

VARIAÇÃO DE VAZÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO EM SISTEMA INDIVIDUAL DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Sofia Fernandes Lemos de Souza (*), Gilson Barbosa Athayde Júnior, José Dorivaldo Florêncio de Oliveira Afonso Eris Ferreira de Andrade, Ysa Helena Diniz Morais de Luna

* Universidade Federal da Paraíba – Prefeitura Universitária. E-mail: sofiaufpb@gmail.com

RESUMO

São muitas as tecnologias que buscam soluções eficientes e de baixo custo para minimizar o problema gerado pelo lançamento de esgotos no meio ambiente. Em casos de baixa densidade de ocupação, ou ainda de comunidades periurbanas, onde um sistema coletivo de esgotamento sanitário pode ser de difícil implantação, as soluções individuais podem funcionar satisfatória e economicamente. Entretanto, para estes sistemas individuais pressupõe-se sua implantação no local de geração do efluente, estando, portanto, sujeitos a picos de vazão mais acentuados que os sistemas coletivos, devido à proximidade com que são instalados das fontes geradoras de esgoto. O objetivo deste trabalho é investigar as características de variação de vazão de esgoto doméstico em sistema individual de tratamento de esgoto. A pesquisa foi realizada num sistema de tratamento de esgoto instalado na Residência Universitária do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), na cidade de João Pessoa, Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. A alimentação do sistema foi feita através de dois banheiros e o sistema de tratamento de esgoto era composto por: tanque séptico, caixa distribuidora de vazão e 3 reatores anaeróbios de fluxo ascendente. O monitoramento do sistema foi efetuado de janeiro à dezembro de 2013. Neste período foram realizadas 16 medições de vazão. Os resultados obtidos através das medições de vazão permitiu a comprovação da acentuada variação de vazão nestes sistemas, sendo constatado, na maior parte das observações, a ocorrência de 2 picos momentâneos de vazão ao longo do período de medição (período diurno, de 07:00 às 19:00h), que ocorreram geralmente antes e depois do horário comercial (08:00 às 18:00h). A partir do sistema de tratamento em funcionamento foi possível constatar que a proximidade da unidade de tratamento à fonte geradora de esgoto cria condições extremas de vazão que variam deste vazões nulas até elevados picos momentâneos de vazão, atingindo até cerca de 40 vezes a vazão média. Desta forma, torna-se importante a consideração das variações de vazão e dos efeitos destas variações na eficiência do tratamento de esgotos para garantir um bom desempenho dos sistemas de tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento de esgotos, variação de vazão, choque hidráulico

INTRODUÇÃO

Novas tecnologias buscam soluções eficientes e de custo compatível para minimizar o grande problema gerado pelo lançamento de despejos domésticos. Há basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário: os sistemas coletivos e os sistemas individuais. Os sistemas coletivos são indicados para locais com elevada densidade populacional, como no meio urbano. Esta solução consiste em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada (VON SPERLING, 2005).

Segundo Da Silva & Dos Santos (2008), em algumas localidades, principalmente em regiões pouco desenvolvidas, com residências isoladas, com peculiaridades topográficas, entre outros aspectos socioeconômicos e culturais, nem sempre é possível o uso das soluções coletivas. Para estes casos, é indicado a adoção das soluções individuais de tratamento dos esgotos. Estas soluções são usualmente adotadas para atendimento unifamiliar, embora possam também atender a um certo número de residências próximas entre si (VON SPERLING, 2005).

Destaca-se que as vazões de águas residuais destes sistemas individuais diferem significativamente daquelas de grandes sistemas (METCALF & EDDY, 1991). Ao se pensar em termos das variações horárias das vazões de esgoto, deve-se levar em consideração que, em sistemas coletivos, as flutuações são amortecidas ao longo da rede coletora. É fácil conceber-se que quanto maior a rede, menores serão as chances das vazões de pico se superporem simultaneamente na entrada da estação de tratamento de esgotos (ETE). Assim, em sistemas coletivos o tempo de residência na rede coletora tem uma grande influência no amortecimento dos picos de vazão (VON SPERLING, 2005). Já os sistemas individuais, por pressuporem solução no local, estão sujeitos a picos de vazão mais acentuados devido à proximidade com que são instalados das fontes geradoras de esgoto.

De acordo com Metcalf & Eddy (1991), os esgotos sanitários podem sofrer as seguintes variações: variação de vazão sazonal e variações de vazão em curto prazo (horárias, diárias e semanais). Para uma mesma população, a vazão de esgoto doméstico varia com as horas do dia (variações horárias), com os dias (variações diárias) e meses. Portanto, são considerados os seguintes coeficientes para se obter vazões máximas ($Q_{\text{máx}} = K_1 K_2 Q_{\text{méd}}$) e mínimas ($Q_{\text{mín}} = K_3 Q_{\text{méd}}$) de contribuição:

- Coeficiente do dia de maior consumo (K_1) – é a relação entre o valor do consumo máximo diário de água ocorrido em um ano e o consumo médio diário de água relativo a este ano;
- Coeficiente da hora de maior consumo (K_2) – coeficiente de máxima vazão horária;
- Coeficiente de mínima vazão horária (K_3).

