

II-240 - CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO LANÇAMENTO DE LODOS DE LIMPA FOSSA NA ETE BELÉM

Wellington Ignácio Jaworski⁽¹⁾

Mestrando em Meio Ambiente Urbano e Industrial (UFPR/SENAI/Uni-Stuttgart). Técnico de Processo da ETE Belém/Curitiba (SANEPAR). Professor do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Anchieta de Ensino Superior do Paraná.

Juliene Paiva Flores

Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial (UFPR/SENAI/Uni-Stuttgart). Professora da Faculdade de Tecnologia SENAI.

Tiago Marenda Rosa de Lima

Engenheiro Químico

Anderson Antunes Ribaski

Químico Ambiental

Eduardo Sabino Pegorini

Mestre em Ciências do Solo (UFPR)

Endereço⁽¹⁾: Av. Marechal Deodoro, 3081 – Alto da XV - Curitiba - Paraná - CEP: 80045-375 - Brasil - Tel:+55 (41) 3330-7045 - e-mail: wellingtonij@sanepar.com.br.

RESUMO

A Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário Belém, no município de Curitiba, recebe diariamente aproximadamente 400 m³ de resíduo de limpa fossa. Portanto é de grande importância caracterizar este resíduo, visando avaliar o impacto de seu recebimento no processo de tratamento biológico. Sendo assim, este trabalho se propõe a avaliar biodegradabilidade, considerando a Relação DQO/DBO e as concentrações de sólidos totais, fixos e voláteis, do resíduo de limpa fossa recebido pela ETE Belém. Este estudo foi realizado entre os meses de março e novembro do ano de 2014, quando foram escolhidos aleatoriamente 47 dias de amostragem, durante os 9 meses de estudo. Eram coletadas 3 frações de 1 Litro de amostra, de cada caminhão limpa fossa, durante o descarte na ETE. Todas as amostras coletadas eram então homogêneas para a composição de uma única amostra, destinada às análises de DQO, DBO, Sólidos Totais, Totais Fixos e Totais Voláteis. Durante os 47 dias amostrados, 36 apresentaram resultados de relação DQO/DBO acima de 2,5, indicando o recebimento de material não facilmente biodegradável. No entanto, destes 36 resultados, 5 apresentaram valores acima de 5,0, indicando a não biodegradabilidade do lodo recebido. Estes resultados são relevantes, uma vez que a ETE Belém é um sistema de tratamento biológico de esgoto sanitário que pode ter sua qualidade comprometida em função da característica de baixa biodegradabilidade apresentada pelo resíduo de limpa fossa. Quanto às análises de sólidos foram obtidos valores médios de: ST de 16.975 mg/L, STF de 6.420 mg/L e STV de 10.552 mg/L. Não existe uma relação ideal, entre os valores de Sólidos Totais e Sólidos Totais Voláteis, para tratamento biológico, no entanto, quanto maior a concentração de Sólidos Totais Voláteis, maior a fração orgânica da amostra e possivelmente maior a fração disponível para biodegradabilidade. Este estudo ainda está em andamento, sendo realizados outros parâmetros para caracterização do resíduo de limpa fossa, além disso, a Companhia de Saneamento do Paraná, tem procurado estabelecer novos procedimentos para o recebimento deste resíduo, buscando identificar as fontes geradoras, prevenindo lançamentos indesejáveis e/ou tóxicos ao sistema de tratamento biológico.

PALAVRAS-CHAVE: ETE, caminhão limpa fossa, biodegradabilidade, relação DQO/DBO.

INTRODUÇÃO

A utilização de fossas sépticas no Brasil, como alternativa para disposição de efluentes domésticos, começou a ser difundida nos anos de 1930. Sendo que a partir de 1963, a ABNT passou a orientar a utilização de Tanques Sépticos (PROSAB, 2009).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), pouco mais da metade dos municípios brasileiros (55,2%) tem acesso ao serviço de coleta de esgotos, o que significa que quase metade das residências do país utilizam fossas ou tanque sépticos como forma de tratamento de seus esgotos.

A manutenção de uma fossa séptica consiste basicamente em remover e dispor o lodo em local adequado, atendendo uma frequência de projeto, que normalmente é de dois anos (FAEDO, 2010).

Esta operação, embora simples, não pode ser negligenciada, sobretudo quanto à data de esgotamento. Se no tempo adequado o lodo não for removido, o espaço destinado à decantação será ocupado por sólidos e o reator não terá qualquer função eficaz no tratamento dos esgotos (ANDRADE NETO et al, 1999).

