

Detectando os contaminantes emergentes

Pesquisadores conseguem mensurar consumo de drogas e avaliar a qualidade da água

ISABEL GARDENAL
bel@unicamp.br

Uma pesquisa de incontestável aplicação social, desenvolvida por pesquisadores do Instituto de Química (IQ) e com apoio da Fapesp e do CNPq, já consegue estimar as tendências de uso de novas drogas no Brasil. Tendo como ferramenta um cromatógrafo líquido, ela é capaz de mapear com rapidez o consumo da cocaína bem como o crescimento do uso do crack baseado em metabólitos que também são analisados pela técnica usada numa dada região mediante a análise do esgoto. O estudo, que integra a linha de pesquisa dos chamados contaminantes emergentes, foi desenvolvido em conjunto com a Polícia Federal.

Em Brasília, onde foram obtidas as primeiras conclusões, após estudos experimentais no Laboratório de Química Ambiental (LQA) da Unicamp, notou-se que o consumo de cocaína foi de duas toneladas ao ano, revela o docente do IQ Wilson de Figueiredo Jardim, coordenador da pesquisa. O trabalho pautou-se em amostras obtidas de seis estações de tratamento de esgoto e apontou que a média anual de consumo foi de sete doses por habitante.

Pelos metabólitos da cocaína, comenta Jardim, também é possível verificar se o consumo de crack está avançando. “É que metabolicamente há diferentes compostos da cocaína inalada e da cocaína queimada com o crack, o que permite ter um agente muito útil para inclusive rastrear o consumo de novas drogas, antes mesmo que a Polícia consiga isso pelos meios convencionais. Quando a droga é consumida e metabolizada pelo organismo, explica, ela gera a benzoilecgonina, que é excretada pela urina do usuário. Esta substância, metabólito predominante na cocaína, vai para o esgoto e é quantificada nas amostras”.

Para ver então como está o crescimento do ecstasy e de outras anfetaminas, estes números são calculados através do esgoto. Sem ele, ainda não se consegue uma estimativa sobre estas drogas, exceto pelas apreensões que são feitas ou graças ao trabalho de clínicas de reabilitação. Com os dados obtidos com o cromatógrafo LC-MS-MS pode-se ter, além de informações acerca de tendências, a associação do consumo de drogas com uma determinada situação socioeconômica, pois as redes de esgoto são quase sempre feitas por bairro e regiões.

Neste trabalho, o aluno de Jardim, Marco Locatelli, pôs atenção nos resíduos de antibióticos bem como de drogas ilícitas nos mananciais que Campinas utiliza. O instrumento empregado foi algo totalmente novo porque utiliza o rio para avaliação, e não a estação de tratamento de esgoto. Até o momento, as conclusões são de concentrações elevadas no manancial, refletindo o descarte de muito esgoto *in natura*.

Captação e mananciais

Outro objeto de estudo de Jardim e de seus alunos de pós-graduação também é na mesma linha de pes-

quisa de contaminantes emergentes, os quais aparecem tanto em águas superficiais, rios e lagos como em mananciais. Como essa água é captada para distribuir à população para consumo humano, estudar o seu transporte – como chegam aos rios, como passam pela estação de tratamento e se porventura chegam inapropriadamente ao ser humano por meio da rede de abastecimento – é fundamental como preditor da sua qualidade.

Esses dois projetos se abraçam em diferentes momentos: enquanto o projeto temático da Fapesp “olha” os contaminantes emergentes no Estado de São Paulo, o projeto ligado ao INCTAA (Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas), de abrangência nacional, olha a água no Brasil. É coordenado por Jardim e pelo professor do IQ Célio Pasquini.

De acordo com Jardim, não havia uma radiografia que fornecesse um retrato desta magnitude. O que havia antes eram estudos fragmentados permeando alguns compostos. Nesse projeto nacional, por exemplo, serão estudados 15 contaminantes emergentes, selecionados por serem os mais preocupantes. Quando se fala desses contaminantes, esclarece ele, ainda se conhece pouco a respeito dos riscos que possam causar à saúde humana, já que em sua maioria não são legislados, ou seja, a Portaria 518 do Ministério da Saúde, que trata propriamente da potabilidade em água, não traz regulamentação destes compostos em seu teor.

