornamentais, o copo de leite e o papiro, uma vez que é sabido que as plantas absorvem os nutrientes do esgoto, colaborando com o tratamento. Em uma segunda etapa, mais oito espécies foram plantadas. "O copo-de-leite sozinho não apresentou uma boa adaptação ao sistema. No entanto, junto com outras espécies, como o biri e o mini-papiro, ele teve o melhor desenvolvimento", destaca.

Para selecionar as plantas que poderiam oferecer um bom desempenho no sistema, Zanella fez contato com biólogos e pesquisou junto a paisagistas e produtores de mudas as melhores opções para os ambientes próximos a lagos e rios. As análises contemplaram as características de cor e turbidez, a remoção de sólidos, de matéria orgânica, de nutrientes e de microorganismos. Na maior parte das variáveis, o grau de eficiência foi significativo.

Segundo Zanella, este tipo de sistema é recomendável como um tratamento complementar ao esgoto doméstico já tratado numa primeira etapa em que a remoção dos resíduos mais pesados foi feita. Na proposta do engenheiro, o resultado do tratamento complementar do esgoto poderia ser lançado em rios e lagos.

"O sistema melhora muito a aparência, reduziu quase que completamente os sólidos e, razoavelmente, a matéria orgânica. Porém, não posso afirmar se poderia ser utilizado para irrigação, por exemplo, uma vez que não fiz testes para esta finalidade", explica. Outra possibilidade, exemplifica, seria o reúso em vasos sanitários, tema de bastante importância no meio científico e tecnológico nos últimos anos, mas para o qual o esgoto ainda necessitaria de uma desinfecção.

Pedras e bambus – A versatilidade na utilização de pedras e bambus para o pós-tratamento de esgoto doméstico não é novidade. Tanto o bambu como as pedras, explica Zanella, atuam como filtro e meio-suporte para microorganismos que proporcionam o tratamento. As análises, no entanto, apontaram o bambu como alternativa viável, embora

com eficiência menor que quando utilizadas as pedras.

Testes estatísticos indicaram que, para as condições impostas ao sistema testado, o tipo de material suporte tem mais significância que a espécie vegetal na obtenção de resultados satisfatórios. Mas isso não descarta a utilização de plantas ornamentais. Neste sentido, o engenheiro considerou que a opção pelas plantas ornamentais tem um efeito paisagístico importante, que diminuiria os índices de rejeição do sistema pela população.

A introdução de espécies de plantas comerciais proporcionaria, inclusive, uma possibilidade de geração de renda para os pequenos produtores. A idéia inicial do trabalho era utilizar plantas de corte para agregar valor ao serem vendidas, fazendo um tipo de "cultura hidroponica adaptada".

Pelos resultados, o sistema de pós-tratamento foi responsável, em média, por cerca de 30% da remoção tanto de sólidos em suspensão, quanto de matéria orgânica, em relação ao total obtido na estação de tratamento. O *wetland*-construído de leito de brita e vegetado com papiro alcançou valores médios de remoção de fósforo total de 27,7%.

Vantagens do sistema

- **Esgoto** – Possibilidade de pós-tratamento de esgotos de origem doméstica com adequação de parâmetros às exigências legais.
- **Estética** – Melhoria significativa no fator estético de estações com a utilização de plantas ornamentais para o tratamento de esgotos, deixando de lado a sina de local inóspito, podendo, por exemplo, com os devidos cuidados, ser transformadas em parques para visitação e passeio público, facilitando sua aceitação por parte da população.
- **Água de irrigação** – Economia de água de irrigação das culturas vegetais utilizadas no sistema aliadas ao tratamento de efluentes.
- **Fertilizantes** – O esgoto pode ser uma boa fonte de nutrientes, entrando no lugar de fertilizantes industrializados para a vegetação presente no sistema, podendo propiciar bons resultados de crescimento vegetal a baixos custos.
- **Fonte de renda** – No caso de uso de plantas ornamentais e valor comercial, existe a possibilidade de venda das flores de corte cultivadas ou de artesanato produzido com fibras ou folhagens, gerando divisas. O cultivo de flores com a utilização de esgoto como um dos insumos da cultura poderia, por exemplo, tornar-se uma atividade remuneratória alternativa em pequenas comunidades, servindo como uma pequena fonte auxiliar de renda.

Fonte: Tese de doutorado "Plantas ornamentais no pós-tratamento de efluentes sanitários: Wetlands-construídos utilizando brita e bambu como suporte", defendida em abril de 2008.

Grande Desafio contará com a participação de mais de 80 equipes

Mais de 80 equipes formadas por alunos do ensino médio e fundamental do Estado de São Paulo participam do Grande Dia, no Ginásio Multidisciplinar da Unicamp, no dia 15 de junho, a partir das 10 horas. Na ocasião serão conhecidos os protótipos desenvolvidos pelos próprios alunos com o objetivo de melhorar a colheita de laranjas, uma das principais culturas do Estado. A tarefa foi proposta aos adolescentes que se inscreveram no Grande Desafio 2008, cujo lançamento ocorreu em março último. A organização do evento, realizada pelo Museu Exploratório de Ciências, espera a participação de mais de 700 pessoas. Uma comissão de julgadores fará avaliação dos protótipos e premiará as equipes que apresen-



Estudantes durante a edição do ano passado: melhores trabalhos serão premiados

tarem as melhores soluções. A premiação dos projetos não avaliará apenas o desempenho dos equipamentos desenvolvidos, mas também a criatividade e suas apresentações, além do processo de trabalho. Os prêmios são viagens científico-culturais, livros, kits de ciências e outros brindes. Os projetos que mais se destacarem serão expostos na reunião anual da SBPC Jovem, que acontecerá de 14 a 18 de julho, na Unicamp. Seus autores também terão a oportunidade de conhecer as instalações da empresa nacional Máquinas Agrícolas Jacto S/A, que lançou recentemente a primeira colhedora de laranja do país. Além da apresentação dos protótipos e da premiação, a programação do evento terá show musical.

O Grande Desafio é um dos programas da Oficina Desafio, desenvolvida por uma equipe de profissionais da Unicamp em parceria com o Instituto Sangari. O projeto contou com apoio técnico do *The Challenge, do The Tech Museum of Innovation, de San Jose, na Califórnia (EUA)*, programa que serviu de modelo para o Grande Desafio. (Colaborou **Márcio Derbli**).

Serviço

Dia de testes: 24 e 31/05 e 7/06, a partir das 8h30, na sede do Museu.
Grande Dia: 15/06, a partir das 08h30, no Ginásio Multidisciplinar da Unicamp.
Grande Desafio - <http://ww.mc.unicamp.br/desafio/grande-desafio>/E-mail: grande-desafio@reitoria.unicamp.br