

Sistema elimina fenol de esgoto

Tóxico e cancerígeno, poluente ainda é lançado nos rios por muitas indústrias

**Nas
ban
cas**

SILVIO ANUNCIÇÃO
silviojp@reitoria.unicamp.br

A tecnóloga em saneamento Luciana Vechi de Carvalho desenvolveu um sistema para tratamento biológico de custo reduzido que permite eliminar em até 99,7% a concentração de fenol presente em águas de esgotos sanitários. O fenol é altamente tóxico ao meio ambiente e possui elevado potencial cancerígeno. O poluente está presente em efluentes lançados por muitas indústrias, sobretudo, das áreas de química, petroquímica e de destilarias de álcool.

Luciana de Carvalho concebeu o sistema para o seu mestrado defendido em agosto último junto à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da Unicamp. A pesquisa foi orientada pelo professor do Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da FEC Edson Aparecido Abdul Nour no âmbito da linha de pesquisa "Sistemas combinados de tratamento de efluentes". De acordo com o docente, o estudo simulou uma contaminação na rede municipal com 170 miligramas de fenol por litro (mg/l) de esgoto.

Edson Nour ainda explicou que o tratamento biológico fez uso de sistema combinado anaeróbico e aeróbico. Neste processo, microrganismos presentes em unidades de tratamento separadas e sequenciais degradam os materiais orgânicos, reduzindo a toxicidade do esgoto. Na unidade anaeróbica, ocorre a primeira biodegradação dos compostos orgânicos na ausência de oxigênio, enquanto na unidade aeróbica acontece a biodegradação complementar, utilizando o oxigênio dissolvido no meio líquido.

"A combinação destes dois tipos de processos tornou o sistema mais robusto e com um custo operacional menor do que os convencionais, que são somente aerados. Quanto maior a concentração do fenol na água, mais difícil será a sua remoção porque os sistemas de tratamento nem sempre são configurados para removê-lo. E não usamos nenhum reagente químico pra fazer isso. Foi somente atividade biológica", confirma o docente.

Além disso, em todos os momentos, o sistema sempre foi eficiente a ponto de atender à legislação e de também se antecipar a ela, completa. "É que, recentemente, desde o ano passado, o Conama [Conselho Nacional de



Luciana Vechi de Carvalho, autora da dissertação, e o professor Edson Aparecido Abdul Nour, orientador: custo operacional menor

Meio Ambiente] passou a exigir testes com bioindicadores, ou seja, com organismos vivos que podem ou não sobreviver àquela situação. E o nosso sistema já previu isso", revela Edson Nour.

Os testes com os organismos vivos, tecnicamente denominados de ecotoxicológicos ou bioensaios, envolveram, no sistema proposto, uma espécie de microcrustáceo (*Daphnia similis*), de mosquito (*Chironomus xanthus*) e de minhoca (*Eisenia fetida*). "Nós fizemos ensaios ecotoxicológicos com os três organismos, atendendo à resolução número 430 do Conama, instituída em 2011. E o resultado final, após ter colocado o fenol na dosagem de 170 mg/l de esgoto indicou que os três bioindicadores não foram afetados", garante a pesquisadora Luciana de Carvalho.

A resolução referida pela tecnóloga estabelece que o efluente não deverá causar efeitos tóxicos aos organismos de pelo menos dois níveis tróficos diferentes. O nível trófico é a posição ocupada por um organismo na cadeia alimentar. "Dentro dos estudos que temos conduzido, buscamos três níveis tróficos importantes: o *Chironomus* é oriundo, normalmente, dos sedimentos dos rios. O lodo de um rio não poluído é bem cheio da fase larval deste organismo. Utilizando-o como bioindicador nós saberemos, por exemplo, o impacto da po-

lução no sedimento. Já com a minhoca saberemos, por sua vez, o efeito do fenol no solo. E com a *Daphnia*, a contaminação na água", esclarece a cientista.

Os estudos foram conduzidos durante um ano e meio, desde a montagem do sistema até as últimas avaliações de toxicidade. Neste período houve o monitoramento de mais de 400 pontos de amostragem. "Além dos testes ecotoxicológicos, fizemos análises físicas e químicas durante os ensaios. Dividimos a pesquisa em três fases. A primeira foi de adaptação do sistema, preparando-o para receber a carga tóxica de fenol. Depois, nós adicionamos 50 miligramas de fenol por litro de esgoto e os resultados indicaram que o sistema poderia suportar mais carga tóxica porque ele conseguia remover 99,9% do ácido que era inserido no esgoto bruto. Foi quando chegamos a 170 mg/l e o excelente resultado de 99,7% de eliminação média", mensura a tecnóloga, que é formada pela Faculdade de Tecnologia (FT) da Unicamp, com campus em Limeira.

MOTIVAÇÃO

A poluição na Região Metropolitana de Campinas (RMC), principalmente entre as cidades de Paulínia e Sumaré, despertou o interesse inicial para a pesquisa, revelou Luciana de Carvalho. "Há nos efluentes desta região uma

quantidade importante de fenol. E Sumaré, que capta a água do Rio Atibaia, sofre bastante com isso. E quanto maior a quantidade de fenol que é lançada nos rios, maior será a concentração acumulada nos sedimentos. Essa acumulação pode fazer com que o fenol seja transmitido na cadeia alimentar", alerta.

