

SISTEMA TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO

Professora: Patrícia Andrade

NORMA

- **ABNT NBR 17076:2024**, que substitui as antigas NBR 7229:1993 e NBR 13969:1997
- limitação da capacidade de tratamento prevista pela nova norma, estabelecendo um limite de até 12.000 litros/dia.
- e aí se meu esgoto passar de 12.000 litros/dia, o que fazer?
- Essa lacuna ainda está aberta, sendo que, os sistemas tratados na **NBR 17076** ainda são eficiente para grande vazões, que é o caso do filtro aeróbio.



A fossa biodigestora faz adubo e protege a água

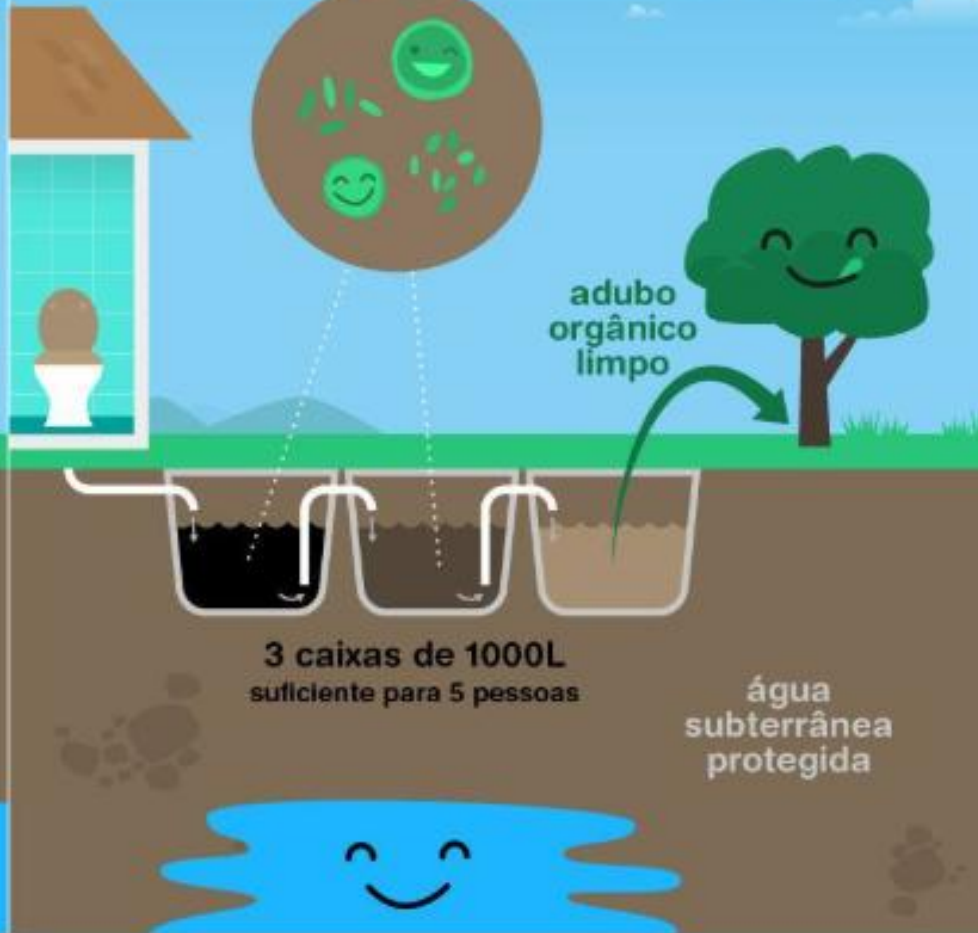
esquema tradicional em zonas rurais e áreas sem saneamento



decomposição anaeróbica de matéria orgânica



adubo orgânico limpo



A norma exige que, sempre que for utilizado um sistema de tratamento primário, haja uma complementação, como o uso de um filtro anaeróbico.

Fossa séptica



Filtro



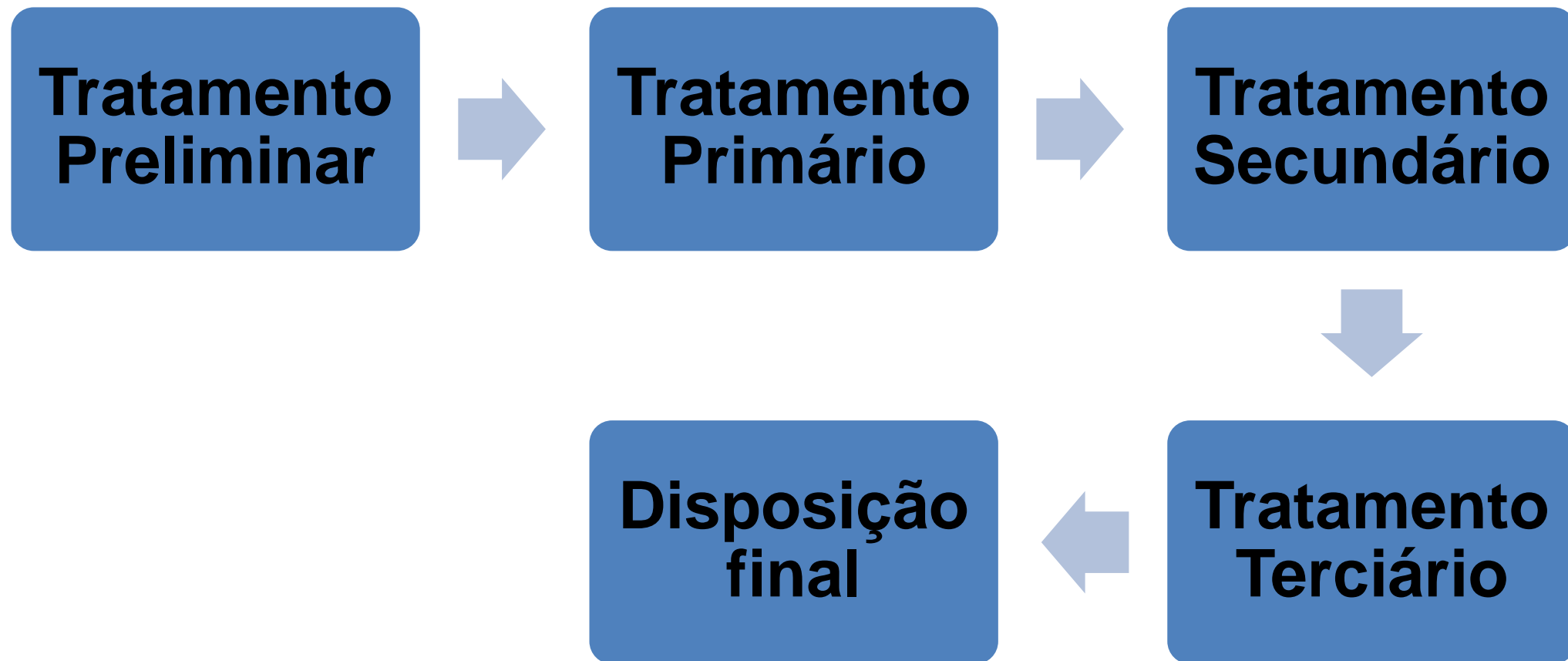
Tratamento individual

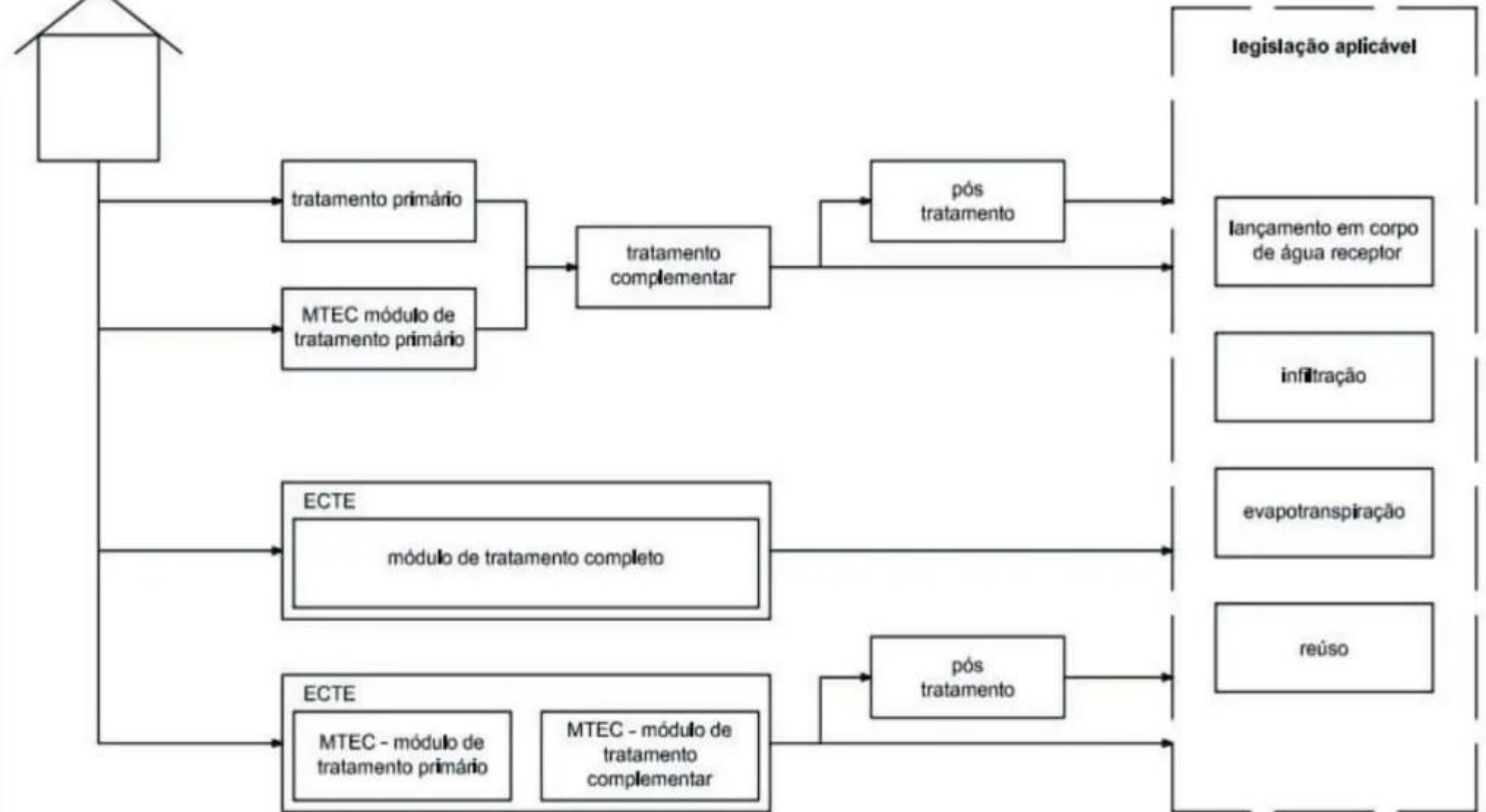


Sumidouro



ETAPAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO





Sistema de tratamento completo

| Tratamento preliminar | Tratamento primário | Tratamento secundário | Tratamento terciário | Disposição final do efluente tratado |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| caixa retentora de gordura | tanque séptico | filtro anaeróbio | desinfecção | infiltração em solo |
| caixa desarenadora | MTEC primária | filtro aeróbio | | corpo receptor de água |
| dispositivo de gradeamento | | MTEC anaeróbia | | reúso |
| | | MTEC aeróbia | | evapotranspiração |
| | | lodo ativado fluxo contínuo | | |
| | | ECTE | | |
| | | RAC | | |
| | | wetlands | | |
| | | lodo ativado por batelada | | |
| | | vermifiltro | | |

ETAPAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO

Tratamento Preliminar



- primeira etapa do processo
- **Objetivo:** remover sólidos grosseiros, como plásticos, papéis, pedaços de madeira, além de areias, óleos e graxas.
- Esses materiais podem prejudicar o funcionamento dos sistemas subsequentes, por isso é essencial retirá-los logo no início.
- geralmente é realizado por meio de gradeamento, desarenadores e caixas de gordura.

ETAPAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO

Tratamento Primário



- foca-se na remoção de sólidos suspensos sedimentáveis e materiais flutuantes, como gorduras e óleos não retidos anteriormente.
- a sedimentação é a principal técnica utilizada, sendo realizada em estruturas como decantadores ou tanques sépticos.
- Tradicionalmente, as fossas sépticas são um exemplo clássico desta etapa, mas como veremos mais adiante, a norma exige que esse tratamento seja complementado para maior eficácia.

ETAPAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO

Tratamento Secundário



- destina-se à remoção da matéria orgânica presente no esgoto, sendo uma etapa crucial para reduzir a carga de poluentes antes da disposição final.
- Nesse estágio, são utilizadas técnicas biológicas, como o uso de filtros anaeróbios ou reatores de lodos ativados, que promovem a decomposição da matéria orgânica por microrganismos.
- Isso reduz significativamente a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), melhorando a qualidade do efluente.

ETAPAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO

Tratamento terciário



- é uma fase complementar, composta por um conjunto de operações e processos destinados à remoção de nutrientes, como fósforo e nitrogênio, ou até mesmo de micro-organismos patogênicos.
- Este estágio é especialmente importante quando o efluente tratado será lançado em corpos hídricos sensíveis ou em áreas com maior exigência ambiental.
- Processos de filtração, desinfecção e remoção de nutrientes são exemplos de técnicas aplicadas nesta etapa.

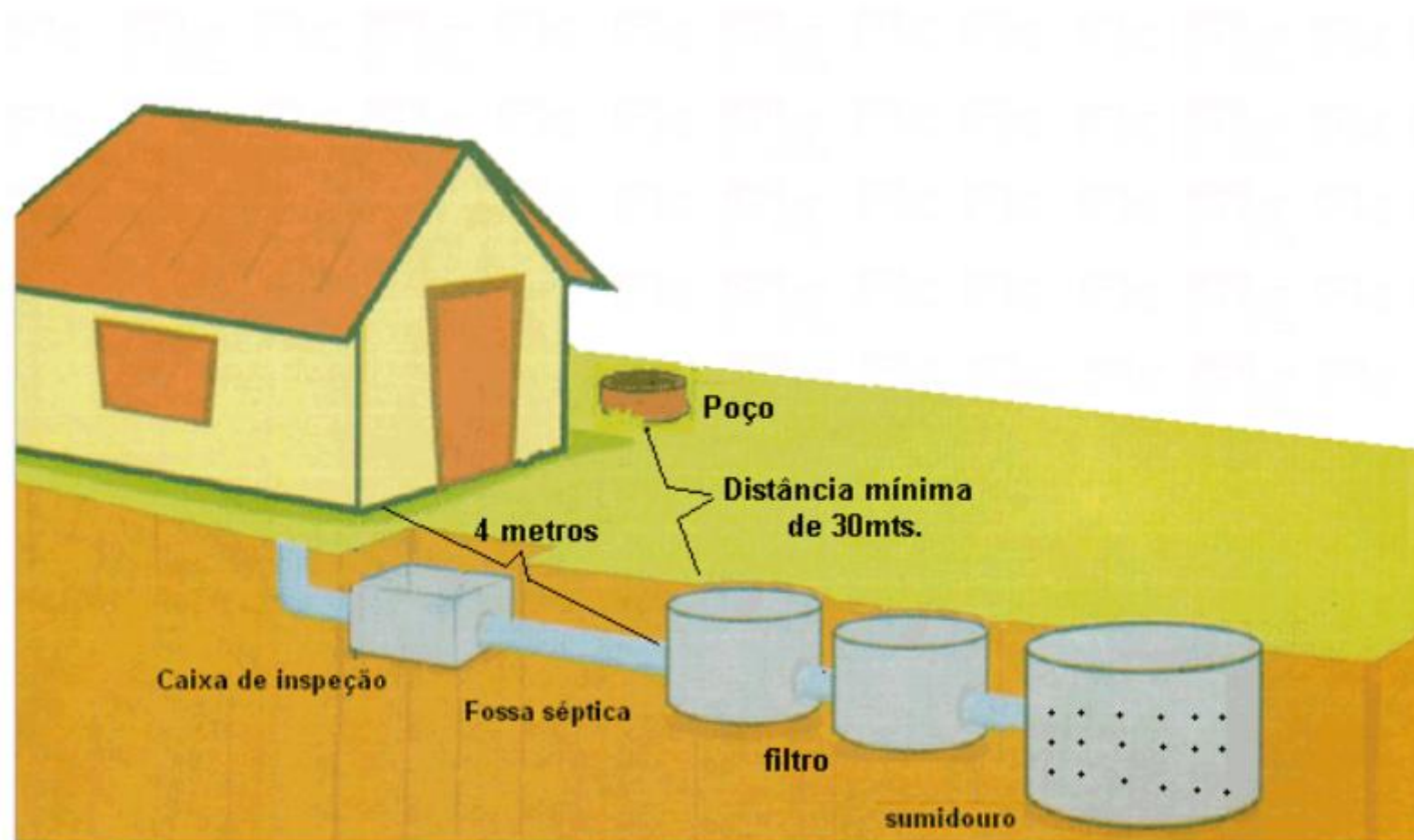
ETAPAS DE TRATAMENTO INDIVIDUAL DE ESGOTO

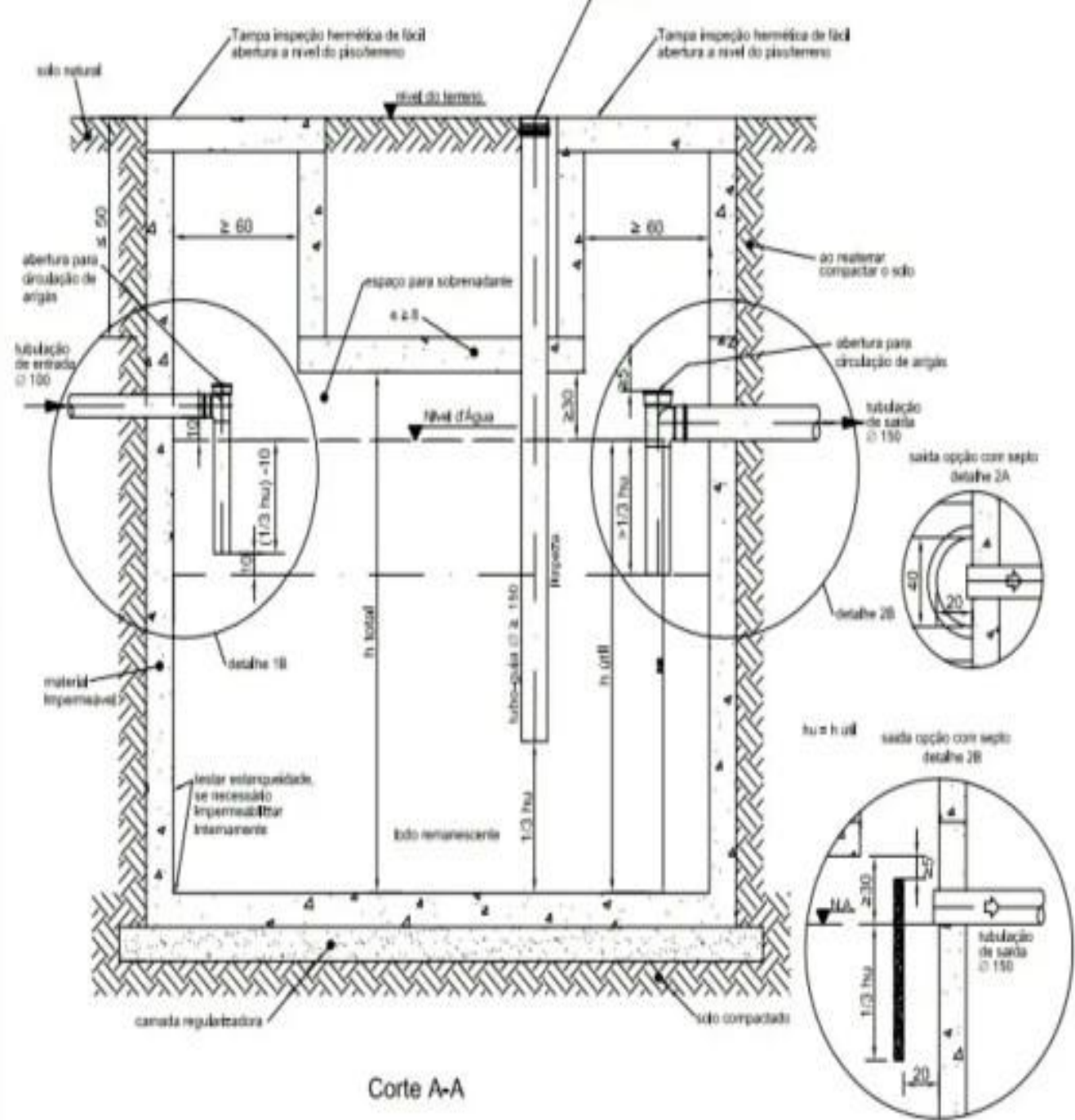
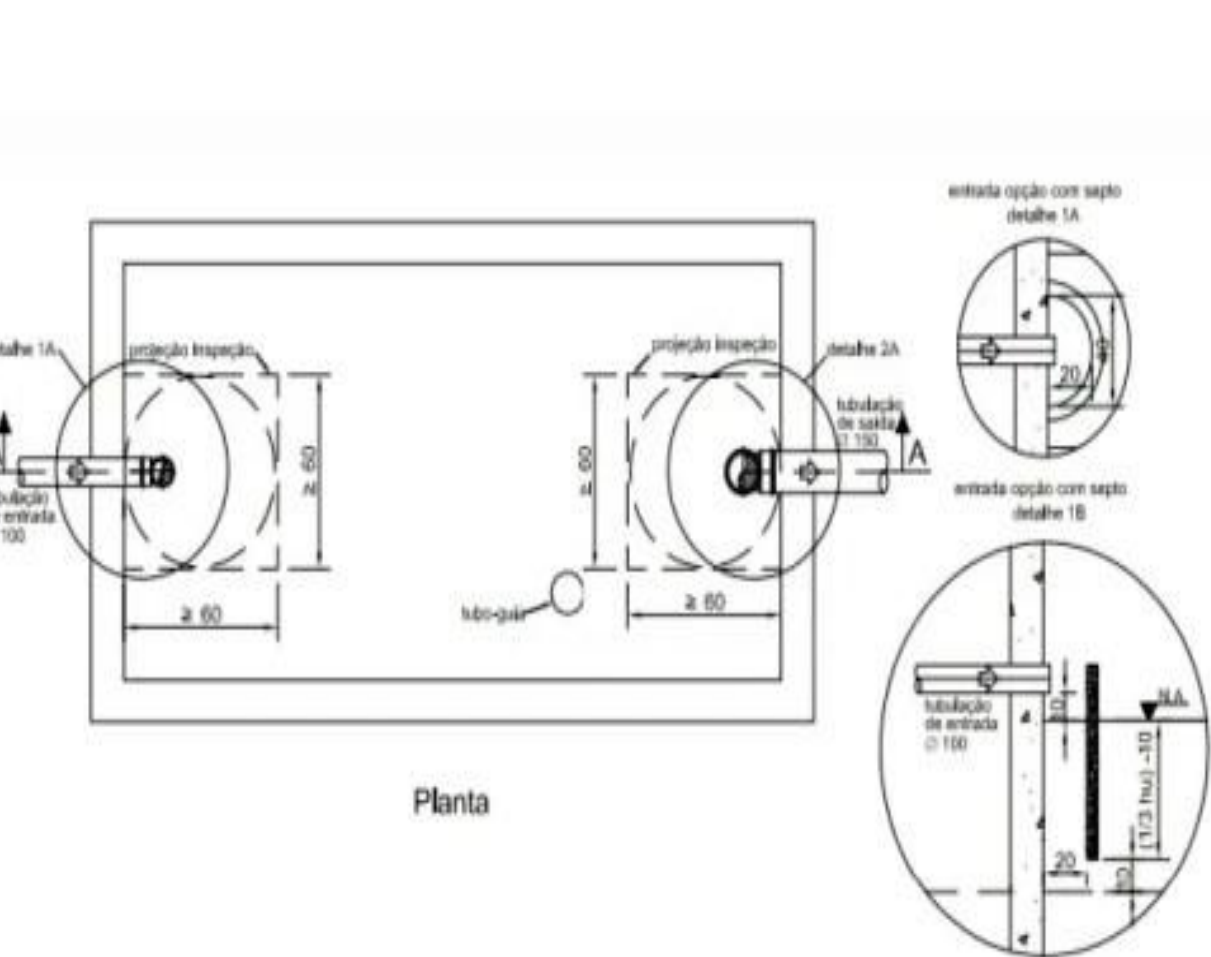
Disposição final