Segundo Azevedo Netto *et al.* (1998), os valores mais usuais de K_1 e K_2 em projetos de sistemas públicos de abastecimento d'água são K_1 variando de 1,1 a 1,4 e K_2 de 1,5 a 2,3. A NBR 9.649/1986, na falta de valores obtidos através de medições, recomenda o uso de $K_1 = 1,2$, $K_2 = 1,5$ e $K_3 = 0,5$ (ABNT, 1986) para projeto de sistemas de esgotamento sanitário.

Destaca-se que a magnitude da população influi diretamente nas variações de vazão. Neste sentido, alguns autores desenvolveram modelos para correlacionar estes coeficientes de variação com a população, ou com a vazão média, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Coeficientes de variação horária (K_2) da vazão de esgotos (Fonte: VON SPERLING, 2005).

$Q_{\text{máx}}/Q_{\text{méd}}$	Autor	Referência
$1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$	Harmon	Qasim (1985)
$5P^{-0,16}$	Giffit	Fair <i>et al.</i> (1966)

Notas: P = população, em milhares de habitantes.

A fórmula de Giffit é indicada para $P < 200$ (população < 200.000 hab).

Por estas relações, o coeficiente de pico diminui com o aumento da população, conforme observa-se na Figura 1. Portanto, sistemas de tratamento de esgoto sanitários destinados a atender comunidades de pequeno porte estão mais susceptíveis a estas variações intensas de vazão.

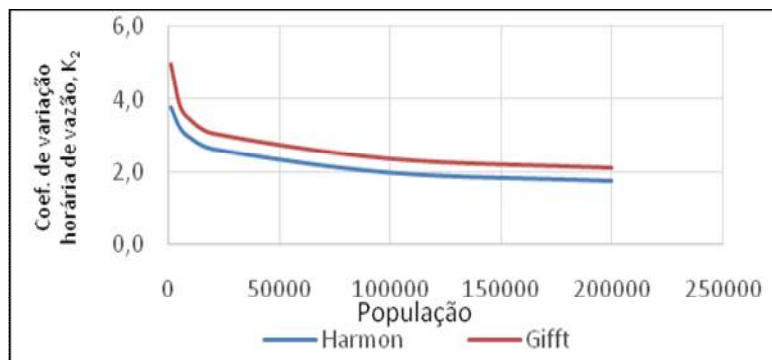


Figura 1: Coeficientes de variação horária de vazão, K_2 , calculados para diferentes números de população.

Fonte: Souza (2014).

A variação de vazão que se pode esperar de uma residência unifamiliar é bastante intensa, que vai desde ausência de fluxo à altas vazões de pico. Espera-se que a variação de vazão a partir de um único domicílio seja bastante imprevisível, ao passo que esta variação em um certo número de domicílios já seja bem mais fácil de prever. Fatores típicos de pico para residências individuais, pequenos estabelecimentos comerciais, e pequenas comunidades são relatados na Tabela 2. Os fatores de pico para residências individuais e pequenos estabelecimentos comerciais são, como mostrado, consideravelmente maiores do que aqueles para pequenas comunidades (METCALF & EDDY, 1991).

Tabela 2: Fatores de Picos para as vazões de águas residuais provenientes de residências individuais, pequenos estabelecimentos comerciais e pequenas comunidades^a.

Fator de pico	Residência individual		Pequenos estabelecimentos comerciais		Pequenas comunidades	
	Faixa	Típico	Faixa	Típico	Faixa	Típico
Hora de pico	4 – 8	6	6 – 10	8	3 – 6	4,7
Dia de pico	2 – 6	4	4 – 8	6	2 – 5	3,6
Semana de pico	1,25 – 4	2,0	2 – 6	3	1,5 – 3	1,75
Mês de pico	1,2 – 3	1,75	1,5 – 4	2	1,2 – 2	1,5

^a Os fatores de pico relatados são exclusivos de eventos extremos de vazão (ou seja, valores maiores que o valor do percentil 99).

Fonte: METCALF & EDDY, 1991.

Enquanto que para sistemas coletivos o valor do produto K_1K_2 é geralmente adotado 1,8, em sistemas individuais, atinge tipicamente 24 (4×6), conforme Tabela 2. Considerando ainda que dentro da hora de maior vazão ocorrem também variações deste parâmetro, o valor máximo de pico é certamente ainda maior que 24 vezes a vazão média. Fernandes (2012) obteve, em medição realizada em 21/06/2011 para um sistema que recebia contribuição de dois banheiros, uma relação $Q_{m\acute{a}x}/Q_{m\acute{e}d}$ de aproximadamente 18 vezes, conforme é ilustrado na Figura 2.