Apesar da poluição em muitos rios da região, Edson Nour considera que as políticas públicas direcionadas à construção de redes para a coleta e o tratamento de esgoto vêm avançando no país, em especial na RMC. "Um bom indicador é a cidade de Campinas, que é o maior município desta região metropolitana. Há 10 anos Campinas não tratava 10% do esgoto coletado. E hoje a cidade já trata aproximadamente 85%. A Sanasa [Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento] tem um corpo técnico muito bom. Mas, por outro lado, estamos sempre correndo atrás do prejuízo, principalmente quanto à utilização de adequados indicadores de qualidade ambiental", pondera.

COLABORAÇÃO

A pesquisa obteve recursos parciais junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Houve a colaboração também das bolsistas de iniciação científica da FEC Lidiene Cristina Soares Ambrósio (bolsa SAE) e Dayane de Oliveira (CNPq); e o suporte de técnicos do Laboratório de Saneamento da Unidade.

Publicação

Dissertação: "Redução da concentração de fenol presente em águas residuais utilizando sistema anaeróbico/aeróbico; desempenho e toxicidade residual"

Autora: Luciana Vechi de Carvalho

Orientador: Edson Aparecido Abdul Nour

Unidade: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC)

Câncer bucal: estudo mostra importância de campanhas

Autor de dissertação avaliou prontuários de um período de dez anos

RAQUEL DO CARMO SANTOS
kel@unicamp.br

Estudo conduzido pelo cirurgião-dentista José Ribamar Sabino revelou que as campanhas para detecção precoce de câncer bucal são fundamentais para prevenção do mal, responsável por elevados índices de morbidade e mortalidade no país. Estimativas apontam que o Brasil é um dos países com maior incidência de câncer bucal no mundo, sendo este o sexto tipo de tumor mais prevalente no país. Segundo o autor da pesquisa de mestrado apresentada na Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP), apesar dos avanços científicos, não houve melhora na sobrevivência destes pacientes. "A não realização do diagnóstico em estágios iniciais é o principal fator que limita o tratamento e consequentemente o prognóstico", destaca.

Sabino, orientado pelo professor Márcio Ajudarte Lopes, da Área de Semiologia, comparou a campanha realizada pelo Ministério da Saúde, denominada Campanha de Prevenção e Detecção Precoce do Câncer Bucal – desenvolvida em conjunto com a Campanha Nacional de Vacinação contra Gripe – com um programa desenvolvido pela FOP intitulado Busca Ativa de Lesões Bucais, Lesões Malignas e Potencialmente Malignas da Cavidade Bucal. Ainda que o programa da FOP tenha sido mais eficiente na detecção do câncer bucal, as duas campanhas mostraram resultados importantes para o diagnóstico de inúmeras lesões benignas, sendo que ambas contribuíram para a promoção da saúde bucal na região.

O pesquisador avaliou os prontuários de um período de dez anos (2001-2010) dos pa-



O cirurgião-dentista José Ribamar Sabino: "As duas estratégias foram capazes de diagnosticar inúmeras outras lesões"

cientes que foram encaminhados ao Orocentro da FOP, um serviço especializado em diagnóstico e tratamento de lesões bucais. Os pacientes apresentavam lesões detectadas nas campanhas de prevenção e detecção do câncer bucal do Ministério da Saúde, realizadas em Piracicaba e cidades da região. Os prontuários dos pacientes atendidos por meio do projeto desenvolvido pela FOP num período de dois anos (2009-2011) também foram analisados.

O número de pacientes com confirmação do diagnóstico de lesões malignas foi maior na campanha Busca Ativa, na qual os pacientes com maior risco de desenvolver câncer bucal foram recrutados para exame. "Mas é importante frisar que as duas estratégias foram capazes de diagnosticar inúmeras outras lesões, principal-

mente, as lesões traumáticas relacionadas ao uso de próteses", revela.

José Sabino lembra que o câncer bucal ocorre mais frequentemente em homens, principalmente com mais de 40 anos de idade. O fumo, combinado com o excesso de bebida alcoólica, são os principais fatores de risco. Afeta mais comumente língua e assoalho bucal. Câncer de lábio inferior é considerado separadamente e exposição solar é a causa principal. Neste sentido, a Organização Mundial de Saúde reconhece que a prevenção e detecção precoce são os principais objetivos para melhorar o controle do câncer bucal. Assim, o diagnóstico precoce e o tratamento adequado são a chave para reduzir a mortalidade pela doença.

O professor Márcio Lopes explica que o pro-

jetivo de rastreamento, denominado Busca Ativa de Lesões Bucais, Lesões Malignas e Potencialmente Malignas, realiza um monitoramento mensal em quatro Postos de Saúde da Família de Piracicaba, nos bairros Paineiras, Jardim Itapuã, Santa Rosa e Vila Industrial. Trata-se de um projeto-piloto e tem como objetivo detectar lesões bucais em pacientes com idade acima dos 40 anos e com o hábito de fumar e/ou consumir bebidas alcoólicas, ou seja, justamente o grupo de risco da doença.

O professor esclarece que um programa com estas características surgiu depois da experiência com a campanha de prevenção, organizada pelo Ministério da Saúde. De acordo com Márcio Lopes, o diferencial do programa está em alcançar a população de maior risco que não estaria sendo contemplada. Em geral, nestas campanhas são examinadas principalmente mulheres com mais de 60 anos de idade e que não têm hábito de fumar ou consumir bebidas alcoólicas. "Por isso, a campanha da FOP apresenta resultados mais eficientes, pois examina pessoas acima de 40 anos com os hábitos nocivos", define.

Publicação

Dissertação: "Análise comparativa entre os resultados de campanhas de prevenção e busca ativa de câncer bucal"

Autor: José Ribamar Sabino

Orientador: Márcio Ajudarte Lopes

Unidade: Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP)