

Caracterização do esgoto sanitário coletado na cidade de Passo Fundo-RS

Characterization of the collected sanitary sewer in the city of Passo Fundo-RS

Gislaine P. Mello Alves, Anderson Fonini, Vinícius Girardello & Antônio Thomé

Universidade de Passo Fundo – UPF, Passo Fundo, RS

e-mail: gislaine@pmpf.rs.gov.br, anderson.fonini@gmail.com, vinigirardello@gmail.com, thome@upf.br

RESUMO: Atualmente, a cidade de Passo Fundo não dispõe de uma Estação de Tratamento de Esgotos. O efluente coletado é lançado no rio Passo Fundo sem nenhum tratamento, poluindo as águas superficiais. Por este motivo o presente trabalho visou caracterizar o esgoto doméstico do Município de Passo Fundo, considerando os parâmetros químicos e biológicos e verificando as vazões. Estes parâmetros foram comparados com referências bibliográficas e com as normas de padrões de lançamento de efluentes. Através da caracterização do esgoto verificou-se que este possui uma variabilidade de parâmetros, demonstrando que o esgoto não pode ser lançado nos corpos hídricos sem tratamento, no entanto por possuir uma alta biodegradabilidade, pode ser tratado através de processos biológicos.

ABSTRACT: Currently, all domestic sewers generated in Passo Fundo city are directly disposed without treatment in Passo Fundo River. This has caused environmental impact, mainly on superficial water. For this reason, the present work aimed to characterize the domestic sewer generated in Passo Fundo city considering the chemical and biological parameters. Also was verified the flow variation during the day. The results were compared with bibliographical references results and standards of effluent disposal. Through the characterization of the sewer it was verified that there are a great variability of parameters values, demonstrating that the sewer cannot be disposal in superficial waters without treatment. However, because it has one high biological degradation capacity, it can be treated through biological processes

1. INTRODUÇÃO

As questões relacionadas ao esgoto doméstico são temas de muitos estudos realizados no mundo (Lue-Hing, 1992; Pelczar, 1996; Mara, 1997; Mota, 1997; Faria, 2000; Macedo, 2000; Silva, 2000; Braga, 2002; Bastos, 2003; Gonçalves 2003; Nuvolari, 2003; Burbarelli, 2004; Costa, 2004; Souza, 2004; Veenstra, 2004). Porém, as características do esgoto dependem, principalmente, de fatores que consideram os hábitos da população e as condições climáticas e geográficas do local de produção do esgoto.

O Município de Passo Fundo possui aproximadamente 185.000 habitantes e está localizado na região norte do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). O município apenas coleta o esgoto de cerca de 20% da população e, até recentemente, todo o esgoto coletado era

lançado diretamente no rio Passo Fundo (Figura 2), sem nenhum tratamento, poluindo as águas superficiais. Descumprindo o art. 132 do Código Estadual do Meio Ambiente que determina: “É proibida a disposição direta de poluentes e resíduos de qualquer natureza em condições de contato direto com corpos d’água naturais superficiais ou subterrâneas, em regiões de nascentes ou em poços e perfurações ativas ou abandonadas, mesmo secas.” (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

Este trabalho tem por objetivo caracterizar o esgoto do Município de Passo Fundo, através de parâmetros químicos e biológicos, comparando os resultados com referências bibliográficas e com as normas de padrão de lançamentos de efluentes.

2. METODOLOGIA

As amostras de esgoto, foram coletadas junto à antiga Estação de Tratamento de Esgotos de Passo Fundo, a qual está desativada (Figura 2). Futuramente, ela será o ponto de interligação entre as redes de esgotos existentes na cidade e o interceptor que encaminhará o esgoto até a nova Estação de Tratamento de Esgotos “ETE Araucárias”.