O destino do lodo deve ser determinado antes do início da operação de esgotamento, verificando-se se há algum empecilho temporário. A disposição inadequada e insalubre de lodo séptico no meio ambiente implica diretamente na contaminação do solo e dos recursos hídricos, visto que o lodo produzido pelos sistemas de fossa séptica contém significativas concentrações de nutrientes, matéria orgânica, poluentes inorgânicos e organismos patogênicos (PROSAB, 2009).

Existem diversas alternativas para a disposição final do lodo de fossas sépticas: descarte no solo, lançamento em ETEs ou em poços de visita da rede coletora e em alguns casos, de forma inadequada, em rios ou em suas margens (Gonçalves, 2008).

A Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário Belém, no município de Curitiba, recebe diariamente resíduo de limpa fossa, sendo uma vazão média de 400 m³. Portanto é de grande importância caracterizar este resíduo, visando avaliar o impacto de seu recebimento no processo de tratamento. Sendo assim, este trabalho se propõe a avaliar biodegradabilidade, considerando a Relação DQO/DBO e as concentrações de sólidos totais, fixos e voláteis, do resíduo de limpa fossa recebido pela ETE Belém.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado entre os meses de março e novembro do ano de 2014, na Estação de Tratamento de Esgoto Belém, no município de Curitiba. Foram realizados 47 dias de amostragem, escolhidos de forma aleatória, durante os 9 meses de estudo.

O procedimento de coleta era realizado em três etapas. Quando o caminhão limpa fossa iniciava o descarte do lodo na ETE, eram coletados 1000 mL de amostra, quando o volume contido no caminhão chegava à metade, eram coletados outros 1000 mL de amostra, e, ao final do descarte eram coletados, novamente, 1000 mL de amostra. Estas três frações eram então misturadas para compor a amostra final. Esse procedimento era repetido em todos os caminhões que realizavam o descarte na ETE durante o período (08h às 17h) no dia estabelecido.

Ao final do dia, a amostra era homogeneizada e eram então colocados em frascos específicos, dois litros de amostra para realização de DQO e DBO e um litro de amostra para realização de análise de Sólidos Totais, Fixos e Voláteis.

As análises de DQO, DBO e Sólidos totais, fixos e voláteis, eram realizadas no laboratório da própria estação. A Tabela 1 apresenta as metodologias adotadas para a realização dos parâmetros analíticos.

Tabela 1: Parâmetros analisados nas amostras de lodo de limpa fossa e metodologias adotadas.

Parâmetro analisado	Metodologia adotada	Referências
Demanda Química de Oxigênio	Refluxo fechado, Método Colorimétrico	SM ⁽¹⁾ 5220 D
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Método Respirométrico	SM ⁽¹⁾ 5210 D
Sólidos Totais, Fixos e Voláteis	Método Gravimétrico	SM ⁽¹⁾ 2540B e C

⁽¹⁾SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Demanda Química de Oxigênio e a Demanda Bioquímica de Oxigênio são métodos indiretos para a quantificação da matéria orgânica presente em uma determinada amostra (VON SPERLING, 1996).

A DBO representa de forma indireta a quantidade de matéria orgânica biodegradável, já a análise da DQO é útil para detectar a presença de substâncias resistentes a degradação biológica (BAIRD, 2002).

A relação entre a DBO e a DQO, permite estimar a biodegradabilidade de um dado efluente, se a relação $DQO/DBO < 2,5$ o mesmo é facilmente biodegradável. Se a relação $5,0 < DQO/DBO \leq 2,5$ esta efluente irá exigir cuidados na escolha do processo biológico e se $DQO/DBO > 5$, então o processo biológico tem pouca chance de sucesso (JARDIM e CANELA, 2004). A Figura 1 apresenta um gráfico com resultados da Relação DQO/DBO, obtidos durante o período deste estudo em amostras de lodo de limpa fossa descartados na ETE Belém.

