

Estudo mede derivados de fármacos, hormônios sexuais e produtos industriais na água consumida em Campinas

Outro alerta sobre a água que bebemos



Gislaine Ghiselli, do Instituto de Química: coleta de amostras de água durou quatro anos, com 21 compostos monitorados



O professor Wilson de Figueiredo Jardim: "Ainda não há estudos sobre os efeitos da exposição crônica às substâncias"

Fotos: Antoninho Perri

CLAYTON LEVY

clayton@reitoria.unicamp.br

A água consumida na Região Metropolitana de Campinas (RMC), onde vivem cerca de 2,5 milhões de pessoas, contém vários tipos de compostos derivados de fármacos, hormônios sexuais e produtos industriais. Algumas destas substâncias são classificadas como "interferentes endócrinos". Isso significa que, quando ingeridas em grandes concentrações ou por tempo prolongado, podem interferir no

Compostos apresentam concentração muito acima do limite

funcionamento das glândulas de espécies animais, incluindo os seres humanos. A constatação faz parte da tese de doutorado defendida recentemente pela pesquisadora Gislaine Ghiselli, do Instituto de Química (IQ) da Unicamp, sob orientação do professor Wilson de Figueiredo Jardim.

Intitulado "Avaliação da Qualidade das Águas Destinadas ao Abastecimento Público na Região de Campinas: Ocorrência e Determinação dos Interferentes Endócrinos (IE) e Produtos Farmacêuticos e de Higiene Pessoal (PFHP)", o estudo coletou durante quatro anos amostras de água bruta e água potável oriundas da Sub-Bacia do Rio Atibaia, principal manancial utilizado para o abastecimento público da região. Durante esse período, foram monitorados 21 compostos. Entre estes compostos, seis são hormônios sexuais, quatro são esteróides derivados do colesterol, cinco são classificados como produtos farmacêuticos e seis têm origem industrial.

A pesquisa revelou a presença das seguintes substâncias na água potável distribuída à população: dietilf-

COMPOSTOS MONITORADOS NAS ÁGUAS BRUTA E POTÁVEL

Hormônios/Esteróide	Fármacos	Antrópicos/Industriais
Estrona (hormônio natural)	Diclofenaco	Dietilftalato
Estradiol (hormônio natural)	Dipirona	Nonilfenol
Etinilestradiol (hormônio sintético)	Cafeína	Dibutilftalato
Progesterona (hormônio natural)	Paracetamol	Bisfenol A
Levonorgestel (hormônio sintético)	Ibuprofeno	Benzo[a]pireno
Androstano (similar à testosterona)	Pentaclorofenol	
Estigmaterol (fitoesteróide)		
Colesterol (esteróide animal)		
Colestanol (esteróide fecal)		
Coprostanol (esteróide fecal)		

talato, dibutilftalato, cafeína, bisfenol A, estradiol, etinilestradiol, progesterona e colesterol. A princípio, segundo a autora da pesquisa, estes compostos não deveriam estar presentes na água consumida pela população. "Alguns foram encontrados numa concentração até mil vezes maior que em países da Europa", relata Gislaine.

É o caso, por exemplo, da cafeína, presente em produtos alimentícios e farmacêuticos. Segundo o estudo, esta substância apresentou uma concentração média na água potável de 3,3 micrograma por litro ($\mu\text{g/L}$). Para o colesterol, a média obtida na água potável foi de 2,4 $\mu\text{g/L}$. Outros compostos também chamaram a atenção, como a progesterona (1,5 $\mu\text{g/L}$), estradiol (2,4 $\mu\text{g/L}$) e etinilestradiol (1,6 $\mu\text{g/L}$), hormônios sexuais femininos. Considerando-se a média de 1 $\mu\text{g/L}$ de hormônios femininos na água potável, ao beber dois litros de água por dia uma pessoa estaria ingerindo 60 μg destes compostos por mês.

Para a coleta de água potável foram selecionados dez bairros em Campinas, abrangendo as regiões Norte, Sul, Leste, Oeste e Central. "Os compostos detectados indicam que os tratamentos empregados nas estações de tratamento de esgoto da RMC não estão sendo eficientes para a destruição destes interferentes endócrinos", diz Gislaine. "Conseqüentemente, estes hormônios são transportados para as águas superficiais, através do lançamento do esgoto tratado, e chegam na água potável porque também são resistentes aos tratamentos empregados nas estações de tratamento de água", completa.

