O perigo dos emergentes

Estudo do Instituto de Química comprova que sistema de saneamento básico brasileiro não é capaz de remover contaminantes não legislados da água

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Os métodos de tratamento utilizados no sistema de saneamento básico brasileiro são eficientes para remover contaminantes clássicos, mas não estão capacitados para fazer o mesmo em relação aos contaminantes emergentes, que recebem esta classificação por ainda não serem legislados e que são potencialmente nocivos à saúde humana. A conclusão é da tese de doutorado do químico Igor Cardoso Pescara, defendida no Instituto de Química (IQ) da Unicamp, sob a orientação do professor Wilson Jardim. Na pesquisa, Pescara analisou a eficiência dos processos empregados em cinco estações de tratamento de esgoto (ETEs) e duas de tratamento de água (ETAs) nas cidades de São José do Rio Preto e Campinas, ambas no interior do Estado de São Paulo, para a remoção, entre outros, de hormônios endógenos, hormônios sintéticos e produtos de uso industrial, como o bisfenol, substância classificada como estrógeno.

De acordo com o professor Wilson Jardim, o principal objetivo do trabalho, desenvolvido no Laboratório de Química Ambiental (LQA) do IQ, é fornecer subsídios para promover a alteração da portaria 2914, publicada em dezembro de 2011 pelo Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano. "Estamos concluindo um documento com esta sugestão e o encaminharemos brevemente ao ministério", adianta. A proposta dos pesquisadores é que a água distribuída à população brasileira não apresente mais que 0,1 micrograma de cafeína por litro, substância utilizada como traçador de inúmeros contaminantes emergentes.

O docente do IQ explica a razão de a cafeína ter sido escolhida como referência para analisar a eficácia dos tratamentos empregados pelas ETEs e ETAs. "Optamos pela cafeína porque ela corrobora, por assim dizer, com o entendimento popular segundo o qual 'onde há fumaça, há fogo'. Ou seja, onde a substância está presente, existe grande probabilidade da presença de outros contaminantes, especialmente de interferentes endócrinos. Nos testes que realizamos em laboratório, esta correlação ficou claramente estabelecida. Nós dividimos esses testes em quatro classes de concentração de cafeína. Todas as amostras que continham mais de 10 microgramas por litro da substância apresentaram atividade estrogênica. Não tivemos nenhum resultado falso positivo", atesta Wilson Jardim.

A vantagem dessa metodologia desenvolvida no LQA, acrescenta o orientador da tese de doutorado, é que ela é fácil de ser aplicada, tem baixo custo e não requer a análise individualizada dos cerca de 800 contaminantes emergentes conhecidos atualmente. O Brasil, segundo o professor, é muito carente de dados sobre esses compostos. O país também sabe muito pouco sobre a capacidade que as ETEs e ETAs têm de remover esses compostos da água fornecida à população. "Este é um problema muito sério, que preocupa até mesmo os países que têm 100% de saneamento básico, o que não é o nosso caso. Mesmo nas nações desenvolvidas, há registro da presença de contaminantes emergentes na água potável", pontua Wilson Jardim.

Estação de tratamento de água em Sousas, Campinas: pesquisador constatou que, nas ETAs analisadas, índice de remoção foi de cerca de 40%

Fotos: Antonio Scarpinetti

Estação de tratamento de esgoto de Campinas: métodos removem em torno de 90% dos compostos emergentes presentes na água

Atualmente, conforme o docente, o Brasil apresenta entre 100 e 10.000 vezes mais desses compostos em seus mananciais e na água tratada que os países da Europa. "Nós estamos em situação muito ruim", constata. Para reverter esse quadro, entende o cientista, é necessário que o país amplie o conhecimento sobre três fatores: a fonte, a rota e o receptor final dos contaminantes emergentes. "Nós dispomos de dados e normas que nos permitem garantir a qualidade da água, mas em relação aos contaminantes clássicos. Entretanto, com a mudança nos hábitos de consumo das pessoas e com o adensamento populacional, entre outros fatores, esse número de substâncias potencialmente tóxicas presentes na água cresceu exponencialmente. Hoje, nossos 'inimigos' são outros e, portanto, não podemos combatê-los com armas antigas", observa.

