

## **Caracterização microbiológica da água do Canal São Gonçalo e Incidência de Doenças de Transmissão Hídrica -Pelotas**

**JOSIANE PINHEIRO FARIAS<sup>1</sup>; MILENA PACHECO<sup>2</sup> RODRIGO ZANATTA<sup>2</sup>  
GIOVANA TAVARES SILVA<sup>2</sup>; FRANCINE VICENTINI VIANA<sup>2</sup>; MAURIZIO  
SILVEIRA QUADRO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – jo.anetst@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – mirafa\_pacheco@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – rodrigo.zanatta@live.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – giovana.ts@hotmail.com

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

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

O canal São Gonçalo localiza-se na porção sudeste da cidade Pelotas. Este canal é responsável pela ligação da Lagoa dos Patos com a Lagoa Mirim, possui extensão de 76 km, largura variando entre 200 e 300 m com profundidade média de 6 m. O canal São Gonçalo tem normalmente o sentido de escoamento da porção sudoeste-Nordeste. Pelo fato de ser o elemento de ligação entre dois reservatórios de características distintas, sua água caba sofrendo influência de ambas, que dependendo do desnível entre as duas lagoas e da ação dos ventos fluxo de água é invertido. Na inversão do fluxo ocorre a intrusão de água salobra proveniente da Lagoa dos Patos no canal, posteriormente na Lagoa Mirim. Mas, atualmente a salinização da Lagoa Mirim é impedia pelo fechamento das comportas da Barragem eclusa que está localizada a 3 km da cidade de Pelotas (ALBA; 2010 & DNIT, 2014).

As características da água do canal São Gonçalo sofre alteração das físico-química e biológica, devido ao deságua de água proveniente do canal do pepino, o qual recebe águas superficiais de diversas zonas urbanas da cidade de Pelotas, e este também é utilizados como canal de despejos de resíduos urbanos e de esgotamento residencial com tratamento de fossas sépticas ou não (ALMEIDA, 2013). Apesar da relação intrínseca entre saúde e qualidade de água, atualmente no Brasil ainda existem várias lacunas inerentes de interpolação das informações análogas, e suas particularidades culturais, ambientais e socioeconômica (FUNASA, 2013).

O município de Pelotas ainda não possui 100% da população atendida pelos sistemas básico de saneamento (SQA, 2013). Então a população deste município é passível de contrair doenças que são disseminadas pela água. As doenças são transmitidas de diversas maneiras: pela ingestão direta de água contaminada, pelo contato da pele ou mucosas, pela picada de vetores e consumo de alimentos *in natura* que foram irrigados com água contaminada, os quais não foram devidamente higienizados pelo consumidor.

As principais doenças transmitidas pela água são: hepatite A, doenças diarreicas agudas de diferentes etimologias (*Escherichia coli*, rotavírus, giárdia), verminoses, leptospirose, otites, conjuntivites, dengue (ANA, 2013). No estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 2001 e 2005 foram confirmados 2.510 casos de leptospirose, sendo deste 6,3% culminaram em óbitos (MS, 2006).

Como rotineiramente é inviável a detecção de microrganismos patogênicos, embora necessários no monitoramento de recursos hídricos, uma solução encontrada para o controle de qualidade microbiológica da água foi através da avaliação da presença de organismos indicadores de contaminação fecal. Os

Coliformes Termotolerantes, e *Escherichia coli* são os microrganismos utilizados como indicadores de contaminação fecal (CETESB, 2007) devido a estes microrganismos estarem presentes em grande quantidade em material de origem cloacal, não se multiplicar em águas naturais e ser de fácil detecção por métodos laboratoriais simples e rápidos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características microbiológicas da água do Canal São Gonçalo por meio de um indicador de contaminação fecal e correlacionar com dados de ocorrências de doenças relacionadas água.

## 2. METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de água em cinco pontos do Canal São Gonçalo, conforme ilustrado na figura 1. As amostras foram coletadas em frascos de vidro transparentes devidamente esterilizados, assim como todo o material utilizado no procedimento de inoculação (no frasco é adicionado uma solução de preservação). As concentrações de coliformes fecais determinadas corresponde ao período de 2013 à 2015.