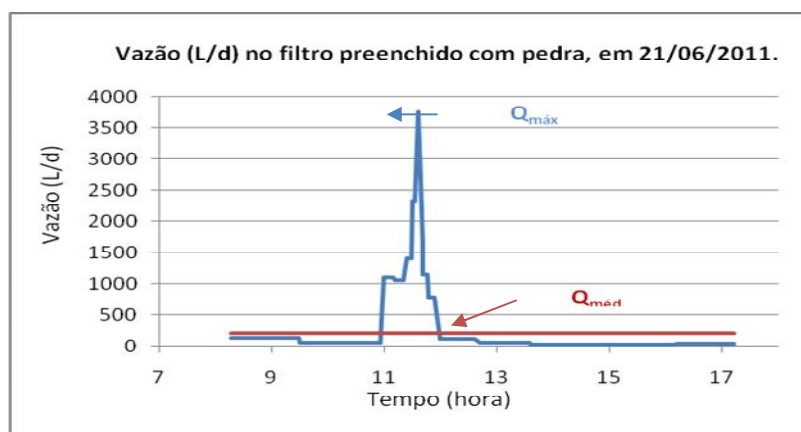


Figura 2: Variação de vazão no filtro preenchido com pedra no dia 21/06/2011.

Fonte: Adaptado de FERNANDES, 2012.

Desta forma, o estudo da vazão deve ser realizado para adoção de valores dos coeficientes K_1 e K_2 que reproduzam com maior fidelidade a variação de vazão afluente a uma estação de tratamento, uma vez que valores sub ou super dimensionados de vazão podem afetar o desempenho técnico e econômico do sistema de tratamento em projeto (FRANCISQUETO, 2007). Assim, o conhecimento das vazões e características das águas residuais esperadas é essencial para o projeto eficaz de instalações de esgoto (METCALF & EDDY, 1991).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é investigar as variações de vazão de esgoto doméstico em sistema individual de tratamento de esgoto.

METODOLOGIA

Descrição do sistema experimental

Esta pesquisa foi realizada num sistema de tratamento de esgoto instalado na Residência Universitária do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), na cidade de João Pessoa, Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. A alimentação do sistema foi feita através de dois banheiros e o sistema de tratamento de esgoto era composto por: tanque séptico, caixa distribuidora de vazão e 3 reatores anaeróbios de fluxo ascendente. A presente pesquisa focou apenas no reator 2, não sendo os reatores 1 e 3 seu objeto de estudo. O reator 2 era um filtro anaeróbio e doravante será chamado de filtro 2 (F2).

O esgoto passava primeiramente pelo tanque séptico. Em seguida o efluente passava por uma caixa de distribuição de vazão, cujo objetivo era garantir que as vazões afluentes aos filtros fossem iguais. Destinava-se a um primeiro compartimento e deste era transferido a outros três compartimentos em paralelo, cada um antecedendo a um dos filtros. Esta transferência era feita mediante um conjunto de três sífões onde, à medida que o nível subia no compartimento inicial, ocorria o transbordamento simultâneo de recipientes cuidadosamente nivelados nos três compartimentos, para que ocorresse a divisão por igual da vazão. Por fim o esgoto passava através dos filtros. A vazão de dimensionamento foi de 360 L/d para o tanque séptico e 120 L/d para cada um dos filtros.

Monitoramento

O monitoramento do sistema foi efetuado de janeiro à dezembro de 2013. Neste período foram realizadas 16 baterias de medição de vazão, nas datas constantes na Tabela 3.

Tabela 3: Datas e dias da semana em que foi realizada aferição da vazão.

Medição	Data	Dia da semana
1	07/02/2013	Quinta-feira
2	21/02/2013	Quinta-feira
3	07/03/2013	Quinta-feira
4	21/03/2013	Quinta-feira
5	04/04/2013	Quinta-feira
6	11/04/2013	Quinta-feira
7	14/06/2013	Sexta-feira
8	04/07/2013	Quinta-feira
9	24/07/2013	Quarta-feira
10	07/08/2013	Quarta-feira
11	19/08/2013	Segunda-feira
12	06/09/2013	Sexta-feira
13	04/10/2013	Sexta-feira
14	11/10/2013	Sexta-feira
15	01/11/2013	Sexta-feira
16	22/11/2013	Sexta-feira

As vazões de alimentação dos filtros eram vazões espontâneas, geradas pelos habitantes no uso dos banheiros aos quais o sistema estava conectado. Foram realizadas medições de vazão para conhecimento da variação diária de vazão de esgoto nos filtros através de coletas do efluente em baldes (Figura 3) e posterior medição em provetas de 1 litro destes volumes armazenados. O horário no qual cada volume era medido e a quantidade medida eram registrados em planilha, para possibilitar a determinação das vazões ao longo do tempo. Estas aferições eram executadas num período de 12 horas, entre 7 e 19 horas.



Figura 3: Medição da vazão dos filtros.

Destaca-se que, como as medições de vazão eram realizadas no período diurno (de 07 às 19 horas), foram feitas três medições de vazão num período de 24h, nos dias indicados na Tabela 4, para análise da contribuição no período noturno.

Tabela 4: Medições de vazão realizadas num período de 24 horas.