A analogia feita pelo professor Wilson Jardim merece atenção. Ele conta que participou, no ano passado, de uma reunião do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), no México. Na oportunidade, representantes da Organização Mundial da Saúde (OMS) advertiram os presentes para a necessidade de o problema dos contaminantes emergentes ser atacado em plano global. "A razão para o alerta está plenamente comprovada pela ciência. Nós já dispomos de evidências incontestáveis de que a esses compostos emergentes têm causado sérios danos à fauna aquática. Está comprovado, por exemplo, que eles podem provocar a feminização de peixes, alteração no desenvolvimento de moluscos e anfíbios e decréscimo de fertilidade de aves", elenca o professor da Unicamp.

Wilson Jardim, orientador da pesquisa: trabalho pretende fornecer subsídios para a alteração da portaria que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano

Wilson Jardim lembra que os cientistas ainda não sabem, no entanto, que tipo de problema a exposição crônica a esses contaminantes pode causar aos seres humanos. "Manda o bom senso que não esperemos 20 ou 30 anos para obtermos essa resposta. O melhor a fazer é alterar a legislação e passar a exigir a remoção desses compostos o quanto antes", pondera. Alcançar esse objetivo, reconhece o docente do IQ, não é uma tarefa fácil. Segundo ele, alguns setores, especialmente as empresas responsáveis pelo serviço de saneamento básico, são muito resistentes a mudanças. Uma das razões desse comportamento é de ordem financeira.

O docente da Unicamp conta que, quando representantes das empresas produtoras de água, legisladores e tomadores de decisão sentam à mesa, o diálogo nem sempre é fácil. "As pessoas estavam acostumadas a pensar em outras classes de compostos. Quando falamos de 800 contaminantes emergentes, elas ficam atordoadas. A reação imediata é de que é impossível legislar sobre tantos compostos, pois não haveria dinheiro e logística suficientes para isso. É aí que entra o método de análise que desenvolvemos a partir da cafeína. Em vez de analisarmos centenas de substâncias, vamos analisar somente uma, que servirá de traçador da qualidade da água em relação aos compostos emergentes", reforça.

A despeito das dificuldades de diálogo entre os atores envolvidos com a questão, Wilson Jardim considera que as conversações têm apresentado evolução. "Caminhamos muito nos últimos anos, principalmente com a inserção das universidades nas discussões para a formulação de políticas públicas para o setor de saneamento. A ciência ainda não tem resposta para todos os problemas. Estamos longe de determinar, por exemplo, quanto de hormônio sintético pode haver na água, de modo a assegurar a saúde da população. Isso ainda vai demandar uma série de estudos. Entretanto, se atacarmos o problema usando indicadores como o que desenvolvemos, já estaremos avançando significativamente nessa direção", considera.

A tese

Em seu trabalho, Pescara analisou os métodos de tratamento utilizados por uma ETE e uma ETA de São José do Rio Preto [as únicas do município] e de quatro ETEs [Anhumas, Capivari, Piçarrão e Samambaia] e uma ETA [Sousas] de Campinas. O pesquisador explica que coletou amostras de água em cada etapa do processo. "Cada uma dessas estações utiliza uma técnica de tratamento. A opção leva em conta o espaço físico disponível e o volume de água recebido, entre outros aspectos. Em Campinas, tive a oportunidade de analisar mais de uma técnica de tratamento de esgoto, o que me permitiu verificar quais promoviam as melhores remoções de contaminantes".

Pescara esclarece que, em Rio Preto, o Serviço Municipal de Água e Esgoto (SeMAE) mescla, no momento da distribuição, a água captada do Rio Preto com as águas extraídas dos aquíferos Guarani e Bauru. Já em Campinas, a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (Sanasa) abastece a população somente por meio da água captada do Rio Atibaia. De forma resumida, o autor da tese constatou que o grau de eficiência dos métodos empregados pelas estações é bastante variável. Segundo ele, o índice de remoção dos compostos emergentes por parte das ETEs girou em torno de 90%, enquanto que das ETAs ficou por volta de 40%. "Podemos dizer que, em relação às ETAs, a etapa da coagulação foi a que apresentou os melhores resultados quanto à remoção de contaminantes, ainda que não tenha atingido o nível que preconizamos", afirma.

