

Caracterização das águas residuárias geradas no IF Sudeste MG – Campus Barbacena

João Marcos Almeida da Silva¹, Eduardo Sales Machado Borges²

1. Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do IF Sudeste MG – Campus Barbacena; 2. Professor do IF Sudeste MG – Campus Barbacena.

bfrjmarcos@hotmail.com

1. Introdução

A ocupação urbana, quando realizada sem um embasamento técnico que possa destinar o uso ao qual cada área poderá suportar dentro daquele sistema ambiental, segundo o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) elaborado, acarretará em impactos ambientais que afetarão a qualidade de vida da população. Ao longo das últimas décadas, observa-se uma crescente preocupação com os recursos hídricos. E mesmo com um cenário de escassez hídrica cada vez mais evidente, ainda há diversos impactantes das águas que não recebem a devida atenção, entre os quais destaca-se a poluição pontual por despejos domésticos e industriais. Estes resíduos afetam a qualidade da água e a disponibilidade hídrica, gerando elevados custos ao meio ambiente e à sociedade, seja por impactos aos ecossistemas, seja por aspectos relacionados ao tratamento da água para abastecimento e à saúde pública, que remetem à questão das doenças. Neste contexto, portanto, tendo em vista todos os usos da água necessários à humanidade, bem como os possíveis danos ao meio ambiente, fica evidente a necessidade de se tratar as águas residuárias. Para tanto, é necessário que se conheça as características destas, a fim de se alcançar o gerenciamento adequado para estes resíduos.

Palavras chave: águas residuárias, quantificação, qualificação.

Categoria/Área: Engenharia Sanitária/ Saneamento ambiental

2. Objetivos

2.1 - Objetivo geral:

Caracterizar as águas residuárias geradas no IF Sudeste MG – Câmpus Barbacena.

2.2 - Objetivos específicos:

Desenvolver caracterização quantitativa das águas residuárias geradas no IF Sudeste MG – Câmpus Barbacena.

Desenvolver caracterização qualitativa das águas residuárias geradas no IF Sudeste MG – Câmpus Barbacena.

3. Material e métodos

3.1 - Pesquisa Bibliográfica:

A caracterização quantitativa e qualitativa das águas residuárias geradas no câmpus foi realizada segundo VON SPERLING (2005), que apresenta modelos matemáticos que permitam a caracterização de resíduos líquidos. Especificamente, a caracterização quantitativa referiu-se a cálculos de vazão, e a caracterização qualitativa fundamentou-se no parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Definidos estes parâmetros para a caracterização, buscou-se em referências bibliográficas, indicadores de vazão de efluentes e de carga orgânica que permitissem retratar as características do resíduos líquidos gerados na instituição.

3.2 - Atividades em Campo:

Consistiram em visitas aos setores, registrando-se informações referentes a número de alunos, a manejo de animais e a atividades produtivas e de manutenção institucional. Estas informações foram pesquisadas por dois semestres letivos (2013/02 e 2014/01), almejando-se uma base de dados mais consistente.

3.3 - Análise e Apresentação dos Dados Coletados:

Referenciado nas etapas anteriormente descritas, as planilhas eletrônicas foram elaboradas e alimentadas com os dados coletados, e posteriormente foram realizadas as operações matemáticas de forma a se obter os indicadores almejados.

4. Resultados e discussão

Desenvolvidos os procedimentos metodológicos, foi elaborada a tabela 1, conforme a seguir, as quais apresenta a vazão dos esgotos gerados.

Tabela 1: Estimativas de vazão de esgotos

Pontos de geração de esgoto no câmpus	Unidade	Vazão média (L/ unidade x dia)	Dados de campo	Vazão (L/d)
Domiciliar	1 estudante	75,00 ¹	2041,5	153.203,5
Suinocultura/Matrizes	1 suíno	21,50 ²	62,00	1.333,5
Suinocultura/Cachaços	1 suíno	9,00 ²	9,00	81
Suinocultura/Abate	1 suíno	7,00 ²	334,5	4683
Bovinocultura	1 bovino	32,50 ³	49,00	1692,5
Laticínios (prod. queijo)	1.000 L leite	6.000,00 ¹	0,60	3.600
Laticínios (prod. doce)	1 tonelada produto	15.000,00 ¹	0,05	675
Abatedouro (porco)	1 porco	800,00 ⁴	0,67	536
Abatedouro (boi)	1 boi	1500,00 ⁴	0,14	210
Abatedouro (aves)	1 ave	27,50 ⁵	16,67	458
Abatedouro (coelhos)	1 coelho	27,50 ⁵	0,55	15
Lavanderia	Kg de roupa	32,00 ⁶	25,00	800
Transporte	1 veículo	238,79 ⁷	29,00	6.925
Restaurante	Refeição	40,00 ¹	588,00	23.520
Padaria	1 tonelada pão	3.000,00 ¹	0,03	75
TOTAL				195.27

Fonte: 1. Von Sperling, 2005; 2. Oliveira (1993); 3. Mantovi et al. (2003) *apud* Pelissari (2013); 4.CETESB, (1993) *apud* CETESB, (2008); 5. Campos, (1991) *apud* Pimenta (2004); 6. Braile e Cavalcanti (1993) *apud* Menezes (2005); 7. AQUAFLOT (2005) *apud* Morelli (2005).