Medição durante 24 horas	Data	Dia da semana
1	03/12/2013	Terça-feira
2	04/12/2013	Quarta-feira
3	06/12/2013	Sexta-feira

Apresentação e tratamento dos dados obtidos

As variações de vazão obtidas em cada um dos dias nos quais foram realizadas as medições de vazão são ilustradas através de gráficos. Além disso, é feito um estudo da razão entre a vazão de pico e a vazão média observada. A quantidade de picos de vazão ocorridos foi obtida através da moda e foi considerado pico de vazão a variação acentuada da vazão, superior a cinco vezes a vazão média total observada no período de acompanhamento do sistema.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

As medições de vazão efetuadas nos filtros são mostradas nas Figuras de 5 a 20. Os gráficos mostram que a vazão afluente ao filtro variou consideravelmente ao longo do dia. Na Tabela 5 são relacionadas a vazão de pico, a vazão média, a razão entre estas vazões para o referido reator.

Na maior parte das observações, ocorreram 2 picos de vazão ao longo das medições realizadas, um ocorrendo geralmente no início da manhã, por volta das 08:00h, e o outro ocorrendo geralmente no fim da tarde, por volta das 18:00h. Desta forma, observa-se que os picos ocorrem antes e depois do horário comercial (08:00 às 18:00).

Foi constatada uma razão $Q_{\text{pico}}/Q_{\text{méd}}$ mínima de 7,41 e máxima de 41,46, mostrando que em sistemas individuais, nos quais a fonte geradora de esgoto está bastante próxima da unidade de tratamento, esta razão é bem mais acentuada que em estações de tratamento de esgotos convencionais que, segundo Azevedo Netto *et al.* (1998), valores usuais desta razão situam-se na faixa entre 1,65 e 3,22.

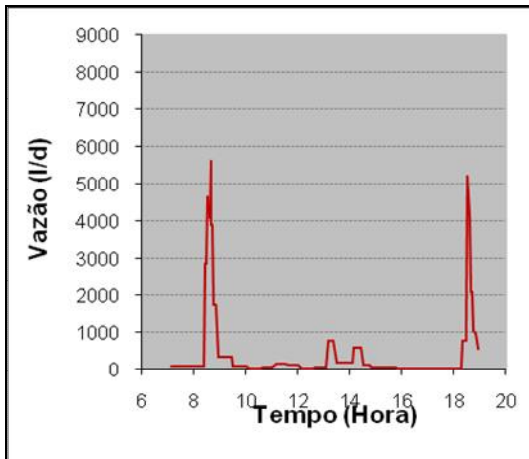


Figura 5: Variação da vazão no filtro 2 no dia 07/02/2013 (quinta-feira).

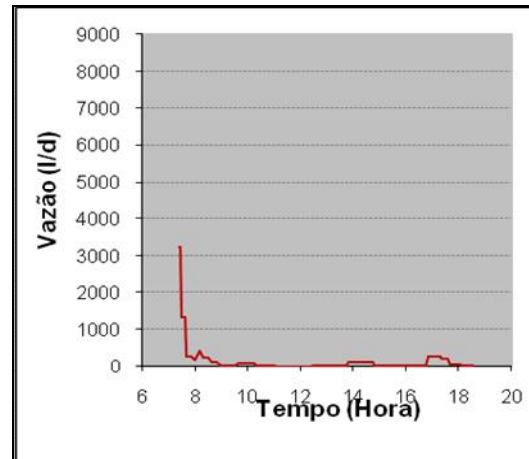


Figura 6: Variação da vazão no filtro 2 no dia 21/02/2013 (quinta-feira).

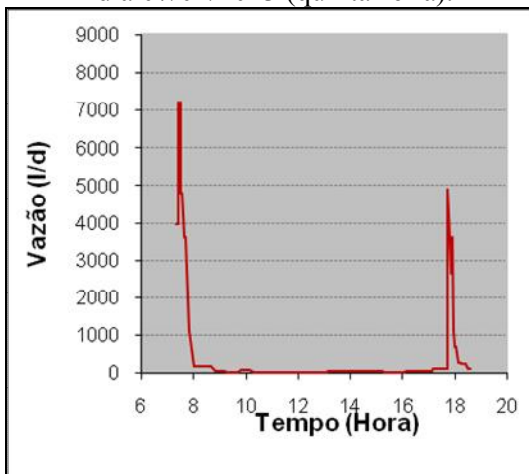


Figura 7: Variação da vazão no filtro 2 no dia 07/03/2013 (quinta-feira).

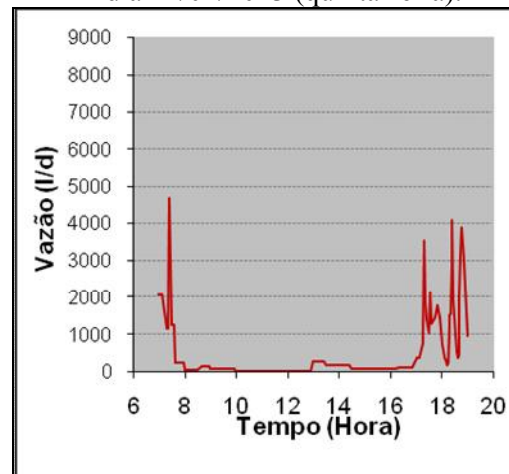


Figura 8: Variação da vazão no filtro 2 no dia 21/03/2013 (quinta-feira).

