



Estudo das características físico-químicas da água do Canal Prolongamento da Av. Bento Gonçalves – Pelotas – RS

Filipe Sousa dos Santos¹, Eduarda Medran Rangel¹, John Felipe da Cruz Garcia¹, Pedro José Sanches Filho²

¹Graduandos do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IF-Sul campus Pelotas. e-mail: filipe.s.santos@bol.com.br

²Professor Orientador e Pesquisador Pós-Doutor em Química- IF-Sul campus Pelotas. e-mail: pjsans@ibest.com.br

Resumo: A pesquisa foi realizada no canal que recebe o nome de Canal Prolongamento da Av. Bento Gonçalves. Localizado na Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul, no município de Pelotas, é um canal que inicialmente foi criado para fins de drenagem pluvial. Este deságua no Canal São Gonçalo que está interligando a Lagoa Mirim com a laguna dos Patos. Com o passar dos anos, o canal em questão vem recebendo direta e indiretamente resíduos sólidos e líquidos contendo diferentes contaminantes, isto ocorre devido ao aumento desenfreado da população, o que vem a provocar alterações físico-químicas na água. Devido o impacto ambiental que os resíduos dispostos no canal podem causar para a fauna e flora esta pesquisa busca caracterizar a água através de análises físico-químicas a partir de amostras coletadas ao longo do percurso do Canal na região urbana de Pelotas, uma vez que a água é indispensável para a sobrevivência dos seres vivos. As amostras depois de obtidas foram armazenadas e logo analisadas de acordo com o exigido por cada método. Desta forma objetivou-se avaliar condutância, pH, oxigênio dissolvido, turbidez, matéria orgânica, dureza e cloretos. Através dos resultados foi possível verificar que alguns dos parâmetros analisados encontram-se acima dos valores estimados pela resolução CONAMA 357/05 e por pesquisadores utilizados como base para este estudo.

Palavras-chave: água, contaminação, esgoto, parâmetros físico-químicos

1. INTRODUÇÃO

O Canal Prolongamento da Av. Bento Gonçalves é um canal que inicialmente foi criado para fins de drenagem pluvial, com a popularização ao seu entorno, tornou-se corpo receptor de esgoto bruto proveniente das residências que o cercam. Este deságua no Canal São Gonçalo, que faz ligação entre a Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos, envolvendo extenso ecossistema.

Locais como a região de estudo não possuem condições sanitárias adequadamente, fazendo com que muitos resíduos como efluentes líquidos sejam lançados nos cursos d'água, diretamente, isto é, sem nenhum tratamento anteriormente realizado. Estes lançamentos tornam a poluição das águas mais elevadas acarretando a sociedade perdas insubstituíveis, uma vez que o ecossistema sofre alterações e a fauna aquática é prejudicada, pois não obtém a qualidade necessária para sua sobrevivência.

A água é uma biomolécula indispensável à vida dos organismos vivos, sendo a substância mais abundante nos sistemas, constituindo cerca de 70% ou mais do peso dos seres. Os primórdios de seres vivos, com certeza surgiram em ambientes aquosos (Lehninger, 2006).

Segundo Azevedo Netto (1987) a água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal. Contudo o problema de escassez da água está relacionado dentre outras questões, a desigual distribuição entre as diversas regiões e a poluição e a contaminação dos recursos hídricos (Rebouças, 2002).

É fundamental que os recursos hídricos apresentem condições físico-químicas adequadas para a utilização dos seres, devendo conter substâncias essenciais à vida e estar isentos de outras substâncias que possam produzir efeitos prejudiciais aos organismos (Braga et al, 2003).

A origem da poluição na água pode ser associada a duas causas primárias: o forte crescimento populacional e a expansão das atividades industriais. O intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas tem conduzido ao incremento na geração de esgotos e a maior demanda de



alimentos, o que por sua vez implica um crescente consumo de agrotóxicos e fertilizantes, agentes poluidores de grande magnitude. (M.SAUDE, 2006).

Segundo White e Rasmussen (1998) as propriedades físico-químicas, em águas de despejo doméstico e águas de superfície permanecem ainda pouco conhecidas.