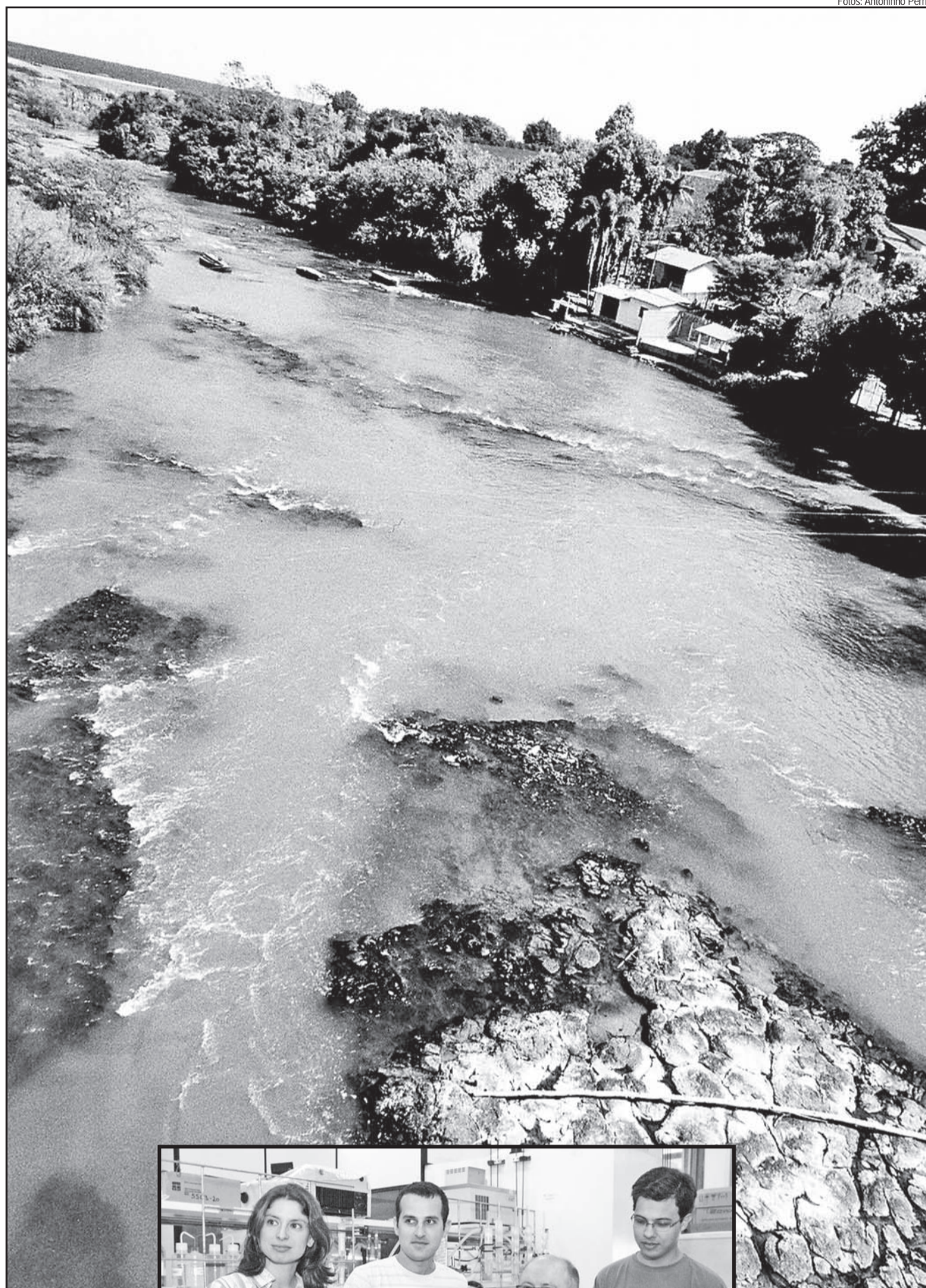
E quais são estes compostos? Quais chamam a atenção? Os nanomateriais, cita Jardim, com suas novas moléculas sendo produzidas e usadas. Pouco se sabe sobre elas e sua atuação no meio ambiente. Por outro lado, se estes compostos passam até a água distribuída às pessoas pelo abastecimento, que mal isso poderá trazer, considerando que ora a população está exposta cronicamente à água. “É muito difícil estabelecer portanto um nexo causal”, reconhece.

A água para consumo humano poderia ser de melhor qualidade na opinião de Jardim, principalmente pelo fato de se observar que os mananciais têm sido muito impactados. Campinas retira mais de 90% da água superficial do rio Atibaia, que é fortemente impactado pela grande carga recebida de esgoto *in natura*. “Nele se veem fármacos, plastificantes, bactericidas presentes em cosméticos e drogas ilícitas.” Grande parte destes compostos vem do esgoto sanitário, e não industrial. O único que tem mais esta característica é o bisfenol A, um plastificante cujo uso foi recentemente banido em mamadeiras por causa de alguns desses contaminantes. “Eles interferem no sistema endócrino e, ao fazer isso, podem ter implicações no desenvolvimento sexual, fato que tem chamado a nossa atenção”, verifica Jardim.

Já o hormônio sintético empregado na pílula anticoncepcional não se constituía uma preocupação há 40 anos. Hoje sim, por conta da densidade populacional e da socialização do uso do contraceptivo. “Assim, as concentrações de hormônio sintético encontradas no rio Atibaia são elevadas e por isso a proposta é entender como isso passa até a água para consumo humano”, situa o professor.

