

INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

I. INSTALAÇÕES DE AGUA FRIA (NB- 92/80 – ABNT – NBR 5626/82)

A. Definição

Corresponde ao conjunto de tubulações, conexões e acessórios que permitem levar a água da rede pública até os pontos de consumo ou utilização dentro da habitação.

B. Sistemas

Sistema direto - todos os aparelhos e torneiras são alimentados diretamente pela rede pública.

Sistema indireto - todos os aparelhos e torneiras são alimentados por um reservatório superior do prédio, o qual é alimentado diretamente pela rede pública (caso haja pressão suficiente na rede) ou por meio de recalque, a partir de um reservatório inferior.

Misto – parte pela rede pública e parte pelo reservatório superior o que é mais comum em residências, por exemplo, a água para a torneira do jardim vem direto da rua.

C. Componentes

- ❑ Sub-ramal- canalização que liga o ramal á peça de utilização.
- ❑ Ramal – canalização derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os sub-ramais.
- ❑ Coluna de distribuição- canalização vertical derivada do barrilete ou colar e destinada a alimentar os ramais.
- ❑ Colar ou barrilete – canalização horizontal derivada do reservatório e destinada a alimentar as colunas de distribuição.
- ❑ Ramal predial – canalização que conduz a agua da rede pública para o imóvel.
- ❑ Reservatório de água.

D. Tipos de reservatórios (Caixas D'água)

- Alvenaria de tijolos maciços + revestimento 1:3 (c.a.) natado + aditivo impermeabilizante (sika 1 ou vedacit) ou pintura betuminosa.
- Até 2000 l - ½ tijolo com uma cinta comum no respaldo.
- + 2000L – 1 tijolo + 2 cintas
- Reservatórios enterrados agüentam até 6000 l sem cintas.
- Argamassa armada
- Ferrocimento
- Tambores tratados contra ferrugem
- Cimento – amianto

PVC: mais comum hoje em dia!

