

II-281 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LODO SÉPTICO DISPOSTO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE ITUMBIARA.

Aline Vieira Peixoto⁽¹⁾

Farmacêutica-Bioquímica pelo Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo - IUESO. Especialista em Farmácia Clínica pela Universidade Católica de Goiás (UCG). Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

Katia Bittar Haddad

Bióloga pela PUC-Goiás. Mestranda em Engenharia do Meio Ambiente pela Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

Carlos Henrique Maia

Engenheiro Ambiental pela Universidade Católica de Goiás. Mestrando em Engenharia do Meio Ambiente pela Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

Getúlio Henrique de Oliveira

Graduado em Ciências Biológicas, mestrando em engenharia do meio ambiente pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

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 de Goiás.

Endereço⁽¹⁾: APraça Universitária s/n. Setor Universitário. CEP 74605-220 - Goiânia - Goiás - Brasil Fone: (62) 3209 60 84 Fax: (62) 3521 18 67 e-mail: alinevipe@hotmail.com

RESUMO

Os sistemas individualizados de tratamento de esgoto domésticos são importantes para a redução do potencial poluidor dos esgotos em locais que não dispõe de redes coletoras. No entanto os resíduos oriundos do esgotamento dessas fossas quando dispostos inadequadamente podem contaminar os corpos hídricos, o lençol freático e o solo. Desse modo as estações de tratamento de esgoto tornaram-se uma alternativa viável para a codisposição de lodos sépticos, desde que adequadas estruturalmente e operacionalmente.

Entretanto a ETE Itumbiara, que recebe os resíduos do município de Itumbiara (GO), não contempla na concepção do projeto a codisposição de lodos sépticos. Sendo assim, o presente trabalho visou à caracterização físico-química de lodo séptico que são dispostos no sistema de tratamento de esgoto do município de Itumbiara (GO).

As amostras foram coletadas durante o descarte do lodo séptico pelos caminhões limpa-fossa, que dispõe os resíduos na estação elevatória de esgoto municipal de Itumbiara (GO). Um questionário foi aplicado ao motorista com a finalidade de obter informações sobre as características dos geradores, do efluente da fossa que foi esvaziada, das condições estruturais, da concepção do projeto, e do intervalo de limpeza. Foram realizadas análises da série de sólidos, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Nitrogênio Total Kjeldahl, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total, e Óleos e Graxas, todas as análises seguiram o Standart Methods for the Examination of the Water and Wastewater de 2005.

Observou-se nos parâmetros apresentados, que existe variação nos valores dos mesmos ensaios em caminhões diferentes. Porém os resultados dos caminhões de mesma origem apresentaram valores compatíveis. A evidência desta grande faixa de variação das concentrações de todas as variáveis avaliadas é inerente à diversidade da composição dos lodos analisados que abrangeram tanto lodo industrial como lodo sanitário. Também devido aos hábitos e atividade de limpeza diversa dos usuários, frequência de limpeza da fossa, dimensões e outros detalhes do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Lodo-séptico, Estações de Tratamento de Esgoto.

INTRODUÇÃO

A universalização dos serviços públicos de saneamento básico ainda é uma meta a ser alcançada no país, pois mais da metade do esgoto doméstico produzido pela população brasileira são coletados e encaminhados para tratamentos, o restante é disposto em unidades individuais como fossa rudimentares, fossa séptica, valas não estanques, corpo hídrico e em alguns casos escoam a céu aberto.

A fossa séptica é um dispositivo de tratamento individualizado de esgotos domésticos, que destinada a receber contribuição de um ou mais domicílios com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade (PESSÔA, 2011). Essas são geralmente construídas pelos moradores, mas com limitações construtivas e operacionais, no entanto são importantes para reduzir em 30% o potencial poluidor do esgoto gerado e em 1,3 milhões de quilogramas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)(ANDREOLI, 2009).

Entretanto, esses sistemas individualizados geram resíduos que podem ser dispostos sem tratamento no meio ambiente, contaminando os corpos hídricos, o lençol freático e o solo. Diante disso, os resíduos esgotados de fossas e tanques sépticos requerem uma disposição adequada. E as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) tornaram-se uma alternativa viável para a codisposição desses lodos sépticos, desde que adequadas estruturalmente e operacionalmente.

