

[PORTAL ANTERIOR](#)[PORTAL USP](#)[WEBMAIL](#)[SISTEMAS USP](#)[TRANSPARÊNCIA](#)[OUVIDORIA](#)[CONTATO](#)[ENGLISH](#)[Ensino](#)[Pesquisa e Inovação](#)[Extensão à Comunidade](#)[Serviços](#)[Comunicação](#)

Substâncias escondidas na água desafiam pesquisadores da USP

POR [ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO](#) · 10 DE JULHO DE 2019

[PRÓXIMO](#)

[D] Educação em Química no Brasil: o que nos revelam os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química (1982-2010)?

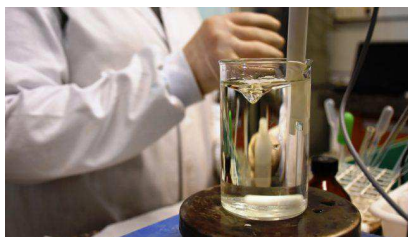
[ANTERIOR](#)

Exposição sobre Marie Curie é destaque no CDCC



O QUE VOCÊ PROCURA ?

[▶ Como estudar na USP](#)[▶ Visitas ao Campus](#)[▶ Pesquisas Divulgadas na Mídia](#)[▶ Concursos Públicos](#)



Cientistas da USP trabalham para “limpar” água contaminada. Foto: Henrique Fontes/IQSC

Você sabia que a água que você consome em sua casa pode não estar totalmente livre de impurezas? Esse risco existe quando produtos que utilizamos no dia a dia, como remédios, protetores solares e itens de higiene pessoal são encontrados em rios que abastecem municípios. As estações de tratamento de água não conseguem remover completamente esses compostos, já que não possuem

- [Estrutura e organização do campus](#)
- [Auditórios e Espaços de Eventos](#)
- [Pessoas](#)

INSCRIÇÕES VESTIBULAR 2020



EVENTOS

[\[+\] Outros eventos](#) [\[+\] Defesas de teses](#)

USP – 85 ANOS



equipamentos
apropriados para a
tarefa. Batizados de
contaminantes
emergentes, essas
substâncias
desafiam há anos
centenas de
cientistas brasileiros
a buscarem
soluções eficientes e
a entenderem os
impactos que elas
podem causar ao
meio ambiente e
aos seres vivos.

Segundo o
professor Eduardo
Bessa Azevedo, do
Instituto de Química
de São Carlos (IQSC)
da USP, o Brasil
ainda não possui
uma legislação que
determine
quantidades
seguras desses
contaminantes na
água. “São
substâncias
encontradas em

pequenas concentrações, mas que, se consumidas por anos, podem trazer algum risco”, alerta. Estudos indicam que o lançamento não controlado de fármacos nos corpos d’água pode, por exemplo, gerar o desenvolvimento de microrganismos resistentes a antibióticos. Caso haja a ingestão dessa água contaminada, seres humanos e animais estão sujeitos a problemas como disfunções no sistema endócrino e reprodutivo, além de distúrbios metabólicos. Diversos compostos químicos são capazes de interferir no metabolismo,

entre eles, destacam-se os que estão presentes em hormônios, anti-inflamatórios, antidepressivos, hidrocarbonetos poliaromáticos e pesticidas.

A falta de efetividade no combate aos contaminantes emergentes preocupa os cientistas e acende o sinal de alerta na sociedade. “As estações de tratamento d’água (ETAs), basicamente, trabalham para retirar sua turbidez e torná-la potável. Elas têm uma capacidade limitada de remoção desses contaminantes, pois foram projetas numa época em que não existia essa

demanda”, explica o docente. De acordo com o Instituto Trata Brasil, quase 35 milhões de brasileiros não têm acesso ao abastecimento de água tratada. Em 2016, uma em cada sete mulheres do país não tinha acesso à água, enquanto 7,5% das crianças e dos adolescentes não possuíam água filtrada ou vinda de fonte segura.



Estações de tratamento de água não foram projetadas para detectar presença de contaminantes emergentes.

Foto: SAAE São Carlos

A ciência entra em cena – Há algumas décadas, pesquisas têm chamado a

atenção sobre os possíveis danos que os contaminantes emergentes podem causar aos recursos hídricos, fato que impulsionou o interesse da comunidade científica em busca de soluções para identificação, monitoramento e remoção dessas substâncias. No IQSC, o Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Ambientais (LDTAmb) está envolvido nesse desafio, criando alternativas promissoras.

