

NAS BANCAS



Fotos: Antoninho Perri

A engenheira Carolina Rittes Turato Farah: legislação brasileira não referencia a concentração de formol em águas tratadas

FEC degrada formol em altas concentrações

RAQUEL DO CARMO SANTOS
kel@unicamp.br

Caso não seja tratado adequadamente antes do seu descarte, o formol – em suas mais variadas utilidades – pode ocasionar problemas ambientais gravíssimos. Ademais, o produto possui componentes cancerígenos. Por isso, processos que consigam degradar esse composto quando presente, sem prévia diluição, em altas concentrações em efluentes, constituem importantes caminhos a serem perseguidos. É o caso de uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC). O estudo mostrou que é possível degradar o formol em concentrações altas, correspondente a 12 mil miligramas por litro de efluente. Antes da pesquisa da FEC, realizada pela engenheira Carolina Rittes Turato Farah, sob orientação do professor José Roberto Guimarães, o máximo que os processos biológicos alcançavam era a degradação de aproximadamente 3 mil miligramas por litro.

Carolina utilizou dois processos oxidativos avançados – fotólise de peróxido de hidrogênio e o

foto-Fenton – e conjugou cada um deles com outro processo biológico utilizando lodos de esgoto ativado por batelada. Nas duas técnicas, a engenheira conseguiu resultados eficientes do ponto de vista quantitativo e qualitativo. Segundo a pesquisadora, esse método é pouco usado no Brasil e deve ser difundido.

A principal contribuição do trabalho desenvolvido por Carolina é mostrar que a possibilidade de degradação em altas concentrações, sem a necessidade de se diluir. Também chama a atenção para uma mudança de mentalidade em relação à diluição de resíduos e na busca de métodos com capacidade de tratamento do formol na forma e concentração que são gerados.

O composto é gerado, especialmente, por sua utilização em laboratórios de anatomia para embalsamento, laboratórios de análises patológicas, indústrias de confecção de seda artificial, de celulose, de resinas melamínicas e na fabricação de vidros, espelhos e explosivos.

Conforme observa a engenheira em sua tese, a legislação brasileira não referencia a concentração do produto em águas tratadas. Isto torna difícil o controle da presença do formol na água. Na Polônia, por exemplo, a legislação prevê o descarte do resíduo. Mas as concentrações permitidas são 0,2 miligrama em águas superficiais e até 2 miligramas em estações de tratamento de esgoto. Na literatura, o volume tolerável para que não haja prejuízos ao ecossistema de um ambiente aquático é de 1,61 miligrama por litro.

Método é pouco utilizado no Brasil

CPQBA testa suplemento para portadores de câncer

Em 1969, o bioquímico alemão Friedrich Lavitchshka desenvolveu um complemento nutricional para pacientes debilitados e portadores de câncer. Os resultados de seus experimentos, em ratos, nunca foram publicados, mas sabe-se que o especialista testou, informalmente, o composto, batizado de TK-3, em humanos. Ao longo dos anos, no entanto, o bioquímico acabou transferindo a fórmula para um amigo, dono de laboratório. Agora, a Unicamp, mais precisamente o Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA), realizou testes pré-clínicos do produto que pode ser uma esperança para os portadores de tumor maligno.

A veterinária Karin Maia Monteiro, que realizou todas as avaliações em ratos, explica que o efeito do produto está ligado diretamente à melhoria da qualidade de vida do paciente, pois um dos grandes problemas da quimioterapia é o alto índice de efeitos adversos. “Muitos pacientes abandonam o tratamento por que não suportam as reações colaterais”, explica.

Nos relatos informais, conta, os doentes que ingeriam o produto apresentavam melhora no estado geral. “O que fizemos foi testar a toxicidade da formulação para que se prosseguisse com as experiências legais a fim de colocar o produto no mercado”, explica. Os testes pré-clínicos apontaram resultados altamente positivos. Tanto que o produto já vem sendo testado em humanos em experimento clínico realizado por outra instituição. Karin segue participando das experiências.

Na primeira fase dos estudos clínicos, feitos em indivíduos saudáveis, o produto também não apresentou toxicidade. A próxima etapa, a mais demorada, envolve experimentos em pessoas portadoras de tumor em tratamento quimioterápico. O teste é denominado “duplo-cego”, uma vez que o conteúdo do frasco que se está ingerindo é desconhecido do médico, da enfermeira e do paciente.