O ponto 1, corresponde local de encontro das águas da Lagoa Mirim e do canal São Gonçalo. O ponto 2 está na barragem eclusa que em seu entorno existe pouca ocupação humana, e o ponto 3 é ponto a montante da cidade de Pelotas, próximo ao local de descarga do canal Santa Bárbara. Já ponto 4, compreende o ponto de desague do Arroio Pelotas no canal São Gonçalo que é próximo ao ponto de lançamento de efluentes domésticos. E por último, ponto 5 é ponto onde o Canal São Gonçalo encontra a Lagoa dos Patos.

A determinação de coliformes fecais foi realizada pelo método de tubos múltiplos com meio de cultura A-1. O resultado é obtido por meio da tabela de número mais provável em 100 mL. A análise foi realizada no Laboratório de águas e efluentes da Agência da Lagoa Mirim.

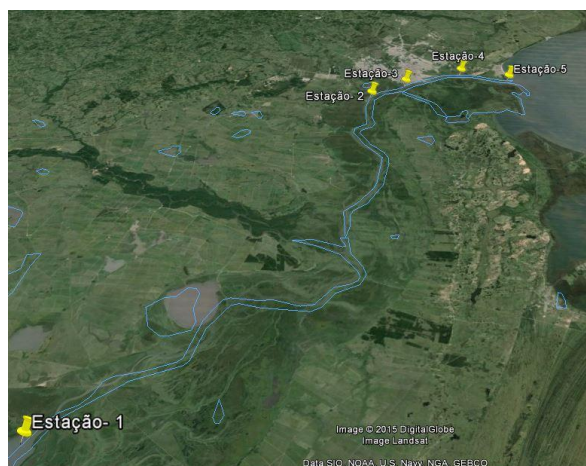


Figura 1. Pontos amostrais no Canal São Gonçalo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicador de contaminação de água, porque esta bactéria é encontrada nas fezes de animais inclusive do ser humano (Funasa, 2006). Assim, indicam o grau de contaminação fecal do corpo hídrico.

As concentrações de coliformes fecais são apresentados Tabela 1. Os pontos 4 e 5 apresentam a maior concentração de coliformes em grande parte

das amostragens, com exceções da 4ª e 7ª amostragem. O valor elevado de coliformes pode ser relacionado a contribuição de despejos de esgotos sanitários provenientes do centro urbano de Pelotas. Os valores oscilam entre 7,8 à 9.200 NMP.100 mL<sup>-1</sup> e de 1.600 à 160.000 NMP.100 mL<sup>-1</sup> para os pontos 5 e 4 respectivamente. De acordo com Oliveira et al 2002, corpos d'água próximos a centros urbanos apresentam concentração acima de 2.400 NMP.100 mL<sup>-1</sup> de coliformes fecais.

A menor concentração de coliformes de 3,1 à 2.200 NMP.100mL<sup>-1</sup> e menor que 1,8 à 1.600 NMP.100mL<sup>-1</sup> os pontos 3 e 2 respectivamente. Estes valores podem ser atribuídos à velocidade de escoamento da água do sentido Mirim-Patos, o que acarreta carreamento do material de orgânico proveniente do canal Santa Barbara para zonas a jusante. De acordo com a CLM *apud* Burns, 2010 a velocidade de escoamento do canal são Gonçalo é da ordem de 0,6m.s<sup>-1</sup>correspondendo uma descarga média de 700m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. E ainda, segundo Oliveira et al 2002, em zonas de interface terra-água onde é grande o volume de água tem como tendência a diluição de carga de esgotos que recebe, a presentam valores de 21,2 à 175 coliformes fecais.

Os valores de coliformes observados na ligação do canal São Gonçalo com a Lagoa Mirim (ponto 1) são baixos, podendo ser atribuído ao processo de diluição da carga de esgotos e pela velocidade de corrente. Pois, segundo Whitton, 1975 *apud* Silveira, 2004, a variação de concentração dos organismos ao longo dos rios, deve-se aos fatores como velocidade corrente, oxigênio dissolvido, substrato, a temperatura, o alimento, e outros organismos.

Estação	1	2	3	4	5
Nº amostral	Unidade: NMP.100mL <sup>-1</sup>				
1	20	270	2.200	160.000	>1600
2	<1,8	110	140	>1.600	9.200
3	240*	<1,8	>1.600	>1.600	>1.600
4	2	<1,8	4,5	1.600	48
5	1,8*	70	49	>1.600	>1.600
6	1,8	2	5,6	1.600	920
7	1.600	33	3,6	-	7,8
8	>1.600	21	3,1	-	>1.600
9	-	1.600	>1.600	-	>1.600
10	-	240	1.600	-	>1.600

Tabela1. Concentrações de Coliformes Fecais.