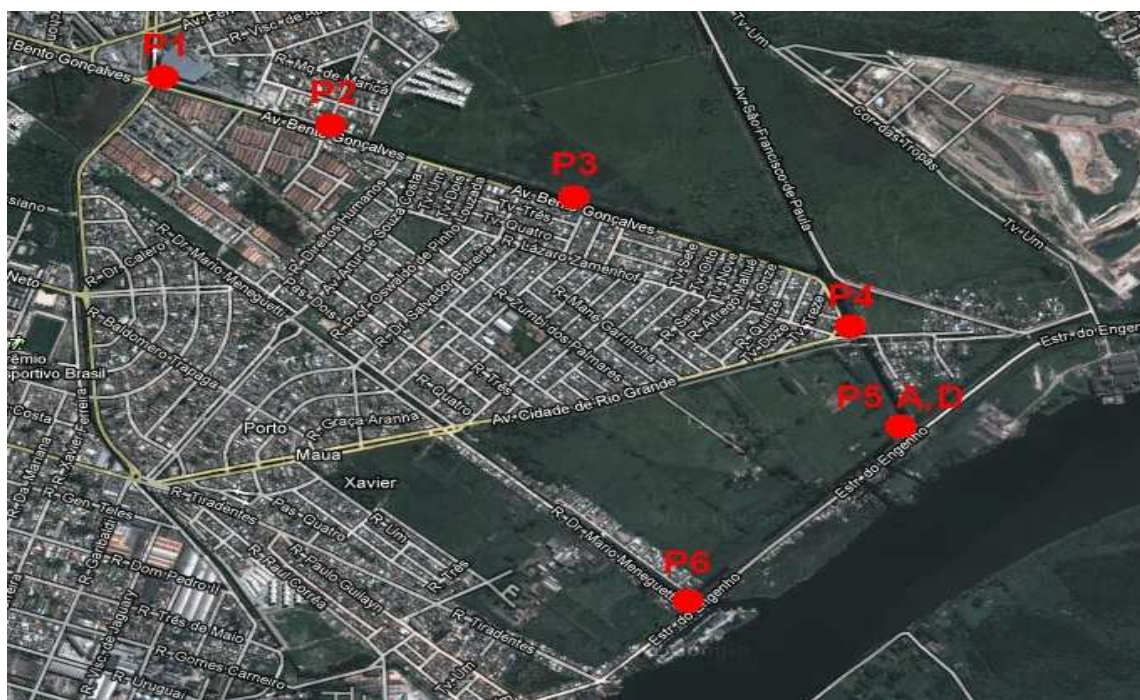
O objetivo deste trabalho é analisar a qualidade da água do canal Prolongamento da Av. Bento Gonçalves, através de parâmetros físico-químicos como: condutância, oxigênio dissolvido, ph, turbidez, dureza, cloretos e matéria orgânica, podendo assim verificar a existência ou não de contaminação no local.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem percorreu seis pontos do canal (figura 1), que foram georreferenciados utilizando um GPS do tipo GARMIN e Trex Vista H.

O primeiro ponto, início do canal, fica localizado na Av. Bento Gonçalves esquina Av. República do Líbano, este ponto fica rodeado de um condomínio de apartamentos e um Hipermercado. O segundo ponto segue pela Av. Bento Gonçalves e cruza com a Rua Barros Cassal, este ponto também é rodeado de residências, estas que não possuem tratamento do esgoto que deixa suas casas. Já o terceiro ponto possui apenas residências de um lado tendo do outro lado apenas um campo.

O quarto ponto fica localizado em uma ponte, neste momento a água do canal da Av. Bento Gonçalves se uni com a que vem da Av. São Francisco de Paula, de outra zona da cidade que também não possui tratamento de seu esgoto e seguem juntas em direção ao deságue. Os dois últimos pontos localizam-se na Estrada do Engenho, o quinto ponto tem uma elevação que diminui o fluxo de água e gera o acumulo de resíduos sólidos, o que nos levou a analisar a água antes e depois esta elevação. O sexto ponto localiza-se enfrente ao clube Náutico Veleiros Saldanha da Gama. Nestes dois últimos pontos podemos notar que não existe grande número de casas ao entorno, porém as poucas que existem são pessoas de situação miserável que fazem criação de animais (porcos, cavalos, cachorros, ovelhas, etc), nos quais bebem e se banham na água do canal e essas pessoas sobrevivem da coleta de resíduos sólidos, dispondo o que não lhe serve dentro do canal. A coleta foi realizada no final do mês de maio de 2012 e as análises se estenderam até o mês de junho de 2012 no período de estiagem.



Fonte: Google Maps



As amostras foram coletadas com o auxílio de uma jarra de plástico. Logo foram armazenadas em frascos de plástico descontaminados e guardadas sob temperatura de refrigeração a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, depois transportadas até o laboratório.

As análises de pH, condutância, oxigênio dissolvido e turbidez foram analisadas em campo com o auxílio de: pHmêtro (Quimis – Q400A), condutivímetro (Instrutherm – CD 830), oxímetro (Instruments – Homis 509) e turbidímetro (Tecnopon – TB 1000).