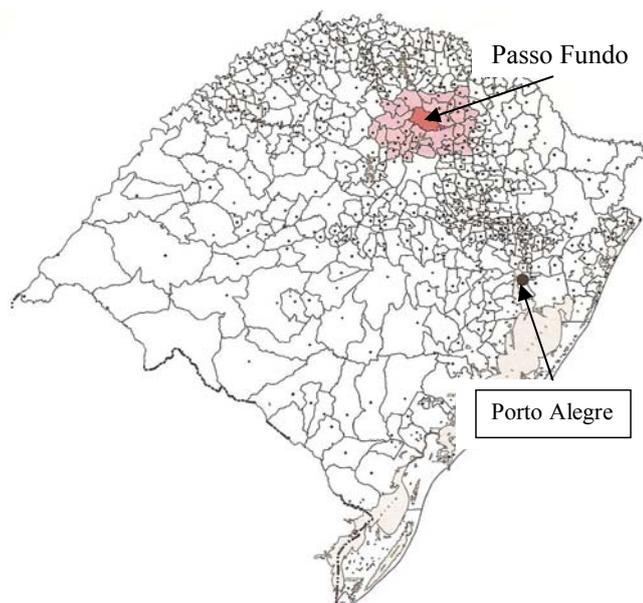


Figura 1: Mapa do Rio Grande do Sul.



Figura 2: Localização da Antiga ETE e do Rio Passo Fundo.

A coleta do esgoto para a caracterização foi realizada nos meses de março, junho e outubro de 2004 e abril de 2005. O esgoto foi acondicionado em recipientes de vidro escuro e, após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de

Saneamento Ambiental da Universidade de Passo Fundo, para serem efetuadas as análises.

O esgoto foi caracterizado seguindo o método de análise de referência do Standard Methods for the examination of water and wastewater (APHA,1995), levando em consideração os parâmetros químicos e biológicos. Os parâmetros químicos analisados foram sólidos totais, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, DBO, DQO, nitrogênio total, nitrato, fósforo total, pH, alcalinidade e cloretos. Quanto ao parâmetro biológico considerou-se os coliformes fecais

Além da caracterização, também foi analisado a vazão do esgoto, critério necessário para a classificação quanto os padrões de lançamentos pela portaria 05/89-SSMA. As vazões foram medidas durante 2 dias, a cada 2 horas, das 8:00 as 18:00 hs, nos meses de outubro e dezembro, na calha Parshal, existente na antiga ETE. Para se obter a vazão apenas se mediu o nível de esgoto na calha Parshal, sendo esta medida inserida na tabela de vazões da referida calha.

3. RESULTADOS

Estão apresentados na Tabela 1, os resultados dos parâmetros utilizados para caracterizar o esgoto coletado na antiga estação de tratamento de esgotos.

Na Tabela 2 estão apresentadas as vazões do esgoto de Passo Fundo obtidas, através das medidas da altura do nível de esgoto na calha Parshal.

4. DISCUSSÕES

Comparando os parâmetros obtidos do esgoto de Passo Fundo, nos meses apresentados na Tabela 1, com as faixas características apresentadas por VON SPERLING (1996), observa-se que o pH, o nitrato e o cloreto em alguns meses apresentaram-se acima do limite superior esperado para as características de esgoto. Os parâmetros de DQO e alcalinidade apresentaram-se dentro da faixa proposta por VON SPERLING. Os demais parâmetros DBO, DQO, Sólidos Suspensos, Nitrogênio Total, Fósforo Total e Coliformes quando não estão na faixa proposta por VON SPERLING, encontram-se abaixo da faixa. Através destes apontamentos afirma-se que o esgoto de Passo Fundo, possui em alguns casos, afinidade com os valores apresentados como faixa

típica de esgotos domésticos. Porém existe uma diferença que pode ser justificada pois segundo, Von Sperling (1996), as características dos esgotos domésticos são função dos usos à qual a água foi submetida, sendo que os usos sofrem alteração conforme o clima, a situação social e econômica da população, e também pelos hábitos locais existentes.

Analisando o esgoto de Passo Fundo, observa-se que os parâmetros de pH, o nitrato e o cloreto, estão na faixa ou abaixo das apresentadas pelas legislações. Já os parâmetros DBO, DQO, Sólidos Suspensos, Nitrogênio Total, Fósforo Total e Coliformes Fecais, nas concentrações apresentadas, estão acima da faixa determinada pelas legislações. Portanto, existindo qualquer parâmetro do esgoto acima do estabelecido pelas normas de padrões de lançamento de efluentes, impossibilita o lançamento deste em corpos d'água.