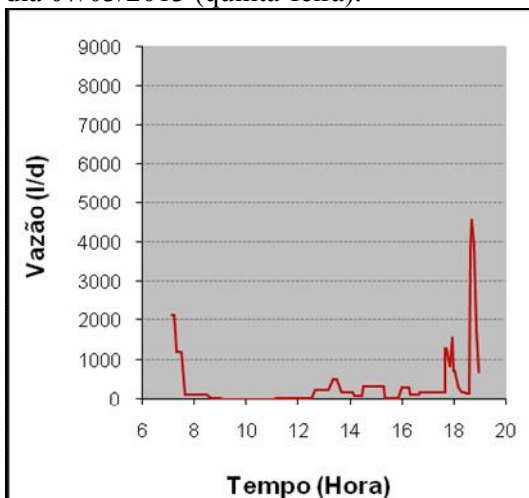


Figura 9: Variação da vazão no filtro 2 no dia 04/04/2013 (quinta-feira).

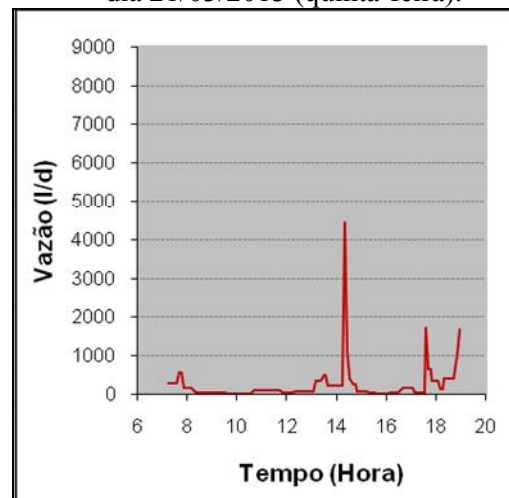


Figura 10: Variação da vazão no filtro 2 no dia 11/04/2013 (quinta-feira).

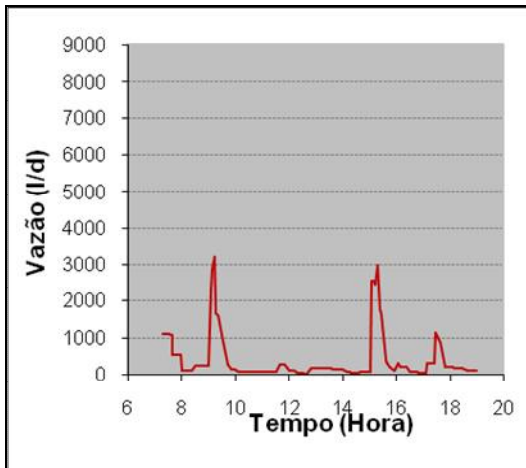


Figura 11: Variação da vazão no filtro 2 no dia 14/06/2013 (sexta-feira).

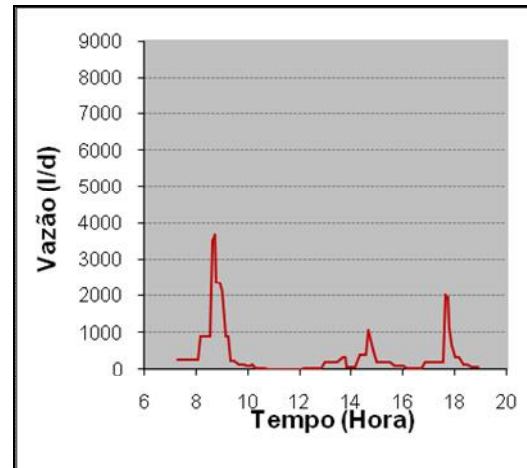


Figura 12: Variação da vazão no filtro 2 no dia 04/07/2013 (quinta-feira).

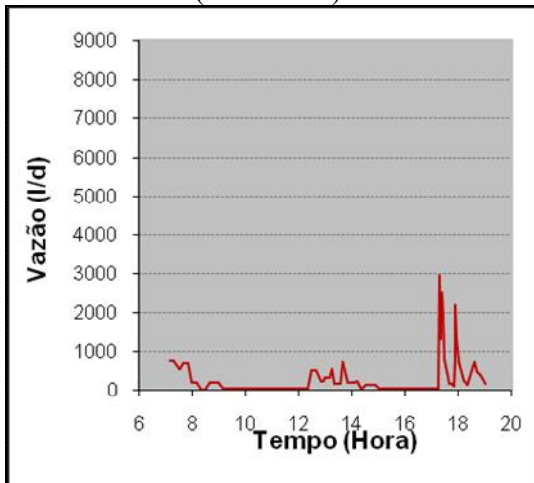


Figura 13: Variação da vazão no filtro 2 no dia 24/07/2013 (quarta-feira).

