



DETERMINAÇÃO DO TAMANHO IDEAL E ÚNICO PARA TANQUES SÉPTICOS UTILIZADOS EM COMUNIDADES RURAIS

Palavras-Chave: TANQUE SÉPTICO, COMUNIDADES RURAIS, TRATAMENTO DE ESGOTO

Autores(as):

HEMILY MELO DE CASTRO, FECFAU - UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). ADRIANO LUIZ TONETTI (orientador), FECFAU - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

Em busca da universalização do saneamento básico, os sistemas de tratamento de esgoto **unifamiliares** devem ter seu dimensionamento e construção adequados ao público que irá atender, ou seja, uma única família. No Brasil, na maioria dos casos, esse público é representado por comunidades isoladas que lançam seus esgotos em fossas absorventes, muitas delas inadequadas à função de tratamento e/ou disposição final da água residual (FIGUEIREDO et al., 2019d).

A denominação “comunidades isoladas” refere-se às populações que, por razões diversas, estão distantes da rede coletora centralizada (TONETTI et. al., 2018b). Tal distanciamento pode ocorrer devido ao afastamento em relação à sede do município, em razão de difícil acesso, a baixa densidade populacional, a grande dispersão entre as residências ou ocasionada por uma situação de irregularidade fundiária.

Normalmente são pessoas marginalizadas quanto à educação formal e saúde pública (BRASIL, 2019). Desse modo, as tecnologias adequadas ao tratamento de esgotos nessas localidades não seriam atrativas de serem seguidas e multiplicadas caso exijam um dimensionamento rígido ou que demandem cálculos elaborados ou até mesmo considerados simplificados na visão de um engenheiro especialista.

No contexto das comunidades isoladas, o tanque séptico ainda é uma alternativa muito interessante. Esta tecnologia é normatizada e definida como “uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão” (NBR 7229, 1993).

Neste sentido, no presente artigo será avaliada a possibilidade de simplificar o dimensionamento e construção do tanque séptico a partir do estabelecimento de uma ocupação padrão das moradias unifamiliares e da obtenção de um volume único.

METODOLOGIA:

Inicialmente, será definida a **ocupação padrão** de uma residência unifamiliar localizada na área rural. Para isso, serão empregados os dados obtidos a partir do projeto “Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás” realizado na Universidade Federal de Goiás. Neste projeto, os pesquisadores visitaram as residências de 115 comunidades rurais localizadas em 44 municípios do estado de Goiás, sendo identificado como cada casa destas comunidades era ocupada, ou seja, quantas pessoas moravam em cada uma das habitações.

Esse dado de ocupação das residências será tabelado, permitindo buscar uma forma de estabelecer um valor padrão (pessoas/residência), o qual será utilizado para definir o tamanho do tanque séptico. Na definição desta ocupação padrão serão utilizados métodos estatísticos.

Definição do volume único ou ideal do tanque séptico

Para a definição do volume ideal do tanque séptico (Figura 1) será utilizada a seguinte equação, que está apresentada na NBR 7229 (1993):

$$V = 1000 + N * (C * t + L_f * K) \quad \text{(Equação 1)}$$

Na qual:

V: volume útil (L);

N: número de pessoas ou unidades de contribuição (habitantes ou unidades);

C: contribuição de esgotos (L/hab.d ou L/unid.d);

t: tempo de detenção hidráulica dos despejos (dias);

L_f: contribuição de lodo fresco (L/hab.d ou L/unid.d);

K: taxa de acumulação de lodo (dias).

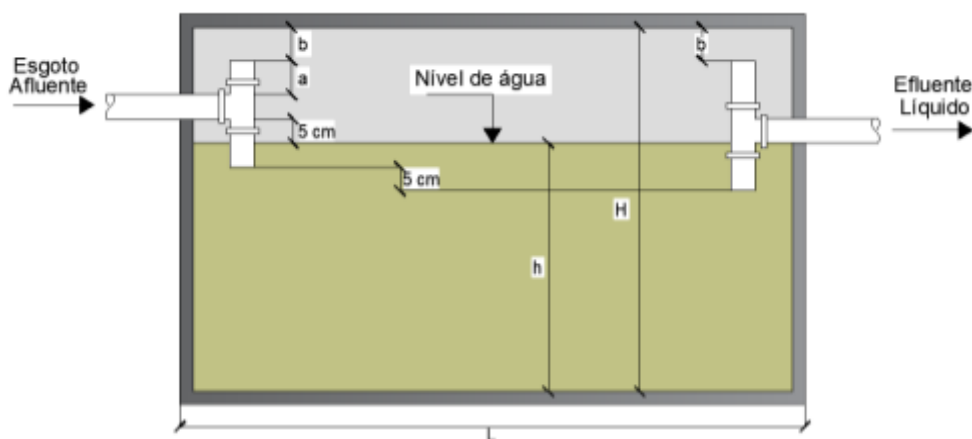


Figura 1: Esquema de um tanque séptico.