Analisando-se a tabela 1, percebe-se que a maior geração de efluentes está relacionada aos esgotos com características de resíduos domiciliares, que correspondem a uma vazão de 153.203 litros por dia, de efluentes gerados pelos frequentadores do câmpus (o entendimento é que a bibliografia considera que os resíduos gerados por servidores da instituição estão inclusos nos parâmetros relacionados a alunos, visto que, para que tenha alunos em uma escola, serão necessários recursos humanos para o funcionamento desta). Adicionalmente, os pontos que representam a maior porcentagem da vazão (L/d) gerada no câmpus, cerca de 90% da vazão total, estão diretamente ligados ao número de alunos (domiciliar e restaurante).

Tabela 2: Estimativa da carga orgânica nos efluentes, por meio da carga de DBO

Pontos de geração de esgoto no câmpus	Unidade	Carga específica (Kg/ unidade x dia)	Dados de campo	Carga de DBO (Kg/d)
Domiciliar	1 estudante	0,03 ¹	2041,5	53
Suinocultura/Matrizes	1 suíno	0,50 ²	62,00	31,5
Suinocultura/Cachaços	1 suíno	0,57 ²	9,00	5,5
Suinocultura/Abate	1 suíno	0,27 ²	334,5	90,5
Bovinocultura	1 bovino	0,07 ³	49,00	4
Laticínios (prod. queijo)	1.000 L leite	30,00 ⁴	0,60	18,0
Laticínios (prod. doce)	1 tonelada produto	60,00 ⁵	0,05	3
Abatedouro (porco)	1 porco	1, 00 ⁶	0,67	0,67
Abatedouro (boi)	1 boi	3,00 ⁶	0,14	0,42
Abatedouro (aves)	1 ave	0,08 ⁷	16,67	1,3
Abatedouro (coelhos)	1 coelho	0,08 ⁷	0,55	0,0
Lavanderia	Kg de roupa	0,01 ⁸	25,00	0,2
Transporte	1 veículo	0,03 ⁹	29,00	1
Restaurante	Refeição	0,01 ¹⁰	588,00	8,5
Padaria	1 tonelada de pão	-	0,03	-
TOTAL				264,5

(-) Dados não encontrados.

Fonte: 1. Von Sperling, 2005; 2. ASAE, 1993; 3. adaptado de Pelissari, (2013); 4. IPPC (2006) *apud* CETESB (2008); 5. CETEC (2000) *apud* Silva (2011); 6. CETESB (1993) *apud* CETESB (2008); 7. Espinoza, 2000; 8. Menezes, 2005; 9. Teixeira (2003) *apud* Morelli (2005); 10. Santos, 2008.

Analisando-se a tabela 2, observa-se que a maior carga de DBO é originária da criação de suínos, a qual representa, em média, 52% do total gerado no câmpus.

Já os esgotos denominados domiciliares contribuem com cerca de 21% da carga orgânica de DBO presente nas águas residuárias do Câmpus Barbacena.

5. Conclusão

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que:

- o lançamento de efluentes relacionados à comunidade institucional representa em torno de 78% da vazão total das águas residuárias geradas no Câmpus Barbacena;
- o segundo maior ponto gerador de esgotos é o refeitório, que contribui com cerca de 10% da vazão total das águas residuárias do câmpus;
- o ponto de maior influência no lançamento de carga orgânica de DBO é a suinocultura, responsável por cerca de 52% da poluição orgânica.
- o lançamento de efluentes domiciliares (geração de esgotos por parte da comunidade institucional) contribui com cerca de 21% da carga orgânica de DBO.

Por fim, recomenda-se que novos estudos sejam desenvolvidos, a partir de medições de campo e de análises laboratoriais, almejando uma análise mais precisa das características das águas residuárias geradas no Câmpus Barbacena.