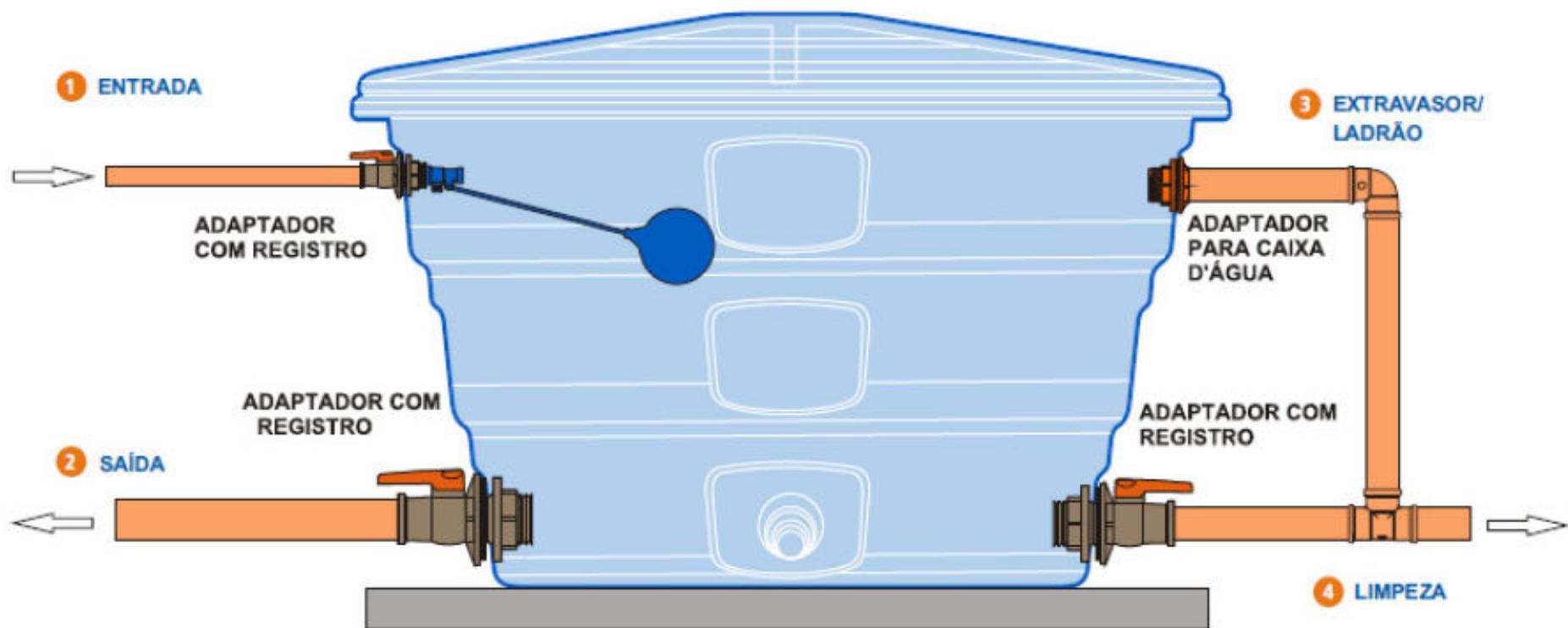


Figura 1 - Detalhe de funcionamento da caixa d'água

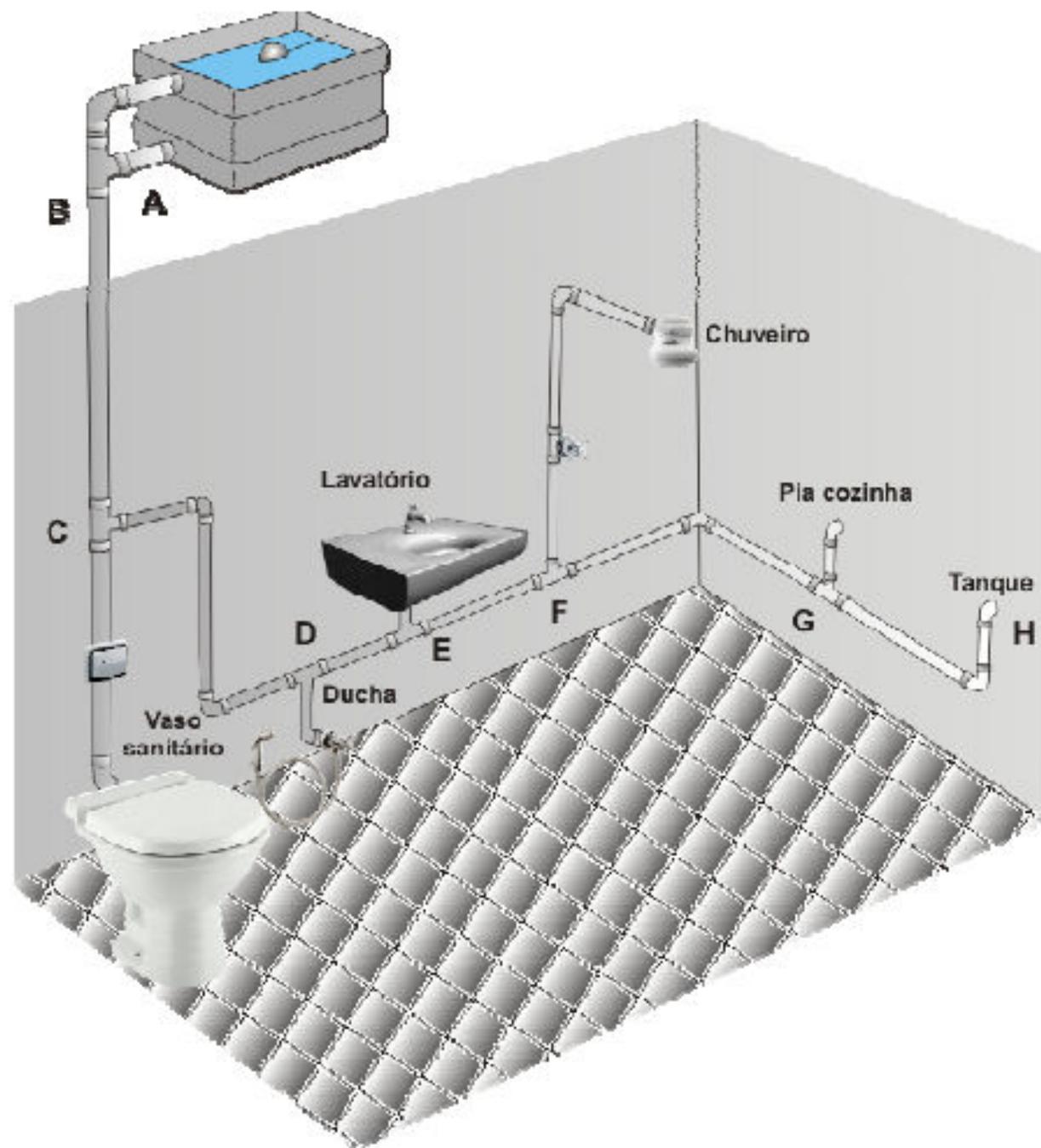


Figura 2 – Vista detalhada de um sistema de distribuição de água

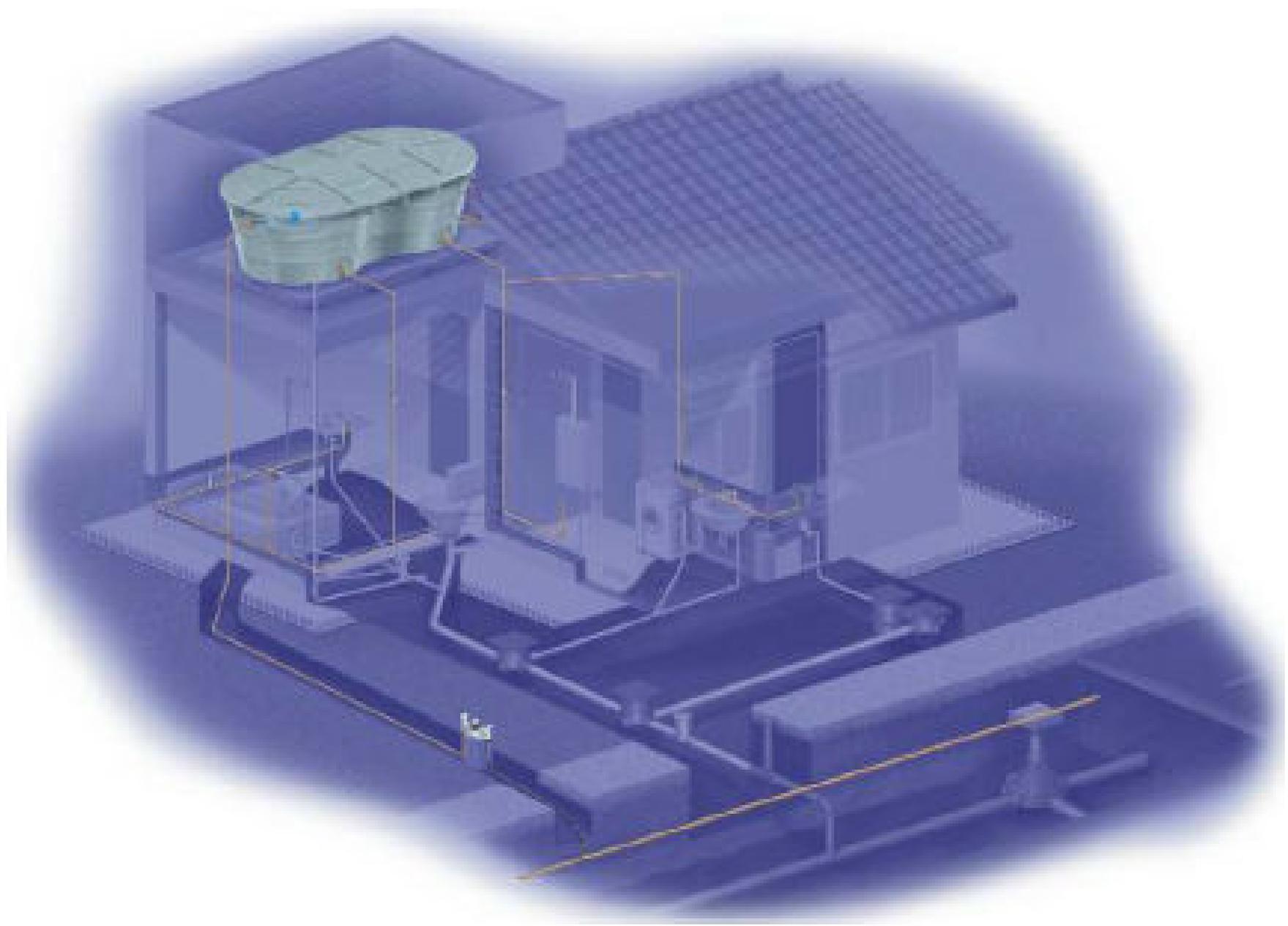


Figura 3 - Vista geral de um sistema de distribuição de água

G. Dimensionamento do Reservatório

TABELA 1: Consumo de Água em litros/cab/dia

	Consumo de Água (litros/cab/dia)
Homem	100 a 200
• Residencias	
• Hotéis	
• Escolas	
• Quartéis	
Bovinos (intensivo)	
• De leite	120
• De corte	
✓ cria e recria	40
✓ terminação	80
Aves	
• de corte (frangos)	0,15
• de postura (galinhas)	0,20
Suínos	
Peso Corporal (Kg)	
• 13	2,3 a 4,5
• 26 a 36	3,2
• 34 a 56	7,5
• 90 a 150	7,0 a 13,5
• Porcas em gestação	13,5 a 17,0
• Porcas em lactação	18,0 a 23,0
Abatedouros	
• Grandes animais	300
• Pequenos animais	150
Eqüinos	45 a 100

OBSERVAÇÕES:

- 1) A dimensionar o reservatório, é recomendável um fator de segurança de 3 dias para a reserva do volume.
- 2) Fatores como o clima (+ quente e seco), hábitos e nível sócio – econômico da população, natureza (presença de indústrias) e crescimento da cidade, influem no consumo de água.
- 3) Para a capacidade maior ou igual 5.000 litros, construir 2 ou mais reservatórios.
- 4) Os reservatórios devem ser construídos em local de fácil acesso a fim que possam ser inspecionados periodicamente.

H. Distribuição de água

Materiais empregados:



Tubos PVC

Juntas rosqueadas ou soldadas

❖ Projeto

Restrições

- \varnothing mínimo = 1/2" (15mm) a 3/4" (20mm)
- $V_{\text{máx}}$ nas canalizações = 2,5 m/s
- $V \leq 14 \times \sqrt{D}$ (Dem mm e V em m/s)
Para não produzir ruído desagradável durante o escoamento.

Dimensionamento da tubulação:

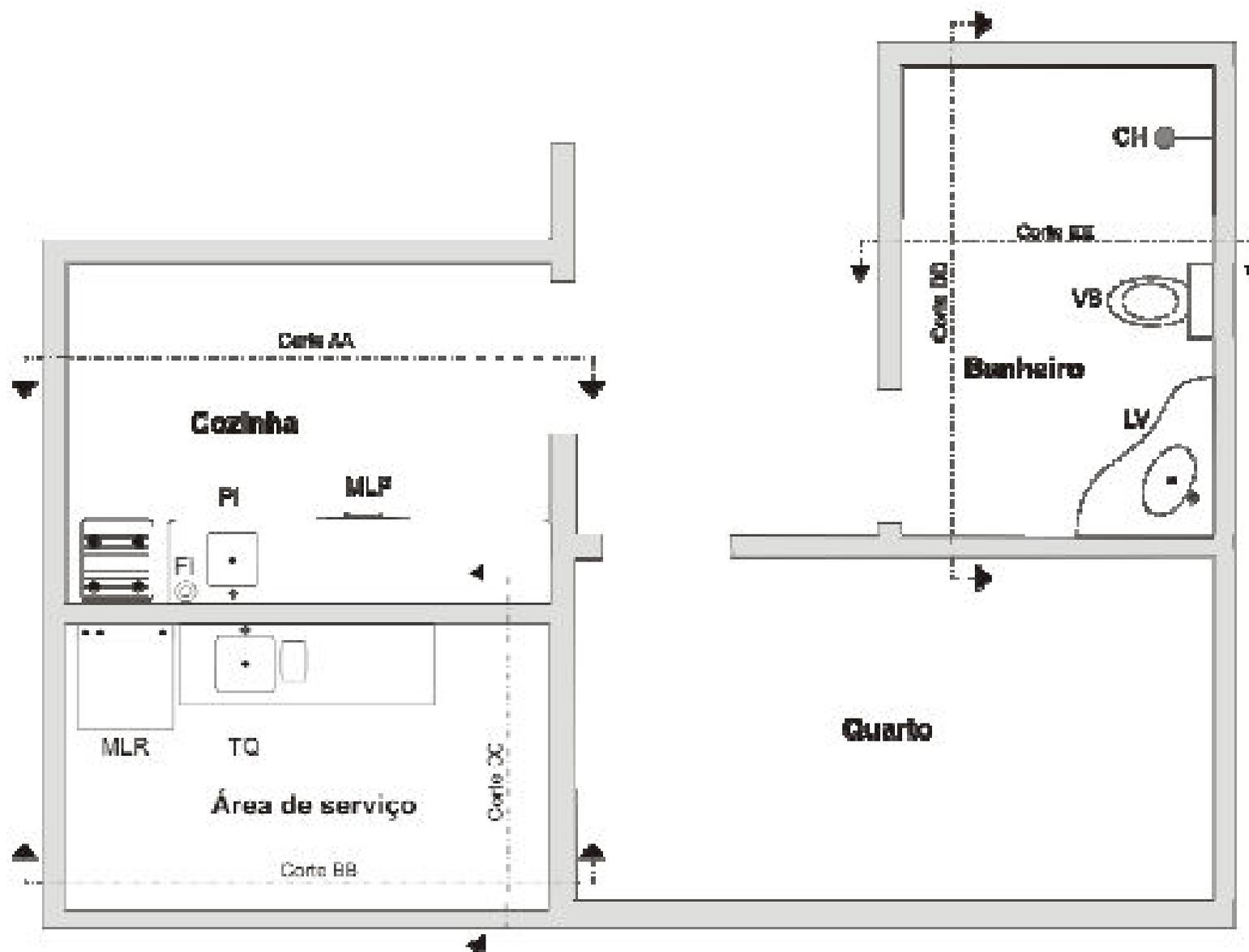
Método do consumo Máximo Possível - Baseia-se no fato de que a vazão no ramal de distribuição deve ser do uso simultâneo de todos os aparelhos que ele alimenta.

Tabela 2 – DIÂMETROS RECOMENDADOS NA TUBULAÇÃO

Aparelho	Ø	mm
Vaso com válvula de descarga (V.D) e com caixa d'água em altura < 6 m	1 ½"	40
V.D. cx d'água altura > 6 m	1 ¼"	32
Vaso com caixa de descarga	½"	15
Bidê, chuveiro, bebedouro, lavatório	½"	15
Pia de cozinha	½"	15
Máquina de lavar (roupas , louças)	¾"	20
Filtro	½"	15
Banheira	½"	15
Tanque	¾"	20

Tabela 3 - CORRESPONDÊNCIA DE VAZÃO

Nº de tubos de 1/2"	Ø tubo com igual capacidade
1,0	1/2"
2,9	3/4"
6,2	1"
10,9	1 1/4"
17,4	1 1/2"
37,8	2"
65,5	2 1/2"
110,5	3"



Legenda: FI – Filtro; PI – Pia; MLP – Máquina de lavar pratos; MLR – Máquina de lavar roupas; TQ – Tanque; CH – Chuveiro; VS – Vaso sanitário; LV – Lavatório