É importante destacar que diferentes volumes de tanques sépticos serão avaliados. Cada volume estará relacionado a um período para remoção do lodo diferente (1, 2, 3, 4 e 5 anos). Logo, a definição do volume ideal do tanque séptico dependerá não somente da população contribuinte, mas também de sua gestão (remoção do lodo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Inicialmente, a fim de definir uma ocupação padrão de uma residência unifamiliar localizada na área rural, foram analisados dados populacionais de 115 comunidades rurais localizadas em 44 municípios de Goiás. A partir daí, para o intervalo de habitantes/domicílio de 1 a 10 obtivemos os dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: População em residências unifamiliares.

número de habitantes /domicílio	n° de domicílios	n° de habitantes	% de domicílios	% habitantes	% acumulada de domicílios	% acumulada de habitantes	% acum. dom. não atendidos	% acum. hab. não atendidos
1	313	313	12,03	4,05	12,03	4,05	87,97	95,95
2	900	1800	34,59	23,27	46,62	27,32	53,38	72,68
3	568	1704	21,83	22,03	68,45	49,35	31,55	50,65
4	455	1820	17,49	23,53	85,93	72,89	14,07	27,11
5	211	1055	8,11	13,64	94,04	86,53	5,96	13,47
6	93	558	3,57	7,21	97,62	93,74	2,38	6,26
7	33	231	1,27	2,99	98,89	96,73	1,11	3,27
8	14	112	0,54	1,45	99,42	98,18	0,58	1,82
9	9	81	0,35	1,05	99,77	99,22	0,23	0,78
10	6	60	0,23	0,78	100,00	100,00	0,00	0,00
TOTAL	2602	7734	100,00	100,00	-	-	-	-

Tabela 1: Dados para a população rural de Goiás.

Uma relação importante demonstrada a partir da Tabela 1 é a diferença entre a porcentagem de domicílios e de habitantes não atendidos. Por exemplo, através da tabela notamos que para domicílios com 5 habitantes o tanque séptico desenvolvido para essa quantidade de habitantes não irá suprir a necessidade de 5,96% dos domicílios, o que representa 13,47% da população rural. Assim, ao passo que 5,96% dos domicílios não atendidos pode parecer uma quantidade pouco expressiva, 13,47% de pessoas demonstra um valor mais relevante. Desse modo, fica claro que precisamos levar em consideração a quantidade de pessoas que serão afetadas e não apenas o número de domicílios.

Posteriormente, em busca de conseguirmos determinar um volume único que atenda a todas as formas de moradia, calculou-se o volume de tanque séptico para cada casa de 1 a 10 moradores apenas variando o intervalo de limpeza de 1 a 5 anos. Desse modo, conseguimos determinar esse volume único de tanque séptico como sendo 3 m³. Convém salientar que nesse modelo proposto haverá uma “sobra” de volume considerável para moradias que possuem entre 1 e 4 habitantes. Porém, com esse tamanho único definido, todas as moradias serão atendidas.

Para determinar o tamanho do tanque séptico utilizamos a norma NBR 7229, que determina as profundidades mínimas e máximas úteis para intervalos de volume útil do tanque séptico. Assim, com esses valores tabelados (norma) e com o volume definido anteriormente, pudemos calcular as áreas mínimas e máximas do tanque séptico. A partir daí, definimos para um tanque séptico prismático a relação comprimento/largura da base como 2:1.

CONCLUSÕES:

Este trabalho possibilitou uma melhor compreensão acerca da necessidade de tornar o tanque séptico mais acessível para comunidades rurais. Estas, compostas muitas vezes por pessoas sem acesso adequado ao saneamento básico e que ficam sujeitas a problemas de saúde e de higiene que a falta de saneamento provoca.

Inicialmente, para alcançarmos o nosso objetivo de encontrar um volume único de tanque séptico que atenda a população rural que vive em uma residência unifamiliar, foi feita uma análise da população rural de Goiás. Assim, definimos a ocupação padrão dessas residências e conseguimos dimensionar um tanque séptico que atendesse a esse público. Porém, para isso ser possível, diferentes períodos de remoção de lodo tiveram que ser adotados. Finalmente, utilizando o volume definido e a profundidade normatizada para o tanque, pudemos determinar o tamanho do tanque séptico.

Nesse sentido, ao definirmos um tamanho único e padronizado de tanque séptico permitimos que haja uma maior utilização desse método por parte de toda a população necessitada. Isso porque, com um tamanho único, profundidades de instalação, material de construção e intervalo de limpeza já previamente definidos, não haverá a necessidade de cálculos elaborados e o seu custo de produção e manutenção poderá ser minimizado. Assim, a sua atratividade estará na sua simplicidade, efetividade e baixo custo.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural. – Brasília: Funasa, 2019. 260 p.

CHERNICHARO, C. A. L. Reatores anaeróbios: Princípios do tratamento biológico de águas. 2ª Edição. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA: UFMG, 2007.

FIGUEIREDO, I. C. S.; MIYAZAKI, C. K.; MADRID, F. J. P. LI.; DUARTE, N. C.; MAGALHÃES, T. M.; Tonetti, A. L. Fossa absorvente ou rudimentar aplicada ao saneamento rural: solução adequada ou alternativa precária? REVISTA DAE, v. 67, p. 87-99, 2019d. : <https://doi.org/10.4322/dae.2019.057>

NBR, ABNT. 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 1993.

Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás – SanRural. Universidade Federal de Goiás – UFG. <https://sanrural.ufg.br/>.

TONETTI, A. L. et al. Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. Campinas, SP: Biblioteca Unicamp, 2018.

TONETTI, A. L.; DUARTE, N. C.; FIGUEIREDO, I. C. S.; BRASIL, A. L. Alternativas para o gerenciamento de lodo de sistemas descentralizados de tratamento de esgotos de áreas rurais. LABOR & ENGENHO, v. 12, p. 145-152, 2018a. <https://doi.org/10.20396/labore.v12i1.8649680>

TONETTI, A. L.; FIGUEIREDO, I. C. S.; MADRID, F. J. P. L.; MAGALHÃES, T. M.; MIYAZAKI, C. K. Cost confrontation study for decentralized wastewater

treatment: When to adopt a cluster or onsite system? International Journal of Environmental Science and Technology, v. 18, p. 1, 2021. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03327-w>