- Após o tratamento, a disposição final do efluente pode ocorrer de diversas formas:
- infiltração no solo (sumidouro),
- lançamento controlado em corpos receptores,
- evapotranspiração ou até mesmo reuso, dependendo da qualidade do efluente e das normas locais.
- A norma também incentiva o reaproveitamento do efluente tratado, especialmente em áreas com restrição de recursos hídricos

Dimensionamento: fossa séptica, filtro e sumidouro

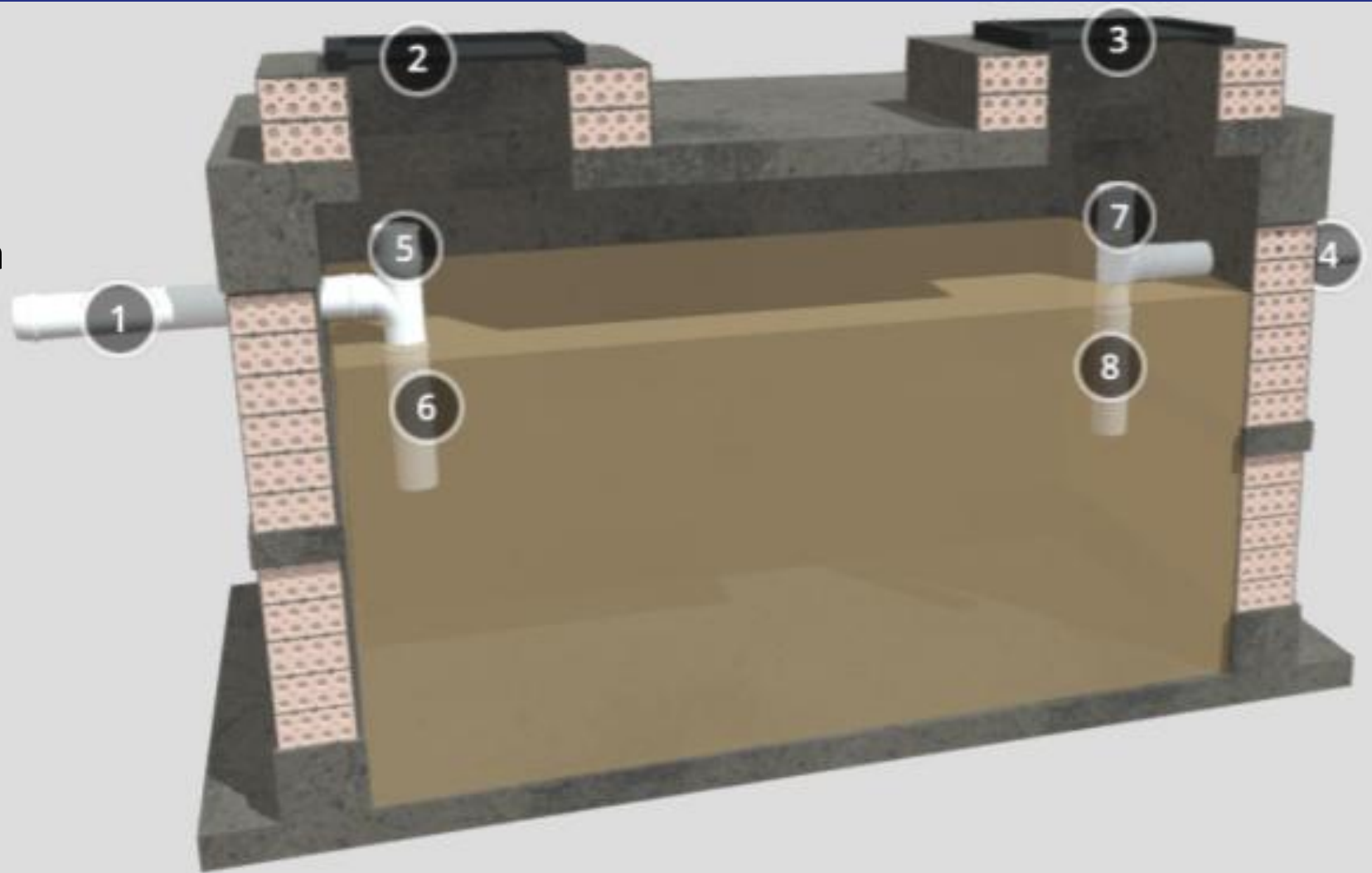




1. Entrada

2. Tampa 01: todo tanque deve ter pelo menos uma abertura com a menor dimensão igual ou superior a 0,60 m, que permita acesso direto ao dispositivo de entrada do esgoto no tanque;

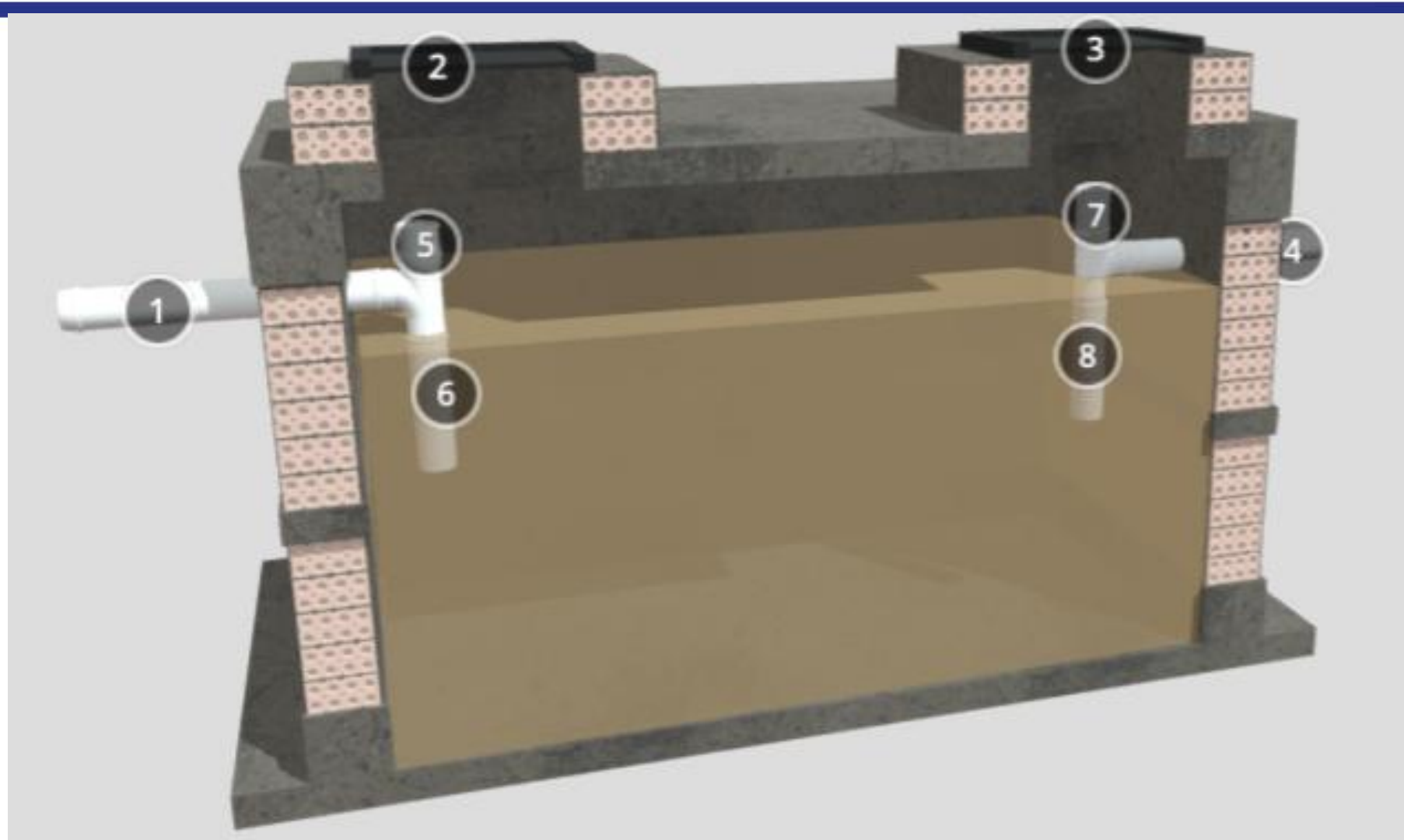
3. Tampa 02: o máximo raio de abrangência horizontal, admissível para efeito de limpeza, é de 1,50 m, a partir do qual nova abertura deve ser necessária;



4. Saída de esgoto

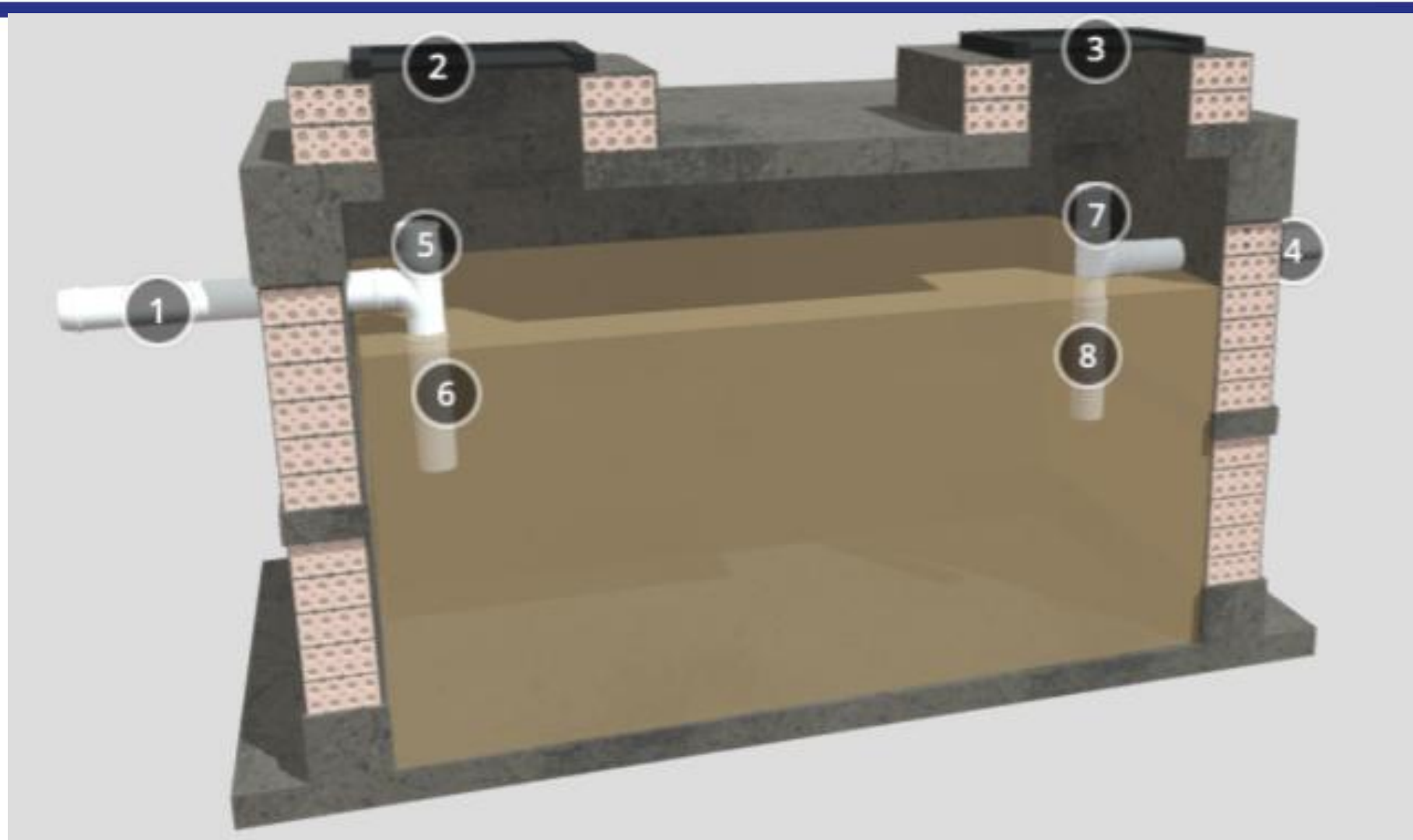
5. Parte emersa: A parte emersa deve ser prolongada pelo menos 5 cm, a cima da geratriz superior do tubo de entrada.