Anvisa – Karin conta que o proprietário do laboratório detentor da fórmula procurou o CPQBA para orientações de como colocar o complemento no balcão da farmácia. A pesquisadora revela que tinha um interesse pessoal sobre o assunto, pois teve casos da



A veterinária Karin Maia Monteiro: testes com resultados promissores

doença na família. “Oferecemos todas as orientações e fizemos a parte inicial dos trâmites determinados pela Anvisa”, esclarece. A partir do trabalho desenvolvido, a veterinária elaborou dissertação de mestrado, sob orientação do professor João Ernesto de Carvalho, apresentando na Faculdade de Ciências Médicas (FCM) os resultados de sua pesquisa.

Durante 90 dias, o composto foi administrado em ratos adultos, machos e fêmeas, com direito à avaliação clínica diária. Ao final do período, foi realizada uma bateria de exames para se verificar o efeito tóxico do produto. Os testes demonstraram também uma atividade contra úlcera gástrica. Mesmo não sendo este o foco da pesquisa, pois, segundo a veterinária, já existem diversos produtos eficientes no mercado que combatem a úlcera, essa atividade farmacológica confirma os relatos dos benefícios da ingestão da fórmula.

Com a identificação da atividade antioxidante, o estudo abriu o caminho para se conhecer a ação do suplemento alimentar no organismo humano. Foram feitos testes em camundongos com tumor de Ehrlich, com resultados de melhora nos parâmetros clínicos, inclusive com menor debilidade e retardo na morte. (R.C.S.)



A pesquisadora Adriana Pianaro: química indica comportamentos sociais

A ‘guerra química’ das abelhas nativas

Derrotar o inimigo utilizando gases venenosos não é uma arma exclusiva dos seres humanos. As abelhas indígenas brasileiras também se valem da proliferação de substâncias químicas para evitar, por exemplo, invasões em suas colônias. Entender o que está por trás da “guerra química” entre duas espécies de abelhas *Meliponinae* foi apenas um dos pontos abordados na dissertação de mestrado da química Adriana Pianaro. “A vida social das abelhas é marcada pela presença de várias substâncias produzidas por suas glândulas ou coletadas na natureza. Elas são empregadas, por exemplo, na defesa e no reconhecimento dos companheiros no ninho”, explica.

O trabalho de Adriana, que foi orientada pela professora Anita Jocelyne Marsaioli, quis comprovar também, por meio da química, comportamentos sociais que a área de biologia já explica, entre os quais as diferenças entre os machos e as operárias. Todos os estudos abordados por Adriana estão relacionados com a ecologia química das abelhas brasileiras. Foram contempladas as espécies *Melipona rufiventris*, *Melipona scutellaris*, *Plebeia droyana*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Tetragonisca angustula* e *Centris trigonoides*. As cinco primeiras caracterizadas como abelhas sociais sem ferrão, pois possuem este instrumento de defesa atrofiado. Elas são encontradas em um meliponário, no município paulista de São Simão.

Os resultados alcançados apontam para questões significativas no esclarecimento do funcionamento da vida social dessas abelhas, que são de extrema importância para a flora brasileira. Só a subfamília *Meliponinae* contribui com 40 a 90% da polinização.

As relações, segundo Adriana, são complexas e totalmente mediadas por substâncias químicas, por isso outros trabalhos devem ser realizados em parceria com os biólogos.

Guerra química – A observação de uma bióloga sobre a invasão temporária de uma colônia de *Melipona scutellaris* por operárias de *Melipona rufiventris* levantou questões sobre o que estaria provocando a expulsão das operárias invasoras do ninho, sem que houvesse lutas entre as espécies. Assim, amostras de batumes – que consiste em uma mistura de barro, própolis e cera que forma as paredes dos ninhos destas espécies – foram coletadas e analisadas por Adriana.

O estudo revelou que as operárias de *Melipona scutellaris* retiravam resinas de plantas da família *Anarcadiaceae*, como o caju, e depositavam no batume da colônia, sendo que estas resinas possuem compostos fenólicos nocivos até mesmo aos seres humanos. Com o ambiente desagradável, as operárias invasoras fugiam do ninho.

As diferenças químicas entre machos e operárias das espécies *Nannotrigona testaceicornis* e *Plebeia droyana* foram objeto de outro estudo realizado por Adriana. A composição química presente na cera da cutícula, no abdome e na cabeça mostra uma diferença marcante entre as espécies e as castas. Adriana buscou, ainda, identificar se as abelhas *Tetragonisca angustula* e *Centris trigonoides* coletavam o óleo da planta *Lophanthera lactescens* – conhecida popularmente como chuva-de-ouro-da-amazônia – para ser usado como alimento ou na construção do ninho. (R.C.S.)