“Diferentemente das tecnologias tradicionais, as quais amenizam o problema da poluição, mas não o resolvem, as

pesquisas desenvolvidas em nosso laboratório se preocupam em realmente destruir os contaminantes. Não basta reduzirmos a concentração de determinada substância se ela ainda continua com sua função biológica ativa, podendo trazer algum perigo”, afirma o professor Eduardo, que coordena o LDTAmb.

Uma das pesquisas desenvolvidas no Laboratório da USP é a de Maykel Marchetti, doutorando do IQSC. Após realizar um levantamento, o pesquisador descobriu quais eram os fármacos mais prescritos e

consumidos no Brasil e, a partir dessa relação, determinou as quatro substâncias químicas mais prováveis de serem encontradas na água. São elas: paracetamol (analgésico), cetoprofeno (anti-inflamatório), diclofenaco (anti-inflamatório) e o ácido salicílico (utilizado no tratamento da acne). Com essas informações em mãos, Maykel desenvolveu um método analítico capaz de detectar e quantificar, simultaneamente, todos esses quatro fármacos em água e aplicou uma técnica para degradá-los, que funciona

através de uma reação química envolvendo peróxido de hidrogênio (água oxigenada), oxalato de ferro e luz (LED). “Essa técnica nos permitiu fazer o tratamento da água em condições semelhantes às adotadas nas ETAs”, explica.



Após desenvolver um método para identificar, simultaneamente, quatro tipos de fármaco na água, Maykel degradou as substâncias aplicando uma reação química. Foto: Henrique Fontes/IQSC

No laboratório, o pesquisador testou o procedimento de

degradação proposto. Após dissolver os quatro contaminantes em água, adicionou à solução o oxalato de ferro e o peróxido de hidrogênio. Em seguida, a água foi colocada dentro de um reator com LEDs, onde ficou por aproximadamente 25 minutos reagindo. “Nós utilizamos uma concentração de contaminantes até um milhão de vezes maior do que a encontrada nas águas e, mesmo assim, atingimos uma porcentagem de 95% de degradação. No entanto, vale ressaltar que isso não significa que eles foram totalmente

removidos, mas sim transformados em outras substâncias que precisam ter sua toxicidade analisada”, afirma o doutorando, que apresentou seu trabalho no [47º Congresso Mundial de Química](#) da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), que acontece em Paris, entre os dias 5 e 12 de julho.

Para validar seu método de detecção e quantificação dos fármacos, Maykel estudou as águas superficiais de São Carlos, responsáveis pela metade do abastecimento do município, por meio do córrego Espreado e do rio Ribeirão Feijão. Durante um ano, o

pesquisador coletou amostras mensais de água dos pontos de entrada e saída da estação de tratamento da cidade e, felizmente, não foi identificado nenhum dos quatro fármacos pesquisados.

Contudo, um [estudo](#) realizado pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 2014 revelou, após três anos de análises, a presença de cafeína, paracetamol, atenolol e dos hormônios estrona e 17- β -estradiol no Rio Monjolinho. Embora ele não seja utilizado para abastecimento público, os pesquisadores se preocupam com a

conservação dos recursos hídricos e a proteção da vida aquática.



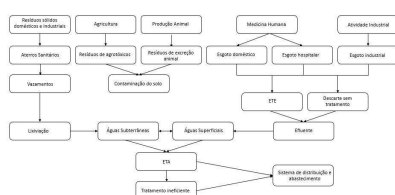
Pesquisador apresentou seu trabalho no 47º Congresso Mundial de Química da IUPAC. Foto: Henrique Fontes/IQSC

Planeta afetado –
Os contaminantes emergentes já se tornaram um problema global, tendo sido encontrados em dezenas de países, inclusive no Brasil. Em Campinas (SP), amostras de ácido salicílico, paracetamol e cafeína já foram identificadas no Córrego Anhumas.

