	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS</b> <b>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE</b> <b>DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE</b>	OT - 06 Versão 03 DATA:
	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA: Valas de Infiltração e Sumidouro</b>	12/01/24

## REQUISITOS GERAIS

Esta orientação técnica esclarece e complementa os requisitos da NBR 13969/97 quanto aos aspectos sanitários relacionados à instalação de valas de infiltração e de sumidouros como unidades complementares ao sistema local de tratamento de efluente domiciliar.

As valas de infiltração e os sumidouros são unidades de depuração e disposição final do efluente tratado no subsolo/aquífero, por meio de percolação no solo, onde ocorre a ação de processos físicos (retenção de sólidos) e bioquímicos (oxidação) e, portanto, o desempenho dessas unidades está diretamente relacionado às características do solo, assim como também do seu grau de saturação por água.

Por isso, para a adoção dessas unidades, o projetista deve ter conhecimento da capacidade de percolação do solo e do nível máximo do aquífero no local em que pretende instalar a unidade de infiltração.

Para a obtenção dessas informações devem ser realizados ensaios no solo, conforme Anexo A da NBR 13969/97, para a percolação do solo, e NBR 9603/2015 para sondagem a trado e NBR 6481/2011 para sondagem de simples reconhecimento – SPT.

Importante ressaltar que, para todo projeto de alto risco sanitário, não sujeito ao licenciamento ambiental, deverão ser entregues as declarações, conforme modelo VISA, com os resultados dos ensaios do solo acima especificados, ficando facultado ao analista do projeto solicitar a apresentação dos laudos dos ensaios quando entender por necessária.

Em caso de realização de aterro após a realização dos ensaios no solo, a altura deste será considerada para definir a distância entre o fundo da unidade e o nível máximo do aquífero.

Ressalta-se que, se o aterro for executado com solo com características distintas do solo natural do local, o valor final da taxa de percolação deve ser obtido considerando a média ponderada por camada de solo, devendo ser entregue nova declaração de realização de ensaio de percolação com a atualização do coeficiente de infiltração nessa nova condição.

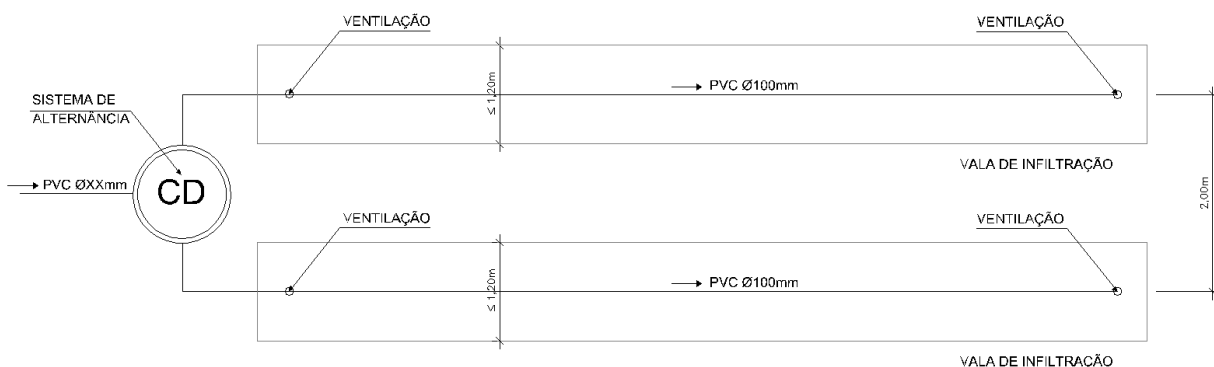
Adicionalmente a esta orientação, recomenda-se a leitura da “OT 02 – Concepções para tratamento de efluentes domésticos”, disponível no site da VISA de Florianópolis.

## EMPREGO DAS VALAS DE INFILTRAÇÃO

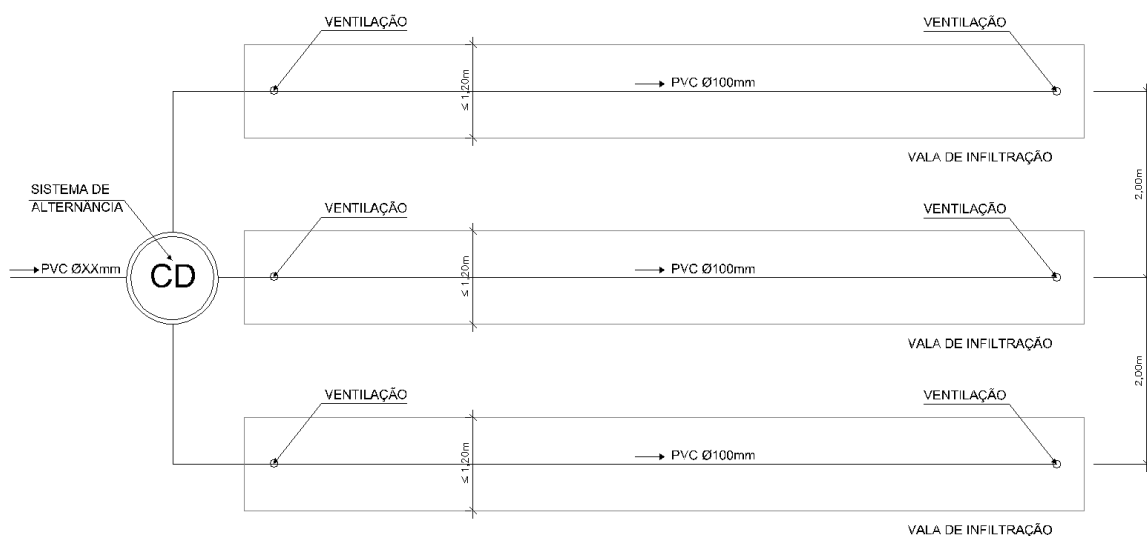
As valas de infiltração são indicadas para locais com maior disponibilidade de área e com remota possibilidade presente ou futura de contaminação do aquífero, não sendo recomendado o uso de valas de infiltração onde o solo é saturado de água.

