

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTE LÍQUIDO COM PLANTAS AQUÁTICAS ENRAIZADAS

Gilberto A. Peripolli BEVILAQUA¹; Apes Falcão PERERA¹

RESUMO

O objetivo do trabalho é relatar experiências com a utilização de plantas aquáticas enraizadas para o tratamento de efluentes líquidos, provenientes de agroindústrias familiares e criação de animais. A construção dos reservatórios é feita utilizando materiais disponíveis localmente, como: brita, caroço de pêssego, areia, casca de arroz, entre outros. As plantas aquáticas usadas são enraizadas, como: taboa, junco, copo de leite, entre outras, bem adaptadas ao clima e as condições do efluente. Através da circulação do efluente em um conjunto de reservatórios, pela ação da gravidade, permite-se a obtenção de água em boas condições para ser devolvida aos cursos d'água.

INTRODUÇÃO

Atividades agroindústrias de pequeno porte e de criação de animais caracterizam-se pela produção de uma quantidade grande de efluentes que, na maioria das vezes, acabam sendo despejadas, sem tratamento, em cursos de água, poluindo o meio ambiente. Métodos de tratamentos dos efluentes têm sido desenvolvidos envolvendo equipamentos e infra-estrutura muito onerosos e que acabam tornando-se inviáveis. Assim, foi adaptado um sistema de tratamento de efluentes líquidos, que envolve a utilização de reservatórios naturais ou construídos, utilizando diferentes tipos de substratos e, sobre estes, plantas enraizadas que permitem, por meio da circulação de efluentes, a descontaminação e, conseqüentemente, a obtenção de água em melhores condições.

Esse método é pouco utilizado, embora o uso de reservatórios com plantas aquáticas não enraizadas seja prática comum para o tratamento de efluentes urbanos. As plantas utilizadas devem ser aquáticas ou semi-aquáticas, com adaptação local e boa produção de matéria seca. Ao contrário do método comumente utilizado as plantas estarão enraizadas no substrato, facilitando o seu manuseio. O substrato utilizado poderá ser o disponível localmente, que permita o crescimento da planta e a filtragem dos efluentes. Os objetivos deste trabalho são discutir a construção dos reservatórios, a utilização de substratos e plantas regionais aptas para utilização em reservatórios, visando o tratamento de efluentes produzidos no meio rural.

¹Embrapa Clima Temperado, BR 392 km 78, Cx.P 403, Pelotas, RS, CEP 96001-970. E-mail: bevilaq@cpact.embrapa.br

METODOLOGIA

Os reservatórios podem possuir tamanho e constituição variáveis, sendo dimensionados de acordo com o volume de efluente produzido. Os mesmos poderão ser construídos com vários tipos de material como: alvenaria, concreto, solo batido ou mesmo plástico. A construção dos reservatórios deve ser feita em terreno inclinado que permita uma sequência dos mesmos, colocados em cascata, de modo que o efluente se movimente, unicamente, pela ação da gravidade (Figura 1). O número de reservatórios que o efluente deverá passar é de dois a quatro, dependendo da constituição físico-química do efluente. Ao sair da sequência de reservatórios o efluente estará em condições apropriadas para ser devolvido aos cursos d'água.

As plantas selecionadas devem ser nativas ou exóticas com boa adaptação, com boa resistência a variações climáticas e que cresçam sob condições de solo alagado. Também deverão ser resistentes a condições adversas, como pH ácido ou alcalino. Os aspectos de facilidade de produção de mudas e aproveitamento da biomassa deverão ser os aspectos relevantes para seleção das espécies. As plantas já testadas e selecionadas e apresentam potencial para aproveitamento como: taboa (*Typha latifolia*), junco (*Cyperus californicus*), eleocaris (*Heleocharis fistulosa*), copo de leite (*Zantedeschia* sp.), chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*) e sagitaria (*Sagitaria sagitifolia*) (Schulz, 1999). Pedralli & Meyer (1996) apresentam uma extensa lista de plantas aquáticas e semi-aquáticas que podem ser utilizadas nos reservatórios e suas formas de aproveitamento.

