



II-064 – AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE RETENÇÃO DE SÓLIDOS GROSSEIROS POR MEIO DE TECNOLOGIA ESPECÍFICA NA ETE DO AIB

Robson Costa da Costa⁽¹⁾

Técnico em Saneamento Ambiental pelo Centro de Federal de Educação Tecnológica da Pará CEFET-PA. Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA). Estagiário do Grupo de Pesquisa em Gerenciamento de Águas e Reuso de Efluentes (GESA).

Neyson Martins Mendonça

Engenheiro Sanitarista pela UFPA, Mestre e Doutor em Hidráulica e saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos. Professor adjunto da Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental e do Mestrado em Engenharia Civil da UFPA. Pesquisador do Grupo de Estudos em gerenciamento de Águas e Reuso de Efluente (GESA).

Silvia Jussane Sousa Gomes

Técnica em Saneamento Ambiental pelo Centro de Federal de Educação Tecnológica da Pará CEFET-PA. Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA). Estagiária do Grupo de Pesquisa em Gerenciamento de Águas e Reuso de Efluentes (GESA).

Márcia Valeria Porto de Oliveira Lopes

Engenheira Sanitarista pela UFPA. Especialista em Hidrogeologia pela UFPA. Mestre em Recursos Hídricos e saneamento - UFPA. Doutoranda em Geoquímica - UFPA.

Ewerton Lima neves

Técnico em Saneamento Ambiental pelo Centro de Federal de Educação Tecnológica da Pará CEFET-PA.

Endereço⁽¹⁾: Rua São José, 236 - Bengui – Belém - PA - CEP: 66630215 - Brasil - e-mail: robsrcc@yahoo.com.br

RESUMO

No projeto de uma estação de tratamento de esgoto (ETE), normalmente a operação de remoção de sólidos grosseiros é realizada no tratamento preliminar por unidades de gradeamento, podendo também ser utilizado peneiras para remover com mais eficiência os sólidos grosseiros, evitando problemas no funcionamento dos equipamentos das unidades subseqüentes. A ETE do Aeroporto Internacional de Belém (AIB) realiza a remoção por meio de grade grossa manual, porém o tratamento preliminar não tem se mostrado satisfatório. Assim, a pesquisa tem como objetivo determinar e otimizar a eficiência de retenção de sólidos grosseiros no tratamento preliminar da ETE do AIB, mediante a implantação de peneira estática. Nas etapas experimentais foi realizada a instalação da peneira, remoções de sólidos grosseiros no tratamento preliminar da ETE-INFRAERO antes e depois da instalação da peneira, como frequência de uma vez por semana (remoção no gradeamento) e de três vezes por semana na peneira, e a análise de parâmetros físico-químicos como: sólidos sedimentáveis, sólidos totais (ST), sólidos totais fixos (STF), sólidos totais voláteis (STV), sólidos suspensos totais (SST), sólidos suspensos fixos (SSF), sólidos suspensos voláteis (SSV), DQO e DBO. Durante a pesquisa foi verificado que a retenção de sólidos por meio de gradeamento se desenvolveu de maneira insatisfatória para a eficácia do tratamento, com média de 0,04 Kg/dia. Já a remoção de sólidos retidos com a utilização da peneira do tipo estática, mostrou um melhor desempenho em relação à grade, tendo em média 0,51 Kg/dia, o equivalente a 92,2% de eficiência na retenção em relação à grade. Analisando a eficiência da peneira através da comparação dos valores das variáveis obtidos em laboratório, mas especificamente dos SST bruto (275 mg/L) e do SST pós-peneira (157 mg/L) tem-se um redução de sólidos de aproximadamente 35%, e uma média de eficiência na remoção é de 6,35% para DQO e de 18% para DBO. Desta forma, a peneira estática, instalada no tratamento preliminar na ETE-INFRAERO, é adequada e eficiente para as características do esgoto do AIB, otimizando assim esta unidade.

PALAVRAS-CHAVE: Peneira Estática, Aeroporto, Tratamento Preliminar, Remoção de Sólidos.



INTRODUÇÃO

O esgoto sanitário é, basicamente, formado pela reunião de águas residuárias dos usos domésticos, comerciais e institucionais, geradas, portanto, nos domicílios, bares, restaurantes, aeroportos, rodoviárias, hotéis, farmácias, "shopping centers", hospitais, postos de saúde, escolas, repartições públicas, etc.

