

## **POLUIÇÃO DE MANANCIAS HÍDRICAS ATRAVÉS DE ESGOTO PLUVIAL: O CASO DO CANAL DO PEPINO E DO CANAL SÃO GONÇALO NA CIDADE DE PELOTAS/RS**

ROBERTO MARTINS DA SILVA DÉCIO JÚNIOR<sup>1</sup>; GABRIELA DE AZEVEDO MEDRONHA<sup>2</sup>, MARIANA FARIAS DE SOUZA<sup>2</sup>, REGINALDO GALSKI BONCZYNSKI<sup>2</sup>; FELIPE RODRIGUES PRESTES<sup>2</sup>; IDEL BIGLIARDI MILANI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, CDTec, Engenharia Hídrica – roberto.decio.jr@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – ggabbymed@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – idelmilani@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização é um dos principais responsáveis pela degradação dos recursos hídricos disponíveis no planeta. No Brasil, por exemplo, 92% do esgoto doméstico são lançados em rios ou no mar sem nenhum tipo de tratamento (MACEDO, 2003), poluindo-os e comprometendo a qualidade destes sistemas aquáticos. A poluição dos recursos hídricos é uma das principais causas do problema de escassez de água doce passível de ser utilizada. O canal do Pepino, situada na cidade de Pelotas/RS, cuja bacia hidrográfica abrange área equivalente a 17,59km<sup>2</sup>, compreende os bairros pelotenses Três Vendas, Areal, Centro e Porto (CARDOSO, 2012). Devido às frequentes enchentes no local, em 1949, o então Arroio Pepino foi canalizado e retificado, e passou a integrar o sistema de escoamento pluvial da cidade, que consiste em escoar a água das chuvas referente à sua bacia de contribuição pluvial até o ponto de um canal fluvial, sendo este o Canal São Gonçalo, e possui um dique com uma casa de bombas. É sabido que ocorre o despejo de esgoto doméstico sem tratamento clandestinamente na rede pluvial do Canal do Pepino e o lançamento de diversos tipos de resíduos sólidos, além do despejo de esgoto semitratado próximo ao dique, e estas práticas comprometem a qualidade das águas do canal pluvial e, conseqüentemente, do Canal São Gonçalo.

O Canal São Gonçalo, localizado também na cidade de Pelotas/RS, é um importante manancial da região, sendo um canal fluvial que liga a Lagoa Mirim à Laguna dos Patos, e ainda utilizado para recreação, lazer, abastecimento, irrigação e pesca de subsistência. O despejo dos esgotos pluviais, que transportam grande quantidade de poluição orgânica e de metais que atingem os rios nos períodos chuvosos é uma das mais importantes fontes de poluições de mananciais hídricos, segundo TUCCI (2005). Em um monitoramento deste ecossistema, MEDRONHA (2012) observou que o principal responsável pelo desvio da qualidade da água do Canal São Gonçalo era o aporte de carga poluidora dos seus afluentes e tributários, dentre eles, o Canal do Pepino. Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o impacto das descargas do Canal do Pepino na qualidade das águas do Canal São Gonçalo, em condições de alta e baixa pluviosidade.

### 2. METODOLOGIA

Foi amostrada água no Canal São Gonçalo (no ponto diretamente receptor da descarga do Canal do Pepino). Também foram amostradas águas em três locais no Arroio Pepino (Ponto 1: montante da casa de bombas; Ponto 2:

descarga do esgoto tratado e o Ponto 3: jusante da casa de bombas). As amostragens do Canal São Gonçalo foram realizadas nos dias 17 de dezembro de 2012 e 09 de janeiro de 2013. Já as amostragens do Canal do Pepino foram realizadas em 28 de janeiro e 20 de fevereiro de 2013, sendo que os dias 17 e 28 representam condições de baixa pluviosidade, e os dias 09 e 20, de alta pluviosidade. Sob as amostras foram determinados parâmetros físico-químicos utilizando-se uma sonda multiparamétrica da marca Horiba® modelo W-22XD.23XD para medições *in loco* de pH, turbidez, oxigênio dissolvido (OD), sólidos totais dissolvidos (TDS), temperatura, cloretos e nitrato, e espectrofotômetro multiparamétrico da marca Hanna® modelo HI83200 para medição de fosfato e sulfato no laboratório de Hidroquímica do curso de Graduação em Engenharia Hídrica da UFPel. Além destes, foi avaliado como parâmetro microbiológico o teor de Coliformes totais, usando-se do kit microbiológico Colipaper-Tecnobacac®.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os teores de diversos parâmetros físico-químicos e microbiológicos encontrados para o Canal São Gonçalo que recebe influência do Arroio Pepino nos diferentes dias de amostragem, além dos limites estabelecidos pela Resolução nº 357 do CONAMA, de 17 de março de 2005, para águas doces da classe 3.