Com o aumento da contribuição em ETEs e as diversificadas fontes geradoras dos lodos sépticos o presente estudo tem por objetivo a caracterização físico-química de lodo séptico que são dispostos no sistema de tratamento de esgoto do município de Itumbiara – GO.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta foi realizada durante o descarte do lodo séptico pelos caminhões limpa-fossa, que dispõe o resíduo na estação elevatória de esgoto municipal de Itumbiara - GO, onde ocorre o tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia) e posterior bombeamento para as demais etapas.

Os motoristas responderam a um questionário, que identificou as características dos geradores (comercial, industrial ou residencial) do lodo da fossa séptica que foi esvaziada, as condições de estruturais e concepção de projeto (terra ou concreto; seguida ou não de sumidouro), bem como intervalo e o procedimento de limpeza (total ou parcial).

Foram retiradas amostras das cargas de caminhões limpa-fossa que chegaram para descarregar no intervalo das 08h00min às 16h30min de uma quarta-feira, dia de maior movimentação desses veículos na estação. Desse modo realizaram-se coletadas em cinco caminhões, sendo que para cada um, retiraram-se seis amostras simples em diferentes tempos de descarga. Mediu-se no local o potencial hidrogeniônico (pH) e a temperatura das amostras utilizando pHmetro digital portátil. Posteriormente as amostras foram devidamente acondicionadas em caixas de isopor à temperatura de 4°C e encaminhadas ao Laboratório de Saneamento Campus I da Universidade Federal de Goiás.

As análises de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Totais (fixo e voláteis), Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) e Nitrogênio Amoniacal foram realizadas no Laboratório de Saneamento do Campus I e Fósforo Total e Óleos e Graxas (OG) foram terceirizadas, realizadas em laboratório particular especializado em análises de água e esgoto. Essas foram realizadas conforme o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005).

As análises de sólidos sedimentáveis foram realizadas para as amostras simples e composta, enquanto as demais foram feitas apenas para as amostras compostas de cada caminhão. Sendo essa realizada em função da descarga líquida do mangote acoplado no caminhão e o volume desejado para amostragem.

RESULTADOS

Foi analisado o lodo de fossa séptica composto basicamente pela espuma e líquido presente no fundo das fossas, bombeadas na limpeza. Os resultados físico-químicos obtidos foram comparados com dados extraídos

de referências bibliográficas nacionais, referentes à caracterização dos esgotos de fossa séptica como mostra a tabela 1.

Tabela 1. Caracterização de resíduos de fossa/tanque séptico no Brasil.

Referências	Sólidos Totais (mg/L)	DQO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	NTK (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	OG (mg/L)
Meneses <i>et al</i> (2001)	12.880 (2.280-39.238)	6.985 (2400-16.000)	18 (6-67)	120 (55-180)	89 (38-149)	531 (6-8.533)
Cassini (2003)	9.550 (516-33.292)	10.383 (528-29.704)	47 (7-216)	-	116 (36-278)	1.588 (18-6.982)
Rocha e Sant'anna (2005)	1.631 (9-8.160)	7.912 (144-19830)	112 (2-445)	-	768 (65-3.280)	971 (58-3.235)
Leite <i>et al</i> (2006)	9.267 (745-44.472)	9.419 (1.363-25.488)	-	-	-	588 (24-3.639)
Tachini, Belli Filho e Pinheiro (2006)	49593 655-162.660)	23.835 (474-56.000)	-	-	-	-
Belli Filho <i>et al</i> (2007)	7.186	6.199	-	-	58	327

Fonte: PROSAB, 2009.

As variações dos seguintes parâmetros são apresentadas para discussão: DQO, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Kjeldahl, Óleos e Graxas (tabela 2) e série de sólidos (tabela 3).

Tabela 2. Caracterização de lodo-séptico de caminhões limpa-fossa que descartam na ETE Itumbiara em relação à DQO, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Kjeldahl, Óleos e Graxas.

Amostras Compostas	DQO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	OG (mg/L)	NTK (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)
C1	1.870,0	18,20	347,0	86,8	63,0
C2	2.450,0	14,97	1.906,4	22,4	50,98
C3	1.217,0	19,57	136,2	173,6	138,04
C4	2.353,0	12,07	428,2	85,32	49,59
C5	6.970,0	28,67	495,0	164,08	104,16

C1= caminhão 1; C2= caminhão 2; C3= caminhão 3; C4= caminhão 4; C5= caminhão 5.