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água. A fração restante inclui Sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como os inúmeros microorganismos. Portanto, é devido a essa fração de 0,1% que há necessidade de se tratar esgotos (VON SPERLING, 1996).

Das impurezas encontradas nos esgotos domésticos, grande parte deve-se aos sólidos em geral, desde os mais grosseiros até os que são constituídos de partículas minúsculas. A presença de sólidos grosseiros em um corpo d'água receptor acarreta consequências negativas, tanto no aspecto estético como nos regimes de funcionamento de fluxo e de desempenho.

São considerados grosseiros os sólidos contidos nos esgotos sanitários de fácil retenção e remoção, através de operações físicas de gradeamento e peneiramento. A remoção permite também que as operações subsequentes não tenham os incômodos que teriam com sólidos de grandes dimensões (JORDÃO e PESSOA, 2005).

No projeto de uma estação de tratamento de esgoto (ETE), normalmente a operação de remoção de sólidos grosseiros é realizada no tratamento preliminar por unidades de gradeamento, podendo também ser utilizado como complemento peneiras com pequenos espaçamentos para mover os resíduos mais finos, influentes no aspecto estético do destino final e no funcionamento dos equipamentos da ETE.

A ETE do Aeroporto Internacional de Belém (AIB) realiza a remoção por meio de grade grossa manual, porém o tratamento preliminar não tem se mostrado satisfatório. Desta forma, a pesquisa tem como objetivo determinar e otimizar a eficiência de retenção de sólidos grosseiros no tratamento preliminar da ETE do AIB, mediante a implantação de peneira estática.

MATERIAIS E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no Aeroporto Internacional de Belém, que apresenta basicamente três unidades: Casa Cloacal, Estação Elevatória de Esgoto (EEE) e Estação de Tratamento, conforme Figura 1. A ETE do AIB tem a capacidade de tratar aproximadamente 360 m³/dia de esgoto, pelo processo de lodos ativados com aeração prolongada e é composta por tratamento preliminar (grade, caixa de areia e vertedor triangular), um reator biológico (tanque de aeração), um decantador para a separação das fases sólido/líquido (tanque de digestão do lodo) e um tanque de contato, no qual ocorre a desinfecção do esgoto tratado com hipoclorito de sódio. O efluente é lançado no igarapé de Val-de-Cans.



Figura 1. Mapa de localização do sistema de esgotamento sanitário.
Fonte: Adaptado do Google Earth (2008).

ETAPAS EXPERIMENTAIS

INSTALAÇÃO DA PENEIRA E QUANTIFICAÇÃO DE SÓLIDOS RETIDOS

A peneira estática foi instalada na entrada do canal de acesso da ETE INFRAERO e foi projetada para promover a retenção de materiais grosseiros através do fluxo do líquido durante o processo de peneiramento. O equipamento possui gabinete em aço inox 304, tela curva em aço inox 304 e abertura da tela de 2,5 mm. O equipamento é simples, não possuindo peças móveis em funcionamento e não requer consumo de energia, uma vez que a separação é gravitacional através da tela, que possui barras de perfil trapezoidal, permitindo a separação dos sólidos que caem sobre a bandeja de acúmulo.

Foram realizadas remoções de sólidos grosseiros no tratamento preliminar da ETE-INFRAERO antes e depois da instalação da peneira. No gradeamento os sólidos foram removidos uma vez por semana; já para a peneira estática a frequência de remoção foi de três vezes por semana. Em todas as remoções os sólidos foram secos e pesados em uma balança digital.

ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Foram realizados perfis de 24 horas com coletas de esgoto a cada 2 horas na entrada do canal de acesso do efluente da ETE, antes e após a peneira, sendo determinadas as seguintes variáveis físico-químicas: sólidos sedimentáveis, sólidos totais (ST), sólidos totais fixos (STF), sólidos totais voláteis (STV), sólidos suspensos totais (SST), sólidos suspensos fixos (SSF), sólidos suspensos voláteis (SSV), DQO e DBO. Todas as amostras foram armazenadas em frascos estéreis de polietileno com capacidade de 1L, devidamente identificados e mantidos sob refrigeração ($< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$), em caixas isotérmicas e encaminhadas ao laboratório de saneamento do CEFET – PA.