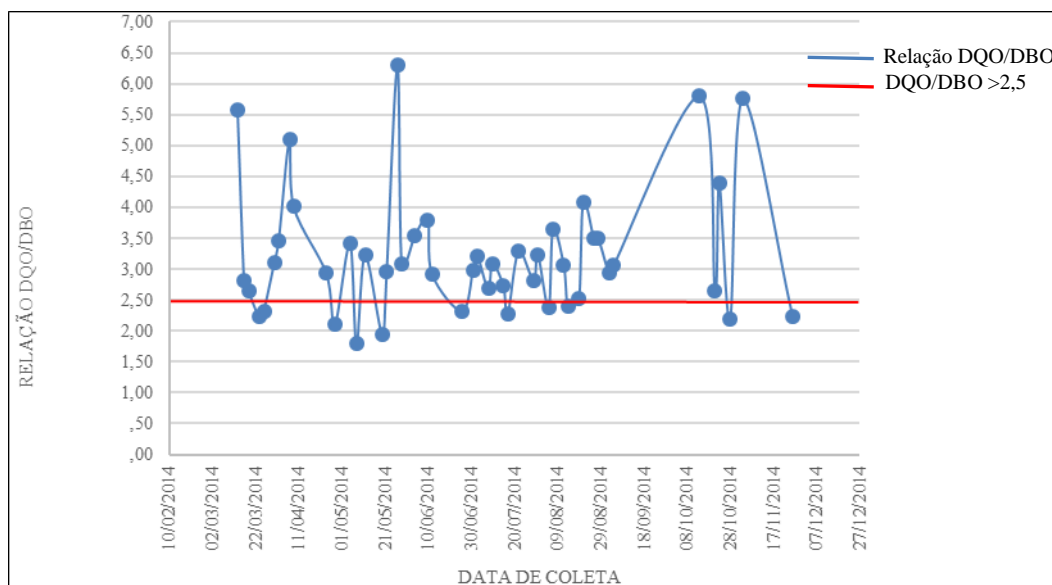


Figura 1: Gráfico da Relação DQO/DBO obtida em amostras de lodo de limpa fossa no período estudado.

A Figura 1 permite visualizar a condição de biodegradabilidade das amostras coletadas. Neste gráfico a linha em vermelho representa a relação DQO/DBO de 2,5, indicativo de um efluente facilmente biodegradável. Pode-se notar que, dos 47 dias amostrados, 36 apresentaram resultados de relação DQO/DBO acima de 2,5, indicando o recebimento de material não facilmente biodegradável.

No entanto, destes 36 resultados, 5 apresentaram valores acima de 5,0, indicando a não biodegradabilidade do lodo recebido. Estes resultados são relevantes, uma vez que a ETE Belém é um sistema de tratamento biológico de esgoto sanitário que pode ter sua qualidade comprometida em função da característica de baixa biodegradabilidade apresentada pelo resíduo de limpa fossa.

Foram também realizadas análises de Sólidos Totais (ST), Totais Fixos (STF) e voláteis (STV), obtendo-se valores médios de: ST de 16.975 mg/L, STF de 6.420 mg/L e STV de 10.552 mg/L.

Para Cetesb a porção de sólidos voláteis está associada à presença de compostos orgânicos na amostra, porém, não propicia qualquer informação sobre a natureza específica das diferentes moléculas orgânicas eventualmente presentes.

A Figura 2 apresenta os resultados de Sólidos Totais e Totais Voláteis obtidos nos meses do monitoramento. Também indica as médias de ST e STV, além de apresentar os valores máximos e mínimos obtidos para estes parâmetros neste estudo. Para ST os valores variaram entre 5.964 e 36.234 mg/L e para STV entre 2.472 e 28.742 mg/L.

Em caracterização de resíduos de limpa fossa realizada por PROSAB (2009) os valores médios encontrados para ST foram de 12116 mg/L e de STV foram de 7891mg/L, no Estado do Paraná. Quando a caracterização é realizada em outros estados, são obtidas grandes variações de concentrações de sólidos. Portanto este estudo indica a necessidade de se avaliarem os resultados, e considerar que essas variações são inerentes a esse tipo de resíduo uma vez que são provenientes de diferentes unidades físicas (tanques sépticos, fossas, sumidouros, etc.), diferentes contribuintes (residências, restaurantes, hospitais e pequenas empresas, etc.) e são mantidos e operados de formas diferentes. Além disso, os procedimentos de esgotamento variam muito entre as empresas.