Figura 4 - Exemplo de dimensionamento da rede de distribuição de água fria

COZINHA

Corte AA

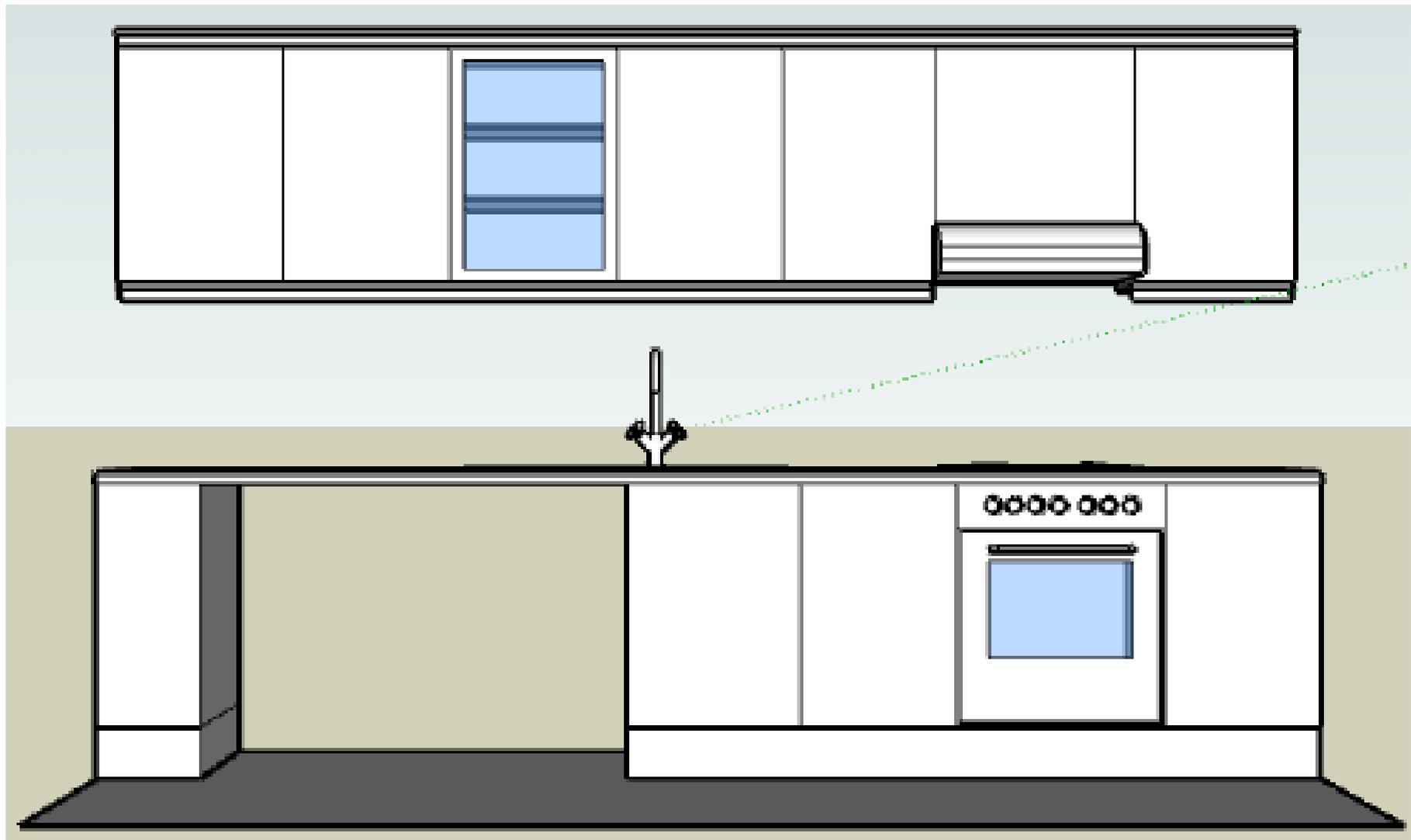


Figura 5 – Detalhe da vista frontal da cozinha

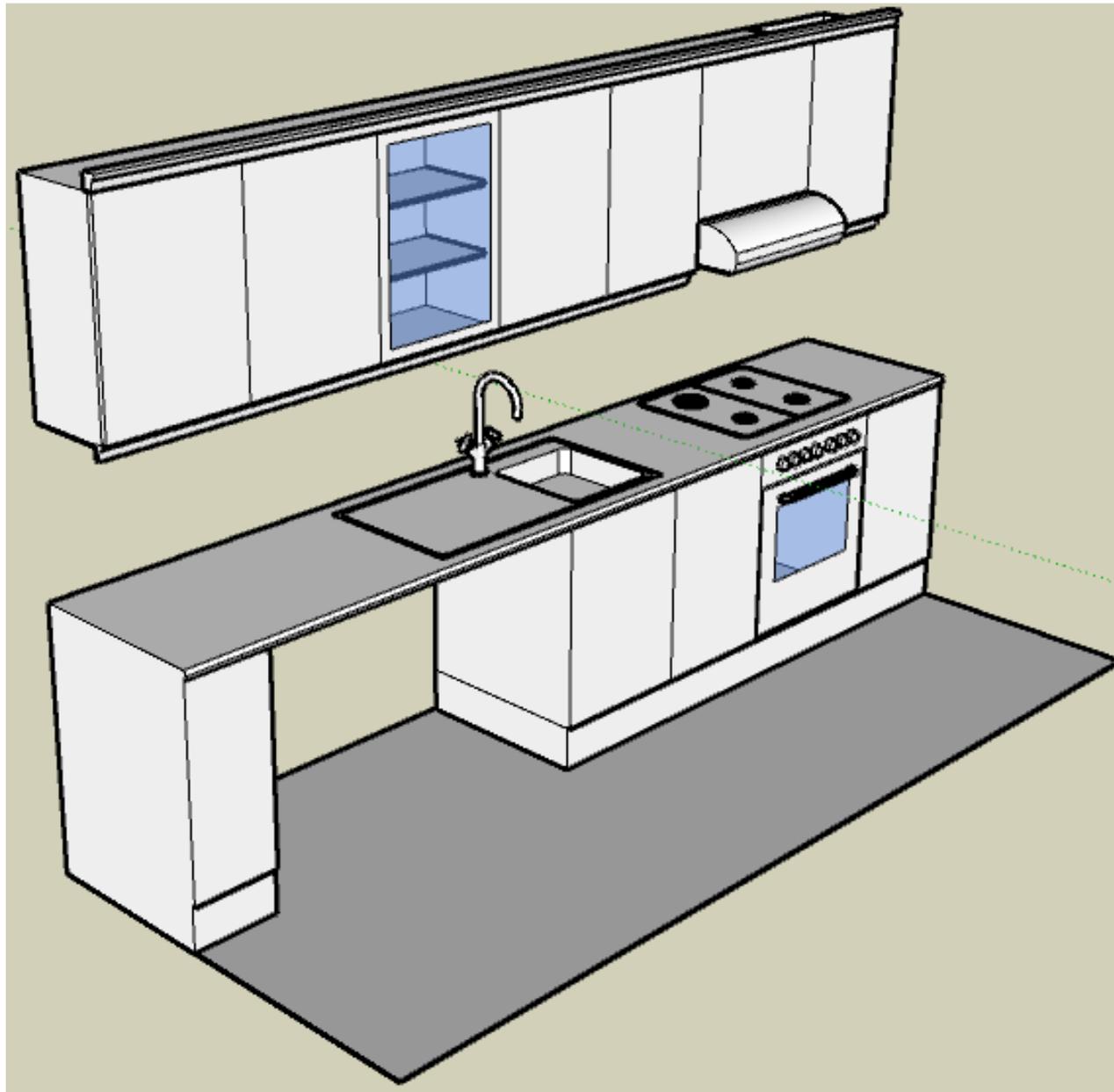


Figura 6 – Vista em perspectiva da cozinha

ÁREA DE SERVIÇO

Corte BB

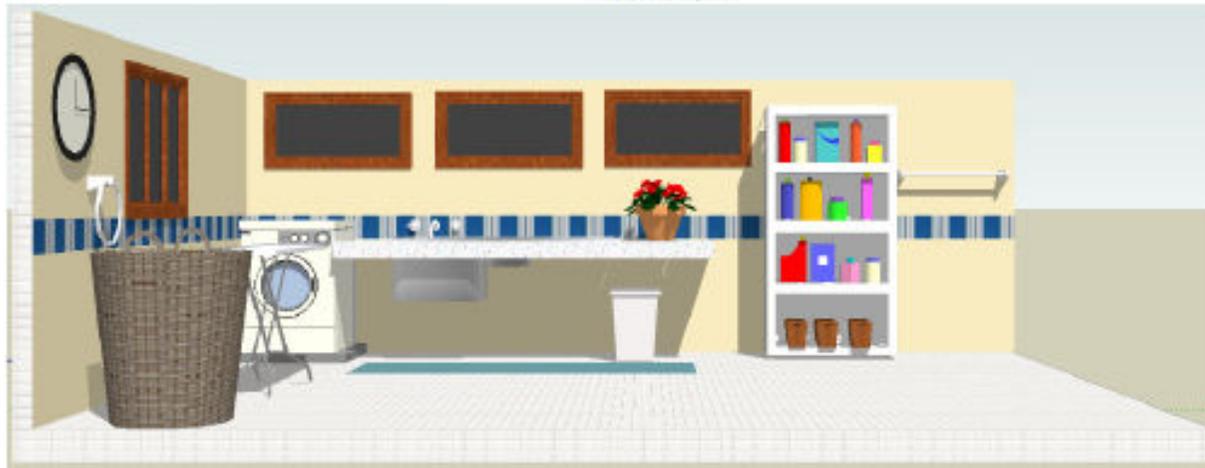


Figura 7 – Detalhe da vista frontal da área de serviço

Corte CC



Figura 8 – Detalhe da vista lateral da área de serviço

BANHEIRO

Corte DD

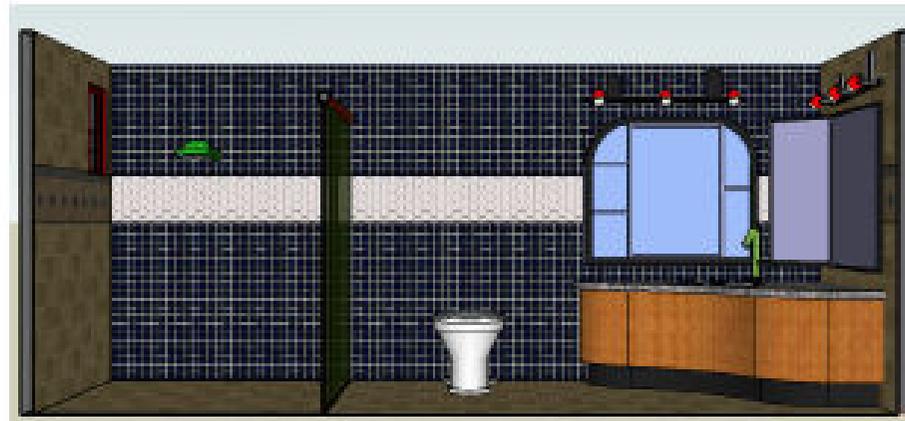


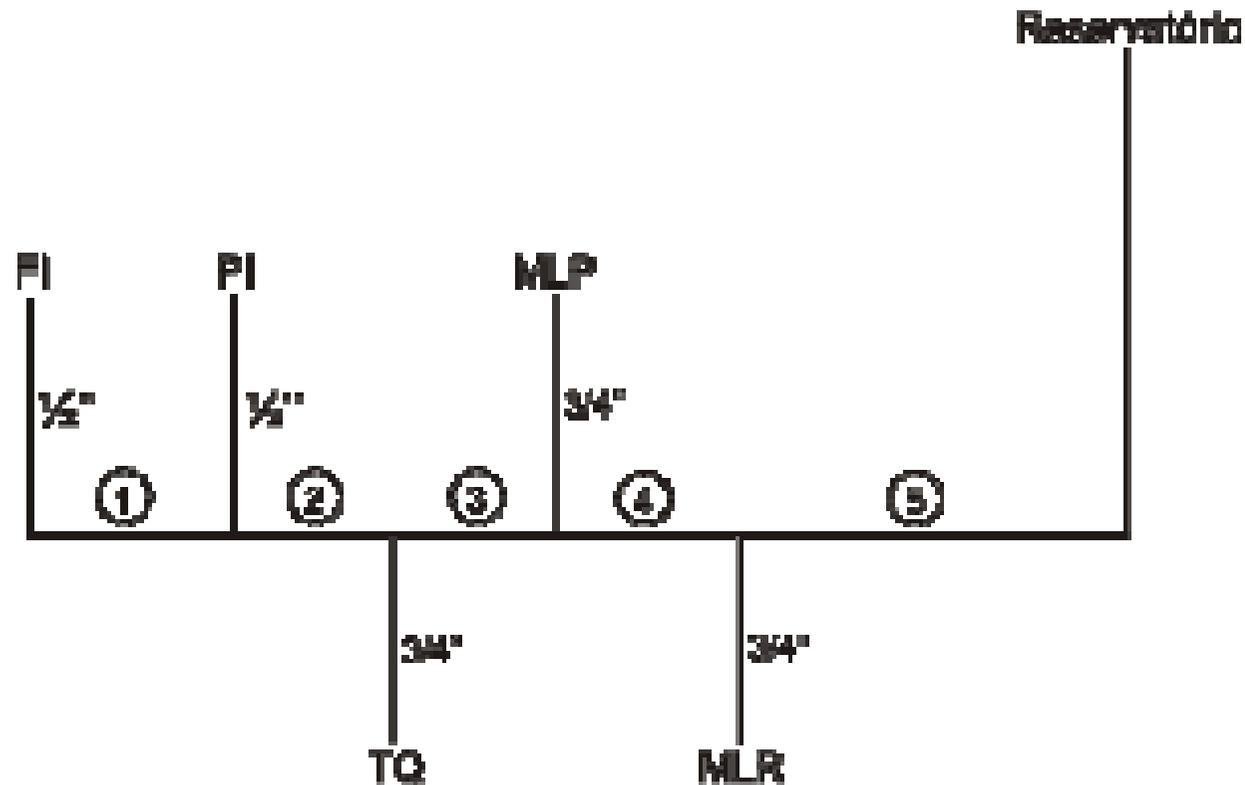
Figura 9 – Detalhe da vista frontal do banheiro

Corte EE



Figura 10 – Detalhe da vista lateral do banheiro

Considerando a cozinha e a área de serviço, tentamos o seguinte dimensionamento, feito com base nas tabelas 2 e 3.



TRECHO 1 - $FI + TQ = \frac{1}{2}'' + \frac{3}{4}'' = 1 + 2,9 = 3,9 = 6,2 \rightarrow 1''$

TRECHO 2 - $FI + TQ + FI = \frac{1}{2}'' + \frac{3}{4}'' + \frac{1}{2}'' = 1 + 2,9 + 1 = 4,9 = 6,2 \rightarrow 1'' \rightarrow$

TRECHO 3 - $FI + TQ + FI + MLR = \frac{1}{2}'' + \frac{3}{4}'' + \frac{1}{2}'' + \frac{3}{4}'' = 1 + 2,9 + 1 + 2,9 = 7,8 = 10,9 \rightarrow 1 \frac{1}{4}''$

TRECHO 4 - $FI + TQ + FI + MLR + MLP = \frac{1}{2}'' + \frac{3}{4}'' + \frac{1}{2}'' + \frac{3}{4}'' = 1 + 2,9 + 1 + 2,9 + 2,9 = 10,7 = 10,9 \rightarrow 1 \frac{1}{4}''$

Exercício: Fazer o dimensionamento para o banheiro

II. Instalações sanitárias (Esgotos) NBR 19/83-ABNT **NBR 8160**

A) Definição

Conjuto de tubulações, conexões e aparelhos destinados a permitir o escoamento dos despejos (águas residuárias) de uma construção.

Os despejos podem ser denominados águas imundas quando compostos por água, material fecal + urina, águas servidas quando provenientes de operações de lavagem e limpeza e industriais, quando provenientes de processos industriais.

B) Componentes

- Canalização primária (____) aquela em que há ecesso dos gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento.
- Canalização secundária (____): esta é protegido de gases por desconector.
- Ramal de descarga é a canalização que recebe diretamente os efluentes dos aparelhos sanitários.
- Ramal de esgoto – recebe os efluentes dos ramais de descarga.
- Tubo de queda (TQ) para o caso de construções com mais de um pavimento, é canalização vertical que recebe os efluentes dos ramais de esgoto.
- Caixa de gordura (CG) – é a caixa coletora de gorduras
- Raio seco (Rs) – Caixa dotada de grelha na parte superior, destinada a receber águas de lavagem de pisos ou de chuveiros.
- Raio sifonado ou caixa sifinada (cs) recebe águas de lavagens de pisos e efluentes de aparelhos sanitários, exeto de bacias sanitárias (vasos).
- Caixa de passagem (CP) ou caixa de inspeção (CI) – caixa destinada a permitir a inspeção e desobstruções de canalizações.
- Coluna de ventilação (CV) – tubo ventilador de diâmetro de 75 ou 100 mm que se desenvolve através de pavimento e cuja extremidade superior é aberta á atmosfera.
Prolongado até aproximadamente 30 cm acima da cobertura, longe de qualquer vão de ventilação (porta ou janela).

C) Pontos Importantes a Serem Observados no Sistema de Esgoto.

- Deve permitir rápido escoamento dos despejos e facilidade de limpeza em caso de obstrução (caixas de passagem).
- Vedar entrada de gases, insetos e pequenos animais para o interior da casa.