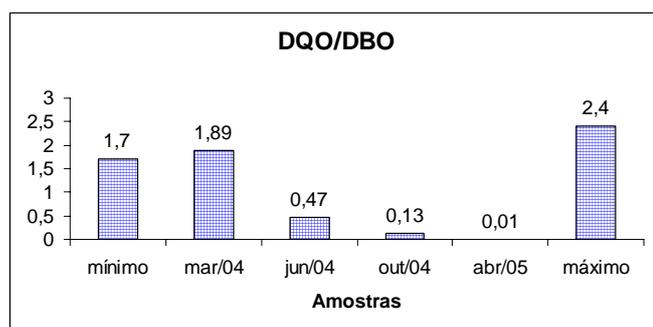


Figura 3: Relação DQO/DBO do esgoto de Passo Fundo.

A partir das relações DQO/DBO, apresentada na Figura 3, observa-se que na maior parte do tempo, estas relações, apresentam-se abaixo dos valores esperados (denominados mínimo e máximo) para esgotos domésticos segundo, VON SPERLING (1996). Através disto, pode-se afirmar que o efluente possui uma alta biodegradabilidade, a fração inerte (não biodegradável) é baixa e provavelmente pode ser tratado biologicamente.

Na Figura 4, está apresentada as vazões obtidas em função dos horários e a vazão obtida por Imhoff (1996). Observa-se que os horários de maior vazão obtidos neste trabalho são semelhantes aos apresentados por Imhoff (1996), e que os valores das vazões também são semelhantes, porém não existe uma justificativa para a coincidência das vazões. A vazão máxima

do esgoto de Passo Fundo é de 157,67 L/s, que ocorre entre as 12:00 e 14:00 h.

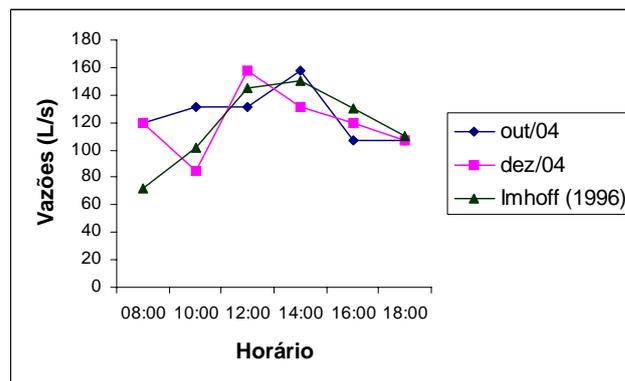


Figura 4: Vazões do esgoto de Passo Fundo.

5. CONCLUSÕES

Através do resultado da caracterização do esgoto da cidade de Passo Fundo pode-se concluir que:

- O esgoto de Passo Fundo possui uma variabilidade de valores nos parâmetros analisados ao longo dos meses, demonstrando que o esgoto não pode ser lançado nos corpos hídricos sem tratamento.

- Nos meses analisados o esgoto apresentou uma alta biodegradabilidade, que permite que este seja tratado através de processos biológicos.

REFERÊNCIAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standart methods for the examination of water and wastewater. 19.ed. Washington: American Public Health Association, 1995.
2. BASTOS, R. K. X. (Coord.). Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 2005, Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília, DF, 2005.
4. BRAGA, B. et al. Introdução a Engenharia Ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
5. BURBARELLI, R. C. et. al. Avaliação Microbiológica da Água Subterrânea em Área Irrigada com Efluente de Lagoa de