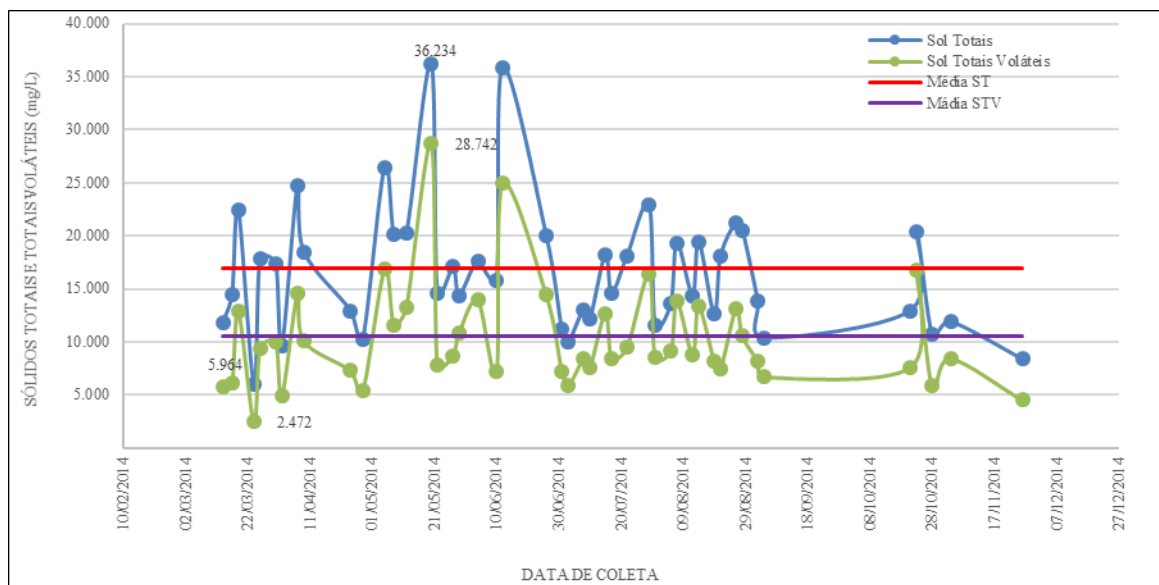


Figura 2: Gráfico dos valores obtidos de Sólidos Totais e Sólidos Totais Voláteis.

Não existe uma relação ideal, para tratamento biológico, entre os valores de Sólidos Totais e Sólidos Totais Voláteis, no entanto, quanto maior a concentração de Sólidos Totais Voláteis, maior a fração orgânica da amostra e possivelmente maior a fração disponível para biodegradabilidade.

CONCLUSÃO

Neste estudo foram avaliadas amostras de resíduo de limpeza de fossa, utilizando-se os parâmetros Relação DQO/DBO e Sólidos Totais, Fixos e Voláteis.

Foram coletadas amostras durante o período de março a novembro de 2014, sendo escolhidos os dias de coleta de forma aleatória, totalizando 47 dias de amostragem.

Dos 47 dias amostrados, 36 apresentaram resultados de relação DQO/DBO acima de 2,5, indicando que o resíduo de limpeza de fossa não era facilmente biodegradável. No entanto, destes 36 resultados, 5 apresentaram valores acima de 5,0, indicando a não biodegradabilidade do resíduo recebido.

Estes resultados são relevantes, uma vez que a ETE Belém é um sistema de tratamento biológico de esgoto sanitário que pode ter sua qualidade comprometida em função da característica de baixa biodegradabilidade apresentada pelo resíduo de limpeza de fossa.

Quanto às análises de sólidos foram obtidos valores médios de: ST de 16.975 mg/L, STF de 6.420 mg/L e STV de 10.552 mg/L. Não existe uma relação ideal, para tratamento biológico, entre os valores de Sólidos Totais e Sólidos Totais Voláteis, no entanto, quanto maior a concentração de Sólidos Totais Voláteis, maior a fração orgânica da amostra e possivelmente maior a fração disponível para biodegradabilidade.

Este estudo ainda está em andamento, sendo realizados outros parâmetros para caracterização do resíduo de limpeza de fossa, além disso, a Companhia de Saneamento do Paraná, tem procurado estabelecer novos procedimentos para o recebimento deste resíduo, buscando identificar as fontes geradoras, prevenindo lançamentos indesejáveis e/ou tóxicos ao sistema de tratamento biológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE NETO, C.O.; ALÉM SOBRINHO, P.; SOUZA MELO, H.N.; AISSE, M.M. Decanto-digestores: Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
2. BAIRD, C. 2002. Química ambiental, tradução da 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman.
3. CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Série de Sólidos em Saneamento. Disponível em: < http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_fisicas/serie_de_solidos.pdf>. Acesso em: 21/04/2015.
4. FAEDO, A. M. Tecnologias convencionais e novas alternativas para o tratamento de efluentes domésticos. Universidade do Sul de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.
5. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2010.
6. JARDIM, WILSON F.; CANELA, MARIA CRISTINA. 2004. Fundamentos da Oxidação Química No Tratamento de Efluentes e Remediação de Solos. UNICAMP. Campinas.
7. PROGRAMA, DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO (PROSAB). Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. 1 edição. ABES, (RJ), 2009.
8. VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Editora UFMG, 1996.