6. parte imersa: A parte imersa deve ser aprofundada até 5cm acima do nível correspondente Á extremidade inferior do dispositivo de saída.



7. Parte emersa: mesmo nível que a parte emersa do tubo de entrada

8. Parte imersa medindo um terço da altura útil do tanque a partir da geratriz inferior do tubo de saída;





FOSSA SÉPTICA

O MUNDO PRECISA DISSO!



requisitos e Dimensionamento

- Sistema de contribuição unitária de esgoto, que pode ser expressa em litros por pessoa por dia (**L/pessoa/dia**) ou em litros por unidade por dia (**L/unidade/dia**).
- Esses valores podem ser obtidos **junto à prestadora de serviços de saneamento ou com o contratante do projeto.**
- é possível determinar essa contribuição por meio de dados de campo, levando em consideração 80% do consumo médio histórico de água, sendo o histórico de, no mínimo, um ano.

| Tipo de contribuição | Unidade | efluente (q) ^a Litro/unidade/dia | Lodo fresco (Lf) ^b Litro/unidade/dia |
|-------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Ocupantes permanentes | | | |
| residência padrão alto | Pessoa | 160 | 1 |
| residência padrão médio | Pessoa | 130 | 1 |
| residência padrão baixo | Pessoa | 100 | 1 |
| hotel (exceto banheiro, lavanderia e cozinha) | Pessoa | 100 | 1 |
| hotel com cozinha e lavanderia, exceto banheiro | Pessoa | 240 | 1 |
| hotel com cozinha, lavanderia e banheiro | Pessoa | 360 | 1 |
| alojamento provisório | Pessoa | 80 | 1 |
| orfanato - asilo | Pessoa | 120 | 1 |
| escola (internato) | Pessoa | 150 | 1 |
| presídio | Pessoa | 240 | 1 |
| quartel | Pessoa | 120 | 1 |
| área rural | Pessoa | 100 | 1 |



Na impossibilidade de obter dados reais de campo ou históricos, a norma permite a utilização de valores padrão, como os descritos na **Tabela 1 da NBR 17076:2024**, ou valores indicados em literatura técnica específica.

2. Ocupantes temporários

| | | | |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----|------|
| fábrica em geral | Pessoa | 70 | 0,30 |
| escritório | Pessoa | 50 | 0,20 |
| edifício público ou comercial | Pessoa | 50 | 0,20 |
| escola de meio período | Pessoa | 50 | 0,20 |
| escola de período integral | Pessoa | 100 | 0,30 |
| creche | Pessoa | 50 | 0,20 |
| bar | Pessoa | 6 | 0,10 |
| restaurante e similares | Refeição | 25 | 0,10 |
| cinema, teatro, templo, igreja e locais de curta permanência | Lugar | 2 | 0,02 |
| ambulatório | Pessoa | 25 | 0,20 |
| estação ferroviária, rodoviária e metroviária | Passageiro | 25 | 0,20 |
| sanitário público | Bacia sanitária | 480 | 4 |

^a q – contribuição de efluente (esgoto)

^b Lf – contribuição de lodo fresco

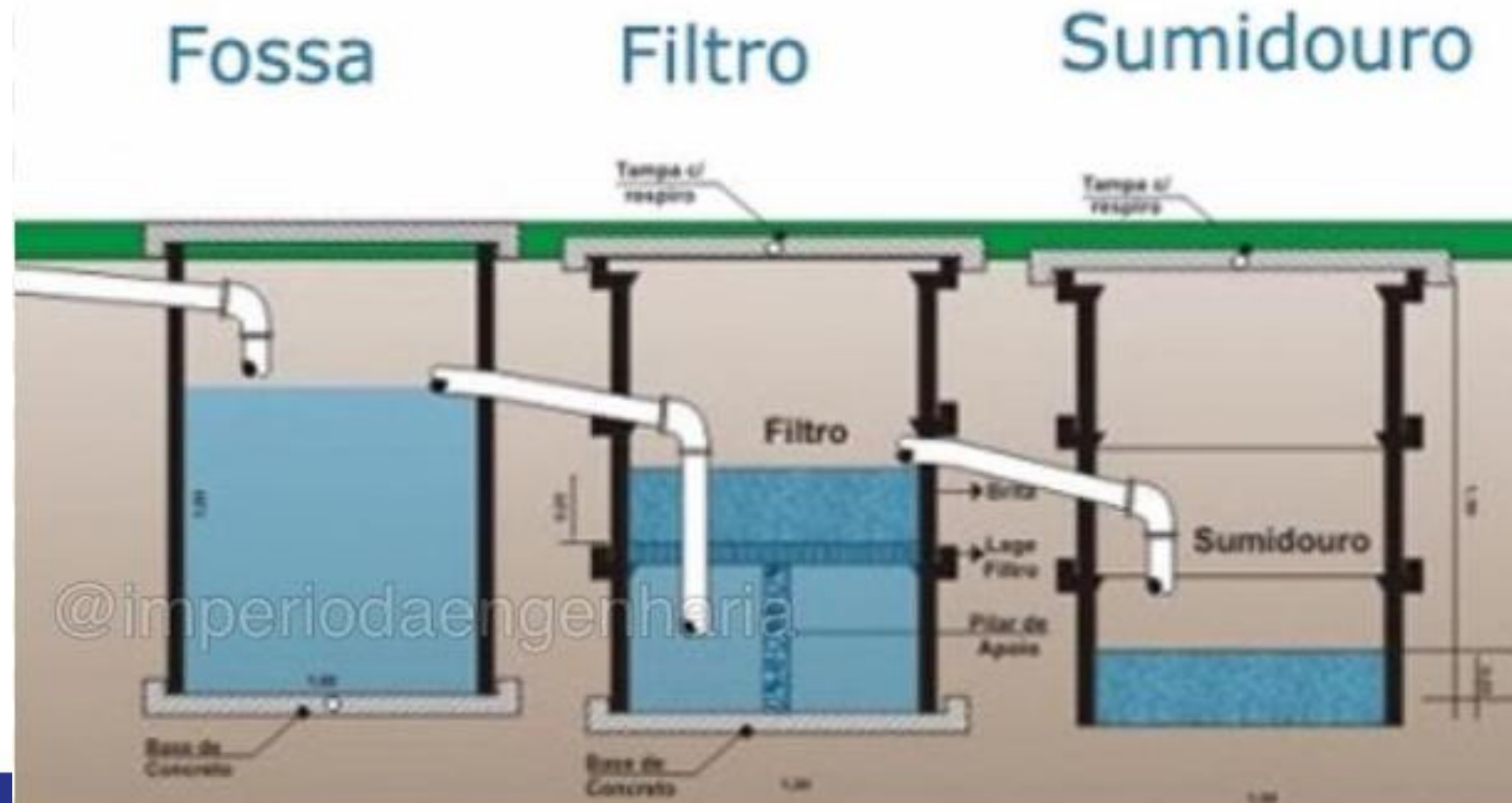
requisitos e Dimensionamento

- edificações ou áreas com usos mistos =diferentes tipos de ocupação (como residencial, comercial e industrial)
 - a vazão total de contribuição é calculada pela soma das vazões específicas de cada tipo de ocupação.
- Isso garante que o dimensionamento seja adequado a todas as demandas presentes no sistema.
- Outro ponto importante é incluir no cálculo a água de infiltração na rede de interligação, especialmente em sistemas coletivos, onde a entrada de água subterrânea pode impactar a capacidade do sistema.

Fossa séptica: requisitos e Dimensionamento

Obrigatoriedade de uso de tubos-guias para auxiliar na limpeza do lodo digerido.

O desnível entre a tubulação de entrada e a tubulação de saída tem que ser de 10cm.



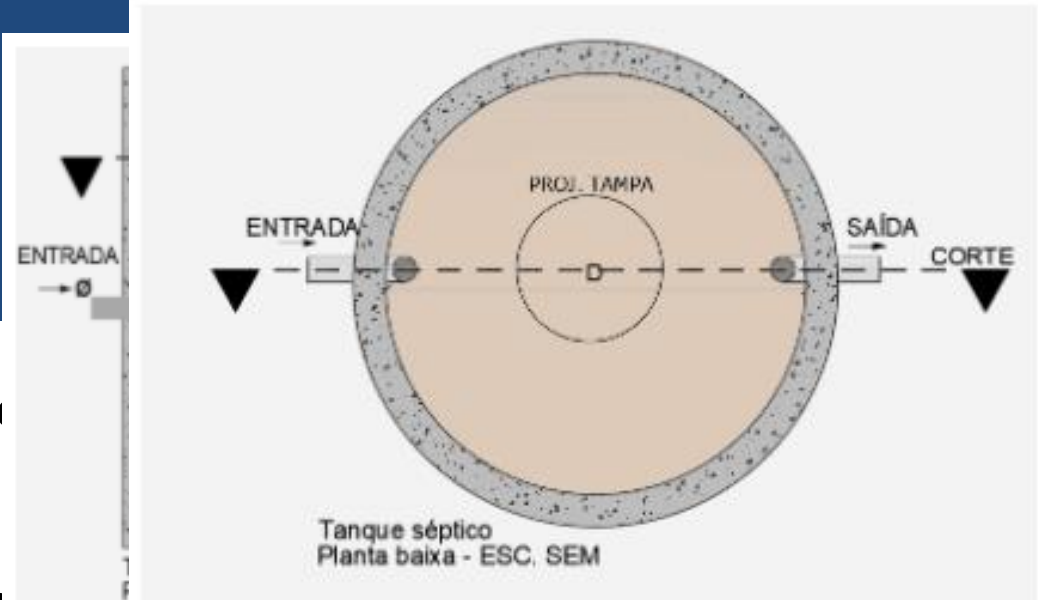
- **Volume Mínimo:** A capacidade da fossa deve ser sempre maior que 1000 litros, mesmo para um pequeno número de moradores

- **Largura Mínima:** A largura interna mínima (B) deve ser maior ou igual a 0,80 metros.

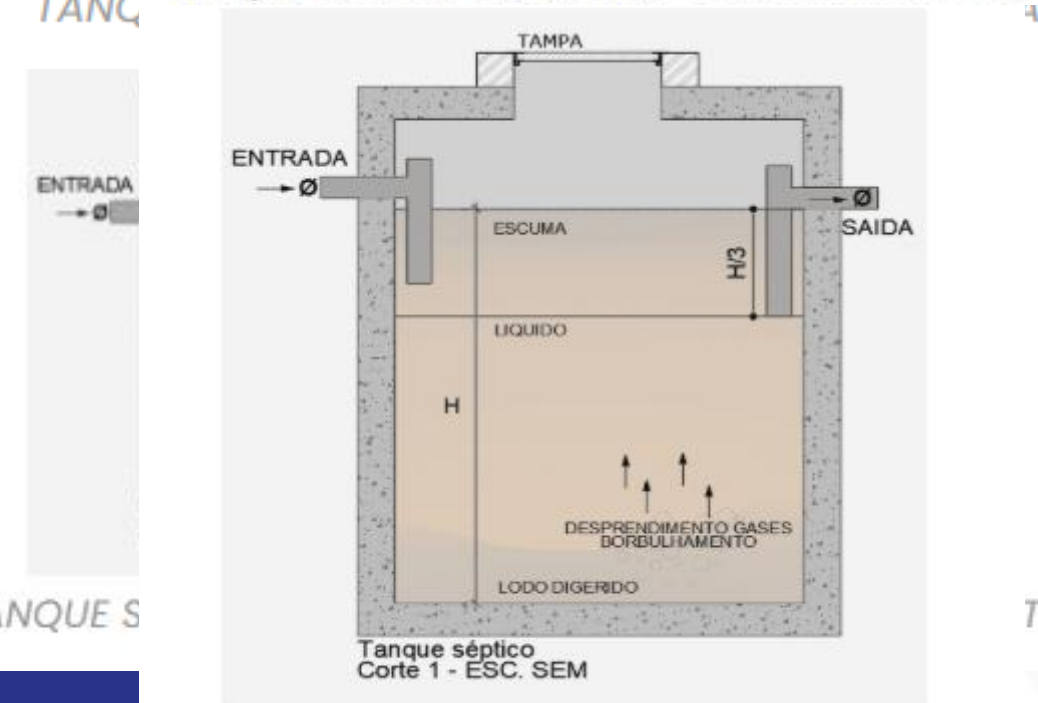
- **Relação Comprimento/Largura:** Para tanques prismáticos retangulares, a relação comprimento/largura deve ser entre 2:

- **Diâmetro Mínimo:** Se a fossa for cilíndrica, o diâmetro interno mínimo deve ser de 1,10 metros.