As análises foram realizadas no laboratório (GPCA) da Instituição, a dureza através da titulometria de complexação com EDTA, onde utilizou-se 50mL da amostra, solução EDTA 0,01M, tampão de amônia pH 10 e como indicador Erio-T. Os cloretos foram feitos pelo método de Mohr, onde utilizou-se 50mL da amostra, cromato de potássio (K_2CrO_4) 5%, e nitrato de prata (AgNO_3) 0,1N. A matéria orgânica foi feita pelo método de permanganometria, onde utilizou-se 50 mL da amostra, ácido sulfúrico 1:3, permanganato de potássio N/80 e ácido oxálico N/80 (VOGEL, 1992).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores apresentados pela tabela 1 é possível verificar os valores obtidos para o pH, oxigênio dissolvido, turbidez, condutância, cloretos, dureza e matéria orgânica das amostras coletadas.

Tabela 1 - Resultados obtidos para pH, oxigênio dissolvido, turbidez, condutância, cloretos, dureza e matéria orgânica.

	pH	O.D mg.L-1 O ₂	Condutância $\mu\text{S.cm}^{-1}$	Turbidez (NTU)	Cloretos mg Cl-/L	Dureza mg.CaCO ₃ /L	Matéria Orgânica mg.L-1 O ₂
P1	7,2	7,8	2.558	19,3	104,1	78,7	432,7
P2	7,2	4,4	731,2	49,1	139,6	114,7	163,4
P3	7,5	3,8	6.116	33,4	485,2	183,3	24,9
P4	7,4	2,8	4.208	38,8	781	306,7	19,2
P5a	6,9	8,7	7.379	51,8	1180,9	422,7	48,1
P5d	6,2	6,5	2.652	47,3	1249,6	448	22,1
P6	7,1	3,8	4.105	14,7	492,3	228	19,2

A análise do pH na água permite o monitoramento do poder de corrosão, da quantidade de reagentes necessário à coagulação, do crescimento de micro-organismos e se a água em relação ao pH se enquadra dentro das legislações pertinentes.

Os valores de pH na água foram semelhantes, tendo-se uma média em torno de 7,1. Estes valores são compatíveis com o padrão da classe 2 da Resolução do CONAMA n°20 (1986) que estima uma faixa de 6,0 a 9,0. O pH na água é de extrema importância no controle da precipitação, mobilidade e biodisponibilidade de íons metálicos. Quando o valor do pH está elevado reduz a concentração de metais na água.

Através dos valores obtidos na condutividade podemos observar que todos os pontos encontram-se em alto nível de contaminação, uma vez que o valor máximo para águas não poluídas é de $100 \mu\text{S.cm}^{-1}$ (CETESB 2007). Um indicativo para esses valores estarem tão acima do normal pode ser o esgoto proveniente das casas que ficam próximas ao Canal.

Através da turbidez mediu-se a capacidade de dispensar a radiação luminosa, isto se deve as partículas que permanecem em suspensão e em menor proporção aos compostos dissolvidos. Os valores encontrados para os seis pontos foram: 19,3NTU; 49,1NTU; 33,4NTU; 38,8NTU; 51,8NTU, 47,3NTU e 14,7NTU, respectivamente. A Resolução do CONAMA n°20 (1986) determina um teor máximo de 100NTU para águas classe 2. Portanto os valores obtidos estão de acordo com a legislação.

O oxigênio dissolvido (OD) é vital para os seres aquáticos aeróbicos, sendo que seu nível de disponibilidade na água vai depender do balanço entre a quantidade consumida por bactérias para oxidar a matéria orgânica e a quantidade produzida no próprio corpo de água através dos organismos fotossintéticos. Em águas poluídas ou águas eutrofizadas, conforme Valente et al. (1997), a



decomposição de compostos orgânicos lançados na água consome oxigênio dos mesmos, através da oxidação química e principalmente da bioquímica, via respiração dos microrganismos, depurando assim a matéria orgânica. Quando a carga dos esgotos lançados nos corpos de água excede a capacidade de autodepuração, os mesmos ficam sem oxigênio, provocando problemas estéticos e liberação de odor e impedindo a existência de peixes e outros seres aquáticos (CETESB, 1988). Nos pontos analisados podemos constatar que 4 deles estão abaixo de 5mg/L O₂, valor estipulado para águas doce classe II na Resolução CONAMA 357/05.

Os resultados demonstram que os níveis de cloretos ultrapassam o valor estabelecido pela resolução CONAMA 357/05 para águas doce classe II, em 5 dos 7 pontos estudados. Em águas superficiais, são fontes importantes de cloreto as descargas de esgotos sanitários, sendo que cada pessoa expele através da urina cerca 4 g de cloreto por dia, que representam cerca de 90 a 95% dos excretos humanos. O restante é expelido pelas fezes e pelo suor (WHO, 2009).