Além de atuar como um indicador de contaminação por fármacos, a cafeína pode causar, em altas concentrações, problemas aos peixes, como a diminuição da capacidade de locomoção e a morte de embriões. Outra substância encontrada em águas brasileiras foi o diclofenaco, confirmada no Rio Pinheiros, na capital paulista, e no Rio Paraíba, que banha o Estado Paraibano. Em âmbito internacional, rios de países como Estados Unidos, Espanha, Suíça e Costa Rica já sofrem com a presença desses contaminantes.

O descuido quanto ao descarte irregular de remédios é uma das principais causas do aparecimento desse tipo de contaminante na água. Despejar produtos vencidos na pia ou em vasos sanitários, por exemplo, faz com que as substâncias cheguem até rios e mananciais. Embora a mudança de alguns hábitos seja essencial para não acentuar ainda mais o problema, causas naturais também contribuem para essa contaminação. Afinal, parte do remédio que tomamos não é metabolizada pelo nosso organismo, sendo eliminada via urina, fezes ou suor.

Situação semelhante ocorre quando tomamos banho após a utilização de protetor solar, ocasião em que o produto é eliminado pelo ralo, podendo chegar tanto a águas superficiais como subterrâneas. Por sua vez, fármacos utilizados na agropecuária também são capazes de contaminar os recursos hídricos.



Esquema mostra possíveis rotas dos contaminantes emergentes no meio ambiente. Arte: Maykel Marchetti, adaptado de Thomas Heberer

Segundo a última Pesquisa Nacional

de Saneamento Básico, realiza pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 71,8% dos municípios brasileiros não apresentavam políticas de saneamento e, em 48,7% deles, não havia órgão fiscalizador da qualidade da água. Já de acordo com o Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas, divulgado em 2017 pela Agência Nacional das Águas (ANA), menos da metade dos esgotos do país é coletada e tratada e apenas 39% da carga orgânica gerada diariamente no Brasil é removida

pelas estações de tratamento de esgoto antes dos efluentes serem lançados em rios.

Fazendo o dever de casa – Ações para melhorar a qualidade da água não podem se restringir apenas aos cientistas. Segundo o Instituto Trata Brasil, mais de 3,5 milhões de brasileiros, nas 100 maiores cidades do país, despejam esgoto irregularmente, mesmo tendo acesso a redes coletoras. Pequenas atitudes, se feitas em grande escala, podem ajudar a evitar uma contaminação ainda maior.



Professor Eduardo Bessa

Azevedo coordena o

Laboratório de

Desenvolvimento de

Tecnologias Ambientais do

IQSC. Foto: Henrique

Fontes/IQSC

Segundo o professor Eduardo Bessa Azevedo, comportamentos que contribuam para a manutenção dos recursos naturais devem começar dentro de nossas casas. Afinal, não existe o “jogar fora”, pois, na verdade, tudo o que descartamos sempre irá para algum lugar, podendo gerar grandes prejuízos se feito de maneira

impensada. Por isso, o docente faz um pedido: “Não descarte produtos em locais incorretos e evite usar água para o que não for necessário, como lavar a calçada. Se puder fazer limpeza a seco, priorize-a. As pessoas pensam que atitudes isoladas não trarão nenhuma melhora, mas imagine se todos resolvessem ajudar”.

Preocupados com o futuro de nossa água, os cientistas da USP continuarão em busca de novas alternativas para combater os contaminantes emergentes e, sem dúvida, motivações não irão faltar. “É uma questão de saúde pública, e

trabalhar no desenvolvimento de soluções para o problema nos dá a certeza de que estamos fazendo o nosso papel”, finaliza Maykel.

Mais Informações:

Assessoria de Comunicação do IQSC/USP

Telefone: (16) 3373-6732

E-mail:

jornalismo@iqsc.usp

*Texto: Henrique
Fontes – Assessoria
de Comunicação do
IQSC/USP*



VEJA TAMBÉM ...

Age Tran Curs
nda siçã o
s o da inte
dos Indú rnac
anfit stria iona
eatr Têxt l:

os il Micr
cent para ofluí
rais a dica
da Eco aplic
EES nom ada
C ia a
estã Circ con
o ular vers
disp é ão
onív tem de
eis a de ener
na pes gia
web quis sola
16/09/20^a r

16/09/2016/09/20



Universidade de São
Paulo - Campus de
São Carlos

Área 1 - Av.
Trabalhador são-
carlense, 400

Créditos

Área 2 - Av. João
Dagnone, 1100, São
Carlos/SP