Tabela 3. Caracterização de lodo-séptico de caminhões limpa-fossa que descartam na ETE Itumbiara em relação à série de sólidos.

Amostras Compostas	Sólidos Sedimentáveis (mL/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Sólidos Fixos (mg/L)	Sólidos Voláteis (mg/L)
C1	18,0	2.070	410	1.660
C2	24,70	2.130	420	1.710
C3	7,37	880	410	470
C4	8,75	1.410	270	1.140
C5	81,52	3.350	910	2.440

C1= caminhão 1; C2= caminhão 2; C3= caminhão 3; C4= caminhão 4; C5= caminhão 5.

Observou-se nos parâmetros apresentados, que existe variação nos valores dos mesmos ensaios em caminhões diferentes. Porém os resultados dos caminhões de mesma origem apresentaram valores compatíveis. A evidência desta grande faixa de variação das concentrações de todas as variáveis avaliadas é inerente à diversidade da composição dos lodos analisados que abrangeram tanto lodo industrial como lodo sanitário.

Também devido aos hábitos e atividade de limpeza diversa dos usuários, frequência de limpeza da fossa, dimensões e outros detalhes do projeto.

Os valores de DQO obtidos variaram de 1217,0 mg/L à 6970,0 mg/L. As concentrações de sólidos sedimentáveis ficaram na faixa de 7,37mL/L a 81,52mL/L foi evidenciado que as amostras com alta carga de matéria orgânica (DQO) também tiveram os maiores valores de sólidos sedimentáveis. Os sólidos totais também tiveram predominância de valores mais altos nas amostras com maior quantidade de DQO.

O nitrogênio amoniacal representou em média de 58 a 79% do nitrogênio kjedahl. O fósforo total teve concentrações maiores em amostras de água residuárias domésticas (caminhão cinco) influência da atividade de limpeza.

Óleos e graxas foi o parâmetro que teve a maior variação nos resultados. Os valores máximos foram encontrados nos caminhões provenientes da indústria Cargil (caminhão dois e quatro). As amostras dos caminhões dois e quatro foram realizadas na mesma fossa séptica, porém o caminhão dois, coletado primeiro, teve maioria concentração deste composto porque óleos e graxas são flotados naturalmente ficando na superfície dos meios líquidos.

As amostras dos caminhões um e três foram de fossas sépticas de posto fiscal situados em setores diferentes. Estas amostras apresentaram as mais baixas concentrações de matéria orgânica e série de sólidos, mas tiveram valores altos de nitrogênio. Estas características são típicas de águas residuárias que só recebem influência de esgoto sanitário.

Já o caminhão cinco, coletado em fossa séptica residencial, apresentou valores altos nos parâmetros DQO, sólidos sedimentáveis, fósforo total, nitrogênio amoniacal e nitrogênio kjedahl. A Carga orgânica desse material comparado com os outros caminhões foi a mais elevada, característica normal da composição de esgotos doméstico.

A variável mais influente nos valores dos parâmetros analisados foi à diversidade da composição do lodo. Foi possível observar que águas residuárias dos caminhões limpa-fossa tem maiores concentrações do que esgotos sanitários, porém não chegam a ter semelhança com lodo de ETE. Características como: elevada concentração de matéria orgânica, elevadas concentrações das formas do nitrogênio e as concentrações de sólidos demonstra a diferença entre resíduos de limpa fossa e lodo de ETE e esgotos sanitários.

CONCLUSÕES

As cargas dos caminhões limpa-fossa podem ser de várias origens: de fossas negras ou seguidas de etapas de infiltração; coletadas de procedimentos adequados ou não; serem estanque ou permeável. Essa diversidade proporciona características variáveis, quanto aos parâmetros físico-químicos.

Considerando que as ETEs são projetadas para tratar esgotos domésticos, que têm suas características conhecidas e amplamente divulgadas na literatura, os lodos-sépticos com essa disposição final, devem ser conhecidos, quanto a suas características físico-químicas e sua origem, com finalidade de não comprometer a eficiência na remoção de carga orgânica do tratamento nas ETEs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREOLI, C. V. (Coord.) Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final.: PROSAB 5 – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Rio de Janeiro: ABES, 2009.
2. APHA; AWWA; WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21th Edition, Washington DC, 2005.
3. JORDÃO, P.E. e PESSÔA, C.A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 6 edição. Rio de Janeiro. 2011