- Não permitir vazamentos, escapamentos de gases ou formação de depósitos no interior das canalizações.
- Não permitir contaminação da água de consumo e nem de gênero alimentício.
- O esgoto deve correr sempre em linha reta e com declividade uniforme (2 a 3% para PVC e aproximadamente 5% para manilhas).
- Usar caixas de passagem nas mudanças de direção.
- Ramais de esgoto com mais de 15 m de extensão, deverão ter CP intermediárias para inspeção
- Sempre que possível, o esgoto deve desenvolver-se pelo exterior da construção.
- A rede de esgoto deve estar a profundidade mínima de 30 cm.
- Lavatórios, chuveiros e bidês devem ser ligados por ramais de descarga a um desconector (caixa sifonada) cuja saída vai ao ramal de esgotos.
- A água do chuveiro pode ser coletada por uma caixa sifonada própria ou por um simples ralo seco (se assim for, este deve ser ligado à caixa sifonada)
- Vasos sanitários devem ser ligados diretamente à canalização primária (ramal de esgoto) de diâmetro nominal 100 mm
- Pias de cozinha devem ser conectadas a uma caixa de gordura antes de serem ligadas à rede.
- Tanques podem ser conectados diretamente à canalização primária.
- Rede pública ou fossa em nível inferior, após ultima CP.

D) Projeto

Para projetar uma instalação de esgoto, é necessário saber:

- Localização dos diversos aparelhos sanitários
- Localozação dos coletores públicos
- Trajetória a ser seguida pelas tubulações, a qual deve ser a mais curta e retilínea possível.
- As canalizações devem ser assentadas de forma a permitir reparos sem danos à estabilidade da construção, ou seja, não devem ser solidárias à estrutura e devem ser localizadas longe de reservatórios d'água, locais de depósito ou preparo de gêneros alimentícios.
- Todas as juntas de ponta e bolsa nas manilhas cerâmica vidrada e canos de cimento-amianto deverão ser feitas com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3

E) Dimensionamento

É feito atribuindo-se aos diversos aparelhos valores chamados unidades de descarga (UD).

A unidade de descarga é um fator numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças de um conjunto de aparelhos heterogêneos em funcionamento simultâneo. Corresponde a descarga de um lavatório de residência.

Para o dimensionamento serão utilizadas as Tabelas 4 e 5.

TABELA 4 - Número de unidades de descarga dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal dos ramais de descarga.

Aparelho	Número de Unidades de Descarga	Diâmetro Mínimo de ramal de descarga mm (pol)
Banheira		
• De residência	3	40 (1 ½)
• De uso geral	4	40 (1 ½)
Bebedouro	0,5	30 (1 ¼)
Bidê	2	30 (1 ¼)
Ducha	6	75 (3)
Chuveiro		
• De residência	2	40 (1 ½)
• De uso geral	4	40 (1 ½)
Lavatório		
• De residência	1	30 (1 ¼)
• De uso geral	2	40 (1 ½)
• De uso coletivo, por torneira	1	50 (2)
Mictório		
• Com válvula	6	75 (3)
• Com descarga automática	2	40 (1 ½)
• Com calha, por metro	2	50 (2)
Pia		
• De residência	3	40 (1 ½)
• De grandes cazinhas	6	50 (2)
• De despejos	3	50 (2)
		30 (1 ¼)
Ralo		
Tanque de lavar		
• Pequeno	1	30 (1 ¼)
• Grande	3	40 (1 ½)
Vaso sanitário	6	100 (4)

Tabela 5 – Ramais de Esgoto (diâmetro mínimo)

Número de unidade de descarga	Diâmetro mínimo mm (pol)
1	30 (1 ¼)
4	40 (1 ½)
7	50 (2)
13	60 (2 ½)
24	75 (3)
160	100(4)
432	125 (5)

