

### **III-092 - COMPARAÇÃO ENTRE A COMPOSIÇÃO DE LODO DE FOSSA QUÍMICA COM O DE FOSSA ABSORVENTE NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS (GO)**

**Samara Monayna Alves Vasconcelos Carrilho<sup>(1)</sup>**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás. Mestranda em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás (UFG)<sup>1</sup>.

**Eraldo Henriques de Carvalho**

Engenheiro Civil, com mestrado e doutorado em Engenharia Civil na área de Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo. Professor associado da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de pós-graduação em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos da Universidade Federal Goiás.

**Getúlio Henrique de Oliveira**

Graduado em Ciências Biológicas, mestrando em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás (UFG)

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Universitária, nº 1488, Qd. 86, Lt. Área Setor Universitário – Escola de Engenharia Civil/UFG – Bloco C – Laboratório de Saneamento Campus I, CEP: 74.605-220. Goiânia, Goiás. **E-mail:** [samaracarrilho@yahoo.com.br](mailto:samaracarrilho@yahoo.com.br)

#### **RESUMO**

Fossas químicas e fossas absorventes são exemplos de sistemas individuais de tratamento e disposição final de esgoto – SIDE. Esses tipos de sistemas são muito utilizados pela população carente de rede coletora de esgoto. Os resíduos produzidos nesses sistemas necessitam ser removidos periodicamente e ser levados para local específico para tratamento, porém, no município de Anápolis (GO) esses resíduos são co-dispostos na Estação de Tratamento de Esgoto da cidade. Diante da falta de conhecimento sobre a composição desse material em Anápolis, esse estudo teve como objetivo principal caracterizar e comparar o lodo de fossas químicas com o de fossa absorventes, visando a destinação e tratamento ambientalmente coerente para esse tipo de material. As coletas foram realizadas na ETE- Anápolis (GO), no momento em que eram efetuadas o esgotamento dos caminhões limpa-fossas na estação. Ao todo obteve-se duas amostras compostas de lodo de fossa química e duas provenientes de fossas absorventes. Após realizadas as análises, foi verificado que o lodo de fossa química possui pH mais alcalino que o de fossa absorvente e que a quantidade de nitrogênio amoniacal em resíduos esgotados de fossas químicas é dezesseis vezes mais alto que o de fossa absorvente. Em contrapartida as amostras provenientes de fossas absorventes possuem quantidades elevadas de sólidos totais e sedimentáveis em relação aos resíduos esgotados de fossas químicas. Diante disso pode-se aferir que a composição desses resíduos é diferenciada e, por isso necessitam de tratamento distinto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lodo de fossas, fossa química, fossa absorvente.

#### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, apesar de ser a sétima economia mundial, a situação do saneamento básico está muito aquém do desejado. Apenas 55,2% dos municípios brasileiros possuem rede coletora de esgoto. Destes, somente 68% realizam o tratamento do esgoto sanitário coletado (PNSB, 2008).

O município de Anápolis apresenta dados bem próximos a média nacional, 60% da população é atendida por rede coletora de esgoto. Diante desta realidade, 40% dos habitantes de Anápolis encontram soluções intermediárias para dispor seu esgoto, como em sistemas individuais de tratamento e disposição final de esgoto – SIDE (SANEAGO, 2010).

Fossa química e fossa absorvente são exemplos de SIDE. A primeira é constituída por tanques impermeáveis onde são dispostas excretas, também são inseridos produtos químicos que desinfetam e desodorizam o ambiente. Esse tipo de sistema vem sendo muito utilizado para armazenar dejetos provenientes de cabines sanitárias de utilização temporária, como em canteiros de obras. Já as fossas absorventes são sustentadas,

geralmente, por paredes de alvenaria com abertura no fundo para haver a infiltração do esgoto no solo (ANDREOLI, 2009).

Ambos sistemas necessitam ser esgotados periodicamente. O processo de remoção de lodo proveniente de sistemas individuais de disposição de esgoto é realizado por empresas limpa-fossas e, pela inexistência de sistema específico para tratamento de lodo esgotados fossas, todo resíduo transportado por caminhões limpa-fossas em Anápolis é disposto na Estações de Tratamento de Esgoto do município.

Porém a composição do material transportado pode ser bem variada, já que, geralmente, também é removido o resíduo acumulado nas caixas de gordura e é feita a coleta de resíduos em instalações não residenciais, como indústrias, restaurantes e fossas químicas. (RIOS, 2010). Deste modo é difícil o tratamento e a destinação final em locais apropriados. Além disso, quando esses resíduos são lançados no sistema municipal de esgotamento sanitário, podem provocar impactos significativos na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) (ANDREOLI, 2009).