- Estabilização Anaeróbia. In: SIMPÓSIO DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4, 2004, Porto Alegre. Resumo, Porto Alegre, 2004.
6. COSTA, M.A.G.; COSTA, E.C.. Poluição Ambiental: Herança para gerações futuras. Santa Maria: Orium, 2004.
7. FARIA, C. M.; LERSCH, E. C.; MORANDI, I. C.. Influência do Lançamento do Efluente de Lagoas de Estabilização na Qualidade das Águas do Arroio de Salso. Pesquisa Ecos. DMAE. Porto Alegre, 2000.
8. GONÇALVES, R. F. (Coord.). Desinfecção de Efluentes Sanitários. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.
9. IMHOFF, KARL e KLAUS. Manual de Tratamento de Águas Residuárias. Trad. de M.L. Hess. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1996.
10. LUE-HING, C. et al.. Water Quality management Library Municipal sewage sludge management: Processing, utilization and disposal. v. 4. Lancaster: Technomic, 1992.
11. MACEDO, J. A. B.. Águas & Águas - Métodos Laboratoriais de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas. Juiz de Fora – MG: Macedo, 2000.
12. MARA, D.D.. Design Manual for Waste Stabilization Ponds in Índia Lagoon Technology International (1997). Disponível em: <<http://www.leeds.ac.uk/civil/ceri/water/tphe/publicat/pdm/india/india.html>>. Acesso em: 11 de junho de 2004.
13. MOTA, S.. Introdução à Engenharia Ambiental. 1ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 1997.
14. NUVOLARI, A. (Coord.). et al. Esgoto Sanitário – Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
15. PELCZAR Jr. M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2ª ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.
16. RIO GRANDE DO SUL. Código Estadual do Meio Ambiente. Porto Alegre, 2000.
17. RIO GRANDE DO SUL. Portaria nº 05/89 – Secretaria da Saúde e Meio Ambiente - SSMA. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1989.
18. SILVA, D. D.; PRUSKY F.F.. Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.
19. SOUZA, S. B. S. et. al. Monitoramento do Carbono Orgânico Total (TOC) no perfil do Solo Irrigado com Efluente de Lagoa Anaeróbia. In: SIMPÓSIO DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4, 2004, Porto Alegre. Resumo, Porto Alegre, 2004.
20. SOUZA, S. B. S. et. al. Quantificação de Coliformes Totais e E. Coli em Lixiviados de Solo Irrigado com Efluente de Lagoa Anaeróbia. In: SIMPÓSIO DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4, 2004, Porto Alegre. Resumo, Porto Alegre, 2004.
21. VEENSTRA, S.; ALAERTS, G.J.; BIJLSMA, M.. Technology Selection. Disponível em: <http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/wpcontrol/ch05.htm>. Acesso em: 12 de julho de 2004.
22. VON SPERLING, M.. Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

Tabela 1: Características Químicas e Biológicas do Esgoto de Passo Fundo.

Param./Efluente	mar/04	jun/04	out/04	abr/05	Faixa Von Sperling (1996)	Padrão de lançamento
PH	7,19	7,74	8,47	7,7	6,7 – 7,5	6,0 – 8,6*
DQO (mg/LO ₂)	592	596	660,14	524	450 – 800	≤ 100*
DBO (mg/LO ₂)	314	282	78,54	3,93	250 – 450	≤ 3**
Alcalinidade (mg/L)	168	152	163	165	110 – 170	-
Cloretos (mg/L)	62	38	1,86	69,58	20 – 50	250**
Sólidos Totais (mg/L)	512	202	904	712	700 – 1350	-
Sólidos Suspensos (mg/L)	142	71	250	263	200 – 450	≤ 40*
Sol. Sedimentáveis (mg/L)	0,2	< 0,1	<0,1	<0,1	10 – 20	≤ 1*
Nitrato (mg/L)	3,34	2,6	ND	ND	0 – 2	10**
Nitrogênio Total (mg/L)	38,7	30,4	38	35,3	35 – 70	10*
Fósforo Total (mg/L)	2,08	2,44	1,5	>6	5 – 25	0,1**
Coliformes Fecais NMP/100mL	-	2x10 ²	5,4x10 ⁶	1,6x10 ⁷	10 ⁵ - 10 ⁸	≤ 2x10 ² **

ND – Não detectado pelo método * Portaria 05/89 - SSMA **Resolução 357 – CONAMA

Tabela 2: Horários e vazões utilizados para determinar o horário da coleta de efluente.

Horários	out/04		dez/04	
	Altura (cm)	Vazão (L/s)	Altura (cm)	Vazão (L/s)
08:00	37,5	119,29	37,5	119,29
10:00	40	131,67	30	84,79
12:00	40	131,67	45	157,67
14:00	45	157,67	40	131,67
16:00	35	107,34	37,5	119,29
18:00	35	107,34	35	107,34