A água, quando contaminada com material de origem fecal, é meio muito eficiente de transmissão e disseminação de diversas doenças ao homem. Essas doenças podem ser causadas por contaminantes biológicos: vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos (MAROUELLI et al 2014).

O Ponto 5 aonde o canal São Gonçalo encontra a Lago dos Patos), onde a população utiliza o recurso hídrico como turismo de sol e praia, é um dos pontos de maior fragilidade em função das características da água.

No ano de 2012 na cidade de Pelotas foram notificado 7 casos de hepatite-A, tendo como coeficiente de variação 0,8 por 100.000 habitantes (CEVS, 2012).

E de acordo com Cevs, (2012), os prováveis fontes de infecção por hepatite-A notificados no estado RS procedeu-se via alimento e água correspondendo a 65,65% das fontes de contaminação. No ano de 2010 foram relatados 170.755 casos de doenças diarreicas agudas com taxa de incidência de 16 casos por 1000 habitantes para o estado do Rio Grande do Sul (MS, 2011).

O número de relatos de incidência de doenças acima descritas é evidente a relação inerente com a qualidade microbiológica dos corpos hídricos.

#### 4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, até o momento, observa-se que as concentrações de coliformes indicam que a saúde da população entorno do canal São Gonçalo podem ser afetada, uma vez que água contaminada com material fecal pode indicar a presença de organismos patogênicos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBA, J.M.F. **Sustentabilidade Socioambiental da Bacia da Lagoa Mirim**. Embrapa Clima Temperado, 2010. 292 p.
- ALMEIDA, J.C. **Avaliação do Índice de Qualidade da Água na Lagoa dos Patos**. 2013. 52f. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas.
- ANA. **Cuidando das Águas- Soluções para o Melhorar a Qualidade dos Recursos Hídricos**. DF, 2013.
- APHA, AWWA and WEF. **Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater**. Washington. D.C, 2005. 21th edition.
- Burns, M.D.M. **Consequências da Barragem Eclusa do Canal São Gonçalo para a Ictiofauna do Sistema Patos – Mirim**. Tese. (Doutorado em Oceanografia Biológica)- Pós-graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande.
- CETESB. **Coliformes Termotolerantes: Determinação em Amostras Ambientais pela Técnica de Tubos Múltiplos com Meio A1 -Método de ensaio**. São Paulo, junho. 2007. Acesso em 16 maio. 2015. Online. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br).
- CEVS. **Boletim Epidemiológico**. RS, 2012.
- DNIT. **Tomo I Estudo Ambiental (EA)- Dragagens do Canal do Sangradouro e do Canal de Santa Vitória do Palmar, visando a reativação da hidrovia da Lagoa Mirim**. Rio Grande do Sul, 2014.
- FUNASA. **Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública**. DF, 2013.
- MARQUELLI, W.A et al. **Qualidade e Segurança Sanitária da Água para Fins de Irrigação**. DF, 2014. Acesso em 26 jul.2015. Online. Disponível em:<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1007665/1/CT134.pdf>.
- MS. **Sistema Nacional de Vigilância em Saúde-Relatório de Situação**. DF, 2006. Acesso em 20 jul. 2015. Online. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio\\_snvs\\_rs\\_2ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_snvs_rs_2ed.pdf)
- MS. **Sistema Nacional de Vigilância em Saúde-Relatório de Situação**. DF, 2011. Acesso em 20 jul. 2015. Online. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sistema\\_nacional\\_vigilancia\\_saude\\_pr\\_5ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sistema_nacional_vigilancia_saude_pr_5ed.pdf).
- OLIVEIRA, M.D et al. **Qualidade da Água em copos d'Água Urbanos das Cidades de Corumbá e Ladário e no rio Paraguai**. Minas Gerais, 2002. Acesso em 27 jul. 2015. Online. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT36.pdf>.
- SILVEIRA, M.P. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios**. SP, 2004. Acesso em 27 jul.2015. Online. Disponível em: [http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos\\_36.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_36.pdf).
- SQA. **Plano Ambiental de Pelotas**. Pelotas, 2013.