Em Anápolis, não se tem conhecimento adequado sobre as características qualitativas e quantitativa do lodo proveniente de fossas químicas e fossas absorventes. Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal caracterizar e comparar a composição do lodo de fossa química com o de fossa absorvente, transportados por caminhões limpa-fossas e co-dispostos na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do município de Anápolis (GO), tendo em vista a destinação e tratamento ambientalmente coerente para esse tipo de material.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas provenientes de fossas absorventes e fossas químicas foram realizadas na Estação de Tratamento de Esgoto de Anápolis (GO) que realiza o tratamento do esgoto sanitário através de lagoas facultativas, no momento em que eram efetuadas o esgotamento dos caminhões limpa-fossas no sistema, pois todo resíduo transportado no município é disposto atualmente na estação.

Com a finalidade de saber a procedência do material coletado e o sistema esgotado pelos caminhões limpa-fossas, foi elaborado um questionário aplicado aos operadores no momento da coleta.

Foram realizadas ao todo, quatro coletas. Duas referentes aos resíduos esgotados de fossas absorventes e duas provenientes de fossas químicas. Desde o início até o final do esgotamento do carro limpa-fossa no sistema de tratamento, foram efetuadas cinco coletas pontuais de 1,0 L, realizadas a cada três minutos.

Após medir pH de cada amostra pontual, as mesmas foram acondicionadas em caixa de isopor a 4°C e levadas ao laboratório de saneamento da Universidade Federal de Goiás (UFG) – Goiânia (GO), para preparação da amostra composta e, posteriormente, a realização das análises de alguns parâmetros físico-químicas pautadas no Standard Methods, 2005.

Com a finalidade de definir alíquotas individuais proporcionais à vazão de descarga do caminhão, para compor as quatro amostras compostas de 2L, foram utilizadas as seguintes equações:

$$V = \sqrt{2gh}$$

Onde: V = velocidade

g = gravidade

h = altura do tanque do caminhão limpa-fossa

$$Q = VA$$

Onde: Q = Vazão

V = Velocidade (m/s)

A = Área da seção do mangote (mm)

$$V = (Q_i / \Sigma Q)_v$$

Onde: V = volume a ser coletado

$Q_i$  = Vazão inicial

$\Sigma Q$  = Somatório das vazões

v = Volume estipulado (ml)

## RESULTADOS

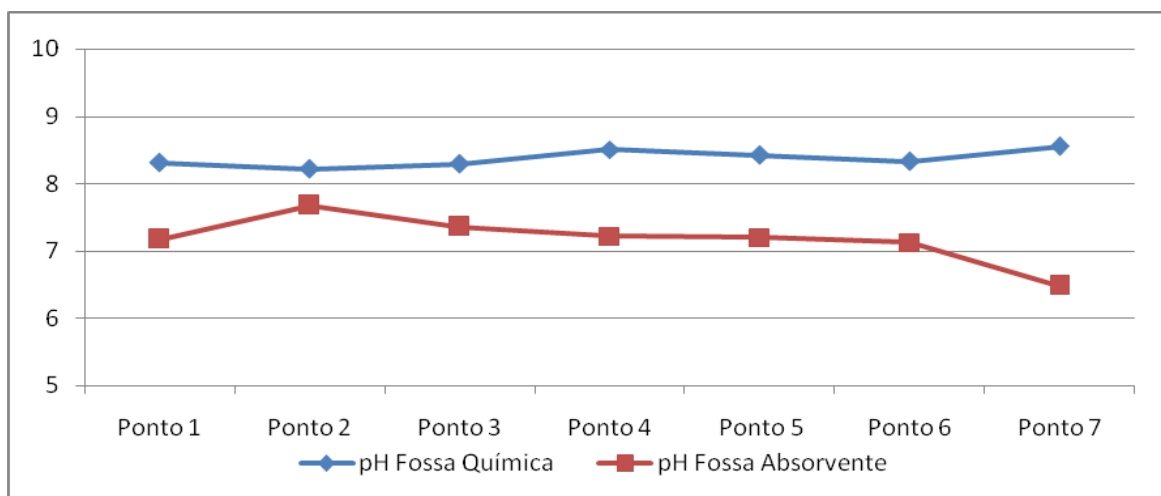
Segundo boletins informativos emitidos pela SANEAGO (Saneamento de Goiás S/A), concessionária responsável pelo tratamento de esgoto do estado de Goiás, o município produz, em média, 81,2 m³/dia de resíduos esgotados de fossas.

