

# Memória de Cálculo

---

DIMENSIONAMENTO DE FOSSA E SUMIDOURO

2025

PREFEITURA MUNICIPAL DE CATOLÉ DO ROCHA  
CONSTRUÇÃO DE CASAS FNHIS SUB-50

## APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata do projeto de tratamento dos esgotos sanitários provenientes da Construção de Casas FNHIS SUB-50 no município de Catolé do Rocha (PB), com recursos federais e contrapartida do município, em conformidade com as normas da NBR-17076/2024.

Será implantada uma infraestrutura residencial onde não é servido de rede coletora de esgoto sanitário, sendo necessária a construção de um sistema individual de tratamento composto de fossa séptica e sumidouro, de acordo com o projeto anexo.

A fossa séptica sofre ação de bactérias anaeróbicas transformando os dejetos em gases e sais minerais que se depositam no fundo da fossa, formando assim, o líquido de esgoto que será distribuído no terreno através do sumidouro. O objetivo é criar condições ideais para tratamento das águas servidas e despejos.

## 1 – FOSSA SÉPTICA

### 1.1 – Considerações Iniciais

A uma infraestrutura esportiva possui área construída de 47,56 m<sup>2</sup>. Os resíduos líquidos gerados pelos contribuintes serão coletados através de uma rede própria e direcionados para o sistema de tratamento composto de fossa séptica e posteriormente disposto no terreno através do sumidouro.

Segundo a NBR-17076/2024, fossa séptica é uma unidade prismática retangular de fluxo horizontal para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, floração e digestão.

Os esgotos sanitários devem ser tratados e afastados, de maneira que sejam atendidas as seguintes determinações:

- a) Nenhum manancial destinado ao abastecimento domiciliar corra perigo de poluição;
- b) Não sejam prejudiciais as condições próprias à vida nas águas receptoras;
- c) Não sejam prejudiciais as condições de balneabilidade das praias ou outros locais de recreio e esporte;
- d) Seja evitada a poluição de águas subterrâneas;
- e) Seja evitada ou agravada a poluição de águas localizadas ou que atravessem núcleos de população e que sejam usadas pelas mesmas;
- f) Não venham a ser observados odores desagradáveis, presença de insetos e outros inconvenientes.
- g) Não haja poluição do solo capaz de afetar, direta ou indiretamente pessoas e animais;
- h) Não sejam utilizadas as redes de galerias de águas pluviais.

A localização das fossas sépticas, elementos de disposição e dos reservatórios de água enterrados no lote de terreno deverá ser de forma a atender as seguintes condições:

- a) Possibilidade de fácil ligação do coletor predial de esgoto à futura rede coletora a ser implantada na via;
- b) Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção do lodo digerido;
- c) Não comprometimento dos terrenos vizinhos, exigindo-se que os sistemas de disposição dos efluentes do terreno, quaisquer que sejam os tipos admitidos, guardem uma distância mínima de 1,50m da divisa do lote;
- d) Não comprometimento da estabilidade dos prédios e das condições mínimas de higiene, exigindo-se que o sistema de disposição do efluente da fossa séptica seja construído em um terreno à céu aberto, guardando distância mínima de 1,50m de qualquer obstáculo como fundações, paredes das garagens do subsolo, depósitos subterrâneos, etc.

## 1.2 – Cálculo do Volume (Segundo NBR-17076/2024)

O cálculo do volume útil da fossa séptica é dado pela seguinte expressão:

$$V = 1000 + N ((Q \times T) + (K \times L_f))$$

Onde:

V = volume útil, em litros;

N = número de contribuintes;

Q = contribuição de despejos, em litros/pessoas x dia;

T = tempo de detenção, em dias;

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco;

L<sub>f</sub> = contribuição de lodo fresco em litros/pessoa x dia.

Para o cálculo da contribuição diária de esgoto, foram consideradas as contribuições de edifícios públicos ou comerciais. Logo, os dados do projeto em questão serão:

N = 4 contribuintes (Pessoas)

C = 100 l/dia (Residência padrão baixo)

T = 1 dia

L<sub>f</sub> = 1 litros/pessoas x dia

K = 57 (para período de limpeza de 1 ano e t > 20°C)

Portanto,

$$V = 1000 + 4 \times (50 \times 1 + 57 \times 1) = 1.630,0 \text{ litros ou } 1,63 \text{ m}^3$$

Assim sendo, adotaremos as seguintes medidas:

H (altura útil a partir do geratriz tubo de saída) = **1,2 m**

L (largura interna) = **0,85m**

C (comprimento interno) = **1,70**

Logo a fossa séptica terá um volume total útil de **1.730,00 litros ou 1,73 m<sup>3</sup>**, o que garantirá com folga o atendimento do volume de esgoto doméstico que aportará a esse sistema de tratamento.

**PORTANTO, TODAS AS DIMENSÕES DESCRITAS ACIMA ATENDEM AS EXIGÊNCIAS DA NBR-17076/2024.**

### **1.3 – Operação e Manutenção da Fossa Séptica**

1.3.1 – O intervalo de tempo mínimo requerido entre duas operações consecutivas de remoção do lodo digerido é de, no mínimo, 12 meses ou 360 dias.