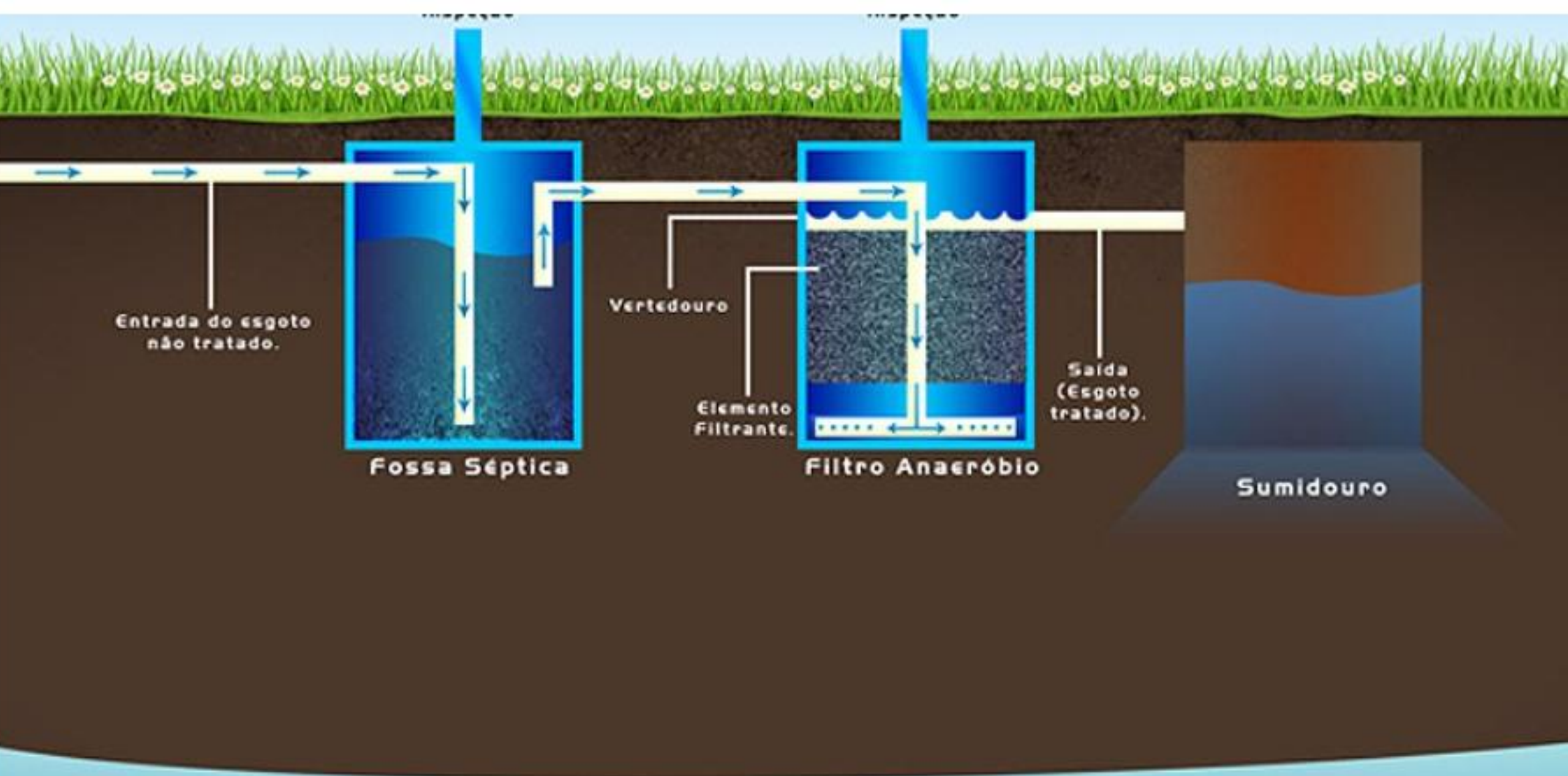
- **Profundidade máxima:** 3,5 m



TANQUE SÉPTICO CILÍNDRICO DE CÂMARA ÚNICA



TANQUE SÉPTICO CILÍNDRICO DE CÂMARA ÚNICA - CORTE



Fossa séptica: requisitos e Dimensionamento

$$V = 1000 + N \times (q \times T + K \times Lf)$$

• Onde:

- **V** representa o volume útil, em litros (L);
- **N** é o número de pessoas ou unidades de contribuição, medido em unidades (ud);
- **q** refere-se à quantidade de efluente (esgoto) gerado por unidade, expresso em litros/unidade/dia (L/und/d);
- **T** indica o período de retenção, em dias (d);
- **K** é o fator relacionado à taxa de acumulação de lodo digerido, expresso também em dias (d);
- **Lf** representa o volume de lodo fresco gerado diariamente, em litros por dia (L/d).
 - Além disso, caso seja necessário mais de um tanque, o cálculo deve considerar um adicional de 1000 litros para cada tanque extra, que será somado ao volume total obtido pela fórmula.

| Tipo de contribuição | Unidade | efluente (q) ^a Litro/unidade/dia | Lodo fresco (Lf) ^b Litro/unidade/dia |
|-------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Ocupantes permanentes | | | |
| residência padrão alto | Pessoa | 160 | 1 |
| residência padrão médio | Pessoa | 130 | 1 |
| residência padrão baixo | Pessoa | 100 | 1 |
| hotel (exceto banheiro, lavanderia e cozinha) | Pessoa | 100 | 1 |
| hotel com cozinha e lavanderia, exceto banheiro | Pessoa | 240 | 1 |
| hotel com cozinha, lavanderia e banheiro | Pessoa | 360 | 1 |
| alojamento provisório | Pessoa | 80 | 1 |
| orfanato - asilo | Pessoa | 120 | 1 |
| escola (internato) | Pessoa | 150 | 1 |
| presídio | Pessoa | 240 | 1 |
| quartel | Pessoa | 120 | 1 |
| área rural | Pessoa | 100 | 1 |



q e Lf

Na impossibilidade de obter dados reais de campo ou históricos, a norma permite a utilização de valores padrão, como os descritos na **Tabela 1 da NBR 17076:2024**, ou valores indicados em literatura técnica específica.

2. Ocupantes temporários

| | | | |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----|------|
| fábrica em geral | Pessoa | 70 | 0,30 |
| escritório | Pessoa | 50 | 0,20 |
| edifício público ou comercial | Pessoa | 50 | 0,20 |
| escola de meio período | Pessoa | 50 | 0,20 |
| escola de período integral | Pessoa | 100 | 0,30 |
| creche | Pessoa | 50 | 0,20 |
| bar | Pessoa | 6 | 0,10 |
| restaurante e similares | Refeição | 25 | 0,10 |
| cinema, teatro, templo, igreja e locais de curta permanência | Lugar | 2 | 0,02 |
| ambulatório | Pessoa | 25 | 0,20 |
| estação ferroviária, rodoviária e metroviária | Passageiro | 25 | 0,20 |
| sanitário público | Bacia sanitária | 480 | 4 |

^a q – contribuição de efluente (esgoto)

^b Lf – contribuição de lodo fresco

T

| Contribuição diária de esgoto [L/dia] | Tempo de detenção do afluente | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------|
| | 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 |

K

Para considerar a taxa de acumulação total de lodo, cabe definir a **Temperatura do mês mais frio (°C)** nas **Propriedades da edificação** e o **Intervalo entre limpezas nas Propriedades do tanque séptico** .

| Intervalo entre limpezas [anos] | Taxa de acumulação total de lodo (K) por faixa de temperatura ambiente (t), em °C [dias/intervalo] | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|
| | t≤10 | 10<=t<=20 | t>20 |
| 1 | 94 | 65 | 57 |
| 2 | 134 | 105 | 97 |
| 3 | 174 | 145 | 137 |
| 4 | 214 | 185 | 177 |
| 5 | 254 | 225 | 217 |

Fossa séptica: requisitos e Dimensionamento

Ao dividir o dimensionamento do tanque séptico em duas unidades, sempre deverá ser repetido o valor da fórmula com o valor 1000

- **EXEMPLO**

- Suponha que o dimensionamento resulte em um volume de 7000 litros.

- Nesse caso, você tem duas opções:

- Instalar um único tanque séptico com capacidade de 7000 litros;

- Ou optar por dois tanques, sendo o primeiro com capacidade de 7000 litros e o segundo com um acréscimo de 1000 litros, totalizando dois tanques de 4000 litros cada (7000 + 1000 para o segundo tanque).

Exercício

- Dimensionar uma fossa séptica para uma residência unifamiliar de padrão baixo com 4 pessoas na cidade de Alagoinhas- Ba
- Segundo o Climatempo, temperatura media no mês mais frio em Alagoinhas-Ba é de 19C°

Exercício

- Dimensionar uma fossa séptica para um prédio residencial de padrão médio com 8 pavimentos, 4 apartamentos por pavimento e cada apartamento com 4 pessoas, na cidade de Alagoinhas- Ba