Tabela 1: Resultados analíticos para o Canal São Gonçalo e limites da Resolução nº 357 para a classe 3 de águas doces.

Parâmetro	17/12/12	09/01/13	Resolução nº 357
pH	7,52	7,15	≥6,00 e ≤9,00
Turbidez (NTU)	40,70	51,10	≤100
OD (mg.L <sup>-1</sup> )	8,25	7,71	≥4,00
TDS (mg.L <sup>-1</sup> )	10700,00	620,00	≤500
Temperatura (°C)	23,98	24,19	NC
Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> )	3650,00	328,00	≤250
Nitrato (mg.L <sup>-1</sup> )	4450,00	36,10	≤10
Fosfato (mg.L <sup>-1</sup> )	0,09	0,06	≤0,15
Sulfato (mg.L <sup>-1</sup> )	900,00	40,00	≤250
Coliformes totais (UFC.100mL <sup>-1</sup> )	8220,00	1500,00	NC

Percebe-se que o Canal São Gonçalo encontra-se com teores de TDS, nitrato e cloretos bastante elevados quando comparados aos limites estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº357, para águas doces da classe 3, que são, respectivamente, 500 mg.L<sup>-1</sup>, 10 mg.L<sup>-1</sup> e 250 mg.L<sup>-1</sup>. Dessa forma, estas águas poderiam ser utilizadas apenas para geração de energia e navegação de acordo com esta legislação. A presença marcante de sólidos dissolvidos e cloretos são devidos principalmente a despejos de esgotos domésticos lançados ao longo do Canal e também pelo material transportado pelos seus afluentes. Quanto ao nitrato, este parâmetro indica também que a poluição é remota, por se tratar da forma oxidada mais estável do nitrogênio em meio aquoso, e junto ao fosfato, cuja concentração não ultrapassa o limite proposto pela Resolução acima citada, de 0,15 mg.L<sup>-1</sup>, para a mesma classe 3.

Percebem-se altíssimos valores de coliformes totais no Canal São Gonçalo em ambos os períodos avaliados, possuindo diluição pela chuva. O sulfato

presente também tem como origem os despejos e esgoto doméstico, e no dia 17 de dezembro, o valor encontrado supera o valor máximo de 250 mg.L<sup>-1</sup> estabelecido pela Resolução nº 357 para a já citada classe 3, provavelmente associado à entradas antrópicas associadas ao esgoto semitratado que é lançado no Canal do Pepino. Quanto às concentrações de coliformes, a presença de organismos deste grupo representa um risco à saúde pública, dado que nele podem ser encontrados microorganismos patogênicos como *Escherichia coli*.

Os parâmetros pH e temperatura não indicam nenhuma alteração no sistema, dado que os valores de pH estão próximos à neutralidade e os valores de temperatura estão próximos e coerentes com a estação do ano. O mesmo ocorre com a concentração de oxigênio dissolvido, cujo valor em água saturada na respectiva temperatura é de aproximadamente 8,50 mg.L<sup>-1</sup>, e também com a turbidez, cujos resultados não apresentaram um desvio considerável nem valores elevados.

De forma geral, percebe-se que existe uma redução dos teores de diversos compostos com o aumento das taxas pluviométricas, devido ao efeito de diluição causado pelas chuvas.

Os resultados apresentados na Tabela 2 permitem avaliar a variação das características do efluente lançado pelo Canal do Pepino no Canal São Gonçalo.

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos e microbiológicos no Canal do Pepino nos dias 28 de janeiro e 20 de fevereiro de 2013.