Todos os dados obtidos durante a execução dos vários exames e análises laboratoriais desse estudo foram tratadas de forma estatística, para serem estudadas, avaliadas, e apresentadas sob forma de tabelas, para que, ao final obtivesse um diagnóstico das características do esgoto sanitário em termos qualitativos e quantitativos da ETE – INFRAERO.

RESULTADOS

A peneira implantada na ETE (Figuras 2 e 3) é do tipo estática, composta basicamente por uma caixa de acúmulo e uma tela estática. Na Figura 3 pode-se observar a bandeja para acúmulo dos sólidos retidos na peneira.



Figura 2-Peneira (vista frontal)
Fonte: Direta, 2008.



Figura 3-Peneira (vista lateral)
Fonte: Direta, 2008.

REMOÇÕES DE SÓLIDOS

Os resultados da remoção de sólidos, realizadas no gradeamento e na peneira estática, estão apresentados na Tabela 1 e 2, respectivamente. Durante a pesquisa foi verificado que a retenção de sólidos por meio de gradeamento se desenvolveu de maneira insatisfatória para a eficácia do tratamento, com média de 0,04 Kg de sólidos por dia. Já a remoção de sólidos retidos com a utilização da peneira do tipo estática, mostrou um melhor desempenho em relação à grade, tendo em média 0,51 Kg/dia, o equivalente a 92,2% de eficiência na retenção em relação à grade.



Tabela 1. Quantidades de sólidos retidos na grade.

Data	Número de dias	Quantidade (Kg)	Quantidade (Kg/dia)
24/9/2007	0,521
5/10/2007	11	0,489	0,04
11/10/2007	6	0,315	0,05
19/10/2007	8	0,256	0,03
25/10/2007	6	0,341	0,06
6/11/2007	20	0,481	0,02
14/11/2007	12	0,257	0,02
23/11/2007	9	0,198	0,03
Média	0,357	0,04

Tabela 2. Quantidades de sólidos retidos na peneira estática.

Mês	Quantidade (Kg)	Sólidos (kg/dia)	Sólidos kg/remoção
dez/07	3,8	0,2	0,64
jan/08	12,7	0,44	1,59
fev/08	13,3	0,43	1,9
mar/08	11,2	0,38	1,4
abr/08	11,2	0,78	1,24
mai/08	25,1	0,85	2,79
Média	12,9	0,51	1,59

ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

As variáveis DQO e DBO apresentaram valores abaixo nos perfis sem utilização da peneira, evidenciando uma diminuição no teor de matéria orgânica, demonstrando melhora na considerável eficiência do tratamento preliminar. Com relação a essas variáveis, a média de eficiência na remoção é de 7,5% para DQO e de 18% para DBO. Analisando a eficiência da peneira através da comparação dos valores das variáveis obtidos em laboratório, mas especificamente dos SST bruto (275 mg/L) e do SST pós-peneira (157 mg/L) tem-se um redução de sólidos de aproximadamente 43%. Na Tabela 3 são mostrados os resultados dos valores da média aritmética nas análises do esgoto sanitário da ETE-INFRAERO. Para melhor avaliação da eficiência da peneira estática torna-se relevante analisar o comportamento das variáveis DBO, DQO, SST e SSV ao longo de 24 horas, sendo seus resultados apresentados nas Figuras 4, 5, 6 e 7, respectivamente.

Tabela 3. Resultados das análises do esgoto da ETE.

Variáveis	Unidade	Esgoto bruto	Esgoto peneirado
		Média	
DQO bruta	mgO ₂ /L	372	344
DBO	mgO ₂ /L	302	247
SD	mL/L	1,1	0,93
ST	mg/L	504	422
STF	mg/L	229	172
STV	mg/L	209	250
SST	mg/L	275	157
SSF	mg/L	148	30
SSV	mg/L	114	127

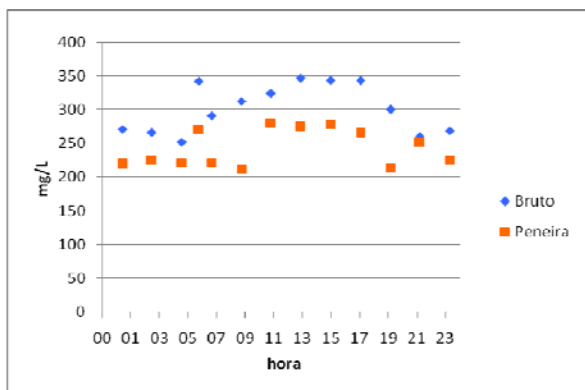


Figura 4. DBO.

