



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
Departamento de Ciências Exatas da Terra

# Dimensionamento de estação de tratamento de esgotamento sanitário individual utilizando o ambiente do Octave

BRUNO DA SILVA DE VAZ

03 de julho de 2022

# Resumo

Há diversas maneiras de reduzir os impactos que os efluentes sanitários provocam ao meio ambiente, seja com maneiras mais convencionais seja com maneiras alternativas de tratamento. Então, este trabalho tem como objetivo a redução, de forma generalizada, do despejo de efluente sanitário sem o seu devido tratamento na natureza, principalmente em locais retirados, onde não exista um plano de ação governamental de soluções de esgotamento sanitário. Portanto, este trabalho traz, usando o software Octave, um modelo de cálculo para dimensionamento de um sistema individual de tratamento e disposição final de esgoto sanitário. Além disso, o presente estudo demonstrará a aplicação do script desenvolvido em lotes situados em Caçador, Santa Catarina, numa residência composta por 6 moradores. A solução adotada consiste em um sistema composto de Tanque Séptico, Filtro anaeróbico e Sumidouro para disposição final.

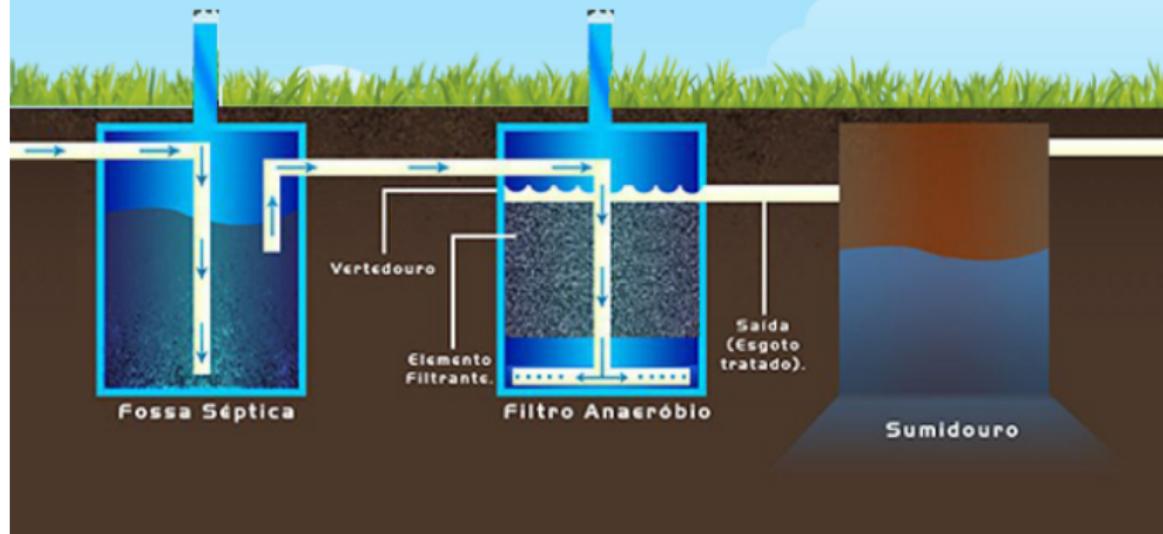
A aplicação do recurso tecnológico no estudos sobre soluções individuais de tratamento dos efluentes sanitários são fundamentais para o avanço e a complementação de todo um sistema de saneamento básico no Brasil, pois, devido ao baixo número de acesso a uma infraestrutura mínima de rede coletora de esgoto, lugares menos beneficiados por saneamento básico carece de mecanismos para combater as consequências da atual situação de regiões mais periféricas, como as doenças causadas pela proliferação de insetos e bactérias ou a inexistência do tratamento de água.

- ▶ Facilitar o acesso a meios de tratamento individual de esgoto;
- ▶ Fácil implementação, manutenção e operação;
- ▶ Reduzção das causas do lançamento indiscriminado de efluentes sanitários não tratados ao meio ambiente.

Desenvolvimento de um programa, no ambiente do Octave, um software livre usado em experimento de cálculo matemático computacional, capaz de efetuar o cálculo desenvolvido para um sistema individual de tratamento e disposição de esgotamento sanitário composto por três tanques de tratamento, a saber:

- ▶ Fossa séptica;
- ▶ Filtro anaeróbico;
- ▶ Sumidouro;

## PROJETO DE FOSSA SÉPTICA



# Proposta do programa



O programa utilizado para os cálculos foi o GNU Octave que fornece uma linhas de comandos convenientes e permite a resolução de problemas lineares e não lineares numericamente.

O programa para dimensionamento de sistema de tratamento e disposição final de efluentes sanitários possui como premissas:

- ▶ acessibilidade;
- ▶ Objetividade;
- ▶ Usabilidade;

# Cronograma



Estudo de soluções individuais para regiões com sistema de esgotamento sanitário precário												
Mês	Abril				Maio				Junho			
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização do Trello	x											
Objetivo		x	x									
Cronograma			x	x								
Revisão bibliográfica					x	x						
Metodologia	x	x	x	x	x	x						
Levantamento de dados		x	x	x	x	x	x	x				
Aplicação da metodologia utilizando o Octave			x	x	x	x	x	x				
Parte escrita do pré-projeto no Overleaf				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Desenvolver apresentação do Overleaf	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Apresentação pré-projeto						x	x	x				
Prova								x				
Finalização do projeto									x	x	x	x
Apresentação do projeto final									x	x	x	x

Figura: Cronograma

# Exemplo de aplicação



Para uma aplicação do sistema de implementação de estação de tratamento individual de esgotamento sanitário calculado no ambiente do Octave, foi escolhido o loteamento Mantovani que está localizado no bairro Santa Catarina no município de Caçador/SC.