1.3.2 – O lodo removido da fossa séptica poderá ser dispostos em leito de secagem ou enterrado a uma profundidade mínima de 0,60m ou ser removido através de caminhões “limpa fossas”, que estejam devidamente licenciados pela SUDEMA.

1.3.3 – O destino do lodo digerido recolhido por caminhões “limpa fossas” deverá sempre ser uma estação de tratamento de esgotos – ETE, que garanta a não-poluição do ambiente.

1.3.4 – A remoção do lodo digerido deverá ser feita de forma rápida, sem contato do operador, podendo, para isso, dentre outros métodos, ser utilizados a remoção por bomba ou pressão hidrostática.

1.3.5 – Para auxiliar a introdução do mangote de sucção quando a remoção for feita através de bombas, poderá ser instalado um tubo com diâmetro mínimo de 150mm, ficando este com a extremidade inferior situada a 0,20m do fundo e a superior 0,10m abaixo da tampa de inspeção da fossa.

## **2 – SUMIDOURO**

### **2.1 – Considerações Iniciais**

O sumidouro é um tipo de depuração e disposição final efluente da fossa séptica.

Para o cálculo da área de absorção, adota-se a altura útil do sumidouro, a área vertical interna, acrescida da superfície do fundo.

A disposição do efluente da fossa séptica em camadas subterrâneas consiste em distribuir os efluentes em sumidouros devendo, na sua construção, ser observado o seguinte:

- i) Os sumidouros deverão ter fundo em terreno natural e as paredes em alvenaria de tijolos assentes com juntas verticais livres ou de anéis pré-moldados de concreto convenientemente furado.
- j) As lajes de cobertura dos sumidouros serão de concreto armado e dotado de abertura de inspeção ao nível do térreo e possuir tampa de fechamento hermético, cuja menor dimensão será 0,60m.
- k) As dimensões do sumidouro serão determinadas em função da contribuição diária ( $C \times N$ ) e da capacidade de absorção do terreno, devendo ser considerado como superfície útil de absorção a do fundo e das paredes laterais, até o nível de entrada do efluente da fossa.
- l) Os sumidouros deverão resguardar uma distância mínima de 1,0 (um) metro entre o fundo e o nível máximo do lençol freático.

## 2.2 – Cálculo do Sumidouro

### Dados

D = diâmetro do sumidouro (adotado) = 1,80 m

N = número de contribuintes = 4 (Pessoas)

C = 100 l/dia (Residência padrão baixo)

K = 0,045 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d (taxa máxima de aplicação diária)

A<sub>f</sub> = área de filtração número de contribuintes

Q = vazão de esgoto em litros/dia

Logo,

$$Q = N \times C = 4 \times 100 = 400 \text{ l/dia ou } 0,4 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$A_f = Q/K = 0,4/0,03 = 13,33 \text{ m}^2$$

Para calcular a altura do sumidouro, utilizamos a seguinte fórmula:

$$A_f = \pi \times D \times H + (\pi \times D^2/4) \Rightarrow H = \frac{A_f - (\pi \times D^2/4)}{\pi \times D}$$

$$H = \frac{4 \times A_f - \pi \times D^2}{4 \times \pi \times D} = \frac{4 \times 13,33 - 3,14 \times (1,80)^2}{4 \times 3,14 \times 1,80} = \frac{53,33 - 10,17}{22,60} = 1,90 \approx (\text{Adotado } 1,90\text{m})$$

Portanto, adotaremos como solução o uso de 01 (um) sumidouro com **altura útil de 2,00 m e diâmetro de 1,80m.**

**ANEXO – TABELAS 1, 2, 3 E 4 DA NBR - 7229/93:**

**Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante**

Unid.: L			
Prédio	Unidade	Contribuição de esgotos (C) e lodo fresco (Lf)	
1. Ocupantes permanentes			
- residência			
padrão alto	pessoa	160	1
padrão médio	pessoa	130	1
padrão baixo	pessoa	100	1
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	100	1
- alojamento provisório	pessoa	80	1
2. Ocupantes temporários			
- fábrica em geral	pessoa	70	0,30
- escritório	pessoa	50	0,20
- edifícios públicos ou comerciais	pessoa	50	0,20
- escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	0,20
- bares	pessoa	6	0,10
- restaurantes e similares	refeição	25	0,10
- cinemas, teatros e locais de curta permanência	lugar	2	0,02
- sanitários públicos <sup>(A)</sup>	bacia sanitária	480	4,0

<sup>(A)</sup> Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio esportivo, etc.).

**Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária**

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

**Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio**

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	$t \leq 10$	$10 \leq t \leq 20$	$t > 20$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

**Tabela 4 - Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil**

Volume útil (m³)	Profundidade útil mínima (m)	Profundidade útil máxima (m)
Até 6,0	1,20	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais que 10,0	1,80	2,80