

Instituto de Química de São Carlos abrigará centro de pesquisa que usará o esgoto para mapear poluição e orientar políticas públicas

www5.iqsc.usp.br/2025/instituto-de-quimica-de-sao-carlos-abrigara-centro-de-pesquisa-que-usara-o-esgoto-para-mapear-poluicao-e-orientar-politicas-publicas/

9 de outubro de 2025 Destaques, Notícias 0



O novo Centro vai analisar o esgoto de São Carlos para identificar microrganismos, resíduos de fármacos, pesticidas e metais pesados presentes no ambiente urbano | Imagem: Envato

Coordenado pelo professor Emanuel Carrilho, novo Centro de Ciência para o Desenvolvimento da FAPESP unirá IQSC, ICMC, UFSCar e Embrapa em projeto inédito no país

Em breve, o esgoto de São Carlos mostrará o que não se vê a olho nu, sinais de saúde, desigualdade, poluição e, talvez, do futuro. Tudo isso graças à criação de um novo Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD) sediado no Instituto de Química de São Carlos (IQSC-USP). Batizado de *Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Saúde Hidrossanitária e Qualidade de Vida (CCD-SHQV)*, o projeto foi contemplado no 4º edital do Programa CCD da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Coordenado pelo professor Emanuel Carrilho, do IQSC, o projeto será desenvolvido em parceria com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de São Carlos. Além disso, o CCD-SHQV contará com a expertise da pesquisadora Débora Milori, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), responsável pela análise de metais e contaminantes inorgânicos;

da professora Fernanda Aníbal, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), especialista em parasitologia e infectologia; e do professor André de Carvalho, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC-USP), que atuará no desenvolvimento e aplicação de modelos de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina.

O projeto terá duração de cinco anos e conta com o investimento de quase R\$ 10 milhões. Os recursos serão destinados principalmente ao financiamento de bolsas de pesquisa, à aquisição de reagentes necessários para as análises e à compra de alguns equipamentos de pequeno porte que darão suporte às atividades laboratoriais.

“Ser contemplado com esse projeto é uma grande responsabilidade. Estamos falando de um centro de destaque, com um trabalho de longo prazo e uma dimensão financeira e científica comparável a um grande projeto temático. Mas a responsabilidade aqui é ainda maior, porque não se trata apenas de um exercício acadêmico. É uma pesquisa aplicada, com um objetivo claro: compreender a natureza desse ambiente e transformar esse conhecimento em ações concretas para melhorar a qualidade de vida na cidade”, afirma o professor do IQSC.



Parte da equipe do novo Centro de Ciência para o Desenvolvimento. Da esq. p/ dir.: Mikael Mendes, Leila de Carvalho, Emanuel Carrilho e Fernanda Aníbal | Imagem: Arquivo pessoal

Como o projeto vai funcionar

A proposta nasceu das lições deixadas pela pandemia de Covid-19, quando o monitoramento do esgoto se mostrou uma ferramenta poderosa para prever surtos antes mesmo que fossem registrados pelas estatísticas oficiais.

Inspirado nessa experiência, o grupo de pesquisa Bioanalítica, Microfabricação e Separações (BioMicS), coordenado pelo professor Emanuel, quer ir além: integrar análises químicas, biológicas e inorgânicas a modelos de IA e aprendizado de máquina capazes de revelar padrões invisíveis a olho nu.

Segundo o coordenador, as amostras serão coletadas semanalmente em diferentes pontos de São Carlos e georreferenciadas, permitindo associar cada dado aos bairros de origem. A partir dessas coletas, será possível identificar a presença de microrganismos, vírus, bactérias, parasitas, hormônios, pesticidas, metais pesados e resíduos de medicamentos. As informações obtidas serão cruzadas com indicadores de saúde, educação e renda, compondo um retrato inédito da relação entre o que circula pelos ralos da cidade e as condições de vida de seus habitantes.

“As ferramentas de inteligência artificial serão usadas para integrar e interpretar os grandes volumes de dados produzidos nas análises, reconhecendo padrões e correlações que indiquem alterações no ambiente urbano ou na saúde da população”, explica Carrilho. “Essa abordagem permitirá, por exemplo, detectar tendências de contaminação antes que elas se tornem perceptíveis, identificar anomalias e apoiar a tomada de decisões em políticas públicas”, complementa.

O pesquisador ressalta que a análise do esgoto pode revelar zonas de maior contaminação por metais pesados, resíduos farmacêuticos ou pesticidas agrícolas, além de indicar o uso de drogas de abuso em determinadas regiões. “Com essas informações, poderemos antecipar o surgimento de doenças (pandemias), localizar fontes de contaminação industrial e até reconhecer padrões de consumo de substâncias em diferentes áreas da cidade”, acrescenta.

Os dados obtidos serão compartilhados com o SAAE e poderão subsidiar ações preventivas de saúde, aprimorar o tratamento de água e esgoto e orientar o planejamento urbano com base em evidências científicas.