Para o cálculo foram considerados os seguintes dados:

- $V$  = volume útil \_\_\_\_\_  $m^3$
- $N$  = número de contribuintes \_\_\_\_\_ 6 pessoas
- $C$  = contribuição dos despejos \_\_\_\_\_ 65% do consumo dos moradores
- $TDH$  = tempo de detenção hidráulica \_\_\_\_\_ 0,67 dias
- $K$  = taxa de acumulação do lodo \_\_\_\_\_ 57 dias
- $L_f$  = contribuição do lodo fresco \_\_\_\_\_ 1 L/hab. dia

# Exemplo de aplicação



```
%cálculo da taxa de ocupação
quarto=input("Digite o numero de quarto(s) da edificação: ");
moradores=quarto*2; %considerou-se o número médio de 2 pessoas por quarto
%cálculo do consumo de água potável:
if (quarto >= 5);
    c=200;
elseif (quarto >= 4 && quarto < 5);
    c=160;
elseif (quarto >= 3 && quarto < 4);
    c=150;
elseif (quarto >= 2 && quarto < 3);
    c=120;
elseif (quarto==1);
    c=100;
endif
%c= consumo de água per capita
```

Octave

Arquivo Editar Depurar Tools Janela Ajuda Novidades



Diretório Atual: C:\Users\bruno\Desktop

Janela de Comandos

>> projetofinal

Digite o numero de quarto(s) da edificação:

# Exemplo de aplicação

```
17 volumel=c*moradores*quarto;
18 printf("Volume do reservatório.....: %d\n", volumel)
19 %cálculo da fossa séptica
20 detencaoh=0.67; %dias
21 k=57; % taxa de acumulação do lodo (dias)
22 lf=1;
23 for l=0.67:0.67:(moradores*0.67);
24     x=l;
25 endfor
26 vfossa=x*c+moradores*(k*lf)+1000;
27 printf("Volume da fossa séptica.....: %d\n", vfossa)
28 %cálculo do filtro anaeróbico
29 vfiltro=1.6*x*c;
30 printf("Volume do filtro de anaerobico.....: %d\n", vfiltro)
```

# Exemplo de aplicação



```
31 %cálculo do sumidouro
32 %Entrada de dados para o dimensionamento
33 a=1; %Diâmetro do sumidouro (m)
34 b=moradores;
35 ceflu=.65*c*moradores; %input("Contribuição de efluentes por dia (v
36 d=4; %input("Resultado do ensaio de infiltração do solo (min): ")
37 %Cálculo
38 e=490/(d+2.5);
39 %Dimensionamento
40 ar=ceflu/e;
41 h=ar/(pi*a);
42 %Resultado e exposição deste
43 printf("\a");
44 printf("Para um diâmetro de sumidouro = %d, temos: \n", a)
45 printf("Valor do coeficiente de infiltração....: %d\n", e)
46 printf("Valor da área calculada.....: %d\n", ar)
47 printf("Valor da altura calculada.....: %d\n", h)
```

# Exemplo de aplicação

```
>> projetofinal

Digite o numero de quarto(s) da edificação: 3
Volume do reservatório.....: 2700
Volume da fossa séptica.....: 1945
Volume do filtro de anaerobico.....: 964.8
Para um diâmetro de sumidouro = 1, temos:
Valor do coeficiente de infiltração...: 75.3846
Valor da área calculada.....: 7.7602
Valor da altura calculada.....: 2.47015
>>
```

# Exemplo de aplicação



De acordo com o dimensionamento exposto anteriormente, obteve-se, como medidas finais para cada equipamento determinado:

	Volume (m <sup>3</sup> )	Altura (m)	Diametro (m)	Acréscimo (m)	Altura total (m)	Anéis (m)	Quantitativo (und)	Custo (R\$)
Tanque Séptico	1,95	1,10	1,50	0,30	1,40	0,80	2 anéis - 0,80 m	619,00
Filtro Anaeróbico	0,97	0,73	1,30	0,30	1,03	0,60	2 anéis - 0,60 m	520,00
Sumidouro	1,94	2,47	1,00	0,00	2,47	0,90	3 anéis - 0,90 m	700,00

Portanto, a instalação do sistema individual em cada lote onde possua 3 moradores custará aproximadamente 1900,00 reais.

# Conclusão



- ▶ O programa desenvolvido para dimensionamento de um sistema individual de tratamento e disposição final de efluentes sanitários cumpriu o objetivo proposto, facilitando a implementação em residência uni e plurifamiliares permitindo o acesso às soluções independentes em locais que não há saneamento básico adequado.
- ▶ As unidades dimensionadas podem ser replicadas em casas com as mesmas configurações utilizadas na aplicação desse estudo.

# Trabalhos futuros

A ferramenta ainda está em fase de aprimoramento, como sugestão para trabalhos futuros, pode-se pensar em adaptar esse script para outros tipos de pós tratamento e disposição final do efluente sanitário, como: filtros de areia e valas de infiltração.



Figura: Sistema individual