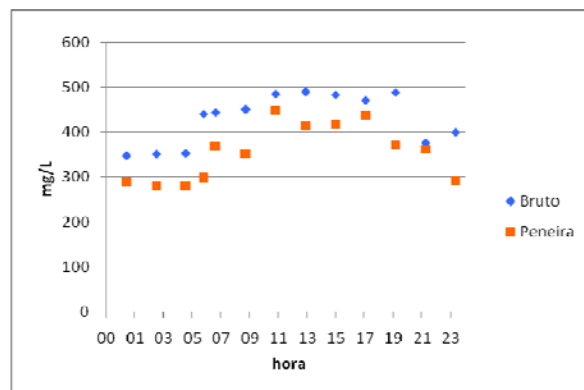


Figura 5. DQO Bruta.

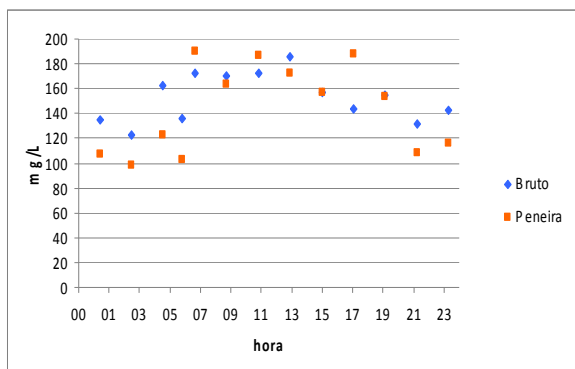


Figura 6. SST.

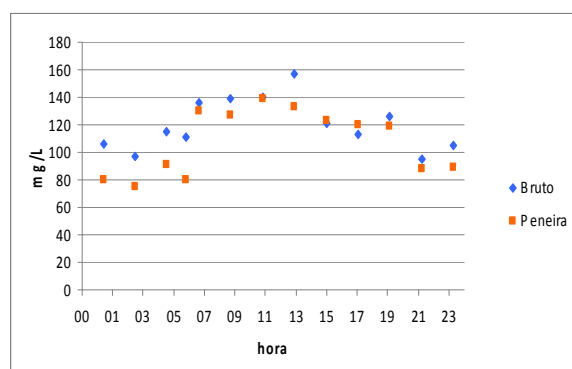


Figura 7. SSV.

Analisando as cargas orgânicas ao longo de 24 horas através das variáveis DQO e DBO, constata-se a diminuição de matéria orgânica através da utilização da peneira estática. As concentrações de SST e SSV se elevam no período de 7:00 às 19:00hs, devido ao aumento no fluxo de pessoas (passageiros e funcionários) no aeroporto neste período. As concentrações de SSV do esgoto bruto sofrem variação na faixa de 100 a 140mg/L com exceção no horário de 13 horas a qual apresenta concentração de aproximadamente 160mg/L devido à grande quantidade de matéria orgânica que chega à ETE-INFRAERO proveniente de restaurantes e lanchonetes do AIB.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pôde-se concluir que a remoção de sólidos com a utilização da peneira na ETE-INFRAERO apresentou um melhor desempenho em relação à grade, tendo em média 0,51 Kg de sólidos retidos por dia, o equivalente a 92,2% de eficiência; e que a média de eficiência na remoção de DQO, DBO e SST é de 7,5%, 18% e 43%, respectivamente. Além disso, através das remoções feitas manualmente, das determinações laboratoriais e observações feitas em campo pôde-se verificar uma retenção elevada de restos alimentares na peneira estática. Este fato comprova que a peneira estática, instalada no tratamento preliminar na ETE-INFRAERO, é adequada e eficiente para as características do esgoto do AIB, otimizando assim esta unidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VON SPERLING, MARCOS. **Princípio de tratamento biológico de Águas Residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Minas Gerais: ed. Segrac, Vol 1, 1995. 240p.
2. JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 5ª. Edição Rio de Janeiro: ABES, 932p. 2005.



3. ISOLDI, L. A; KOETZ, P. R. **Tratamentos biológicos para remoção de matéria carbonada e nitrogenada.** Ver. Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Vol.12. Jan. - jun., 2004. Rio Grande, 2004.
4. FERNANDES, CARLOS; **Esgotos Sanitários**, Editora. Univ./UEPB, João Pessoa, 1997, 435p. Reimpressão Jan/2000.