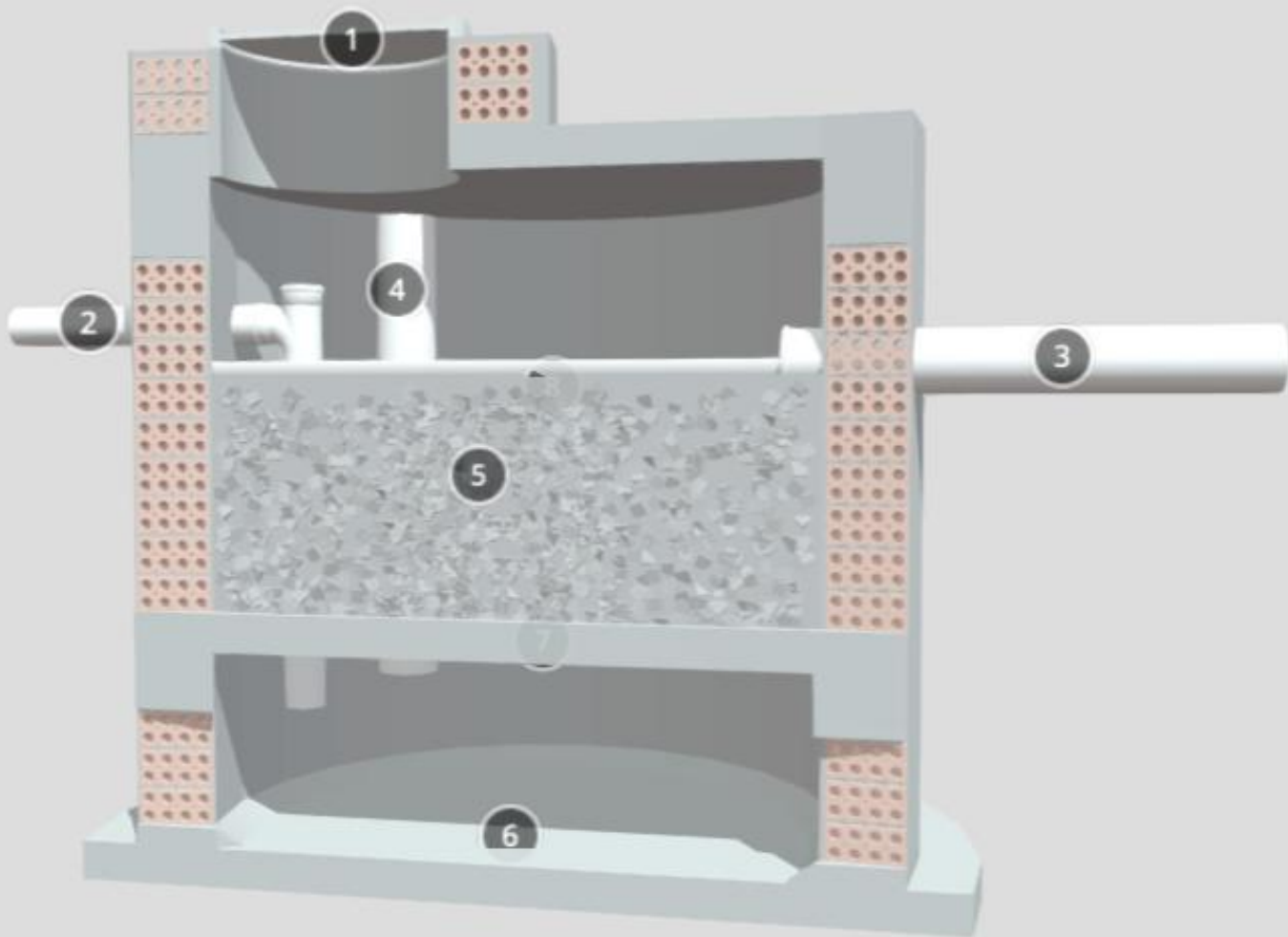
Exercício

- Dimensionar uma fossa séptica para um prédio residencial de padrão alto com 12 pavimentos, 2 apartamentos por pavimento e cada apartamento com 5 pessoas, na cidade de Alagoinhas- Ba

Exercício

- Dimensionar uma fossa séptica para um prédio comercial de escritórios com 10 pavimentos, 8 escritórios por pavimento apartamentos por pavimento e cada apartamento com 5 pessoas, na cidade de Alagoinhas- Ba

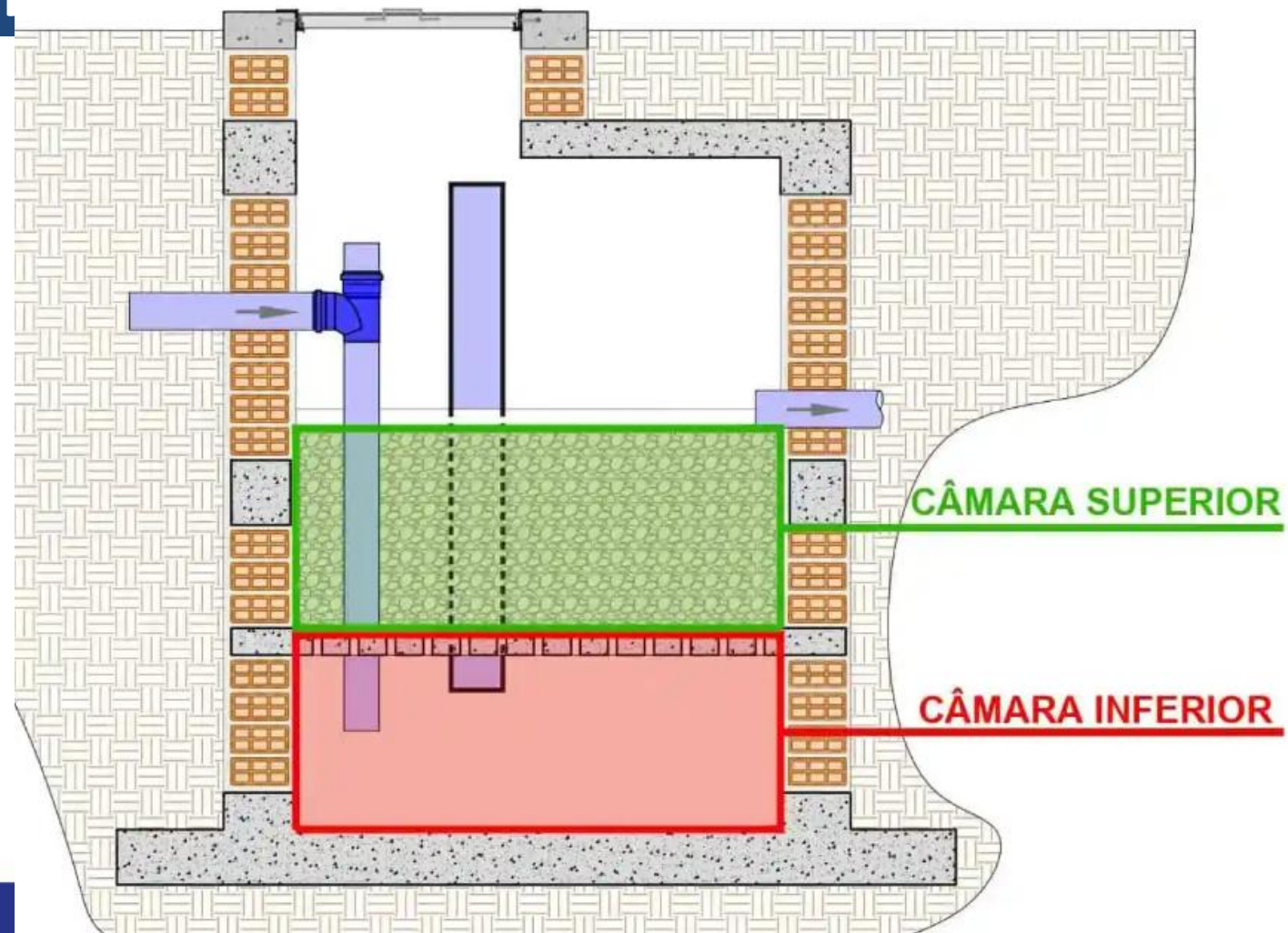
FILTRO ANAERÓBIO: requisitos e dimensionamento



1. Inspeção $\phi=60\text{cm}$
2. Entrada
3. Saída
4. Limpeza $\phi=200\text{mm}$
5. Câmara superior brita nº 4
6. Câmara inferior vazia

FILTRO ANAERÓBIO: requisitos e dimensões

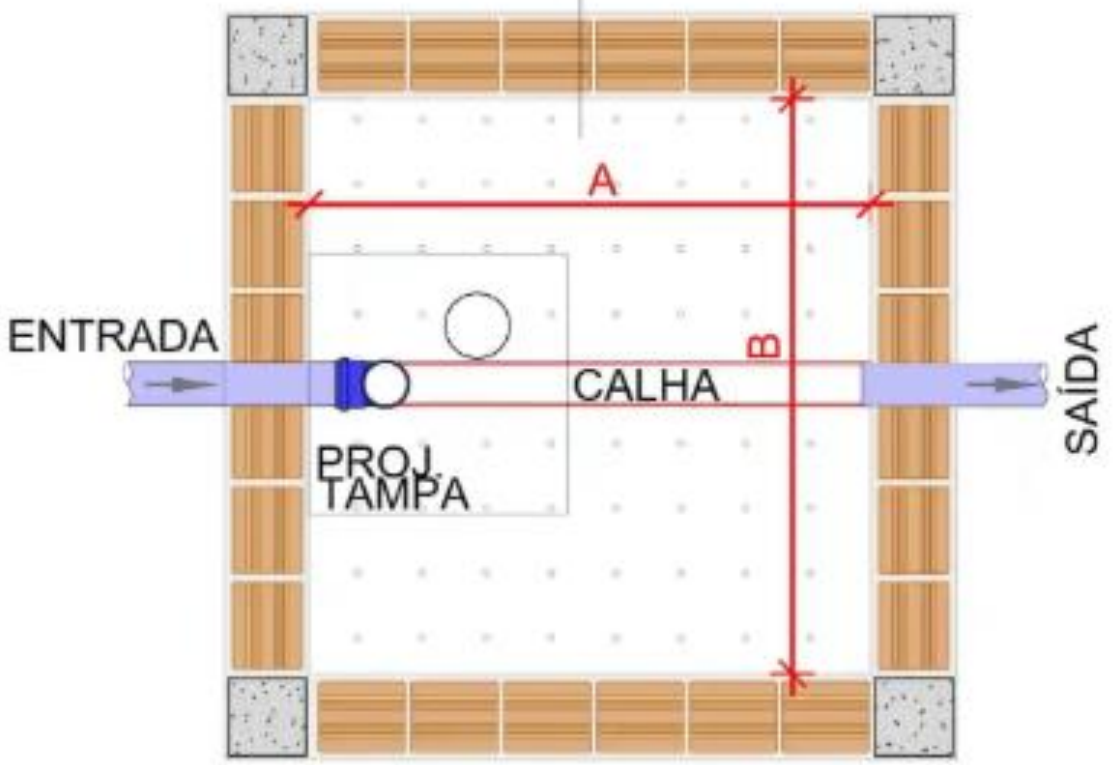
- é um reator biológico que atua com esgoto em fluxo ascendente
- composto por duas câmaras, sendo uma **câmara inferior** (vazia) e uma **câmara superior** preenchida de meio filtrante submerso
- Câmara superior é onde ocorre a estabilização da matéria orgânica, através de microrganismos facultativos anaeróbios.



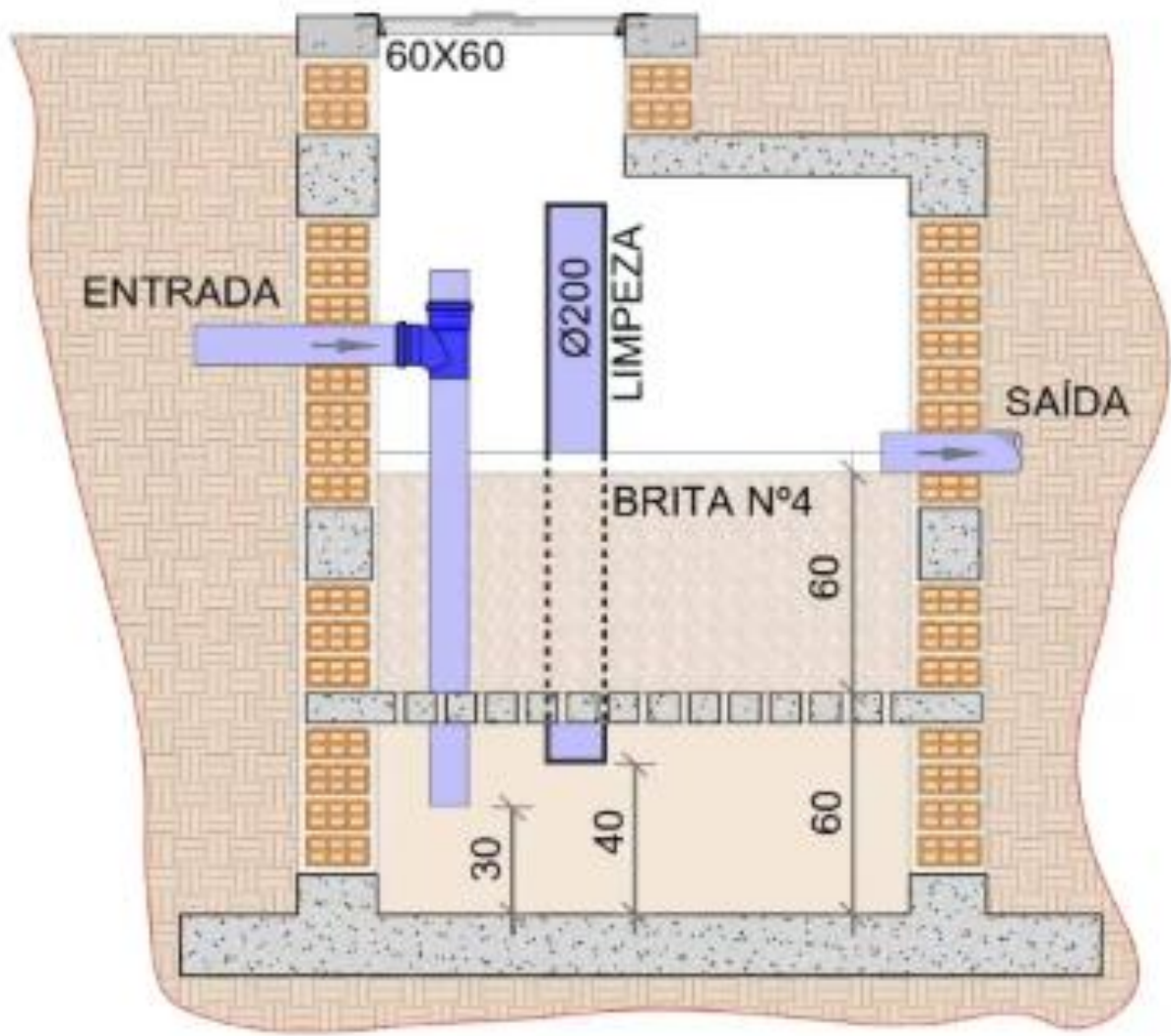
FILTRO ANAERÓBIO: requisitos e dimensionamento