O número mínimo de valas deve ser dois, cada uma correspondendo a 100% da capacidade total e, em se optando por três valas, cada uma deve ter 50% da capacidade total.

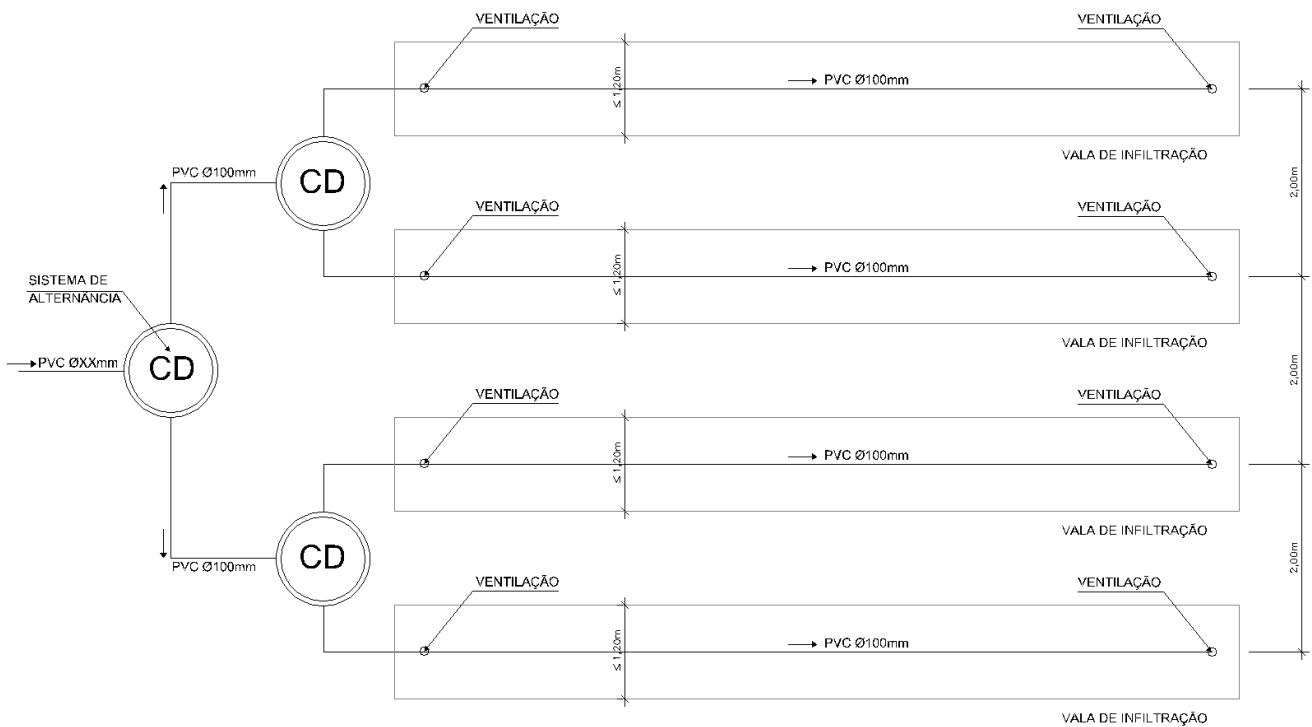
No caso de mais de três valas, elas devem ser organizadas aos pares ou múltiplos de três, devendo o projetista verificar em qual regime de operação elas irão atuar, 100 ou 50%, respectivamente, bem como prever a instalação de caixas de distribuição de vazão entre os conjuntos das valas. Abaixo, na figura 1, são representados alguns conjuntos de valas de infiltração para exemplificar o disposto neste parágrafo.



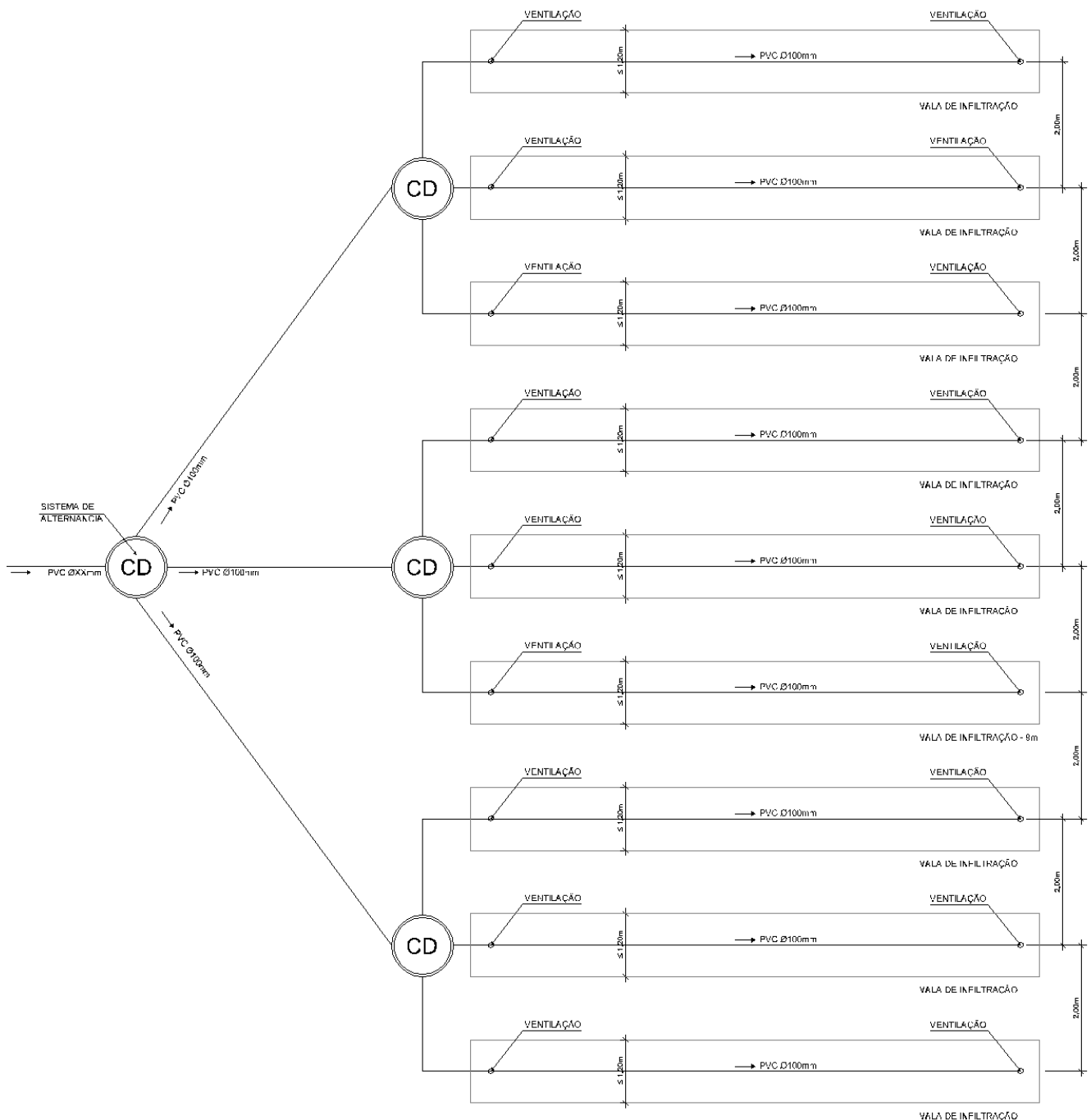
SISTEMA COM 2 VALAS - UMA ABERTA E UMA FECHADA, CADA VALA CORRESPONDENDO À 100% DA CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO



SISTEMA COM 3 VALAS - DUAS ABERTAS E UMA FECHADA, CADA VALA CORRESPONDENDO À 50% DA CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO




SISTEMA COM 2 PARES DE VALAS - UM PAR ABERTO E UM PAR FECHADO, CADA PAR CORRESPONDENDO À 100% DA CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO



SISTEMA COM 3 CONJUNTOS DE VALAS - DOIS CONJUNTOS ABERTOS E UM FECHADO, CADA CONJUNTO CORRESPONDENDO À 50% DA CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO

**Figura 1 – Exemplos de distribuição de valas de infiltração**

	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS</b>	OT - 06
	<b>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE</b>	Versão 03
	<b>DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE</b>	DATA:
	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA: Valas de Infiltração e Sumidouro</b>	12/01/24

## DIMENSIONAMENTO DA VALA

As valas de infiltração devem ser dimensionadas considerando a mesma vazão adotada para o cálculo das unidades de tratamento precedente.

Para tanto, deverá ser observada a orientação técnica “OT 04 – Cálculo do consumo de água e de contribuição de esgoto” além dos dados estabelecidos abaixo:

a) Valor do Coeficiente de infiltração (Ci): Obtido por meio do teste de percolação – Anexo A da NBR 13969/97;

b) Cálculo da área total de infiltração para uma vala:

$$Q = N * C$$

$$A = Q / C_i \text{ (em m}^2\text{)}$$

Onde:

Q = vazão de contribuição (m<sup>3</sup>/dia);

N = número de pessoas;

C = contribuição de esgoto (m<sup>3</sup>/p. dia).

C<sub>i</sub> = Coeficiente de infiltração (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. dia).


c) O comprimento útil das valas de infiltração deverá ser limitado a 30m;

d) Deve ser mantida uma distância mínima vertical entre o fundo da vala de infiltração e o nível máximo da superfície do aquífero de 1,50 m;

e) Deve ser mantida também a distância mínima horizontal de 1,50 m entre as faces externas das valas de infiltração e: as demais unidades de tratamento de esgoto; limites do imóvel (lote); muros/cercas/divisórias que delimitam unidades habitacionais e; de qualquer edificação;

f) Eventuais casos de inviabilidade técnica para o cumprimento dos afastamentos horizontais previstos serão analisados, caso a caso, pelo analista, de acordo com o contexto do projeto e risco sanitário;

g) Para efeito de cálculo da área de infiltração, devem ser consideradas as superfícies laterais e de fundo situadas no nível inferior ao tubo de distribuição do efluente, conforme representado no anexo B, figura B.19 da NBR 13969/97, não devendo ser considerada a superfície de início e fim das valas;

	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS</b>	OT - 06
	<b>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE</b>	Versão 03
	<b>DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE</b>	DATA:
	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA: Valas de Infiltração e Sumidouro</b>	12/01/24

- h) A altura útil vertical abaixo da tubulação de distribuição das valas é fixada em 30 cm;
- i) Os tubos de distribuição no interior das valas devem ter diâmetro de 100 mm, com cavas (furos) laterais de  $\varnothing$  0,01 m;
- j) A declividade do tubo deve ser de 0,003 m/m para aplicação por gravidade e contínua;
- k) Pode se optar por conduto forçado, com distribuição de esgoto intermitente, ao invés de distribuição contínua por gravidade. Nesse caso, a declividade do tubo de distribuição pode ser zero. O intervalo entre as aplicações não deve ser inferior a 6 h;
- l) Os materiais de enchimento das valas de infiltração podem ser britas até número quatro ou pedras com características correspondentes, dispostos conforme representado no anexo B, figura B.19 a) da NBR 13969/97;
- m) A distância, em planta, dos eixos centrais das valas de infiltração paralelas não deve ser inferior a 2,00 m;
- n) A distância, em planta, das faces externas das paredes laterais das valas de infiltração paralelas não deve ser inferior a 0,50 m;
- o) A largura máxima da base da vala de infiltração é fixada em 1,20 m;

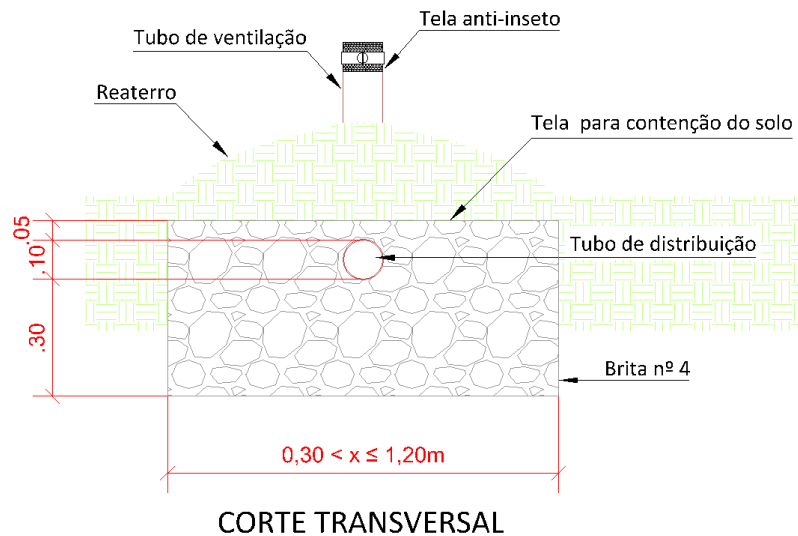
#### **PROCESSO CONSTRUTIVO DAS VALAS DE INFILTRAÇÃO**

Abaixo foram apresentados os principais itens referentes ao processo construtivo das valas de infiltração, para a verificação de todos os itens, sugere-se a leitura da NBR 13969/97;

- a) Para a manutenção da condição aeróbia no interior das valas devem ser previstos tubos de exaustão nas linhas de tubulação, sendo no mínimo dois tubos, um no início e outro no final da vala, bem como uso alternado, no prazo máximo de seis meses.
- b) Para a alternância, sugere-se o uso de registros ou sistema de guilhotina, no entanto, é aceita qualquer solução para esse fim, desde que o operador não entre em contato com o efluente sanitário.
- c) O fundo e as paredes laterais da vala de infiltração não devem sofrer qualquer compactação durante a sua construção;
- d) Deve-se prever uma sobrelevação do solo, na ocasião de reaterro da vala, de modo a evitar a erosão do reaterro com a chuva, conforme representado na figura B.20, "b" da NBR 13969/97;
- e) A camada de brita ou pedra deve ser coberta de material permeável antes do reaterro com solo, tal como tela fina ou mantas geotêxteis, de forma a não haver a mistura deste com a pedra e, ao mesmo tempo, permitir a evaporação da umidade. Não será aceita a inclusão desses materiais nas laterais e fundos das valas;



- f) Não é permitida a instalação das valas de infiltração em garagens;
- g) Deve-se prever afastamento mínimo horizontal de 3,0 m de árvores;
- h) Os detalhes de uma vala de infiltração típica estão representados no anexo B, figura B.19., da NBR 13969/97, bem como na figura 2 abaixo:



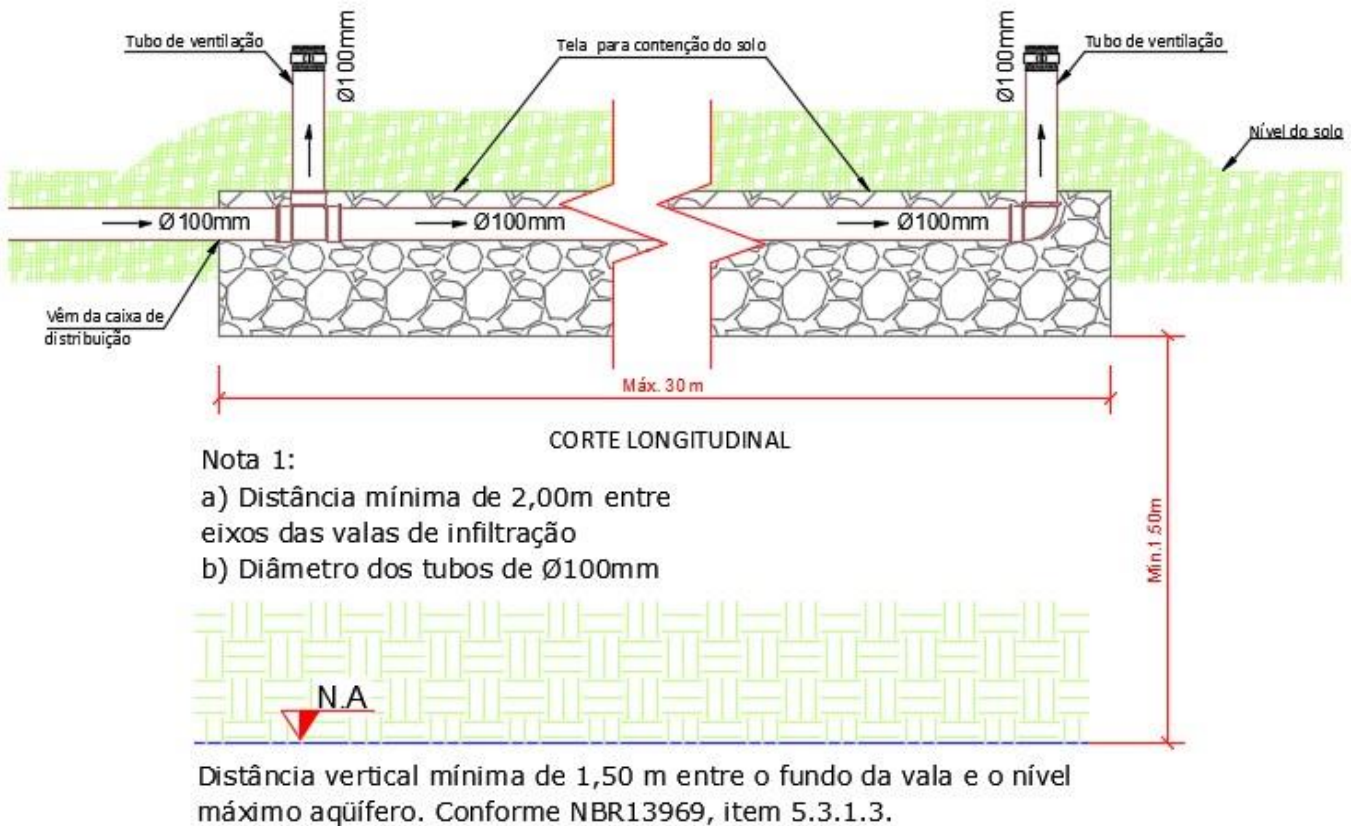


Figura 2 – Corte transversal e longitudinal de vala de infiltração.

### EMPREGO DE SUMIDOURO


Os sumidouros seguem a lógica de disposição final verticalizada em relação às valas de infiltração e, devido a essa característica, seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, onde se possa garantir a distância mínima de 1,50 m entre o seu fundo e o nível máximo do aquífero.

Pode ser prevista a instalação de somente uma unidade, no entanto, uma vez que no interior do poço encontra-se um ambiente anaeróbico, a obstrução das superfícies internas do sumidouro é mais precoce em relação às valas de infiltração, ocasionando a necessidade de sua substituição ao longo do tempo, a depender da eficiência do tratamento precedente quanto à remoção de sólidos.

### DIMENSIONAMENTO DO SUMIDOURO

Regiões não arenosas ( $K_{\text{médio}} > 500 \text{ min/m}$ )



	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS</b>	OT - 06
	<b>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE</b>	Versão 03
	<b>DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE</b>	DATA:
	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA: Valas de Infiltração e Sumidouro</b>	12/01/24


- a) O dimensionamento do sumidouro segue os mesmos parâmetros e passos dos da vala de infiltração, no entanto, sendo ele uma unidade verticalizada, é frequente a ocorrência de diversas camadas de solo com características distintas, necessitando, portanto, obter o valor da capacidade de infiltração para cada camada;
- b) O cálculo da área de infiltração deve considerar a área da face vertical interna do sumidouro abaixo da geratriz inferior da tubulação de lançamento de efluente no sumidouro, acrescida da superfície do fundo, não sendo considerada como área de infiltração a espessura das paredes dessa unidade;
- c) A altura útil do sumidouro deve ser determinada de modo a manter a distância vertical mínima de 1,50 m entre fundo do poço e o nível máximo do aquífero;
- d) Caso haja necessidade de reduzir a altura útil do sumidouro, devido à proximidade do nível do aquífero, pode-se reduzir tanto o diâmetro quanto a altura do mesmo, porém deve-se aumentar o número de unidades. Nesse caso, deve-se prever o uso de caixas de distribuição de vazão, bem como manter a distância horizontal mínima entre as paredes (face externa) dos sumidouros de 1,50 m;
- e) A altura útil mínima do sumidouro é fixada em 60 cm, sendo dividido em 30 cm de lâmina d'água e 30 cm de leito de brita;
- f) Deve ser mantida também a distância mínima horizontal de 1,50 m entre as faces externas do sumidouro e: outros sumidouros, demais unidades de tratamento de esgoto, limites do imóvel (lote), muros/cercas/divisórias que delimitam unidades habitacionais e de qualquer edificação;
- g) Eventuais casos de inviabilidade técnica para o cumprimento dos afastamentos horizontais previstos serão analisados, caso a caso, pelo analista, de acordo com o contexto do projeto e risco sanitário;
- h) A brita a ser usada deve ser de número 3 ou 4;
- i) A geometria a ser aplicada (prismática ou circular) fica a critério do projetista, conforme área disponível para instalação.

#### **Regiões arenosas ( $K_{\text{médio}} < 500 \text{ min/m}$ )**

Devem ser seguidos os mesmos passos e orientações do dimensionamento de sumidouros em solos não arenosos acima descritos, porém, adicionalmente, deve-se prever a instalação de uma camada filtrante envolvente do sumidouro com solo, tendo o  $K > 500 \text{ min/m}$ , não inferior a 0,30 m.

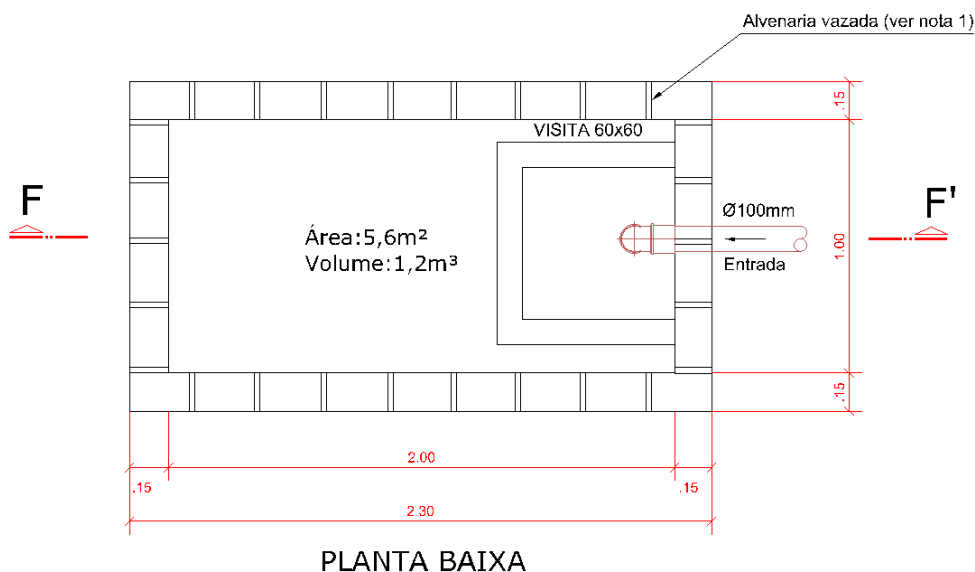
#### **PROCESSO CONSTRUTIVO DO SUMIDOURO**

- a) Não é permitida a instalação de sumidouro em garagens;
- b) Para unidades circulares com diâmetro igual ou superior a 1,00 m, deve ser prevista a instalação de tampa de inspeção com  $\varnothing 60 \text{ cm}$ , localizada acima da tubulação de entrada do efluente;

	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS</b> <b>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE</b> <b>DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE</b>	OT - 06 Versão 03 DATA:
	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA: Valas de Infiltração e Sumidouro</b>	12/01/24

- c) Para unidades prismáticas retangulares com comprimento até 5,00m, deve ser prevista a instalação de uma tampa de inspeção de Ø60 cm ou 60x60cm, localizada acima da tubulação de entrada do efluente;
- d) Para unidades prismáticas retangulares com comprimento maior que 5,00 m, devem ser previstas a instalação de, no mínimo, duas tampas de inspeção de Ø60 cm ou 60x60cm, uma localizada acima da tubulação de entrada do efluente e outra no final da unidade;
- e) Para unidades prismáticas retangulares com divisórias internas, deve ser prevista a instalação de uma tampa de inspeção de Ø60 cm ou 60x60cm para cada câmara;
- f) A laje ou tampa de inspeção do sumidouro deverão ser protegidas quando sujeitas a carga rodante;
- g) O fundo e as paredes laterais do sumidouro não devem sofrer compactação durante a sua construção, inclusive quando prevista a instalação de camada protetora de solo;
- h) Não é permitido o uso de telas ou mantas geotêxtil nas paredes e fundo do sumidouro;
- i) Fica facultada ao projetista a instalação de camada de brita nas paredes laterais do sumidouro

Abaixo nas figuras 3 e 4 são apresentados exemplos de detalhamento de sumidouro (planta e corte) e exemplos quando da utilização de mais de um sumidouro respectivamente.