Parâmetro	28/01/2013			20/02/2013		
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
pH	7,03	7,02	7,11	6,99	6,59	6,84
Turbidez (NTU)	25,80	387,00	126,25	40,30	221,00	202,00
OD (mg.L <sup>-1</sup> )	4,37	3,75	3,68	7,97	7,04	8,66
TDS (mg.L <sup>-1</sup> )	429,75	505,80	526,00	48,00	92,00	48,00
Temperatura (°C)	25,20	25,52	25,53	23,74	24,14	23,76
Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> )	21,80	125,00	82,93	0,53	1,38	0,58
Nitrato (mg.L <sup>-1</sup> )	163,20	223,00	288,00	10,40	17,00	12,90
Fosfato (mg.L <sup>-1</sup> )	3,90	10,40	10,40	0,10	1,57	0,87
Sulfato (mg.L <sup>-1</sup> )	50,00	55,00	60,00	10,00	15,00	5,00
Coliformes totais (UFC.100mL <sup>-1</sup> )	12660	720	2880	15360	4800	9000

Pode-se observar que os valores de TDS, cloretos, nitrato, fosfato e sulfato, cuja principal fonte são os despejos e o esgoto doméstico, apresentam-se mais elevados no ponto 3, no dia 28 de janeiro, em relação ao dia 20 de fevereiro, também pelo efeito de diluição das chuvas. O ponto três merece mais atenção por representar a desembocadura do sistema pluvial do Arroio Pepino no Canal São Gonçalo. A qualidade mais inferior das águas do Arroio Pepino no dia 28 de janeiro pode ser verificada ainda pelas concentrações de OD próximas de 4,00 mg.L<sup>-1</sup> encontradas, já que concentrações baixas de oxigênio indicam alta atividade dos microorganismos aeróbios do ecossistema na oxidação da matéria orgânica proveniente destas fontes poluidoras.

Além disso, destaca-se ainda que, em condição de baixa pluviosidade a principal fonte de carga poluidora é o efluente parcialmente tratado que é despejado, representado pelo Ponto 2, pois nestas condições as águas do Canal do Pepino a montante da casa de bombas não estão em contato com a desembocadura no Canal São Gonçalo. É possível ainda inferir que os valores

altos de turbidez devem-se basicamente à descarga do efluente, dado que nos dois dias este parâmetro apresentou maior magnitude nos pontos 2 e 3. A turbidez elevada na descarga do efluente pode ser devido ao seu tratamento em lodo ativado, onde parte deste pode estar sendo carregado pela corrente do resíduo, ou ao próprio esgoto que chega à estação de tratamento.

Entretanto, em período de alta taxa de precipitação, devido à diferença de nível formada entre a desembocadura e o Canal do Pepino, e com as comportas do dique abertas, todo material despejado no canal é carregado pela água até a desembocadura, o que pode ser confirmado pelos teores maiores de Coliformes totais encontrados no dia 20 de fevereiro. Ou seja, os despejos e esgoto doméstico ao longo no Canal do Pepino no meio urbano são os principais responsáveis pela poluição das suas águas em períodos de chuva.

#### 4. CONCLUSÕES

Dessa forma percebe-se que o lançamento de resíduos no Canal do Pepino afetam significativamente a qualidade da água do Canal São Gonçalo, devendo ser melhor gerenciado como forma a não impedir os usos múltiplos desse ecossistema. Percebe-se a importância de um programa de monitoramento permanente deste sistema para fim de preservação ambiental deste ecossistema aquático, de extrema importância para a região.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMGARTEN, M. G. Z.; POZZA, S. A. **Qualidade de águas – descrição dos parâmetros químicos referidos na legislação ambiental**. Rio Grande: Editora da FURG, 2001.

CARDOSO, E. C. A. **Mapeamento das transformações socioambientais da bacia Hidrográfica do Arroio Pepino, 1916-2011 / Pelotas(RS)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Fundação Universidade do Rio Grande.

CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Ministério do Meio Ambiente. Resoluções e outros atos. Acessado em 04 de setembro de 2013. Online. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>

MACEDO, J. A. B. **Água: o presente e o futuro**. In: MACEDO, J. A. B. **Águas & águas**. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2007. Cap. 2, p.46-136.

MEDRONHA, G. A. **Monitoramento da qualidade da água superficial do Canal São Gonçalo-RS**. 2012. Monografia ( Pós-graduação em Saneamento Ambiental) – Programa de pós-graduação *latu sensu* na área de meio ambiente – saneamento ambiental, WPOS – Pós-graduação a distância.

SANEP. **Usinas de Tratamento**. Esgoto. Acessado em 04 de set. de 2013. Online. Disponível em: <http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/esgoto/usinas-de-esgoto/>

TUCCI, C. E. M. **Águas Urbanas**. In: TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. Cap. 3, p.51-86.