Ao realizar a entrevista com os operadores dos caminhões limpa-fossas, obteve-se informações importantes sobre o lodo transportado. O caminhão 1 e 2 realizaram o esgotamento somente em uma fossa química que armazenava resíduos de vários banheiros químicos instalados em um canteiro de obras de uma indústria cervejeira de Anápolis, que estava passando por reforma. Já o caminhão 3 e 4 estavam cheios de resíduo proveniente de fossas absorventes de várias residências unifamiliares. (Tabela 1).

**Tabela 1: Caracterização do conteúdo transportado pelo caminhão limpa-fossa.**

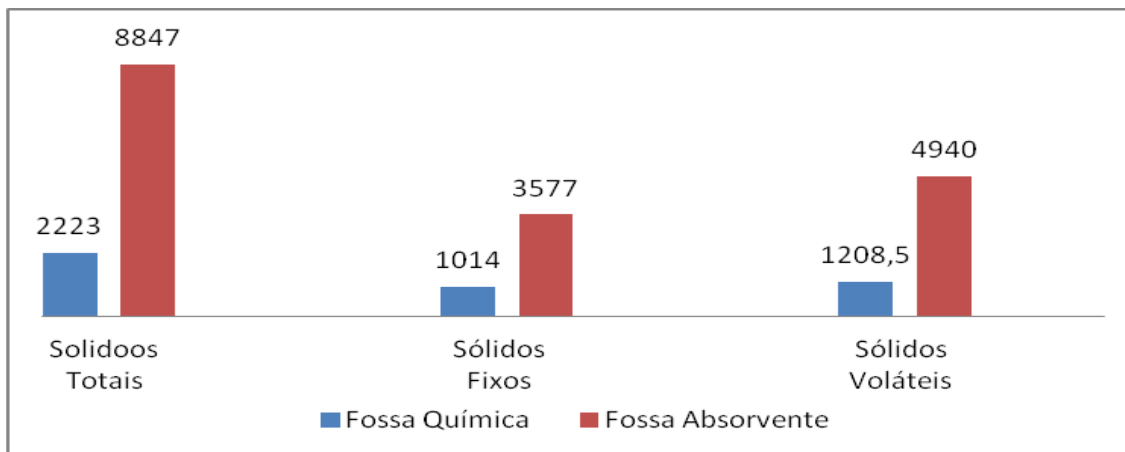
Caminhão limpa-fossa	Tipo de sistema esgotado	Esgotamento total do(s) sistema(s)	Esgotamento de caixas de gordura
1 e 2	Fossa Química	Não	Não
3 e 4	Fossa Absorvente	Sim	Não

A figura a seguir ilustra a diferença do pH medidos *in situ*, entre as amostras pontuais de fossa química e absorvente. Foi verificado que as amostras provenientes de fossas químicas possuem pH alcalino em relação aos resíduos de fossas absorventes. Isso se deve, possivelmente, pela concentração relevante de desinfetantes (que possui pH alcalino), que são lançados nesse tipo de material.

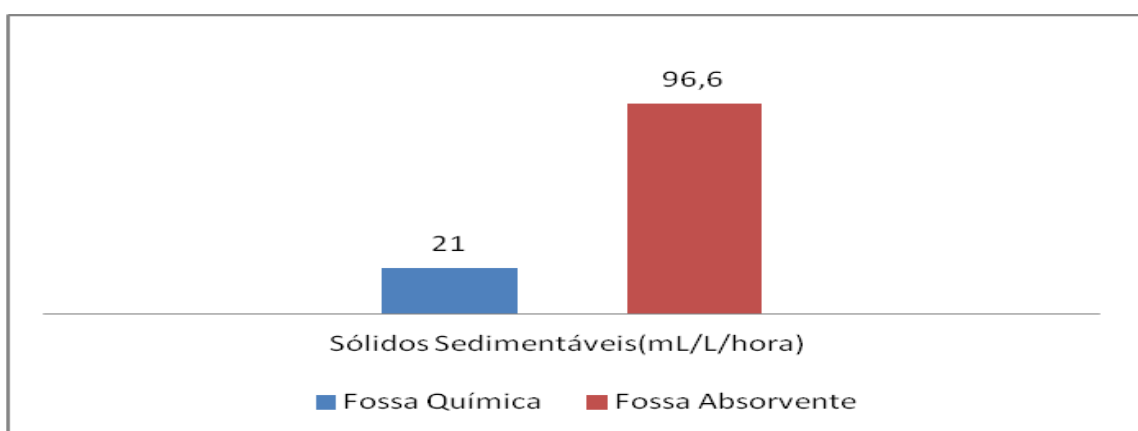


**Figura 1: Comparação entre o pH das amostras pontuais entre material de fossa absorvente e química.**

Após as análises, foram realizadas as médias entre os resultados obtidos provenientes das amostras compostas de fossas químicas e entre as compostas de fossas absorventes. Observou-se que as amostras de fossa absorventes contêm quantidade de sólidos (tanto sedimentáveis, totais, fixos e voláteis) significativamente maiores que as amostras de fossas absorventes (Ver Figuras 3 e 4). Isso se deve, talvez, ao esgotamento total do sistema, sem que reste os 10% de lodo na fossa, operação determinado pela norma brasileira NBR 7229(ABNT,1993). Assim, além de todo lodo digerido, caracterizado pela quantidade de sólidos voláteis (matéria orgânica), também pode ser succionada, no momento do esgotamento, parte do solo no fundo de fossas que não são revestidas por brita.