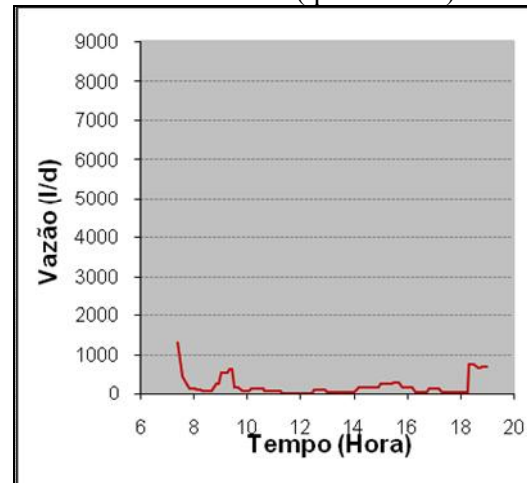


Figura 14: Variação da vazão no filtro 2 no dia 07/08/2013 (quarta-feira).

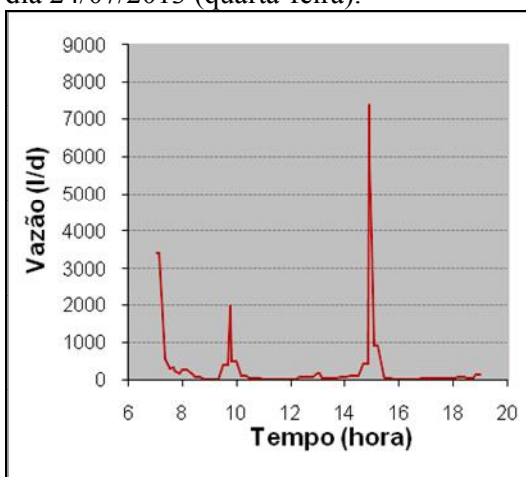


Figura 15: Variação da vazão no filtro 2 no dia 19/08/2013 (segunda-feira).

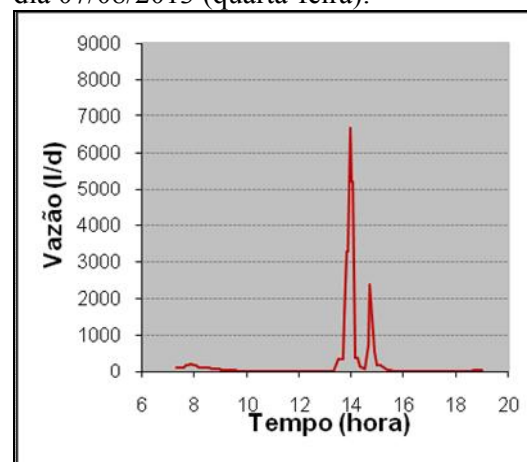


Figura 16: Variação da vazão no filtro 2 no dia 06/09/2013 (sexta-feira).

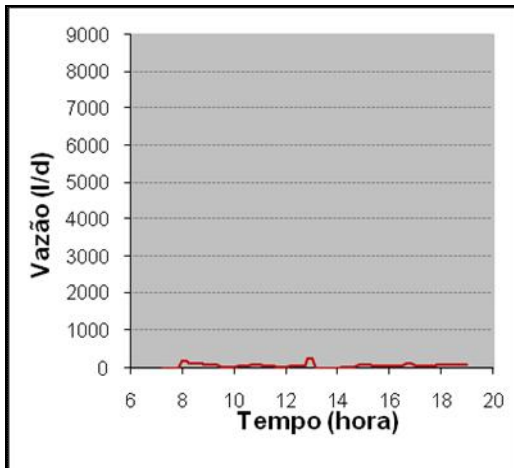


Figura 17: Variação da vazão no filtro 2 no dia 04/10/2013 (sexta-feira).

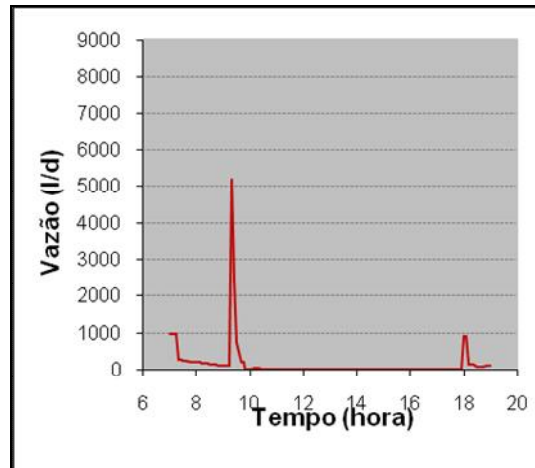


Figura 18: Variação da vazão no filtro 2 no dia 11/10/2013 (sexta-feira).

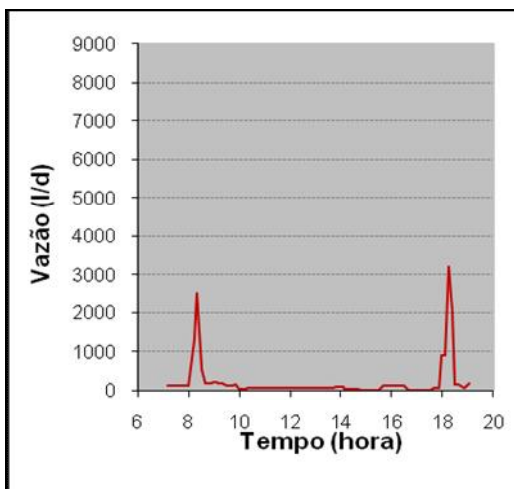


Figura 19: Variação da vazão no filtro 2 no dia 01/11/2013 (sexta-feira).