PLANTA BAIXA ESGOTO SANITÁRIO

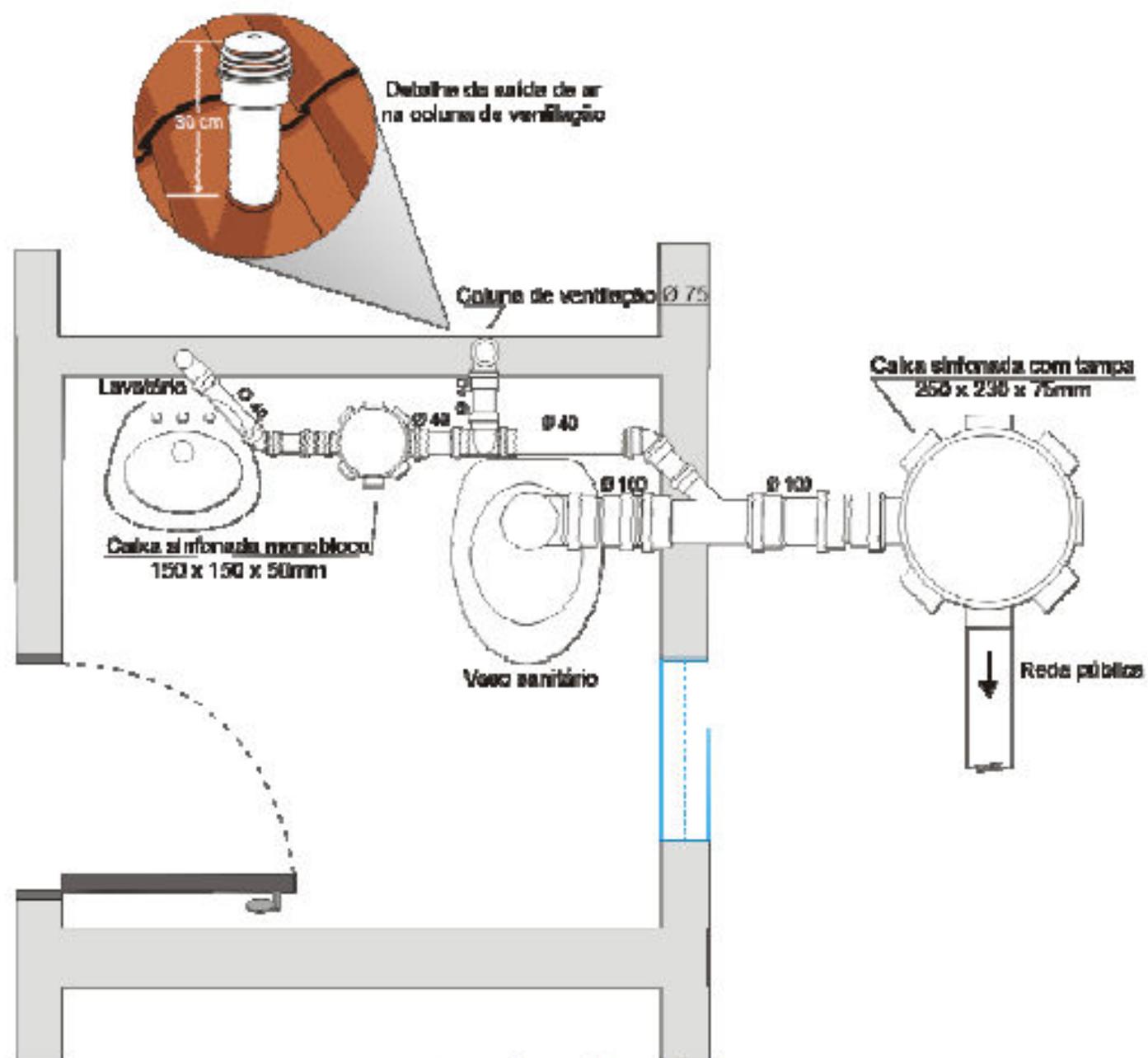


Figura 12 – Planta baixa de um banheiro simples

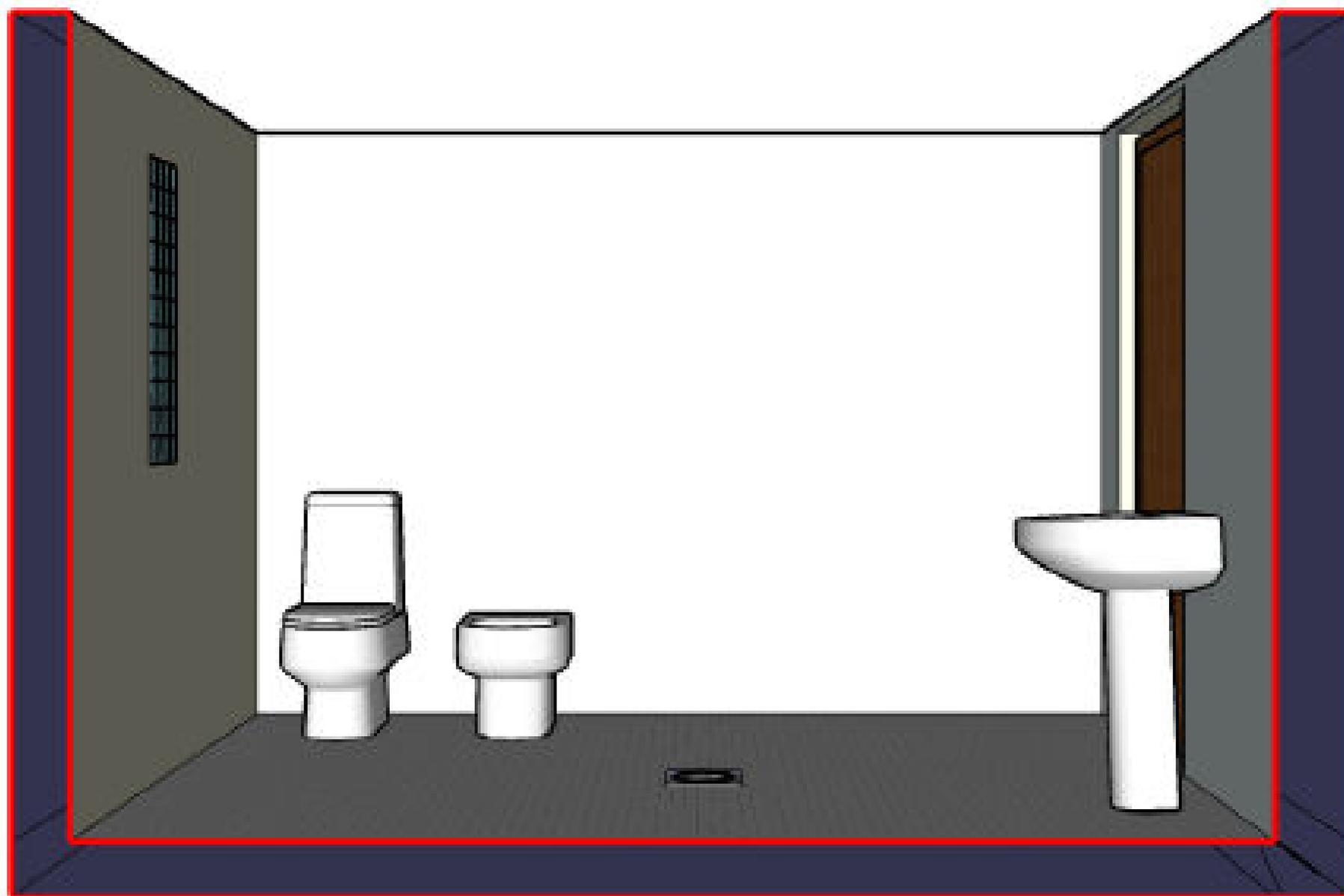


Figura 14 - Vista frontal do banheiro

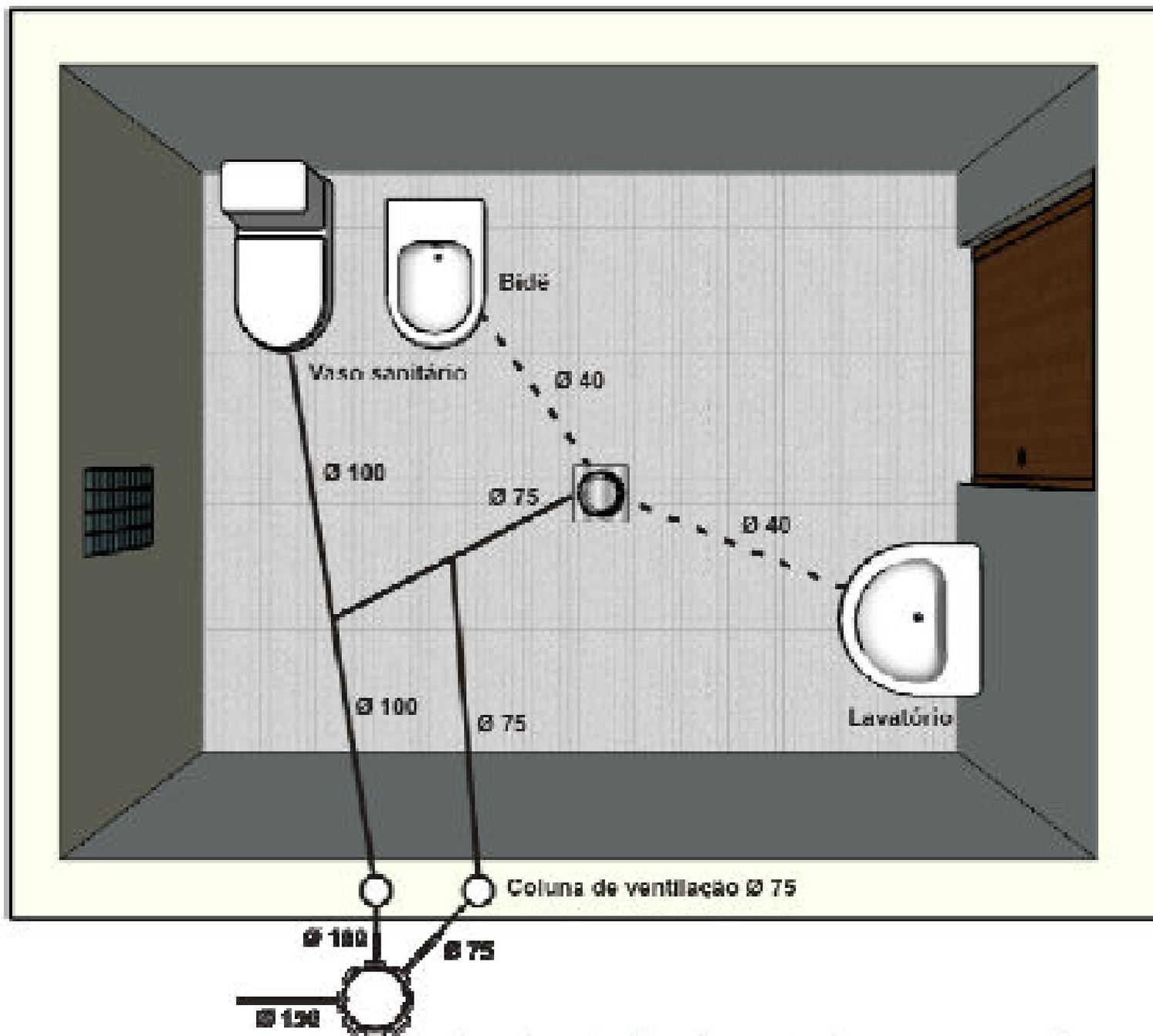


Figura 15 - Esquema da distribuição da tubulação de esgoto sanitário

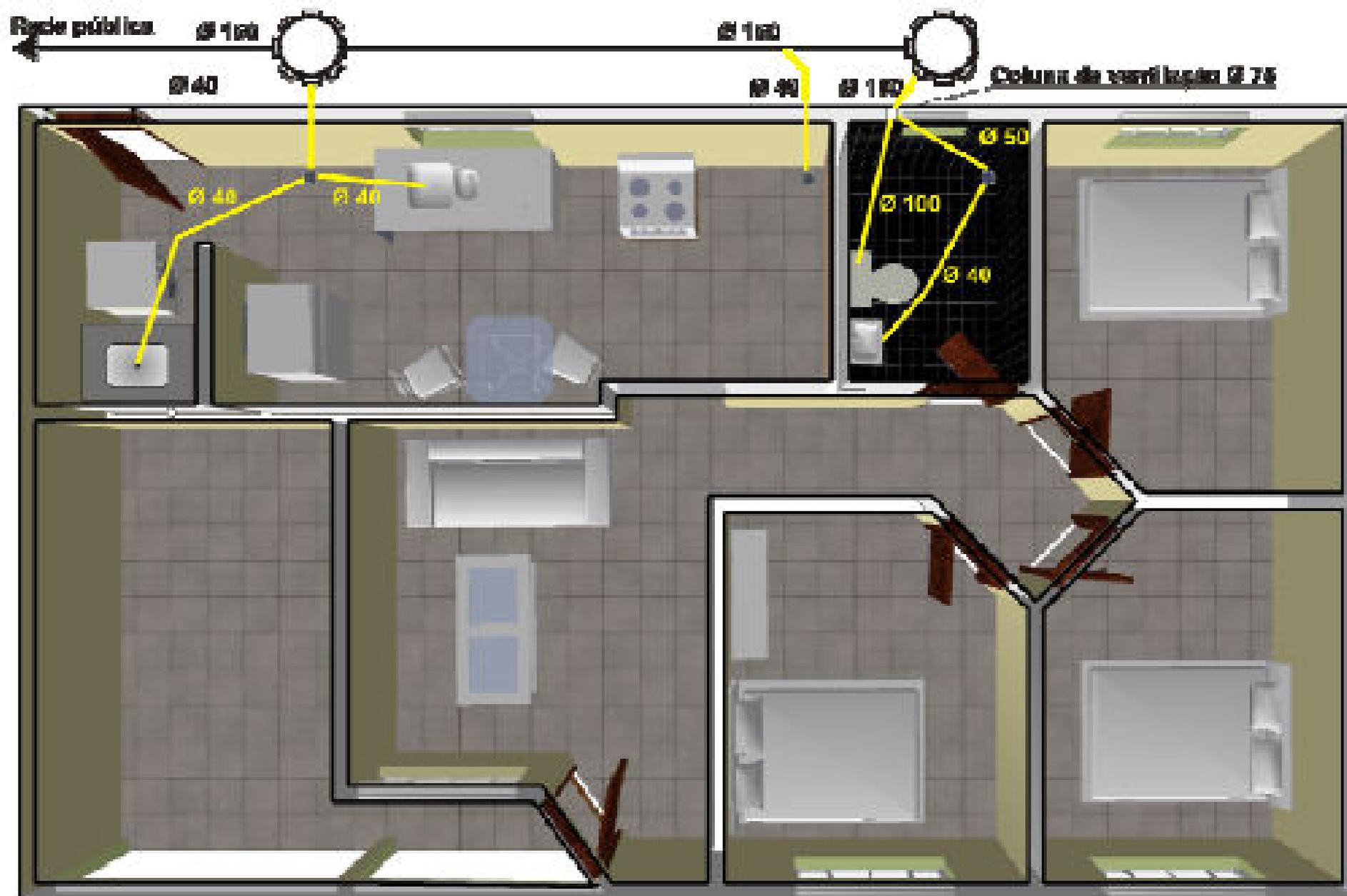


Figura 16 - Esquema da distribuição da tubulação de esgoto sanitário em uma casa

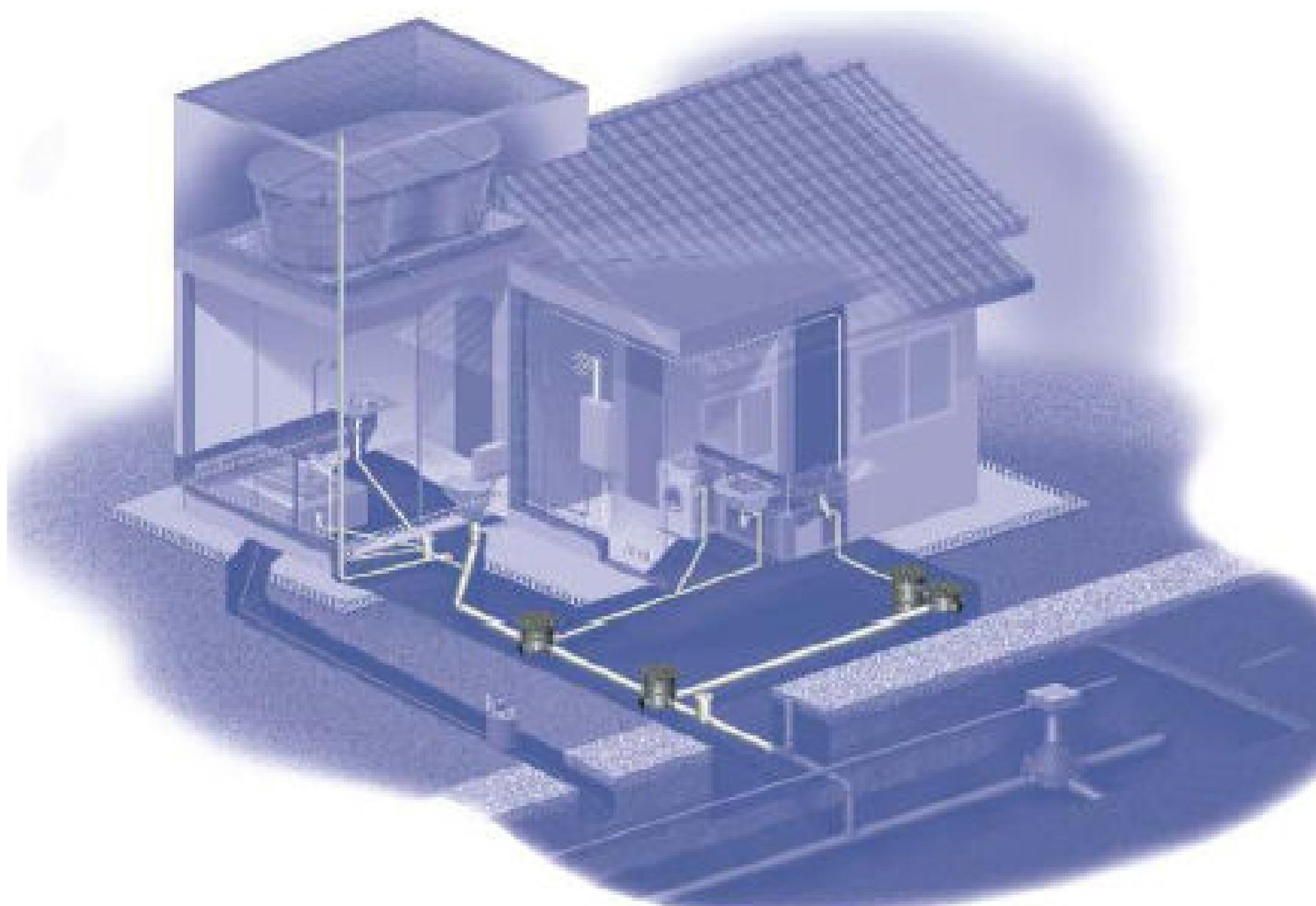


Figura 17 - Vista geral da distribuição de um sistema esgoto sanitário

SISTEMA DE ESGOTO DOMICILIAR

Tanque séptico

O tanque séptico ou fossa séptica é uma das soluções recomendadas para destino dos esgotos (afluentes) em edificações providas de suprimento de água. É um dispositivo de tratamento biológico, destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com sua simplicidade e custo.

Os tanques sépticos foram concebidos por volta do ano de 1860, a partir de trabalhos pioneiros de Louis Mouras, na França, que utilizando um tanque enterrado no solo, acondicionou matérias sólidas provenientes de cozinha e banheiro e observou a formação de um lodo escuro e pouco denso. Até hoje, esses tanques ainda são amplamente divulgados, constituindo uma das principais alternativas para tratamento biológico primário de despejos.

Os tanques sépticos podem ser cilíndricos ou prismático-retangulares, sendo que estes últimos favorecem a decantação, basicamente dos tipos com câmara única (Figura 18), com câmaras em série e com câmaras sobrepostas. Pode ser todo construído de concreto ou as paredes podem ser de alvenaria de $\frac{1}{2}$ tijolo, de tijolos maciços (35 tijolos maciços por m^2) revestidos com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 adicionada de impermeabilizante. As paredes são executadas sobre base de concreto simples feita sobre terreno apilado, nas dimensões determinadas pelo projeto. As chicanas, responsáveis pelo direcionamento do afluente dentro do tanque, podem ser de madeira ou concreto pré-fabricado, com espessura 0,05 m, sendo a da entrada menor que a da saída. A laje que serve para tampar e vedar a fossa, normalmente é confeccionada de concreto armado, 0,06 a 0,08 m de espessura, e é septada, composta por partes de 0,50 m de largura que facilitam a abertura para limpeza. As tubulações de entrada e saída são de 4".

