

## DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CÓRREGOS DO CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA

*Paula Lidia Santana 1<sup>(1)</sup>; Bruna Arenhart 2<sup>(2)</sup>; Igor Vinicius Reynaldo Tibúrcio<sup>(3)</sup>, Cesar Augusto Pômpeo<sup>(4)</sup>, Rejane Helena Ribeiro da Costa<sup>(5)</sup>, Maria Eliza Nagel-Hassemer<sup>(6)</sup>*

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, [p.l.28@hotmail.com](mailto:p.l.28@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, [brunaarenhart@gmail.com](mailto:brunaarenhart@gmail.com)

<sup>(3)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, [igorvinicius.rt@gmail.com](mailto:igorvinicius.rt@gmail.com)

<sup>(4)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, [cesar.pompeo@ufsc.br](mailto:cesar.pompeo@ufsc.br)

<sup>(5)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, [rejane.costa@ufsc.br](mailto:rejane.costa@ufsc.br)

<sup>(6)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, [maria.eliza@ufsc.br](mailto:maria.eliza@ufsc.br)

### RESUMO

O Projeto de Recuperação da Qualidade das Águas dos Córregos do Campus Reitor João David Ferreira Lima em Florianópolis tem como objetivo diagnosticar a qualidade das águas, causas de poluição, propor e executar as medidas necessárias à completa recuperação dos cursos d'água que atravessam o Campus da UFSC. Com relação à meta de Diagnóstico da Qualidade da Água, foram estabelecidos sete pontos de monitoramento no Campus, sendo três deles localizados nas entradas próximas aos bairros Serrinha, Pantanal e Carvoeira, outros três ao longo dos trechos dos córregos e o último próximo ao exutório da Bacia Hidrográfica do Rio do Meio. A fim de analisar a qualidade da água foram definidos os parâmetros para a obtenção do Índice de Qualidade das Águas - IQA e também para avaliação do comportamento temporal. No decorrer do primeiro ano de projeto, foram efetuadas medições in loco com auxílio de Sonda Multiparâmetros e Oxímetro, e também coletas de água para análises laboratoriais. Os dados obtidos foram comparados com a classificação estabelecida pela Agência Nacional de Águas – ANA e constatou-se que todos os pontos monitorados estão em uma condição Ruim ou Péssima/Muito Ruim.

**Palavras-chave:** Qualidade; Água; Monitoramento; IQA.

### INTRODUÇÃO

Com o aumento populacional e a maior demanda por recursos hídricos, cresceu a necessidade da preservação e manutenção dos corpos d'água, tanto em parâmetros de qualidade quanto num contexto biológico. Os rios são coletores naturais de água das paisagens e vêm sendo utilizados como depositários de rejeitos por muitos anos (PORTO et al., 1991).



As alterações na qualidade das águas superficiais de corpos hídricos podem ser realizadas por diversas formas. Markich & Brown (1998) destacam que a identificação e quantificação destas influências são de extrema importância para o gerenciamento do uso do solo e das águas de uma determinada bacia hidrográfica.

Neste contexto nasceu o Projeto de Recuperação da Qualidade das Águas dos Córregos do Campus Reitor João David Ferreira Lima na UFSC, que visa à recuperação dos córregos em seu território. Tais córregos fazem parte da microbacia que abrange o trecho inferior do Rio do Meio e seus afluentes, assim integrando a Bacia do Itacorubi e seu manguezal. O projeto também abrange um estudo de contexto social, pois parte dos córregos englobados no estudo passam por comunidades sem saneamento adequado, implicando no tratamento e remediação não só de efluentes da própria Universidade, mas da comunidade que engloba.

## ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

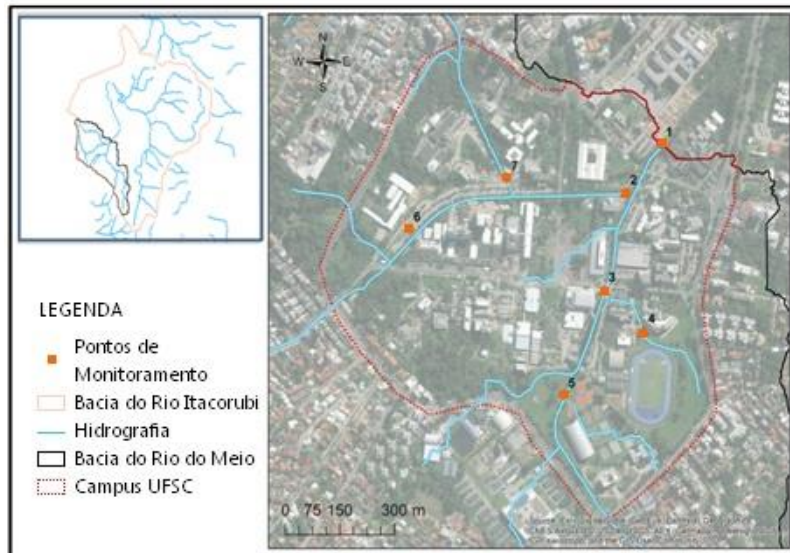
O IQA foi inicialmente desenvolvido nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation* com o intuito de avaliar a qualidade da água bruta para o uso em abastecimento público, após tratamento. A avaliação fornecida pelo IQA apresenta restrições, uma vez que o índice não considera em seus cálculos parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos, etc), protozoários patogênicos e substâncias que interfiram nas propriedades organolépticas da água. Contudo, atualmente esse índice é amplamente empregado na classificação de corpos d'água quanto à qualidade e os parâmetros de qualidade que fazem parte do cálculo do IQA refletem principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos (CETESB, 2008). Para avaliação da qualidade das águas os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os Estados brasileiros. As faixas são indicadas na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação do IQA por Estados. (Fonte: ANA, 2004).

<b>Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS</b>	<b>Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP</b>	<b>Avaliação da Qualidade da Água</b>
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima / Muito Ruim

## METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do Rio do Meio apresenta área de 4,01 km<sup>2</sup>, sendo essa ocupada em grande parte pelas instalações da UFSC. Dessa forma foram escolhidos sete pontos de monitoramento no interior do perímetro do Campus (Figura 1).



**Figura 1 - Mapa de localização dos pontos de monitoramento.**

A fim de analisar a qualidade da água por meio do IQA foram definidos os parâmetros de potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), temperatura, turbidez, resíduo total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes, fósforo total e nitrogênio total. Foram realizadas também análises de condutividade, carbono orgânico total (COT) e coliformes totais. Ao todo foram realizadas 50 medições in loco e 12 coletas e análises laboratoriais.

Medições in loco foram executadas semanalmente nos pontos de monitoramento com emprego de Sonda Multiparâmetros YSI 6600-V2-2 (Figura 2) e Oxímetro AT-130 (Figura 3). As análises laboratoriais, realizadas mensalmente, seguiram os protocolos do *Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

A Sonda Multiparâmetros foi equipada com sensores de temperatura, turbidez, pH e condutividade. Para sua utilização todos os sensores eram calibrados a cada campanha de medidas com suas devidas soluções de calibração. O mesmo ocorria com o Oxímetro que tinha seu sensor ajustado para exposição ao ar e zero oxigênio.

Após a calibração os aparelhos eram transportados até os pontos de monitoramento e mergulhados na água do córrego em questão até que os sensores ficassem completamente imersos. Após estabilização, os valores obtidos eram anotados, passando-se então para o

ponto seguinte. Posteriormente os equipamentos eram acondicionados e guardados apropriadamente até a próxima campanha de medidas.



**Figura 2 - Sonda Multiparâmetros YSI 6600-V2-2.**



**Figura 3 - Oxímetro AT-130**

Para a execução das análises mensais, anteriormente a data da coleta, realizava-se a verificação de soluções necessárias, esterilização dos frascos de coleta e preparação da vidraria que seria utilizada. No dia das análises, além da calibração das sondas e anotação dos parâmetros fornecidos por essas, amostras eram coletadas e transportadas ao laboratório, onde realizava-se os testes de bancada para: resíduo total, DBO, coliformes totais e termotolerantes, fósforo total e nitrogênio total, sendo então possível calcular o IQA da água.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o resultado da análise das amostras foi possível determinar o IQA para cada ponto estudado e assim avaliar a qualidade da água dos córregos. A avaliação foi realizada com base na Tabela 1. Como o Estado de Santa Catarina não se encontra nas classificações foi adotado o padrão referente aos outros Estados do Sul do Brasil (Paraná e Rio Grande do Sul). Os resultados obtidos no período de estudo são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Valores encontrados do IQA para os pontos estudados.**

DATA/PONTO	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7
14/09/2015	21	16	41	43	41	18	20
26/10/2015	28	26	24	41	26	24	20
23/11/2015	28	24	32	33	24	26	18
09/12/2015	25	16	33	36	44	20	16
19/01/2016	18	16	34	25	32	26	15
23/02/2016	24	24	35	24	31	28	17