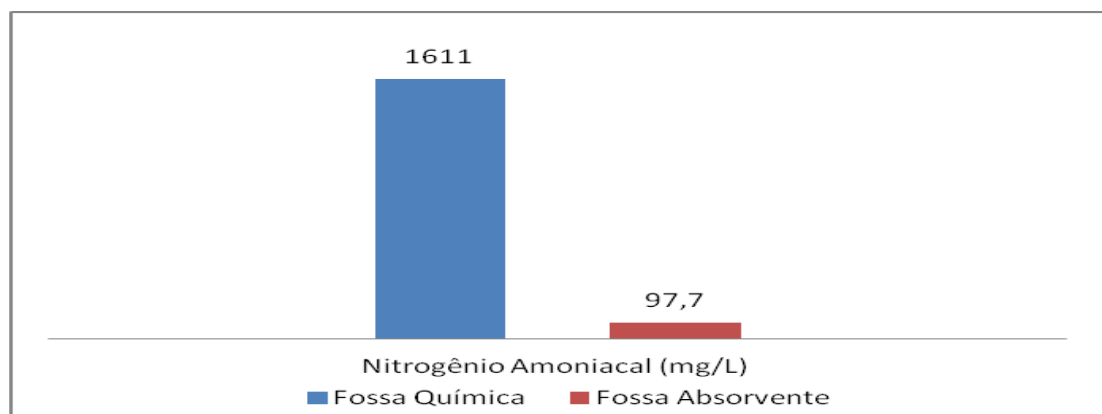
**Figura 2: Determinação de sólidos dos resíduos de fossa química e fossa absorvente.**



**Figura 3: Valores de sólidos sedimentáveis provenientes de resíduos de fossa química e absorvente.**

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>) foi de 3.890 mg/L para o lodo de fossa química e 4.400 mg/L para o material proveniente de fossa absorvente. Esse valor confirma que há pouca matéria orgânica viva no lodo de fossas químicas em relação ao de absorventes, pois os produtos químicos (como desinfetantes) que são lançados nesse tipo de sistema atuam de forma eficiente na remoção de microorganismos.

A alta concentração de nitrogênio amoniacal de fossas químicas, cerca de 16 vezes a mais que nas fossas absorventes, pode ser advindo da quantidade bastante significativa de uréia que constitui a maior parte de nitrogênio da urina de seres humanos.



**Figura 4: Comparação entre a concentração de Nitrogênio Amoniacal entre fossa absorvente e fossa química**

## CONCLUSÕES

Por meio deste, pode-se aferir que os resíduos provenientes de fossa química possuem menor quantidade de sólidos que os resíduos de fossas absorventes, por talvez ocorrer a oxidação da matéria orgânica pelos compostos químicos responsáveis pela desinfecção do sistema. A ação dos agentes químicos pode caracterizar, também, o aumento do pH na fossa química, já que existem muitos produtos desinfetantes básicos. A partir da avaliação dos resultados obtidos pode-se concluir que a composição de lodo de fossa química é bem diferenciado que o de fossa absorvente e, diante disso, o lodo de fossa química necessita de tratamento diferenciado do lodo de fossa absorvente.

Também pode-se inferir que a codisposição de lodo proveniente de fossas químicas em ETEs pode prejudicar a eficiência do tratamento do sistema em questão, já que estas tratam o esgoto de decomposição da matéria orgânica por bactérias. Assim a alta concentração de desinfetantes pode matar parte do comunidade microbiota das lagoas anaeróbias da estação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREOLI, C. V. (Coord.) Lodo de fossa tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final: PROSAB 5 – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Rio de Janeiro: ABES, 2009
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7229: projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.
3. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2002. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf2011](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf2011)>. Acesso em 20 out. de 2011.
4. RIOS, F.P. Avaliação de sistemas individuais de disposição de esgotos e das empresas limpa-fossas na região metropolitana de Goiânia. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Goiás, 2010.
5. SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A. Relatórios Mensais de Operação da ETE-Anápolis – GO, 2010.