

Pesquisa da USP:

Desinfecção de esgotos com radiação ultravioleta

Os pesquisadores do Departamento de Hidráulica da USP de São Carlos, desenvolvem uma pesquisa sobre desinfecção de esgotos com radiação ultravioleta. A pesquisa é coordenada pelo professor José Roberto Campos, e também conta com a participação do pesquisador, Luis Daniel.

As pesquisas tiveram início em 1976, ao mesmo tempo em que se iniciaram outras pesquisas sobre o mesmo tema no exterior. "Até a metade dos anos 70 acreditava-se que a radiação ultravioleta tinha aplicabilidade somente em águas com baixa turbidez e cor", diz Campos.

Para provar a aplicabilidade da desinfecção de esgotos com radiação ultravioleta, os primeiros experimentos realizados pela USP de São Carlos foram feitos em instalações simples compostas basicamente de lâmpadas e cubas de plástico.

Os resultados, segundo os pesquisadores, foram otimistas e conseguiram conquistar, depois de alguma resistência, à confiança de instituições de pesquisa.

Numa segunda etapa, as pesquisas passaram a ser feitas em instalações piloto, que são modelos reduzidos e simplificados de instalações reais. "nesta etapa já foi possível obter dados para o projeto de instalações reais com base no consumo de energia, necessário para anativar microorganismos", diz Campos.

Atualmente, os pesquisadores estão concluindo a terceira etapa, que se dedicou determinação de constantes cinéticas que possibilitem medir a velocidade com que os microorganismos são inativados quando expostos a intensidades variáveis de radiação. "conseguimos obter também informações sobre influência do tamanho e da qualidade do material particulado que oferecem proteção aos microorganismos, por não serem transparentes à radiação ultravioleta, funcionam como um escudo", diz Luiz Daniel.

Foi pesquisado também o fenômeno de "Fotorreativação", que é um mecanismo de defesa de microorganismos. Quando expostos à luz do sol, alguns microorganismos conseguem reverter, suas reações fotoquímicas pela ação da radiação

ultravioleta.

"Hoje, com base nos dados obtidos em laboratório, é possível construir estações de desinfecção com radiação ultravioleta, com a segurança de se obter esgoto desinfetado de acordo com as necessidades impostas para cada local", diz Campos. Ele explica que custo variável, de acordo com a quantidade de pessoas atendidas, é de 2 a 10 dólares por pessoa.

A radiação ultravioleta é uma onda eletromagnética, invisível aos olhos humanos. É naturalmente produzida pelo sol e é suficiente para provocar a morte de microorganismos menos resistentes recebem os raios ultravioletas por várias horas consecutivas.

Os pesquisadores dizem que as lâmpadas de baixa pressão de mercúrio são as mais utilizadas para a desinfecção. Elas emitem maior parte da energia em comprimento de onda produzida, com maior intensidade, e causam reações letais nos microorganismos.

Essas lâmpadas também são transparentes porque não recebem revestimento interno, como ocorre com as fluorescentes.

"A radiação ultravioleta que atinge os microorganismos que estão no esgoto ou na água produz reações fotoquímicas nos ácidos nucleicos, onde estão armazenadas as informações para a reprodução e manutenção das atividades metabólicas dos microorganismos" diz Campos. Esses efeitos sobre a atividade metabólica, segundo o professor, podem não reajustar na morte do microorganismo. A inativação ocorre com a ação dos raios violetas que tem capacidade para inativar os microorganismos "a morte é imediata é por isso que dizemos inativação. Na verdade o microorganismo pode manter as atividades metabólicas sem grandes alterações, mas não consegue se reproduzir" comenta o pesquisador.

A pesquisa, segundo os pesquisadores tem apoio do CNPQ e da Fapes. A Fapes, por exemplo, concedeu uma verba de 20.350 BTNS para a realização das pesquisas em 1990.