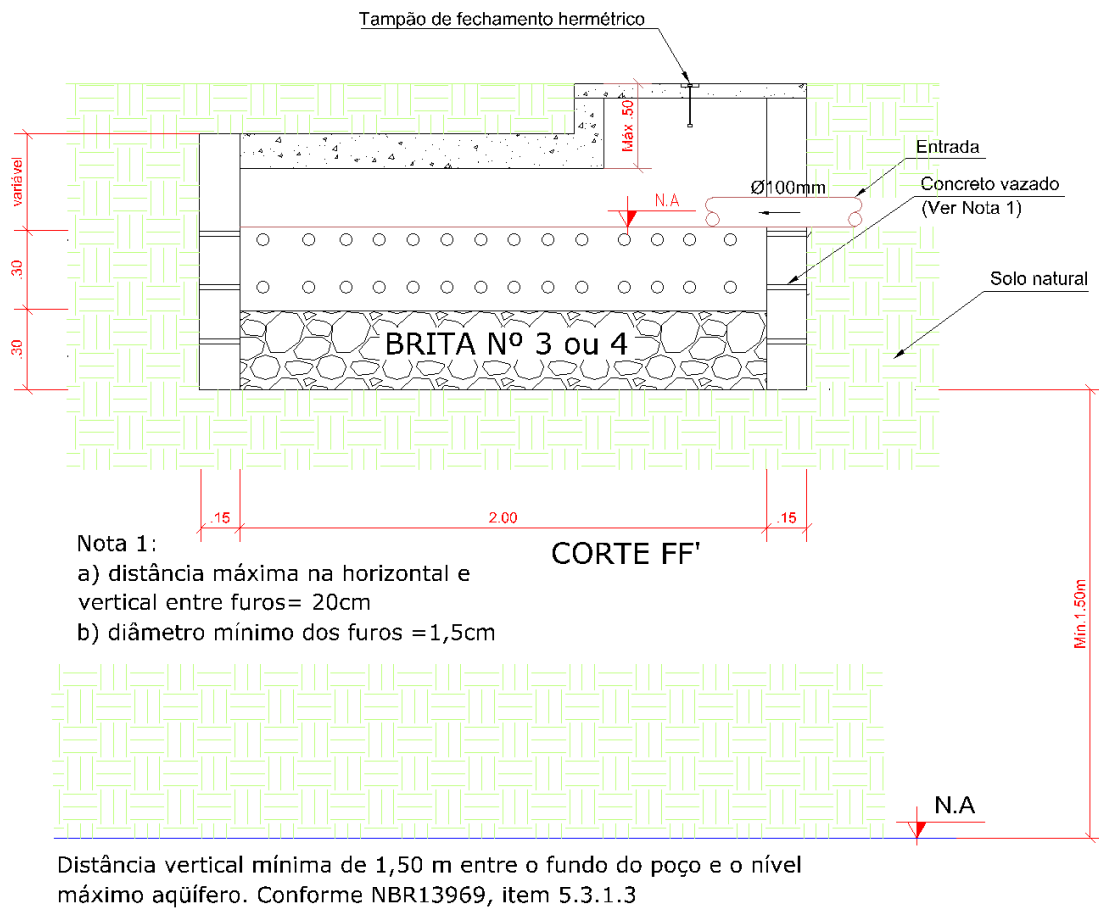


Figura 3 – Exemplo de detalhamento de sumidouro retangular com solo natural

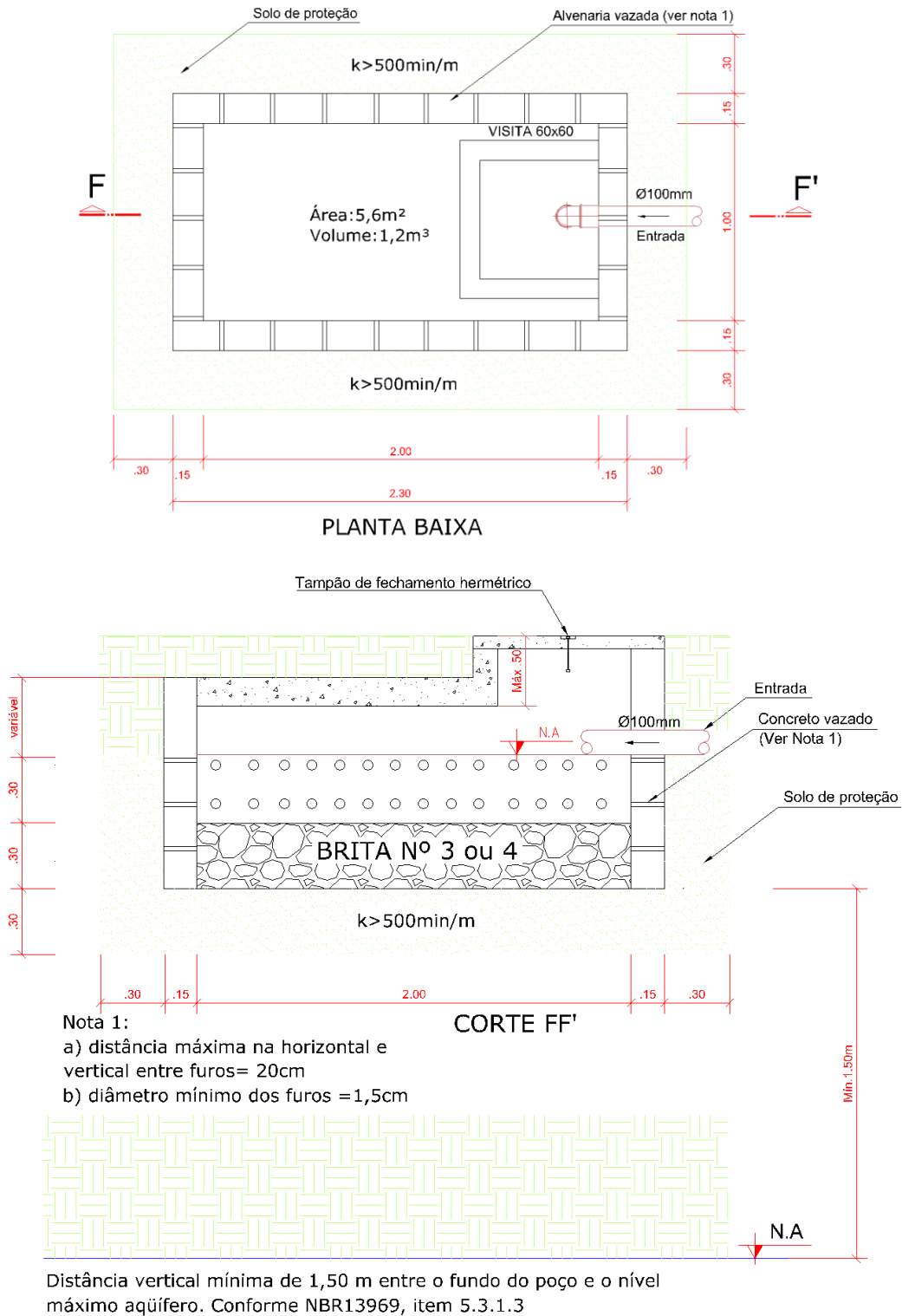
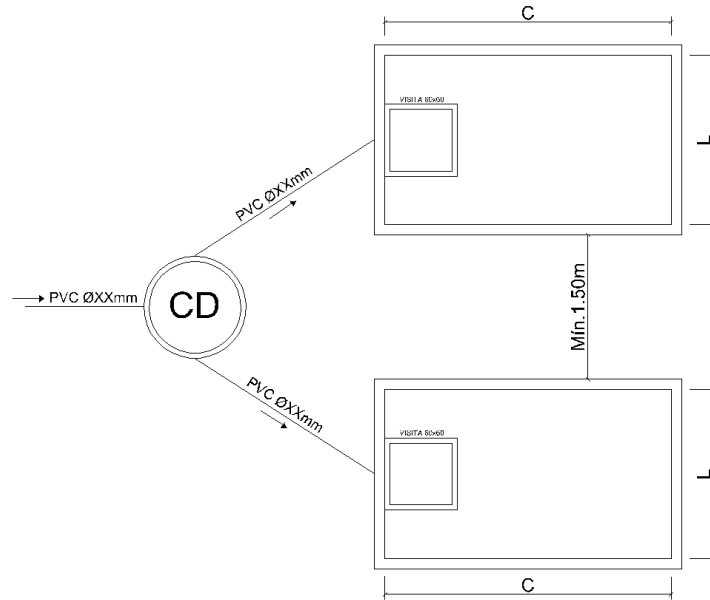
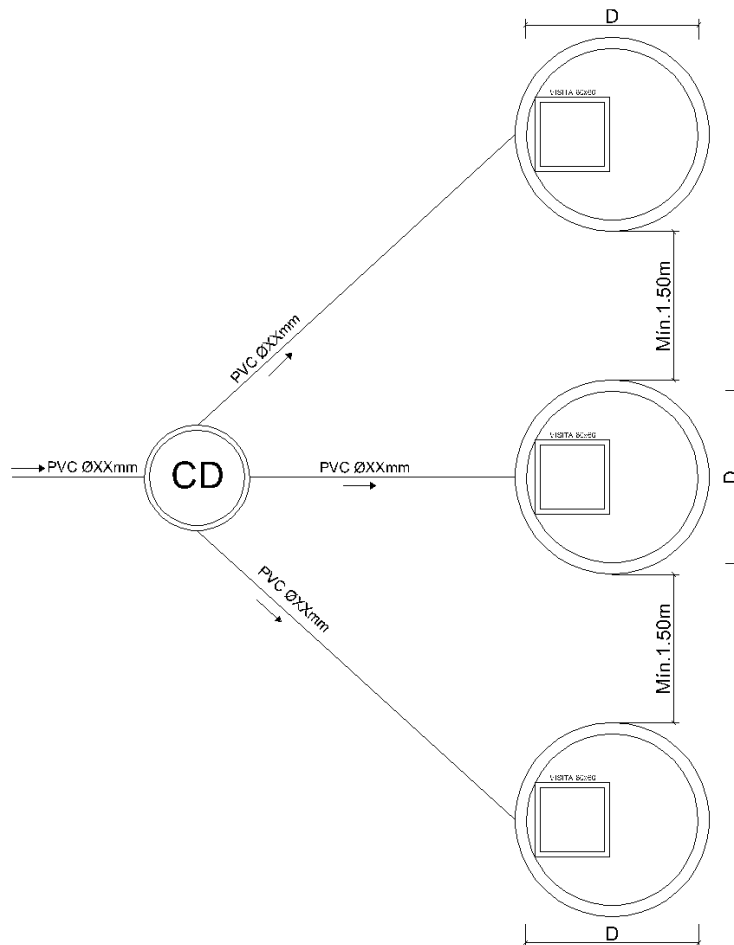


Figura 5 – Exemplo de detalhamento de sumidouro retangular com solo de proteção



EXEMPLO DE DISTRIBUIÇÃO ENTRE 2 SUMIDOUROS



EXEMPLO DE DISTRIBUIÇÃO ENTRE 3 SUMIDOUROS

Figura 6 – Exemplo de distribuição de efluente entre 2 e 3 sumidouros

#### CONTROLE DE REVISÕES

DESCRIÇÃO	Nº VERSÃO	DATA
Emissão inicial	00	16/04/2020
Correção do valor da cota entre fundo da vala de infiltração e aquífero	01	26/08/2020
Inclusão afastamentos horizontais	02	23/02/2021
Inserida não indicação da instalação das unidades de infiltração em garagens		
Incluída no controle de revisões as datas das versões publicadas	03	12/01/2024
Inserida a não permissão da instalação das unidades de infiltração em garagens		