Águas brutas – As análises das águas brutas também revelaram uma situação preocupante. O Ribeirão Anhumas representa o caso mais gritante de poluição, com concentrações que atingem 106 $\mu\text{g/L}$ para cafeína, 301 $\mu\text{g/L}$ para colesterol e 41 $\mu\text{g/L}$ para coprostanol. "No caso da cafeína, por exemplo, o normal em países desenvolvidos como a Alemanha, é de no máximo 1 $\mu\text{g/L}$ ", compara Jardim. No Atibaia, as amostras revelaram concentrações significativas do fármaco diclofenaco (5 $\mu\text{g/L}$) e dos hormônios estradiol (3 $\mu\text{g/L}$), etinilestradiol (1,7 $\mu\text{g/L}$) e progesterona (1,4 $\mu\text{g/L}$). Para a avaliação das águas brutas foram selecionados cinco pontos de monitoramento: três no Atibaia, um no Ribeirão Anhumas e um no Ribeirão Pinheiros.

Um dos pontos de coleta no Atibaia está no distrito de Sousas, exatamente no local de captação de água utilizado pela Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (Sanasa) para o abastecimento público, representando a água bruta que abastece 95% da população campineira.

Tantos os hormônios quanto os fármacos são excretados pela urina ou fezes, chegando aos rios por meio da rede de esgoto. Segundo Gislaine, os fármacos detectados são muito utilizados como analgésicos, anti-inflamatórios e antitêrmicos. "Diclofenaco, por exemplo, é um poderoso agente não-esteróide usado no

combate à febre e para o alívio de dores em geral, como antigripais e no tratamento de reumatismo", explica a pesquisadora. A cafeína é uma das substâncias mais consumidas no mundo e pode ser encontrada em diversos produtos como os alimentícios (café, chá, erva-mate, pó de guaraná, bebidas como os refrigerantes a base de cola, condimentos, etc.), tabaco, medicamentos, dentre outros.

Além de fármacos e hormônios, a pesquisa também identificou a presença de substâncias resultantes da atividade industrial, chamadas de antrópicas. Entre elas, o destaque fica por conta dos ftalatos. Derivados do ácido ftálico, são empregados basicamente como plastificantes, bem como na fabricação de tintas, adesivos, papelão, lubrificantes e fragrâncias. Têm sido utilizados há mais de 40 anos. Segundo Gislaine, ftalatos podem ser introduzidos no ambiente através da lixiviação, sobretudo dos plastificantes utilizados na fabricação de plásticos de uso comum. Entre os poluentes avaliados, tanto os antrópicos quanto os hormônios e fármacos, há substâncias consideradas interferentes endócrinos.

O interferente – A ciência descreve um interferente endócrino como sendo uma substância ou mistura química exógena que altera uma ou mais funções do sistema endócrino, constituído por diversas glândulas. Podem ser naturais ou sintéticos. Os hormônios naturais, que incluem o estrogênio, a progesterona e a testosterona, estão presentes no corpo humano e nos animais. Já os compostos sintéticos incluem os hormônios idênticos aos naturais, fabricados pelo homem e utilizados como contraceptivos orais ou aditivos na alimentação animal, e os xenoestrogênios, produzidos para a utilização nas indústrias, na agricultura e para os bens de consumo. Estão incluídos nesta categoria os pesticidas e aditivos plásticos.