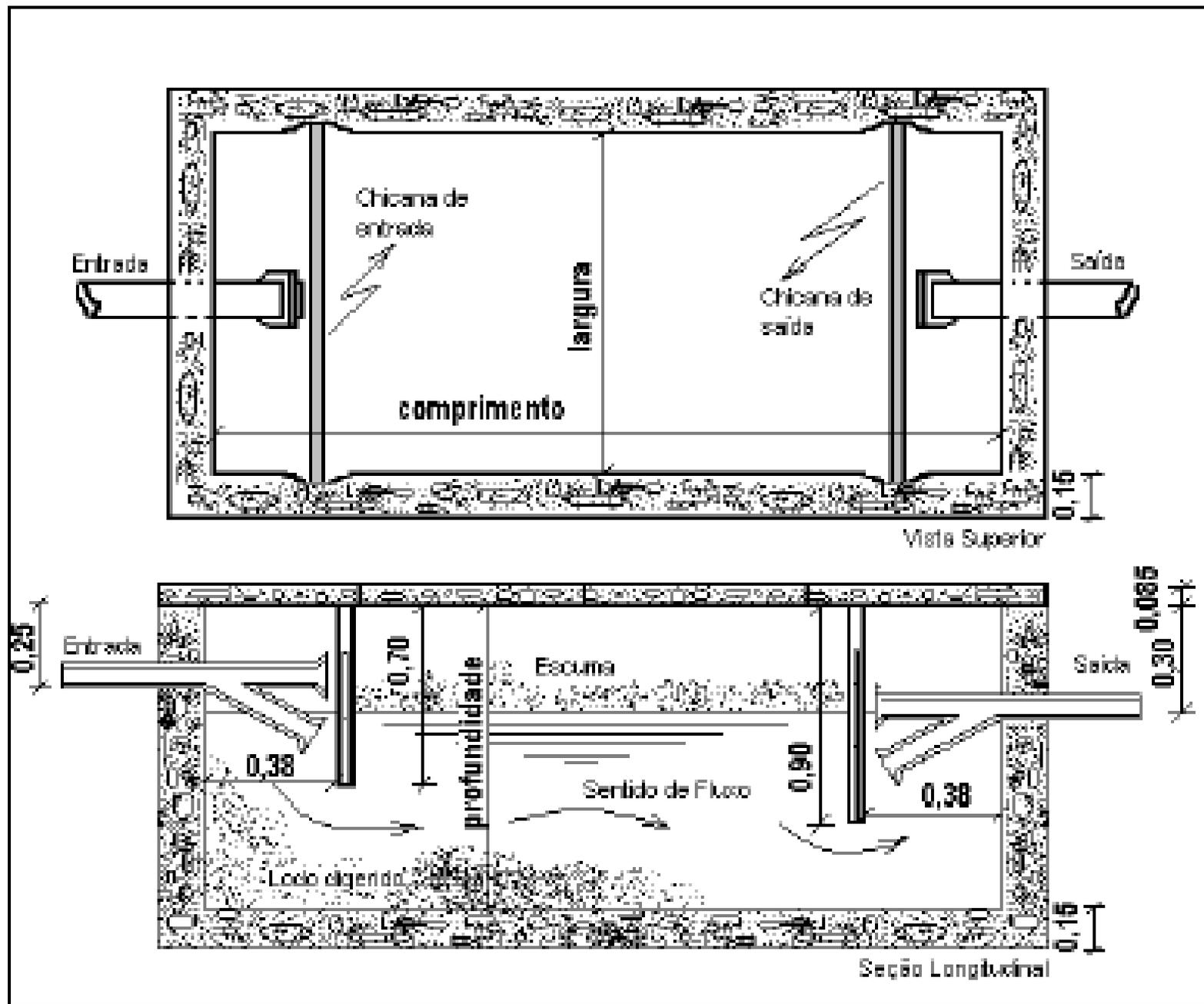


FIGURA 18 – Esquema do tanque séptico de câmara única.