Os resultados de dureza mostram que na maioria dos pontos a água se encontra de dura a muito dura, o que no ponto de vista de um ambiente que está muito contaminado é bom, pois segundo LIBÂNIO (2005) em corpos d'água de reduzida dureza, a biota do meio aquático é mais sensível à presença de substâncias tóxicas, já que a toxicidade é inversamente proporcional ao grau de dureza da água.

A matéria orgânica da água é necessária aos seres heterótrofos, na sua nutrição, e aos autótrofos, como fonte de sais nutrientes e gás carbônico. Este parâmetro foi analisado, pois quando em grandes quantidades consome o oxigênio dissolvido, provocando assim desequilíbrios ecológicos, causando a extinção dos organismos aeróbios. Os valores encontrados foram, 432,67mg/L O₂, 163,45 mg/L O₂, 24,99 mg/L O₂, 19,23 mL O₂, 48,07 mg/L O₂ e 22,11 mg/L O₂. Conforme a Resolução do CONAMA 357/05 para água classe 2 os valores de todos os pontos estão fora dos padrões exigidos.

6. CONCLUSÕES

A cidade de Pelotas na última década teve um aumento significativo no crescimento populacional, o que conseqüentemente aumenta o consumo de água, de alimentos, de produtos, a geração de resíduos e o aumento da carga de esgoto. Infelizmente não dispomos de tratamento para todo este esgoto, o que acarretará uma desenfreada contaminação nos corpos hídricos e solo da região.

Através dos resultados das análises realizadas com as amostras de água coletadas do Canal Prolongamento da Avenida Bento Gonçalves podemos notar que o local tem uma grande carga de contaminação, provavelmente pelo esgoto bruto das casas ao seu entorno. Um indício que o local se encontra altamente contaminado é através dos resultados obtidos na condutância, valores dez vezes maiores do que o limite para águas não poluídas. Situação que deve ter atenção especial, pois além da água ser um bem finito e indispensável para a sobrevivência dos seres vivos, o crescimento populacional continua e a situação só tende a piorar. Os resultados obtidos servirão de base para outros estudos e monitoramento do corpo hídrico, pois o Canal estudado deságua no Canal São Gonçalo, que por sua vez faz ligação entre a Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos, envolvendo extenso ecossistema, onde estão incluídas espécies nativas da flora e fauna da região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal Sul-rio-grandense campus Pelotas pela estrutura oferecida para estas pesquisas, ao professor Pedro Sanches pelos ensinamentos e orientações repassadas e ao grupo de colegas do GPCA (Grupo de Pesquisa de Contaminantes Ambientais) pelo auxílio nas pesquisas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, J. M. **Técnica de abastecimento e tratamento de água**. 2ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1987. v.1.



BRAGA B, HESPANHOL I, CONEJO JGL, BARROS MTL, et al (2003). **Introdução a engenharia ambiental**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall. 305p.

Brasil. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasília : Ministério da Saúde**, 2006. 212 p.

CETESB - **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**. 2007. Disponível em< <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp#topo>> Acesso em: 30 jun.2012.

CETESB, **Qualidade das águas no Estado de São Paulo**. São Paulo, 1988, (águas e energia elétrica, n.14, p.11-22).

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>

ESTEVES,F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro.Ed. Interciência/FINEP.1988.573p.

LEHNINGER, A.L. **Princípios da bioquímica**. 4 ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

PÁDUA, D.M.C; et al. **Efeito da densidade de lotação e renovação da água no desenvolvimento d o pacu, Piaractus Mesopotamicus**. 28. Goiânia: CEGRAF, 1998. Introdução a engenharia ambiental. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall. 305p.

PERPETUO, E. A. **Parâmetros de caracterização da qualidade das águas e efluentes industriais**.2011
Disponível em< <http://www.cepema.usp.br/wp-content/uploads/2011/06/8-Par%C3%A2metros-de-caracteriza%C3%A7%C3%A3o-da-qualidade-das-aguas-e-efluentes-industriais.pdf>> Acesso em: 2 jul.2012.

REBOUÇAS, A.C. "Água doce no mundo e no Brasil", cap. 1. p. 1-37, in Rebouças, A.C.; Braga, B. & Tundisi, J.G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**, 703 p. 2ª edição revisada e ampliada, São Paulo, 2002a.

VALENTE, J.P.S.; PADILHA, P.M. & SILVA, A.M.M. Oxigênio dissolvido (OD),demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu – SP. **Eclética Química**, São Paulo, v. 22, 1997.

VOGEL, Arthur I. et al. **Análise Química Quantitativa**. Quinta Edição. Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1992.