## XI Encontro Nacional de Águas Urbanas – 5 a 7 de Julho de 2017 – Belo Horizonte

DATA/PONTO	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7
04/04/2016	15	15	31	34	27	23	14
02/05/2016	24	15	48	48	36	32	16
27/06/2016	22	15	41	49	31	35	10
21/07/2016	24	17	39	35	31	38	16
25/08/2016	21	18	29	28	30	26	17
26/09/2016	16	17	38	40	31	22	16

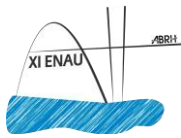
Com base na Tabela 2 fica evidente que a qualidade da água dos córregos na UFSC está longe do ideal, apresentando avaliações de Ruim à Péssima/Muito Ruim. Os Pontos 1, 2 e 7 foram os que apresentaram piores condições durante o tempo monitorado. O Ponto 1 corresponde ao exutório da bacia hidrográfica do Campus Trindade, o Ponto 2 encontra-se na junção dos córregos vindo dos bairros Carvoeira (onde localiza-se o Ponto 6) e Serrinha (onde localiza-se o Ponto 7).

Os bairros Carvoeira e Serrinha que circundam as instalações da UFSC não apresentam rede coletora de esgotos, o que facilita a contaminação das águas por meio de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial, ou ainda por ser uma região sub-habitada com ocupação desordenada os resíduos são lançados diretamente nos córregos.

Os pontos 3, 4 e 5 correspondem aos córregos com nascentes oriundas no bairro Pantanal que também margeia as instalações do Campus. Esse bairro por sua vez é contemplado por instalações de rede coletora de esgotos, o que em teoria deveria contribuir para uma melhor qualidade das águas, o que não é presenciado já que os resultados apontam a qualidade como Ruim e ainda, algumas vezes, Péssima/Muito Ruim. O bairro conta também com uma região densamente habitada o que contribui com a poluição da forma de ligações clandestinas de esgotos à rede pluvial, como também na forma difusa, por meio de extravasamento de fossas e sumidouros.

Além da poluição externa há ainda aquela proveniente das instalações da própria UFSC. Em levantamento realizado no âmbito desta pesquisa foram encontrados 39 pontos com lançamentos suspeitos diretamente aos córregos e em testes comprovou-se a ligação irregular dos efluentes de algumas edificações diretamente à rede pluvial. Além disto, de acordo com cadastro realizado pela UFSC, existem 32 lavadores de carros espalhados pelo Campus cujos procedimentos resultam no lançamento dos efluentes da lavagem dos carros diretamente à rede pluvial ou aos cursos d'água.

Considerando a questão social, relacionada à necessidade da renda dos lavadores e também pelo fato de que a própria UFSC cedeu o espaço e a possibilidade do serviço, a



retirada dos lavadores pode ser uma medida irrealizável. Assim, propõe-se que sejam estabelecidas áreas estanques para os lavadores, a partir das quais todo o efluente gerado seja direcionado ao sistema de coleta de esgotos. Em relação às inconformidades encontradas nos prédios da UFSC, a mesma deverá tomar as medidas para que as correções sejam feitas.

A poluição externa ao Campus pode ser combatida pela ampliação da rede coletora de esgoto por conta da concessionária responsável, como também a partir de uma fiscalização do Município combatendo as ligações clandestinas da rede de drenagem pluvial.

## CONCLUSÕES

Concluí-se com base nos resultados obtidos que qualquer um dos 7 pontos definidos para monitoramento apresenta qualidade da água inferior a desejável. Cabendo ressaltar que as condições de qualidade da água situam-se nestes valores desde os pontos de ingresso dos cursos d'água no Campus, em decorrência de descargas de efluentes domésticos ao longo dos trechos que percorrem os bairros residenciais a montante, não podendo assim ser atribuídas, portanto, exclusivamente a conexões irregulares de esgotos no âmbito da UFSC.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. *Portal da Qualidade das Águas*. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>

APHA, *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 16ed., New York, 1985.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. *Índice de Qualidade das Águas*. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice\\_iap\\_iqa.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp)>

FUZINATTO, C. F. *Avaliação da Qualidade da Água de Rios Localizados na Ilha de Santa Catarina Utilizando Parâmetros Toxicológicos e o Índice de Qualidade de Água*, PPGEA/UFSC, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92241>>

MARKICH, S. J.; BROWN, P. L. *Relative importance of natural and anthropogenic influence on the fresh surface water chemistry of the Hawkesbury-Nepean River*, South-Eastern, Australia. *The Science of the Total Environment*, v. 217, 1998.

PORTO, R. L. L. et al. *Hidrologia Ambiental*, 3ª Ed. Edusp, São Paulo, 1991.