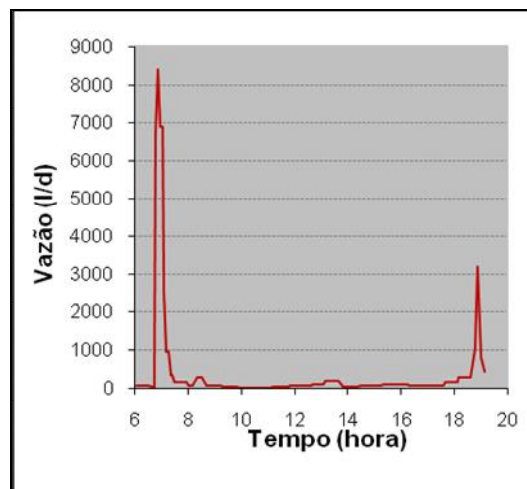


Figura 20: Variação da vazão no filtro 2 no dia 22/11/2013 (sexta-feira).

Nas medições de vazão, eram aferidos os volumes afluentes ao sistema no período de 07 às 19 horas. Para análise da representatividade destes volumes medidos (de 07 às 19h) diante do volume total afluente num período de 24 h, foram realizadas três medições de vazão num período de 24, nos dias indicados na Tabela 6. Nestas medições realizadas, o volume total de contribuição ao sistema de tratamento (que coincide com o afluente do tanque séptico), no período diurno representou em média cerca de 50,50% do volume total afluente (Tabela 6).

Diante do alto percentual de contribuição de vazão referente ao período noturno e considerando que é esperado que durante a madrugada a contribuição de esgoto seja mínima ou até nula na maior parte do tempo, depreende-se que provavelmente ocorrem picos de vazão nas primeiras horas do período noturno, vazões estas não medidas no presente trabalho.

Tabela 5: Quantidade de picos de vazão ocorridos, vazão de pico, vazão média, razão entre estas vazões.

Medição	Data	Quantidade de picos ocorridos	Vazões (l/d) no F2		
			Q _{méd}	Maior Q _{pico}	Razão Q _{pico} /Q _{méd}
1	07/02/2013	2	317,83	5616,00	17,67
2	21/02/2013	1	108,10	3240,00	29,97
3	07/03/2013	2	293,34	7200,00	24,54
4	21/03/2013	3	379,61	4704,00	12,39
5	04/04/2013	3	281,26	4545,60	16,16
6	11/04/2013	3	223,86	4417,92	19,74
7	14/06/2013	2	341,48	3216,00	9,42
8	04/07/2013	2	335,58	3672,00	10,94
9	24/07/2013	2	207,79	2959,00	14,24
10	07/08/2013	1	174,82	1296,00	7,41
11	19/08/2013	3	232,66	7382,40	31,73
12	06/09/2013	2	211,65	6670,80	31,52
13	04/10/2013	0	74,81	-	-
14	11/10/2013	1	124,69	5169,60	41,46
15	01/11/2013	2	216,53	3211,20	14,83
16	22/11/2013	2	321,4469	8400,00	26,13
Média			240,34	4780,03	20,54

* Vazão média e vazão de pico observadas no período de medição (período diurno, das 07 às 19 horas, totalizando um período de 12 horas).

Tabela 6: Medições de vazão realizadas num período de 24 horas (volumes em L).

Medição durante 24 horas	Data	Dia da semana	Volume diurno total afluyente ao sistema (07 às 19h)	Volume total afluyente ao sistema durante 24h (07 às 07h)	Percentual referente à contribuição diurna
1	03/12/2013	Terça- feira	296,49	622,41	47,64
2	04/12/2013	Quarta-feira	356,99	678,51	52,61
3	06/12/2013	Sexta-feira	576,07	1123,89	51,26
Média do percentual referente à contribuição diurna					50,50

CONCLUSÕES

A observação e análise dos gráficos de vazão obtidos através das medições de vazão permitiu a comprovação da acentuada variação de vazão nestes sistemas, sendo constatado, na maior parte das observações, a ocorrência de 2 picos momentâneos de vazão ao longo do período de medição (período diurno, de 07:00 às 19:00h), que ocorreram geralmente antes e depois do horário comercial (08:00 às 18:00h).

A partir do sistema de tratamento em funcionamento foi possível constatar que a proximidade da unidade de tratamento à fonte geradora de esgoto cria condições extremas de vazão que variam deste vazões nulas até elevados picos momentâneos de vazão, com até cerca de 40 vezes a vazão média.