Os substratos utilizados nos reservatórios devem estar disponíveis localmente, podendo ser usadas de quatro a cinco camadas de substrato. A camada deve ter uma altura pode variar entre 15 a 30 cm (Schulz, 1999). No fundo do reservatório deve ser utilizado um substrato de maior granulometria, ao passo que na camada superior um de menor granulometria, que permita a fixação e o crescimento das plantas. A primeira camada ("substrato terciário") poderá ser constituída de brita e caroço de pêssego, cuja função é a filtração e drenagem do efluente. A segunda camada ("substrato secundário") deverá ter uma granulometria média podendo ser composta de saibro ou vermiculita. A terceira camada ("substrato primário") tem uma função específica de fixação das plantas, sendo portanto, composta de materiais de granulometria pequena e sem propriedades fitotóxicas que prejudiquem o desenvolvimento das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão deste trabalho está baseada em resultados de pesquisa preliminares obtidos na Universidade Católica de Pelotas por Schulz (1999). Plantas mais rústicas,

deverão ser transplantadas nos reservatórios colocados na entrada do efluente do sistema, e aquelas com menor rusticidade, colocados na saída do efluente.

A taboa e o junco são plantas perenes, com sistema radicular muito vigoroso, grande produção de matéria seca e muito tolerantes às condições ambientais adversas. Estas espécies podem ser usadas nos reservatórios iniciais e seu aproveitamento poderá ser como produção de biomassa ou fonte de fibras (Lorenzi, 2000). Nas observações feitas com resíduos de indústria de celulose, a taboa foi a planta que apresentou os melhores resultados de produção de matéria seca.

O copo de leite e a eleocaris são plantas perenes com média rusticidade e deverão ser colocadas nos tanques intermediários. Embora seja uma planta venenosa, apresenta possibilidade de aproveitamento como ornamental.

O chapéu-de-couro e a sagitária são plantas perenes, com sistema radicular vigoroso e grande produção de matéria seca. São plantas de menor rusticidade, cuja temperatura da água requerida está acima de 20°C, devendo ser colocadas nos tanques mais afastados da fonte de efluentes, inclusive devido ao possível aproveitamento como planta medicinal. Requerem substrato com textura adequada e boa profundidade, e água próxima da neutralidade, no entanto, com baixos níveis de cálcio.

Com relação aos substratos utilizados nos reservatórios, para a camada inferior são sugeridos vários substratos e devem ser analisados e selecionados de acordo com a disponibilidade local, bem como as condições climáticas a que estarão submetidos. A escoria, a brita, o carvão de pessego, assim como saibro, são materiais praticamente inertes, ou seja, apresentam valores de CTC baixos e alta porosidade. Para as camadas intermediária e superior são indicados a areia grossa, turfa, casca de arroz e vermiculita, que apresentam as seguintes características:

1 - vermiculita - apresenta valores de pH próximo à neutralidade, excelente capacidade de retenção de água, alta porosidade total (66%) e alta CTC. O custo é elevado em relação aos demais materiais, no entanto, de excelente qualidade para o crescimento da planta; 2- areia grossa – apresenta porosidade total de 59%, quanto às suas características de pH e CTC comporta-se como um substrato inerte; 3 – turfa - apresenta valores de pH baixos, entre 3 e 4,5, dependendo da origem do material e estado de decomposição, necessitando correção do pH para valores considerados ideais para o desenvolvimento das plantas, entre 5,5 e 6. A CTC é média e a porosidade total em torno de 64% (Menezes Jr, 1998); 4 - casca de arroz – pode ser utilizada tanto bruta como processada, na forma de cinza ou carbonizada. Possui valores elevados de pH, em

torno de 7,9, boa capacidade de filtragem e alta capacidade de retenção de água, podendo ser usada como "substrato primário". Segundo Menezes Jr (1998) a porosidade total da casca é 81%, em média, e a CTC é baixa.