6. Referências Bibliográficas

- 1 - AQUAFLOT, *Tratamento e Recirculação de Água de Lavagem de Veículos*. Disponível em: <<http://www.aquaflot.com.br>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2005, *apud* MORELLI, E. B. **Reúso de água na lavagem de veículos**. 107p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo. 2005.
- 2 - ASAE. Manure Production and Characteristics. **ASAE Agricultural sanitation and Waste Management Commitec, Standarts** D384.1. 1993. *Apud* OLIVEIRA, P. A. V. *Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos*. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/8-PauloArmando_Producao.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2014.
- 3 - BRAILE, P.M.; CAVALCANTI, J.E.W.A. *Manual de Tratamento de Águas Residuárias*. 764p. São Paulo: CETESB, 1993. *Apud* MENEZES, J. C. S. S.; SCHNEIDER, I. A. H. *Estudo de*

processos de tratamento de efluentes de lavanderias industriais. Associação Brasileira de Químicos e Coloristas Têxteis. Barueri. V.80. nº79. P. 12-16, jun. 2005.

- 4 - CAMPOS, J. R. **Efluentes Líquidos de Abatedouros de Aves: Origem, Caracterização e Tratamento**. USP. São Paulo-SP. 1991, *apud* PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. *Mitigações de impactos ambientais através de oportunidades de produção mais limpa na indústria de abate avícola em Natal –RN. Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Florianópolis. Nº 24. P 1-8, nov. 2004.
- 5 - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). Gasi, T. M. T., **Caracterização, reaproveitamento e tratamento de resíduos de frigoríficos, abatedouros e graxarias**. São Paulo: CETESB, fev. 1993, *apud* PACHECO, J. W. F.; YAMANAKA, H. T. **Guia técnico ambiental de abate (bovino e suíno) – série P+L**. 98p. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB. São Paulo. 2008.
- 6 - ESPINOZA, M. W.; PAZ, A. M. A. S.; RIBAS, M. L. O.; SANGOI, R. F.; BURSTEJN, S. *Índice para o cálculo simplificado de cargas orgânica e inorgânica presentes em efluentes líquidos industriais. Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Porto Alegre. V. 27, 2000, nº 82. P. 1-12, dez. 2000.
- 7 - MANTOVI, P.; MARMIROLI, M.; MAESTRE, E.; TAGLIAVINI, S.; PICCININI, S.; MARMIROLI, N.; Application of a horizontal subsurface flow constructed wetlands on treatment of dairy palor wastewater. **Bioresource Technology**, v.88, p.85–94, 2003, *apud* PELISSARI, C. *Tratamento de efluente proveniente da bovinocultura de leite empregando wetlands construídos de escoamento subsuperficial*. 147p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2013.
- 8 - MAGANHA, M. F. B. **Guia técnico ambiental de produtos lácteos – série P+L**. 95p. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB. São Paulo. 2008
- 9 - MINAS AMBIENTE/CETEC. **Pesquisa tecnológica para controle ambiental em pequenos e médios laticínios de Minas Gerais: Medidas de gestão e controle ambiental**. 151p. Belo Horizonte, 2000, *apud* SILVA, D. J. P. **Resíduos na indústria de laticínios**. 21p. Departamento de Tecnologia de Alimentos Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.
- 10 - MORELLI, E. B. **Reúso de água na lavagem de veículos**. 107p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo. 2005.
- 11 - OLIVEIRA, P. A. V. *Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos*. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/8-PauloArmando_Producao.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2014.

- 12 - PACHECO, J. W. F.; YAMANAKA, H. T. **Guia técnico ambiental de abate (bovino e suíno) – série P+L**. 98p. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB. São Paulo. 2008.
- 13 - PELISSARI, C. *Tratamento de efluente proveniente da bovinocultura de leite empregando wetlands construídos de escoamento subsuperficial*. 147p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2013.
- 14 - PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. *Mitigações de impactos ambientais através de oportunidades de produção mais limpa na indústria de abate avícola em Natal –RN. Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Florianópolis. Nº 24. P 1-8, nov. 2004.
- 15 - Reference document on best available techniques in the food, drink and milk industries. Sevilha, Espanha: EIPPCB, Janeiro de 2006. Disponível em: <http://eippcb.jcr.es/pages/FActivities.html>, *apud* MAGANHA, M. F. B. **Guia técnico ambiental de produtos lácteos – série P+L**. 95p. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB. São Paulo. 2008.
- 16 - SANTOS, W. F. **Sistema de tratamento de efluentes**. 42p. UNIVASF, Petrolina 2008.
- 17 - SILVA, D. J. P. **Resíduos na indústria de laticínios**. 21p. Departamento de Tecnologia de Alimentos Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.
- 18 - TEIXEIRA, P. C. **Emprego da filtração por ar dissolvido no tratamento de efluentes de lavagem de veículos visando a reciclagem de água**. 199p. Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP. 2003, *apud* MORELLI, E. B. **Reúso de água na lavagem de veículos**. 107p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo. 2005.
- 19 - VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos; Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. 3ª Edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 425 p. Volume 1.

7. Agradecimentos

Aos servidores do câmpus que contribuíram para a obtenção dos dados de campo;

À instituição, pelo custeio da bolsa de iniciação científica;

Ao orientador, pela confiança e pela oportunidade da realização deste trabalho.