Aquífero

Atualmente talvez o melhor retrato da qualidade de água no Estado de São Paulo seja fornecido por meio desses contaminantes emergentes. A Unicamp, através do IQ e da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), de Limeira, que tem a participação da professora Gisela Umbuzeiro, toca o projeto Fapesp designado “Ocorrên-



Trecho do rio Atibaia, em Campinas: concentrações de hormônio sintético encontradas são elevadas

O professor Wilson de Figueiredo Jardim, coordenador dos trabalhos, com alunos que atuam na linha de pesquisa

cia e atividade estrogênica de interferentes endócrinos em águas para consumo humano e em mananciais do Estado de São Paulo”. Ele focaliza o Estado de São Paulo, observando cidades que utilizam águas somente do aquífero profundo, para abastecimento, que a priori deveriam ser águas muito protegidas e sem contaminação.

Para fazer o abastecimento público, Ribeirão Preto utiliza somente água subterrânea; São José do Rio Preto, água subterrânea e superficial; e Campinas, Guarulhos e Cerquillo, águas superficiais. A qualidade dos mananciais que suprem estas cidades varia de péssima a boa, segundo Jardim. A ideia é fazer a primeira radiografia da água nas cidades do interior de São Paulo. “A ação é ousada porque vem com a proposta de fornecer subsídios para que alguns desses compostos, que ainda não legislados, possam ser monitorados num futuro.”

Avaliando-se a cafeína como um dos 15 contaminantes, é consensual que ela não é um interferente endócrino. “Contudo é um excelente traçador da qualidade da água. Se é achada cafeína na água, é porque é muito provável encontrar outros compostos dessa classe chamada emergente também”, afirma Jardim.

Em Campinas, conta ele, foi possível concluir que todas as amostras de água de abastecimento analisadas, que somam 30, ao longo de um ano e meio, tinham cafeína, o que denota que a estação de tratamento pode estar deixando passar alguns desses compostos. O bisfenol A, composto

plastificante que dá maior maleabilidade a alguns materiais poliméricos, sabidamente um interferente endócrino, foi encontrado em três das 46 amostras obtidas. “Isso mostrou que a água bruta do rio Atibaia piorou muito, que as estações de tratamento usam um processo convencional há mais de meio século para fazer tratamento de água e que será preciso melhorar este quadro”, descreve o professor.

Nesta época do ano, revela Jardim, os mananciais ficam mais contaminados porque chove pouco na região. Isso, garante, piora muito a qualidade das águas porque o esgoto continua sendo lançado no rio com o mesmo volume, aumentando a sua concentração. Este estudo, de autoria da aluna Cassiana Montagner Raimundo, aborda a sazonalidade da qualidade dessas águas. Ao final do processo, a pesquisadora poderá averiguar o quão ela varia ao longo do ano. A pesquisa visa entender em que medida o campineiro está exposto a esses compostos.

Jardim propõe duas abordagens preconizando que, em curto prazo, esse tratamento deverá ser melhorado, porque hoje existem tecnologias para auxiliar a remoção desses compostos. Já em médio e em longo prazo, preconiza-se melhorar a qualidade dos mananciais, tratando o esgoto. Ao comparar com outros países que têm um PIB similar ao do Brasil, o especialista diz que a situação brasileira de saneamento é vexatória. “Tanto que hoje a visão de um corpo aquático contaminado com esgoto não choca mais. Como podemos deixar

acontecer isso?”, indigna-se ele. Esta visão passou inclusive a fazer parte da paisagem urbana, porém é inconcebível, lamenta Jardim. “Por mais que se fale que melhorou, está longe disso, pois temos um saneamento africano e um PIB de alguns países europeus.”

A pesquisa do aluno Igor Pescara, que avalia as águas do Estado de São Paulo, “olha” o manancial e o consumidor de água de abastecimento na ponta da rede. Isso fornece uma visão muito clara da qualidade dos mananciais e da água distribuída. Em algumas cidades, ele está escrutinando cada uma das etapas de uma estação de tratamento de água (ETA) para ver como melhorar a eficiência da remoção desses compostos com vistas à sua melhoria.

Artigos

- 1) Sodré, F.F.; Pescara, I.C., Montagner, C.C., Jardim, W.F. Assessing selected estrogens and xenoestrogens in Brazilian surface waters by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Microchem. J.*, 96: 92-8, 2010.
- 2) Sodré, F.F.; Locatelli, M.A.F.; Jardim, W.F. An in-line clean system for the solid-phase extraction of emerging contaminants in natural waters. *Quim. Nova*, 33: 216-29, 2010.
- 3) Sodré, F.F.; Locatelli, M.A.F.; Jardim, W.F. Occurrence of emerging contaminants in Brazilian drinking waters: a sewage-to-tap issue. *Water Air Soil Poll.*, 206: 57-67, 2010.
- 4) Locatelli, M.A.F.; Sodré, F.F.; Jardim, W.F. Determination of antibiotics in Brazilian surface waters using liquid chromatography? Electro Spray Tandem Mass Spectrometry. *Arch. Environ. Cont. Toxicol.* (in press); DOI: 10.1007/s00244-010-9550-1, 2010.