Igor Pescara, autor da tese de doutorado: "Numa análise bastante objetiva, é possível dizer que o nosso sistema de saneamento ainda não está devidamente preparado para lidar com os compostos não legislados"

Quantos às ETEs, Pescara informa que a etapa do tratamento biológico, especialmente o anaeróbio, foi o que promoveu a maior remoção dos compostos emergentes. "Numa análise bastante objetiva, é possível dizer que o nosso sistema de saneamento ainda não está devidamente preparado para combater esses novos inimigos, para utilizar a mesma figura do professor Wilson Jardim. A boa notícia é que temos armas suficientes para enfrentá-los, ou seja, nós dispomos de tecnologias capazes de promover essa remoção com bastante eficiência. O que está faltando, como também já foi dito, é alterarmos a legislação para que possamos oferecer água de melhor qualidade aos brasileiros", acrescenta.

Entre as técnicas mencionadas por Pescara está o processo de ultrafiltração, que utiliza membranas com poros minúsculos. Esse material promove a retenção dos contaminantes. Há também métodos destrutivos, como a ozonização. Quando aplicado na água, o ozônio reage com os contaminantes, produzindo moléculas inócuas e gerando oxigênio como subproduto. "É importante observar que essas técnicas não são excludentes. Elas podem funcionar em conjunto. Obviamente, elas impactam no custo de tratamento da água. O curioso é que tais métodos já vêm sendo usados para o tratamento de água de reúso, mas não para o tratamento da água distribuída à população", registra o professor Wilson Jardim.

Em Rio Preto, além de analisar a eficiência dos processos de tratamento da ETE e da ETA, Pescara também investigou a quantas anda a qualidade da água extraída dos mananciais [superficial e subterrâneos] da cidade. "O que pude constatar foi que os compostos emergentes estão presentes tanto no Rio Preto quanto nos aquíferos Guarani e Bauru. Em outras palavras, esses mananciais, inclusive o aquífero Guarani, que a priori deveria estar mais protegido, já sofrem o impacto dos contaminantes liberados pelos produtos que usamos no dia a dia, como anticoncepcionais, itens de higiene pessoal, agrotóxicos etc".

Publicação

Tese: "Ocorrência e remoção de contaminação emergentes por tratamentos convencionais de água e esgoto"
Autor: Igor Cardoso Pescara
Orientador: Wilson Jardim
Unidade: Instituto de Química (IQ)

Estudo integra linha de pesquisa

A tese desenvolvida pelo químico Igor Cardoso Pescara está inserida numa linha de pesquisa que vem sendo conduzida há cerca de 30 anos no Laboratório de Química Ambiental (LQA) do Instituto de Química (IQ) da Unicamp, sob a coordenação do professor Wilson Jardim. Em 2012, os pesquisadores concluíram uma investigação realizada em 21capitais brasileiras mais o Distrito Federal, onde vivem cerca de 40 milhões de pessoas. De acordo com o resultado dos testes feitos em 98 amostras coletadas no cavalete (cano de entrada) de residências espalhadas pelas cidades consideradas, a água potável fornecida aos brasileiros apresentava contaminação por compostos emergentes.

Além de cafeína, que funciona como traçador de outras substâncias potencialmente danosas à saúde humana, os cientistas também encontraram nas amostras analisadas concentrações variadas de atrazina (herbicida), fenolftaleína (laxante) e triclosan (substância presente em produtos de higiene pessoal). No caso da cafeína, as duas capitais que apresentaram maiores níveis de contaminação pela substância foram, respectivamente, Porto Alegre e São Paulo.

O estudo já demonstrava naquela época que os mananciais dos quais é extraída a água que abastece a população estão contaminados por esgoto. Também fornecia evidências de que as estações de tratamento não estavam dando conta de remover os compostos emergentes do produto que chega às torneiras das residências, o que foi comprovado pelos testes analíticos promovidos na tese de Pescara. A pesquisa de 2012 mereceu manchete da edição 527 do Jornal da Unicamp. A reportagem, intitulada "Potável, porém contaminada", foi vencedora da terceira edição do Prêmio Yara de Comunicação 2013, na categoria "Jornalismo Institucional", promovido pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.