A aplicação do sistema de desinfecção com radiação ultravioleta pode ser feita tanto em águas de consumo humano como em esgotos. A utilização

da água em consumo humano, por exemplo, exige um controle mais rígido, pois ao contrário do cloro que é o desinfetante químico de maior uso, a radiação ultravioleta não mantém residual desinfetante. Sua ação ocorre somente quando a água está exposta à radiação "cuidados devem ser tomados para que não haja recontaminação da água desinfetada" diz Campos.

A radiação ultravioleta tem grandes vantagens no que se refere ao esgoto. Por não manter residual desinfetante e por não adicionar produtos tóxicos não prejudica a vida aquática onde o esgoto tratado é lançado.

A energia da radiação, segundo os pesquisadores não é suficiente para promover alterações significativas na matéria orgânica dissolvida no esgoto.

"Dessa forma não há potencialidade de formação de subprodutos prejudiciais à saúde humana ou à vida aquática, como normalmente ocorre com a desinfecção de esgotos feita com cloro que pode produzir subprodutos cancerígenos" diz o pesquisador.

As instalações de desinfecção de esgotos com raio ultravioleta são de fácil operação, que consiste somente na substituição de lâmpadas que tem vida útil de 4000 a 5000 horas de uso contínuo.

Segundo os pesquisadores, por apresentarem facilidades de modulação, podem ser usadas na desinfecção de águas e esgotos de clubes, condomínios, indústrias, hospitais ou mesmo instalações de tamanho médio atendendo pequenas cidades. "Por exemplo, em uma instalação de 100 centímetros de comprimento por 50 centímetros de largura com seis lâmpadas de 30W e como tempo de exposição de 20 a 100 segundos é possível desinfetar os esgotos de 250 a 300 pessoas, com eficiência de 99,99%, ou seja somente um microorganismo em cada 10.000 consegue sobreviver" diz Campos.

Segundo os pesquisadores, essa pesquisa pode ajudar evitar doenças que são transmitidas pela água como a cólera, epatite e poliomielite, por exemplo. Segundo o professor Campos, os pesquisadores não apresentam até o momento a ideia de comercializar o projeto que, segundo eles, é pioneiro no Brasil. Campus disse que a Sabesp,

a Cetesb, e a secretária do meio ambiente de Brasília a USP de Ribeirão Preto (SP) é uma empresa de natal no Rio Grande do Norte já mostraram interesse pelo projeto.

USP de Ribeirão tem convênio para tratamento de esgotos

O Departamento de Hidráulica da USP de São Carlos que possui convênio com a Prefeitura do Campus Administrativo da USP de Ribeirão Preto (SP) desenvolveu o projeto para tratamento de esgotos do campus e do hospital das clínicas (H.C).

O sistema proposto, segundo os Pesquisadores, inclui a desinfecção com radiação ultravioleta dos esgotos tratados por via biológica.

A estação projetada tem capacidade para tratar os esgotos equivalentes à população de uma cidade de 25.000 a 30.000 habitantes.

As atividades desenvolvidas no campus da USP de Ribeirão Preto inclui o hospital que possui mais de 600 leitos, atendendo por ano 20.000 internações, 3.500 partos, 8.500 cirurgias, 400.000 atendimentos laboratoriais, 1.500 alunos em diferentes níveis de ensino, equivalente em volume de esgotos produzidos aproximadamente a uma cidade de 22.000 habitantes (dados de 1987).

Segundo os pesquisadores, é bom lembrar que o esgoto a ser desinfetado deve antes passar por tratamento para remoção da matéria orgânica. Esse tratamento é feito por processo biológico no qual a comunidade específica de bactérias de alimentação dos resíduos orgânicos que estão no esgoto tornando-o limpo.

"Não se aconselha a utilização individual em residências, pois o proprietário dificilmente saberá a hora de fazer a troca da lâmpada, outro fator a ser considerado é com relação à segurança. A radiação ultravioleta pode provocar catarata e câncer de pele quando se recebe diretamente esta radiação" diz Luiz Daniel.

Segundo ele a pequena quantidade de luz visível a tonalidade violeta emitida pela lâmpada pode atrair os mais curiosos, não esclarecidos sobre os riscos potenciais à saúde, que não resistirão e acabarão por se expor diretamente a radiação