A proposta também prevê a participação ativa de estudantes de graduação e pós-graduação das instituições parceiras. “Será uma oportunidade ímpar de formação e de desenvolvimento de métodos analíticos aplicados a um problema real, com impacto direto na sociedade”, conclui Carrilho.



Equipe do novo Centro celebra a conquista ao lado do professor José Galizia Tundisi, assessor de gabinete do prefeito de São Carlos e mentor da proposta | Imagem: Arquivo Pessoal

Do laboratório ao futuro das cidades

Os resultados do projeto poderão abrir caminho para novos modelos de monitoramento ambiental e gestão pública. Uma das perspectivas é que, ao fim dos cinco anos, o sistema desenvolvido em São Carlos possa ser replicado em outras cidades do país ou adaptado por empresas especializadas para atender prefeituras.

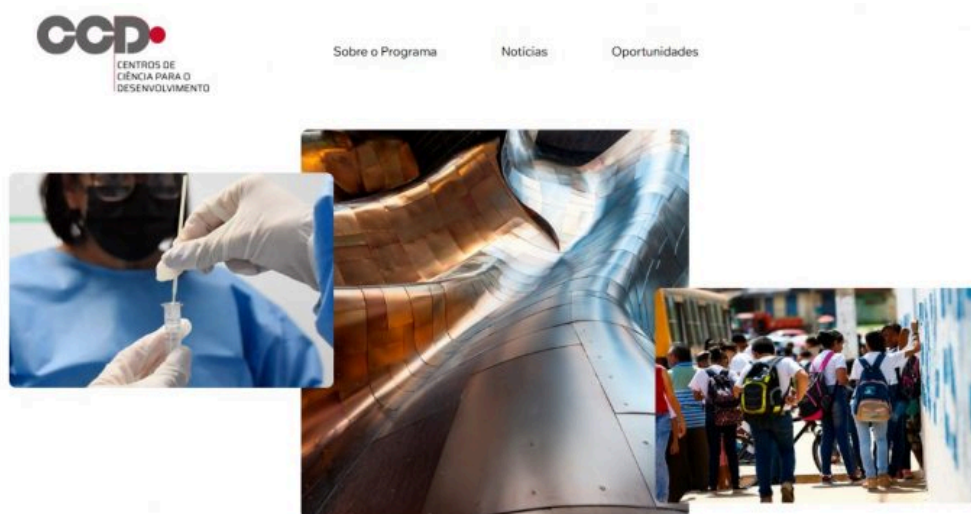
Carrilho lembra que menos de 50% dos municípios brasileiros possuem tratamento adequado de esgoto, o que torna o projeto também um convite à reflexão sobre desigualdade ambiental e saúde pública. “Sem utopia não se vive”, comenta o professor, ao reconhecer que sonhar grande faz parte do papel da universidade.

Uma trajetória moldada pela ciência

Natural de Lençóis Paulista (SP), Emanuel Carrilho fez a graduação e o mestrado na USP em São Carlos, sendo orientado pelo professor Fernando Lanças, referência nacional em química analítica e instrumentação analítica. Segundo Carrilho, a análise instrumental será peça-chave para o desenvolvimento do novo projeto. Em 1993, Emanuel seguiu para os Estados Unidos para realizar o doutorado na Northeastern University, em Boston, sendo orientado pelo professor Barry L. Karger, diretor do Barnett Institute of Chemical and Biological Analysis, contribuindo diretamente para o Projeto Genoma Humano.

Depois, realizou pós-doutorado em Harvard, onde trabalhou com o professor George Whitesides em microfluídica em papel, tecnologia que revolucionou o diagnóstico de baixo custo em países com poucos recursos laboratoriais.

Com mais de 60 orientações de mestrado e doutorado e reconhecimento internacional nas áreas de química analítica e microdispositivos, Carrilho vê no novo centro uma síntese de sua trajetória. “É uma forma de retribuir tudo o que a universidade me proporcionou. Quero encerrar a carreira deixando algo que contribua de forma concreta para a sociedade”, conclui.



A FAPESP passa a apoiar, ao todo, 83 Centros de Ciência para o Desenvolvimento |
Imagem: Reprodução/CCD

Sobre o edital da FAPESP

Além do projeto coordenado pelo professor Emanuel Carrilho, outros 33 foram selecionados no 4º edital do Programa Centros de Ciência para o Desenvolvimento (CCD) da FAPESP. A chamada previu um investimento total de R\$ 256 milhões e exigiu que as propostas envolvessem parcerias entre universidades, institutos de pesquisa, órgãos públicos municipais e estaduais, empresas e organizações sociais, com o compromisso de gerar, em até cinco

anos, resultados científicos aplicados a desafios estratégicos do Estado de São Paulo. Com essa nova rodada, a FAPESP passa a apoiar, em todo o estado, 83 Centros de Ciência para o Desenvolvimento.

Reportagem: Gabriele Maciel, da Fontes Comunicação Científica