Desta forma, torna-se importante a consideração das variações de vazão e dos efeitos destas variações na eficiência do tratamento de esgotos para garantir um bom desempenho dos sistemas de tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro. 7 p. 1986.
2. AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNANDEZ, M. F.; ARAÚJO, R.; ITO, A. E. Manual de Hidráulica. 8.ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998.
3. DA SILVA, M. E. R. & DOS SANTOS, A. B. Sistemas individuais para esgotamento sanitário. In: Projetos e construção de sistemas de esgotamento sanitário: guia do profissional em treinamento: nível 2. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org). – Salvador: ReCESA, 2008.
4. FERNANDES, W. V. Uso da luffa cylindrica como meio suporte para crescimento bacteriano em filtro anaeróbio tratando esgotos domésticos. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. UFPB. João pessoa. 2012.
5. FRANCISQUETO, L. O. S. Comportamento de reatores UASB frente a variações horárias de vazão de esgoto sanitário. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2007.
6. METCALF & EDDY. Wastewater engineering, treatment, disposal and reuse. 3ª.ed. Nova Iorque: McGraw - Hill, International Editions. 1991.
7. SOUZA, S.F.L. Influência de um dispositivo limitador de vazão na performance de filtros anaeróbios pós tanques sépticos. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. UFPB. 2014.
8. VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vol. 1. 3ª.ed. Belo Horizonte. DESA/UFMG, 452 p. 2005.

nhamentos:

- **SUBTÍTULOS** - fonte Arial, corpo 10, negrito, alinhado à esquerda, cor preta.
- **Corpo do texto** - fonte Times New Roman, corpo 10, justificado, cor preta.
- **Tabelas** - Deverão ser numeradas seqüencialmente, referidas no texto e devem necessariamente estar inseridas no mesmo arquivo .doc do texto do trabalho e não como anexos. **Titulos da Tabela:** Deverão ser incluídos na linha imediatamente anterior à Tabela e centralizados. Utilizar fonte Times New Roman, corpo 10, cor preta e negrito. Exemplo:

Tabela 1. Distritos, total e sem rede geral de abastecimento de água, por principal solução alternativa, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais - Fonte: IBGE, 2000.

Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais	Total de distritos	Distritos sem rede geral de abastecimento de água						
		Total	Principal solução alternativa					
			Chafariz, bica ou mina	Poço particular	Caminhã o pipa	Cursos d'água	Outr a	Sem declaraç ão
Brasil	9 848	1 192	343	561	84	92	103	9

- **Figuras/Fotos** - Podem ser incluídas livremente desde que o arquivo .doc não ultrapasse 1,5 MB. Todas as figuras, gráficos, ilustrações e fotografias deverão ser referenciadas como *figuras* e devem necessariamente estar inseridas no mesmo arquivo .doc do texto do trabalho. Deverão também ser numeradas seqüencialmente e referidas no texto do trabalho. **Título de Figura/Fotos** - Deverá ser incluído na linha imediatamente posterior a Figura e centralizado. Utilizar fonte Times New Roman, corpo 10, negrito e cor preta. Exemplo:



Figura 1: Aspecto geral do lixão. Fonte: Autor do Trabalho.

- **Fórmulas ou Equações** - Utilizar fonte Times New Roman, corpo 10, cor preta, em negrito e alinhadas à esquerda. Deverão também ser numeradas seqüencialmente e referidas no texto do trabalho. Exemplo:



- **Marcadores (Bullets)** - Seu uso é permitido para dar ênfase e destaque a itens, tópicos e subitens.

O texto deverá ser cuidadosamente verificado e submetido ao corretor ortográfico do MS Word 97, em português, visando minimizar o trabalho de edição da equipe de produção. Os termos normalmente grafados em itálico poderão ser tanto formatados em *itálicos* quanto sublinhados. **Serão aceitos entrelinhamentos diferenciados para destacar parágrafos ou itens com marcadores.**

Utilize a formatação da numeração de páginas do arquivo modelo. Somente é permitido o uso de cores em fotografias, gráficos e ilustrações.

RECOMENDAMOS QUE O TEXTO NÃO ULTRAPASSE 10 PÁGINAS, PORÉM EM CASO DE NECESSIDADE PARA COMPREENSÃO DO TRABALHO, PODERÃO SER ACEITAS MAIS PÁGINAS

Ao final do texto deverão aparecer as **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**, utilizando fonte Times New Roman, **corpo 10**, alinhamento de parágrafo justificado e espaçamento de parágrafo de 6 pontos (depois). No início de cada item bibliográfico deverá ser usado um marcador de numeração crescente, com **Posição do Número:** esquerdo, **Alinhado em:** 0 cm e distância de recuo de texto **Recuar em:** 0,6 cm. Inserir no máximo 15 Referências Bibliográficas. Exemplo:

2 linhas em branco, fonte Times New Roman, corpo 10

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 357, 17 de março de 2005. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
2. Dias, Isabel Cristina Aleixo. A influência das águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário. *V Exposição de experiências municipais em saneamento*. Assemae. Santo André, 2004. Disponível em http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/ASSEMAE/Trab_59.pdf. Data: 16 de dezembro de 2009
3. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Anais do Seminário de Avaliação de Projetos IPT. Habitação e meio ambiente: assentamentos urbanos precários. São Paulo: IPT, 2002.





*VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental
Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015*