- **Altura mínima:** A norma estabelece uma altura mínima de 1,2 metros para o filtro anaeróbio.
-
- **Volume mínimo:** O volume útil mínimo do filtro deve ser de 1000 litros.
- **Meio filtrante:** A altura do meio filtrante deve ser no mínimo de 60 cm.
- **Cálculo do volume:** O volume do filtro é calculado com base na carga orgânica e vazão de esgoto, utilizando uma equação específica.
- **Dimensionamento:** A norma também define critérios para o dimensionamento da boca de inspeção, tubo de limpeza e outros detalhes do filtro.
- O tubo de limpeza deve estar à 40 cm do fundo

FUNDO FALSO 2,5MM
A CADA 10CM



PLANTA BAIXA



CORTE ESQUEMÁTICO

FILTRO ANAERÓBIO: requisitos e dimensionamento

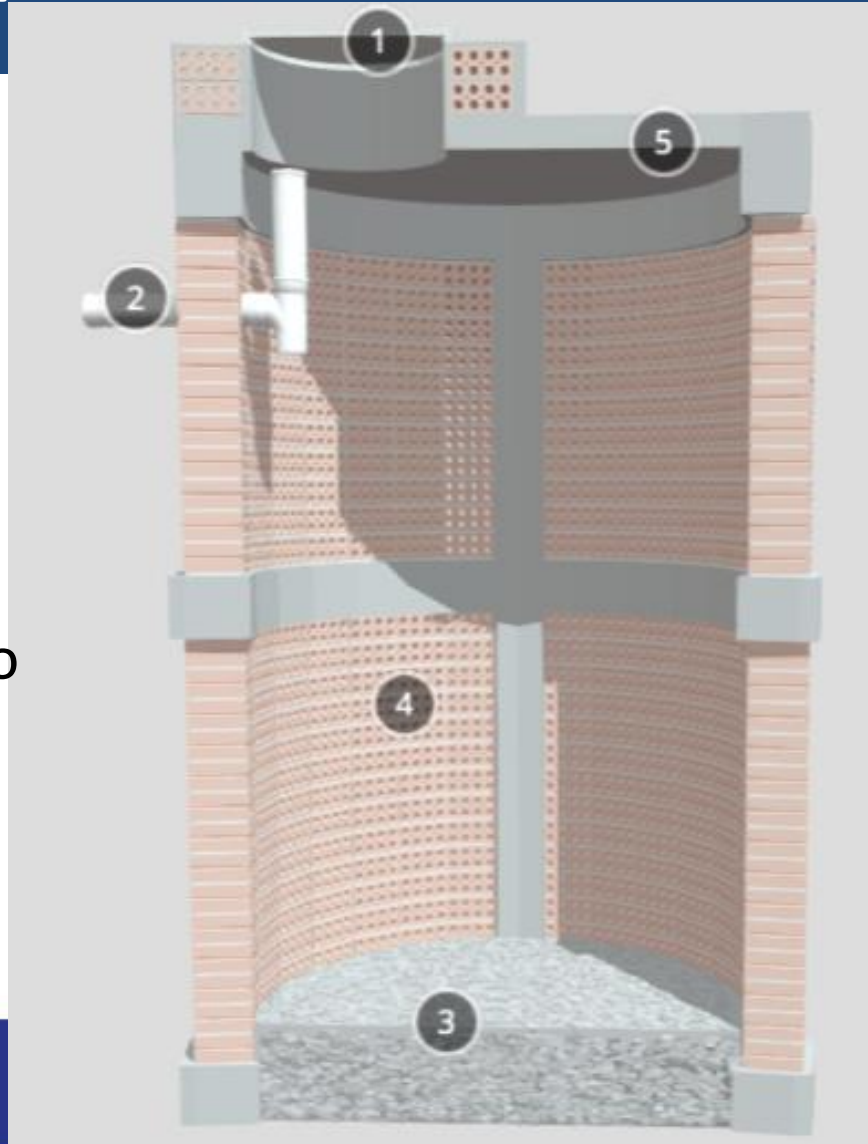
- **NBR 17076:2024** - altura útil do filtro anaeróbio, somando a altura do fundo falso e do meio suporte, deve ser maior ou igual a 1,20 m.

$$Vu = 1,6 \times N \times C \times T$$

- **Vu**: volume útil, em litros;
- **N**: número de pessoas ou unidades de contribuição;
- **C**: contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia;
- **T**: período de detenção, em dias

Sumidouro: requisitos e dimensionamento

1. Inspeção $\phi=60\text{cm}$
2. Entrada
3. Base em brita
- 4. Parede em tijolo**
(a abertura dos tijolos devem ser voltadas para o solo, para que o sumidouro trabalhe infiltrando o esgoto tratado no solo)
5. Tampa em concreto



Na fase de elaboração do projeto, é comum realizar um **ensaio de infiltração em três pontos diferentes**, que fornece dados precisos sobre o comportamento do solo em campo.

Sumidouro: requisitos e dimensionamento

Na fase de elaboração do projeto: realizar um **ensaio de infiltração em três pontos diferentes**

escavar uma cava vertical com profundidade de, aproximadamente, o mesmo nível previsto para o fundo das valas do sumidouro e diâmetro de 15cm.



Respeite a distância mínima de 1,50 metros entre o fundo do sumidouro e o nível mais alto do lençol freático da região



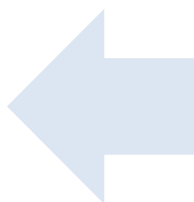
Limpe o fundo da cava, retirando materiais soltos e adicione uma camada de 0,05 metros de brita no fundo.

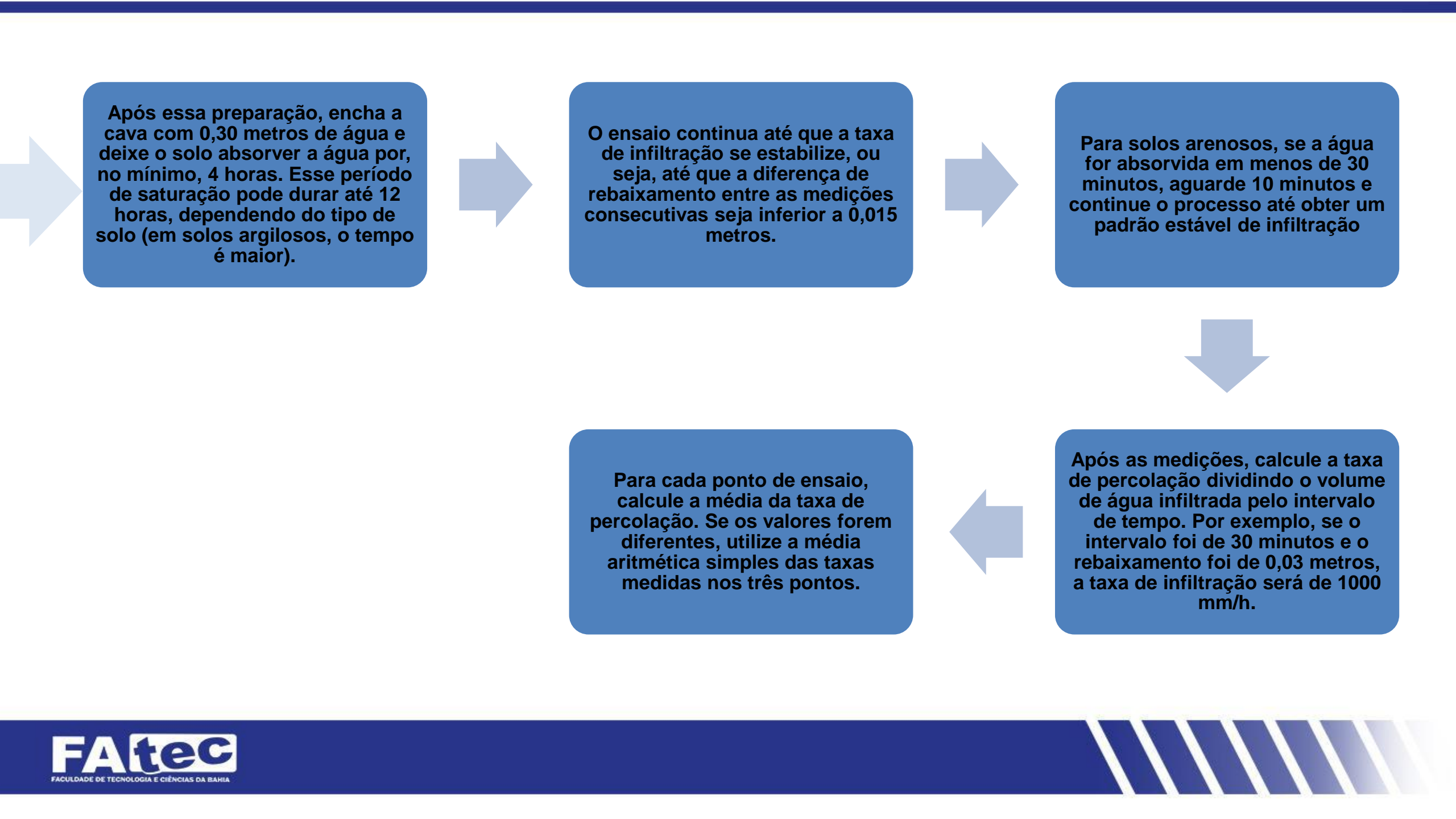


Meça a velocidade de rebaixamento do nível da água a cada 30 minutos, adicionando mais água sempre que o nível cair para manter a profundidade de 0,15 metros.



Adicione água até uma altura de 0,15 metros e aguarde que o solo comece a absorvê-la.





```
graph LR; A[Após essa preparação, encha a cava com 0,30 metros de água e deixe o solo absorver a água por, no mínimo, 4 horas. Esse período de saturação pode durar até 12 horas, dependendo do tipo de solo (em solos argilosos, o tempo é maior).] --> B[O ensaio continua até que a taxa de infiltração se estabilize, ou seja, até que a diferença de rebaixamento entre as medições consecutivas seja inferior a 0,015 metros.]; B --> C[Para solos arenosos, se a água for absorvida em menos de 30 minutos, aguarde 10 minutos e continue o processo até obter um padrão estável de infiltração]; C --> D[Após as medições, calcule a taxa de percolação dividindo o volume de água infiltrada pelo intervalo de tempo. Por exemplo, se o intervalo foi de 30 minutos e o rebaixamento foi de 0,03 metros, a taxa de infiltração será de 1000 mm/h.]; D --> E[Para cada ponto de ensaio, calcule a média da taxa de percolação. Se os valores forem diferentes, utilize a média aritmética simples das taxas medidas nos três pontos.];
```

Após essa preparação, encha a cava com 0,30 metros de água e deixe o solo absorver a água por, no mínimo, 4 horas. Esse período de saturação pode durar até 12 horas, dependendo do tipo de solo (em solos argilosos, o tempo é maior).

O ensaio continua até que a taxa de infiltração se estabilize, ou seja, até que a diferença de rebaixamento entre as medições consecutivas seja inferior a 0,015 metros.