A casca de arroz bruta deverá ser melhor pesquisada, pois pode apresentar fitotoxicidade, pela presença de inibidores na casca e alta relação C/N, levando a pequeno crescimento radicular e imobilização total ou parcial do nitrogênio. O substrato a ser utilizado no trabalho possuirá características semelhantes à turfa, devido a capacidade de filtragem, efeito tampão de pH e alta capacidade de retenção de água.

O regime hídrico do sistema é variável com um padrão médio em torno de 200 litros de efluente dia⁻¹ m². As características físico-químicas do efluente terão grande importância para o estabelecimento do regime hídrico. Efluentes provenientes de agroindústrias familiares, criatórios de suínos, criação de vacas leiteiras e resíduos domésticos rurais, que não utilizam tratamento químico poderão usar uma vazão maior de efluente, enquanto resíduos industriais uma vazão menor, aproximadamente 120 litros de efluente dia⁻¹ m² (Schulz, 1999).

A viabilidade desta tecnologia está garantida pelo baixo custo de implantação, facilidade de construção, aproveitamento de resíduos locais, enfoque ecológico e eficiência do sistema, em devolver a água com boa qualidade para a natureza.

LITERATURA CITADA

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.**

Nova Odessa, SP: Ed. Plantarum, 3^a ed, 2000. 608p.

MENEZES JR., F.O.G. **Caracterização de diferentes substratos e seu efeito na produção de mudas de alface e couve-flor em ambiente protegido.** Pelotas, RS:

Universidade Federal de Pelotas, 1998. 142p. (Dissertação de mestrado)

PEDRALLI, G.; MEYER, S.T. Levantamento da vegetação aquática ("macrófitas") e das florestas de galeria na área da Usina Hidrelétrica de Nova Ponte, Minas Gerais. **BIOS**, v.4, n.4, p.49-60, 1996.

SCHULZ, G. **Tratamento de efluentes com plantas aquáticas enraizadas regionais.**

Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 1999. 70p. (Trabalho de conclusão de curso).

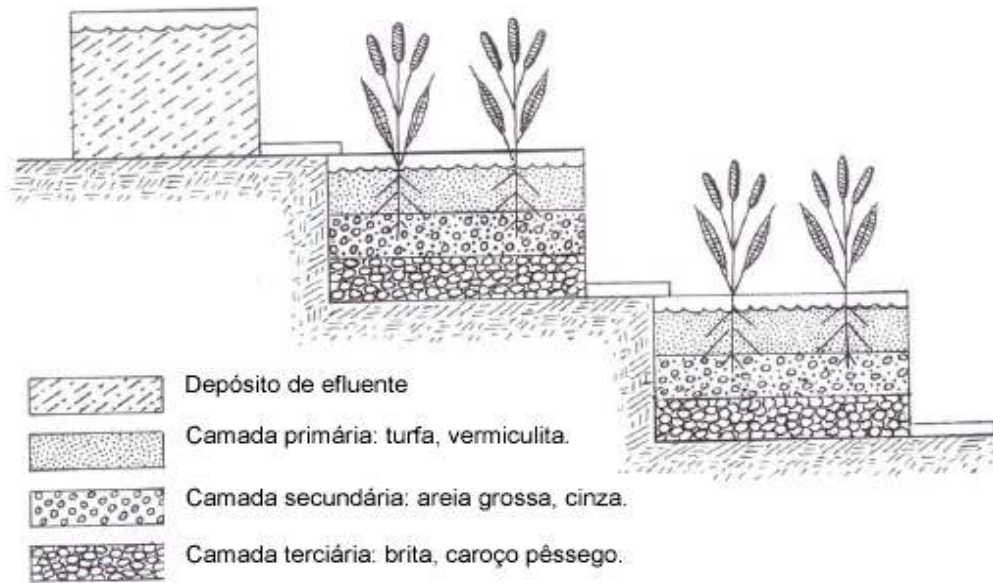


Figura 1 – Esquema simplificado do sistema de tratamento com diferentes substratos e plantas enraizadas. Pelotas, RS, 2002.