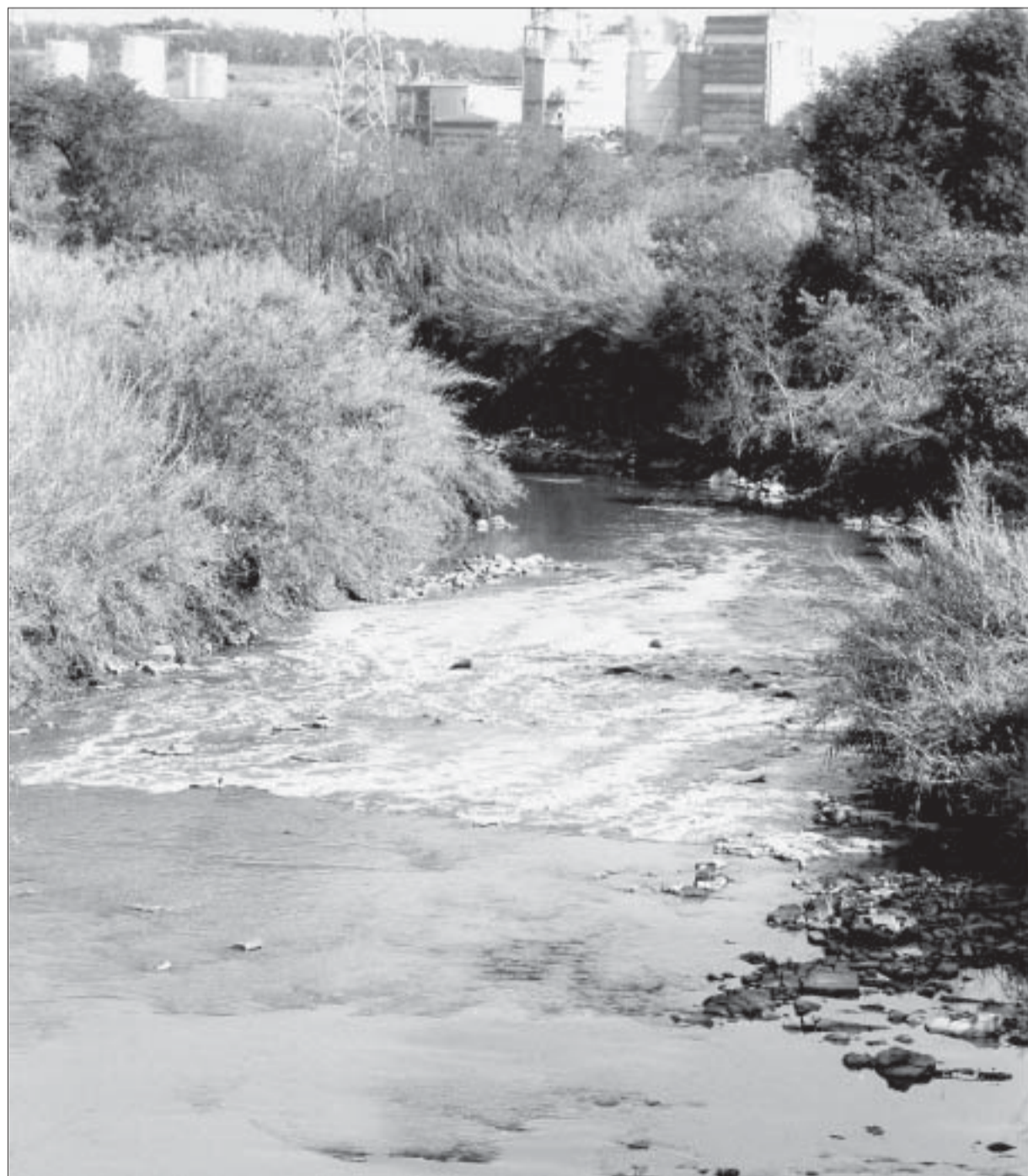
De acordo com Gislaine Ghiselli, a maioria dos estudos ecotoxicológicos realizados até o momento mostram que as glândulas mais afetadas pelos interferentes endócrinos estão relacionadas aos sistemas reprodutivos masculino (testículos) e feminino (ovários). "Evidências observadas em moluscos, crustáceos, peixes, répteis, pássaros e alguns mamíferos têm sugerido que possíveis alterações de saúde humana envolvendo o sistema reprodutivo, tais como o câncer de mama e de testículo, podem estar relacionadas à exposição a estas substâncias", diz Gislaine.

A pesquisadora explica que os interferentes endócrinos podem agir pelo menos de três formas: imitando a ação de um hormônio produzido naturalmente pelo organismo, como o estrogênio ou a testosterona, desencadeando deste modo reações químicas semelhantes no corpo; bloqueando os receptores nas células que recebem os hormônios, impedindo assim a ação dos hormônios naturais; e/ou afetando a síntese, o transporte, o metabolismo e a excreção dos hormônios naturais no organismo.

Sem alarmismo

Apesar da identificação de interferentes endócrinos na água potável, os pesquisadores são cautelosos ao avaliar as possíveis conseqüências para a população. "A simples presença de um determinado interferente endócrino no meio ambiente não significa, necessariamente, que existe um risco a ele associado", pondera Gislaine Ghiselli. "Embora já se saiba que algumas destas substâncias, em doses elevadas, interferem no funcionamento das glândulas, ainda não há estudos sobre os efeitos da exposição crônica", acrescenta o professor Wilson Jardim. Segundo eles, o objetivo do estudo não é fazer alarmismo, e sim apresentar um diagnóstico da água consumida na região.

Atualmente, a Sanasa atende com água potável encanada 98% da população urbana de Campinas, através de 5 estações de tratamento. Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, a Sanasa atende atualmente 86% da população urbana de Campinas com coleta de 200 mil ligações. "Entretanto, o grande desafio é o tratamento dos esgotos", alerta Jardim. Até o ano 2000, praticamente todo o esgoto coletado era lançado sem tratamento nos corpos d'água da região. Apenas em 2001 é que investimentos nesta área começaram a ser intensificados, com a criação do Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas. Em janeiro de 2001, segundo o estudo apresentado por Gislaine, a cidade de Campinas tratava somente 5% de seus esgotos domésticos e, sozinha, respondia por metade do esgoto não tratado entre os 19 municípios da Região Metropolitana. Novos investimentos elevaram esta marca para 34%. O Plano Diretor de Esgotos de Campinas prevê o tratamento de 90% dos esgotos domésticos da cidade até 2008.



Trecho do rio Atibaia, principal fonte de abastecimento da região de Campinas: seis compostos de origem industrial na água