Para solos arenosos, se a água for absorvida em menos de 30 minutos, aguarde 10 minutos e continue o processo até obter um padrão estável de infiltração

Após as medições, calcule a taxa de percolação dividindo o volume de água infiltrada pelo intervalo de tempo. Por exemplo, se o intervalo foi de 30 minutos e o rebaixamento foi de 0,03 metros, a taxa de infiltração será de 1000 mm/h.

Para cada ponto de ensaio, calcule a média da taxa de percolação. Se os valores forem diferentes, utilize a média aritmética simples das taxas medidas nos três pontos.

Sumidouro: requisitos e dimensionamento

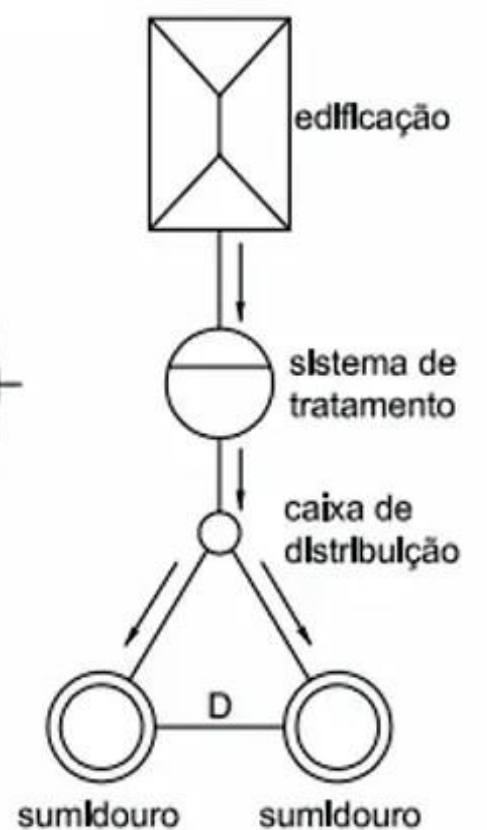
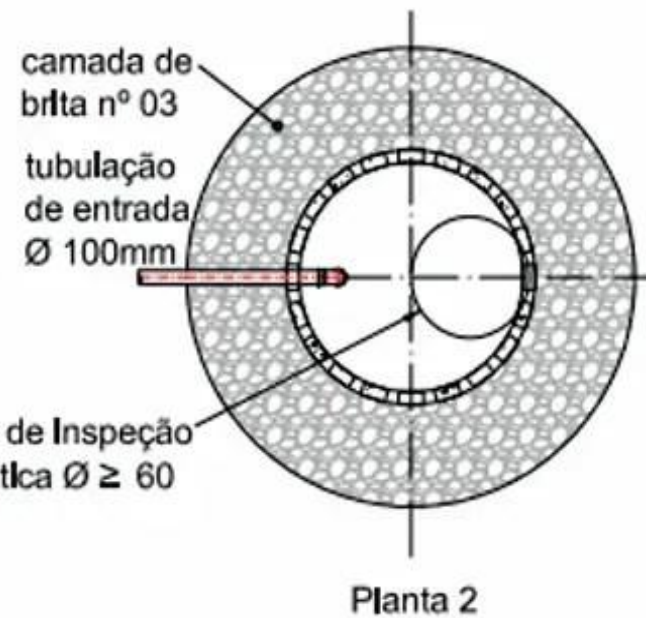
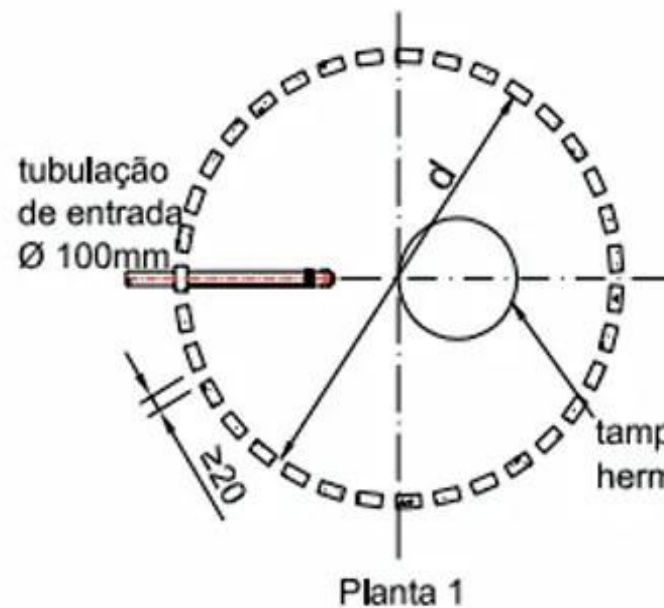
- instalação de **no mínimo 2 sumidouros**, cada um com 100% da capacidade necessária, ou **3 sumidouros** com 50% da capacidade cada, para permitir a **alternância de uso em projetos de maior porte, como unidades comerciais, institucionais ou multifamiliares**
 - → prolongar a vida útil do sistema, permitindo que um sumidouro “descanse” enquanto o outro está em operação, facilitando a recuperação da capacidade de infiltração do solo.
- Para residências unifamiliares: essa exigência pode acabar sendo ignorada na prática por conta do tipo de usuário.

Sumidouro: requisitos e dimensionamento

K.3.1.5 Distâncias

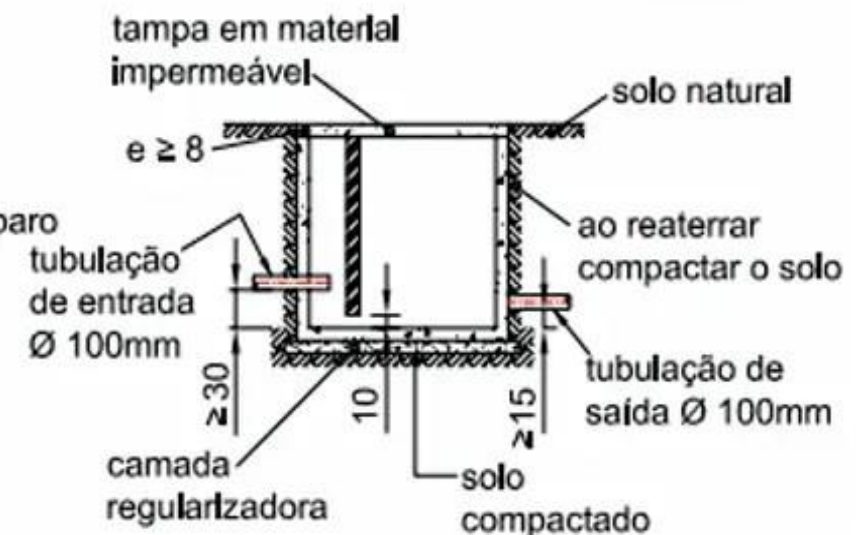
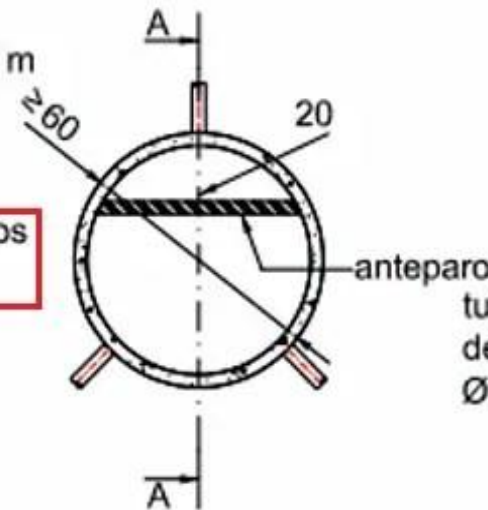
Na implantação de sumidouro, considerar que:

- a) o sumidouro deve ser locado com afastamento de 3 vezes o diâmetro, ou no mínimo a 3,00 m do sistema de tratamento adotado, considerando a área de infiltração calculada;
- b) a distância mínima entre as paredes dos poços múltiplos deve ser de 3,00 m. Na existência de outros obstáculos, respeitar distância mínima de 1,50 m, como muros, ou outros;
- c) na existência de vegetação de porte, deve ser verificada a interferência de raízes com o sumidouro;
- d) a distância mínima do sumidouro de taludes ou áreas com inclinação de mais de 20° deve ser de no mínimo 5 m, mesmo que estes taludes sejam estruturados e consolidados;
- e) para edificações, o sumidouro deve respeitar a estrutura de fundação dessa edificação e/ou ter no mínimo 3,0 m de distância. Distâncias inferiores devem ser justificadas.



Observação:

- Diâmetro mínimo dos furos 0,015 m sem rejunte vertical
- Distância máxima entre os furos (horizontal e/ou vertical) 0,20 m
- Distância mínima entre sumidouros (D) = 3 d (ou ≥ 3,0 m)



Sumidouro: requisitos e dimensionamento

A **área útil de infiltração** ou **área total necessária** ao sumidouro pode ser determinada por meio da seguinte equação:

$$A_{inf} = C / T_x$$

A_{inf}: Área de infiltração necessária, considerando as superfícies laterais e de fundo do sumidouro, abaixo do nível do tubo de distribuição do efluente, expressa em m².

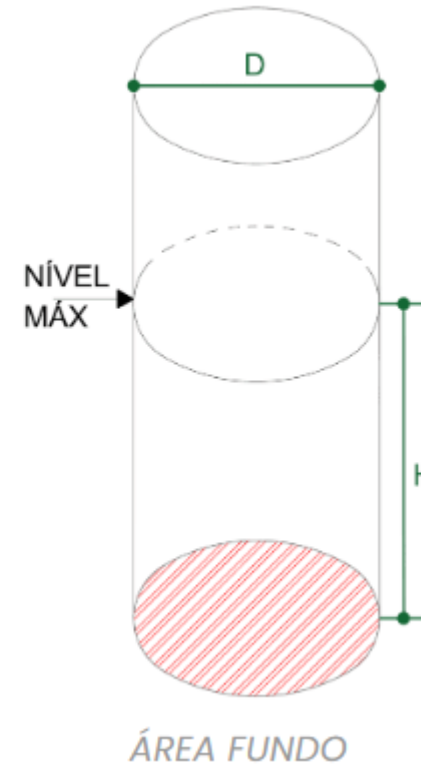
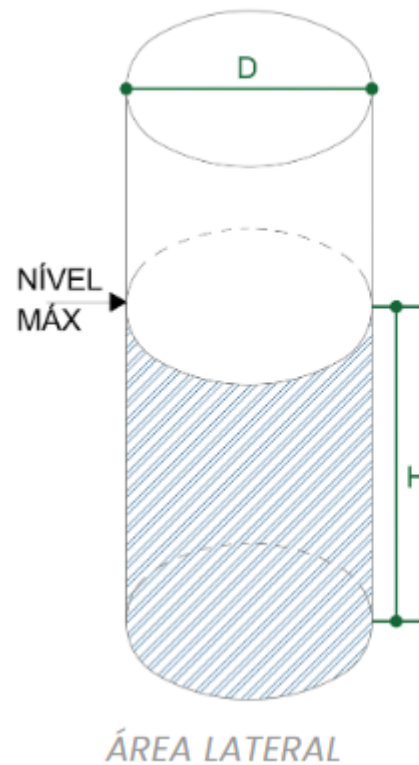
C: Contribuição de esgoto proveniente do tanque séptico, unidades em m³/dia

T_x: Taxa máxima de aplicação diária, derivada da taxa de percolação obtida no ensaio de infiltração, expressa em m³/m².dia.

A área de infiltração é a soma da **área lateral (Al)** e **área do fundo (As)** do sumidouro.



Sumidouro: requisitos e dimensionamento



ÁREA LATERAL

$$A_l = \pi \cdot [(D^2)/4]$$

ÁREA FUNDO

$$A_s = \pi \cdot D \cdot H$$

Tabela N.1 – Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial

| Taxa de percolação min/m | Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d | Taxa de percolação min/m | Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 40 ou menos | 0,20 | 400 | 0,065 |
| 80 | 0,14 | 600 | 0,053 |
| 120 | 1,12 | 1200 | 0,037 |
| 160 | 0,10 | 1400 | 0,032 |
| 200 | 0,09 | 2400 | 0,024 |

Exercício

- Vamos dimensionar um sumidouro para uma residência com 6 pessoas, contribuição de esgoto de 150 l/dia.habitante e coeficiente de infiltração do solo de $0,1\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$