FIGURA 23 – Esquema do sistema de distribuição de esgoto domiciliar

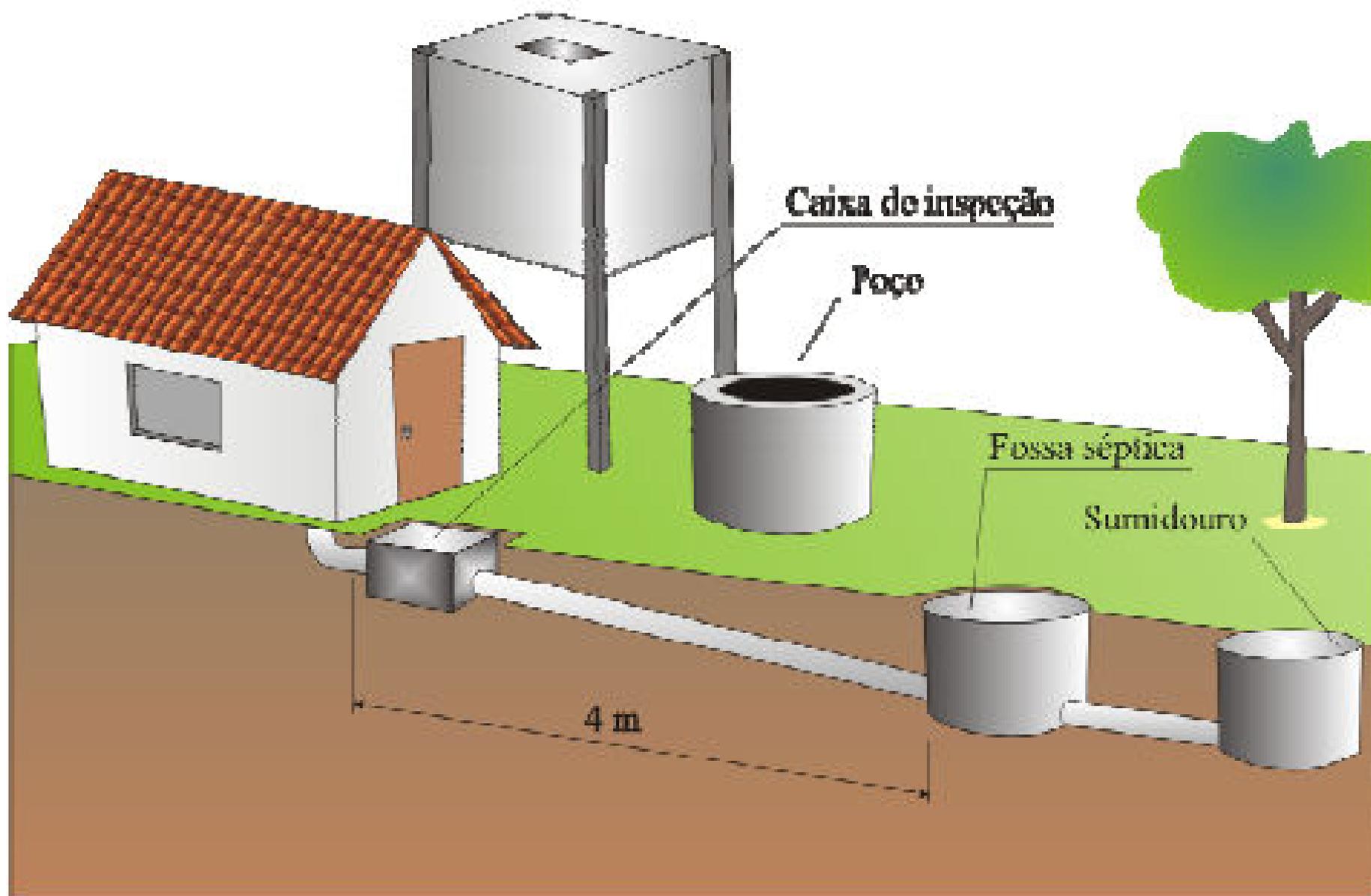


FIGURA 24 – Detalhe da distância entre a caixa de inspeção e fossa séptica

CAIXA DE INSPEÇÃO

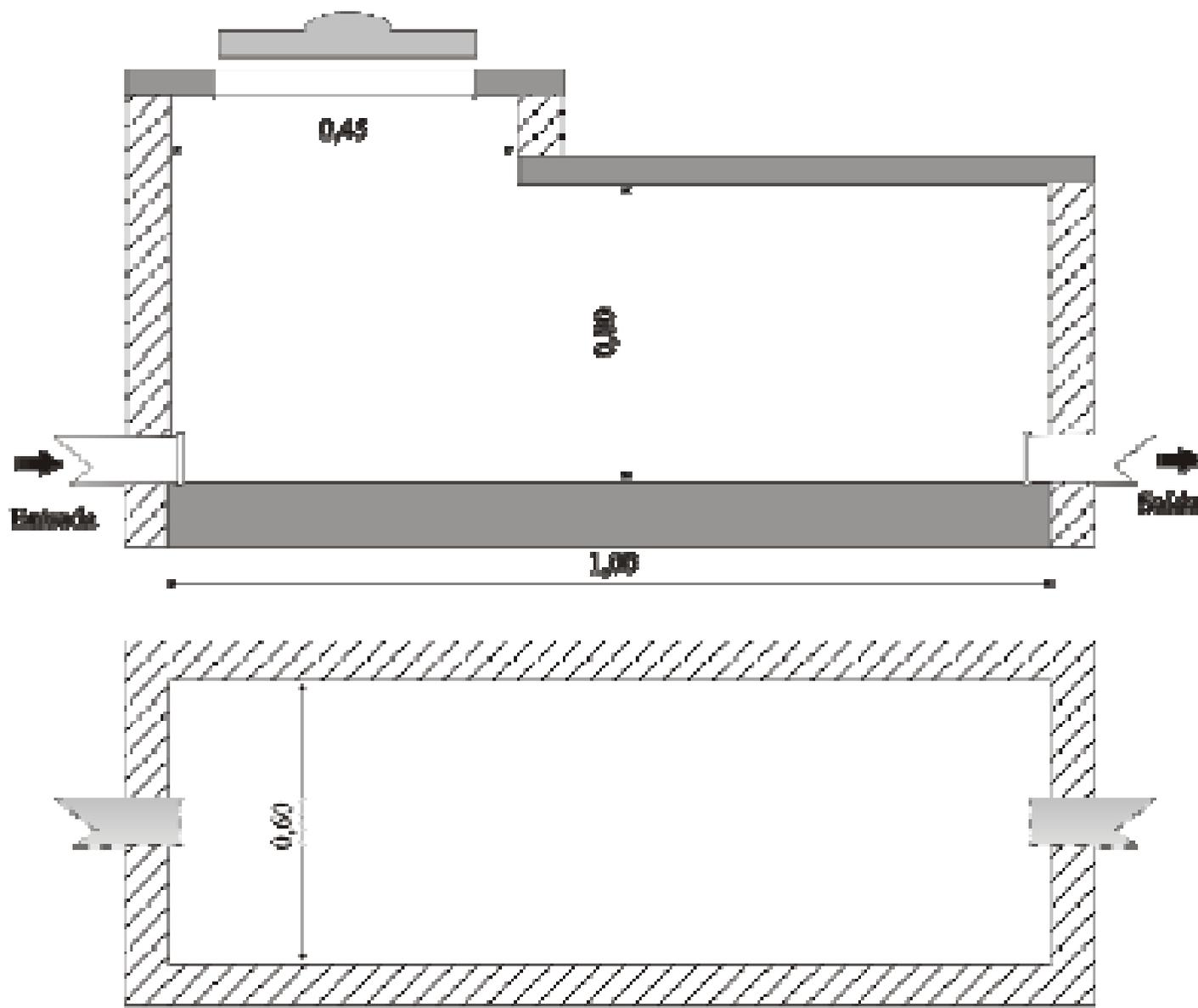


FIGURA 25 – Detalhe do dimensionamento da caixa de inspeção

FOSSA SÉPTICA CIRCULAR

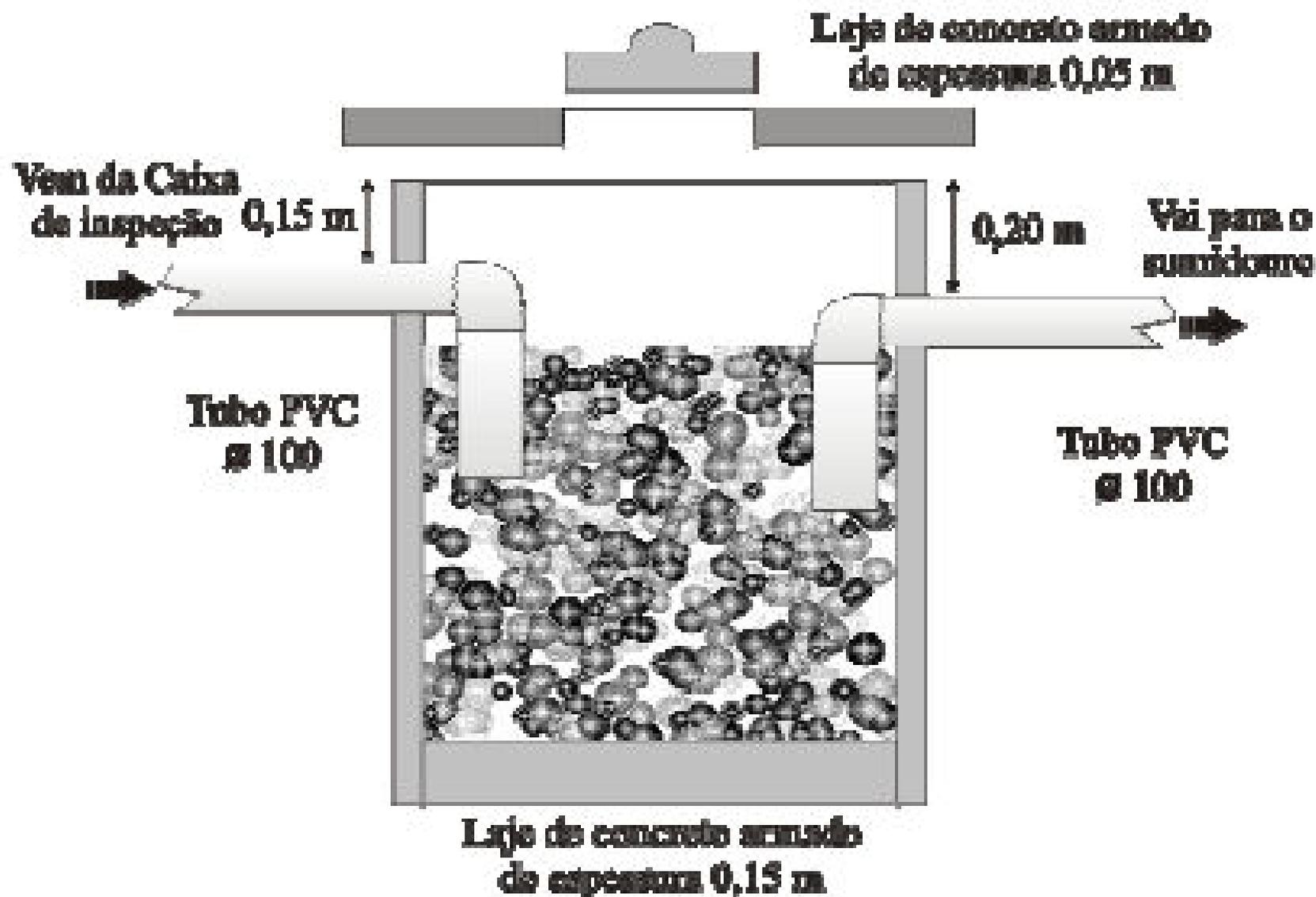


FIGURA 26 – Detalhe interno da fossa séptica circular

FOSSA SÉPTICA RETANGULAR

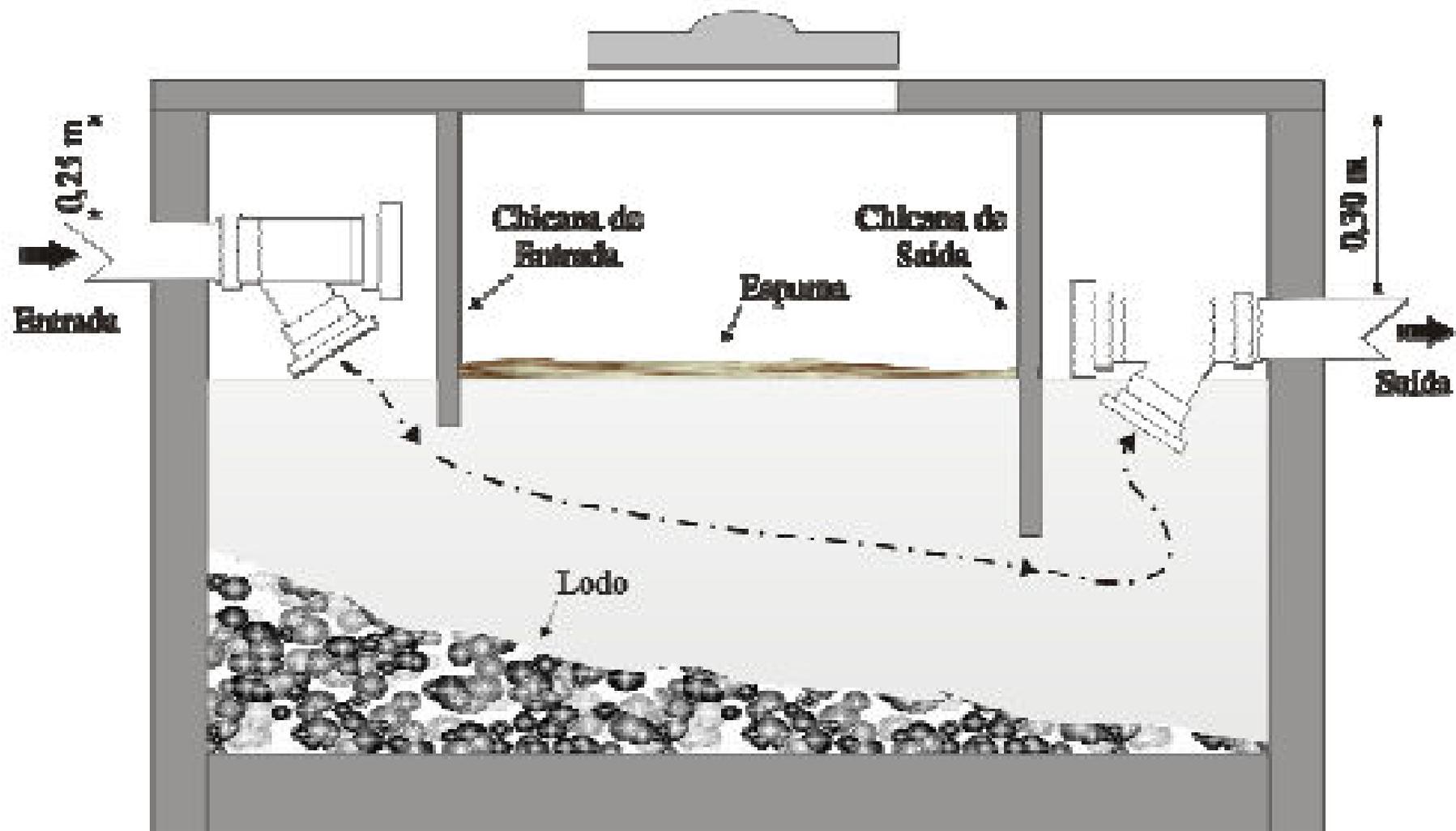


FIGURA 27 – Detalhe interno da fossa séptica retangular



(a)



(b)

FIGURA 28 - Detalhe da fossa séptica no sentido horizontal (a) e vertical (b)

SUMIDOURO

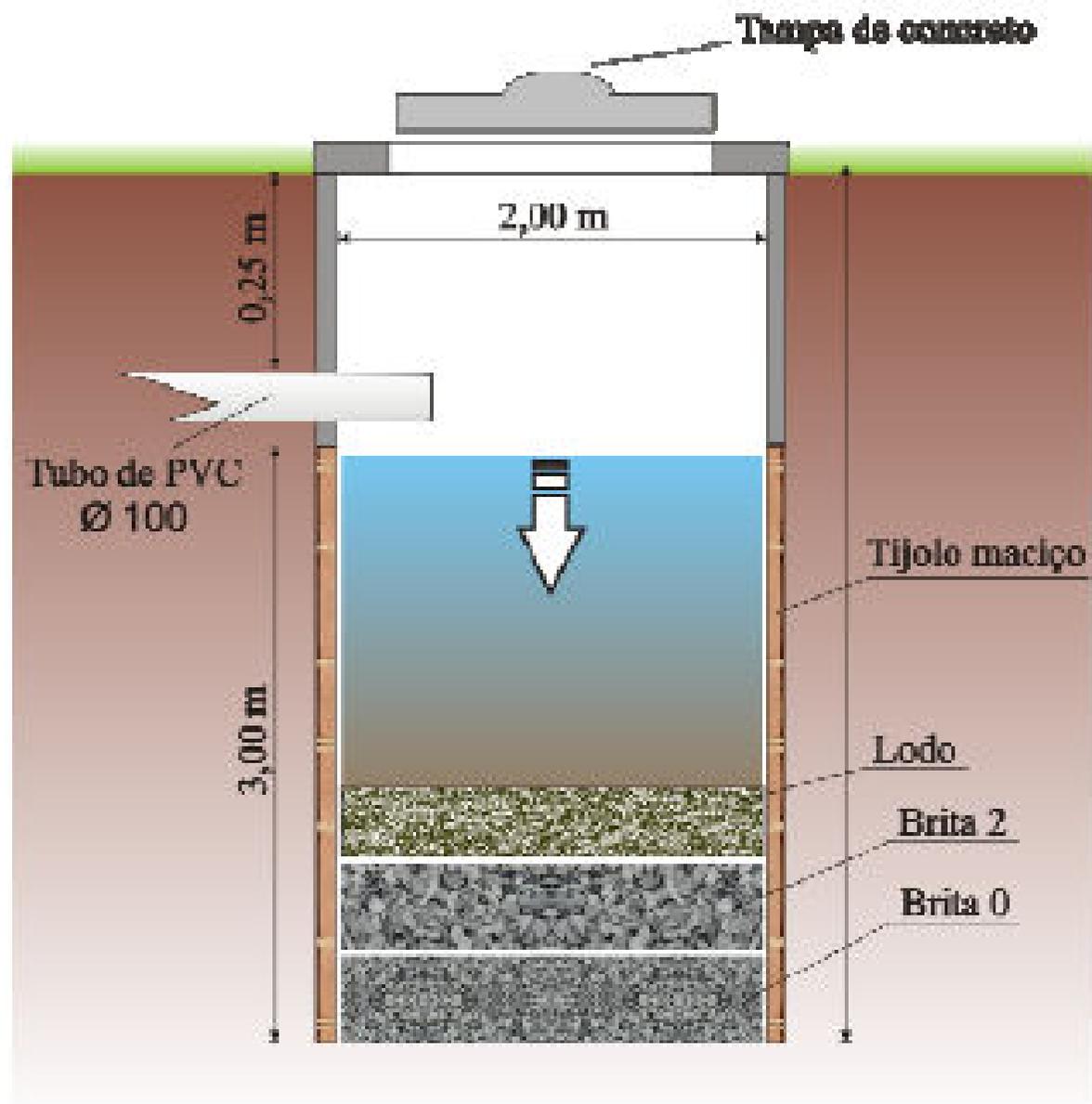


FIGURA 29 – Detalhe do dimensionamento do sumidouro

ÁGUAS PLUVIAIS

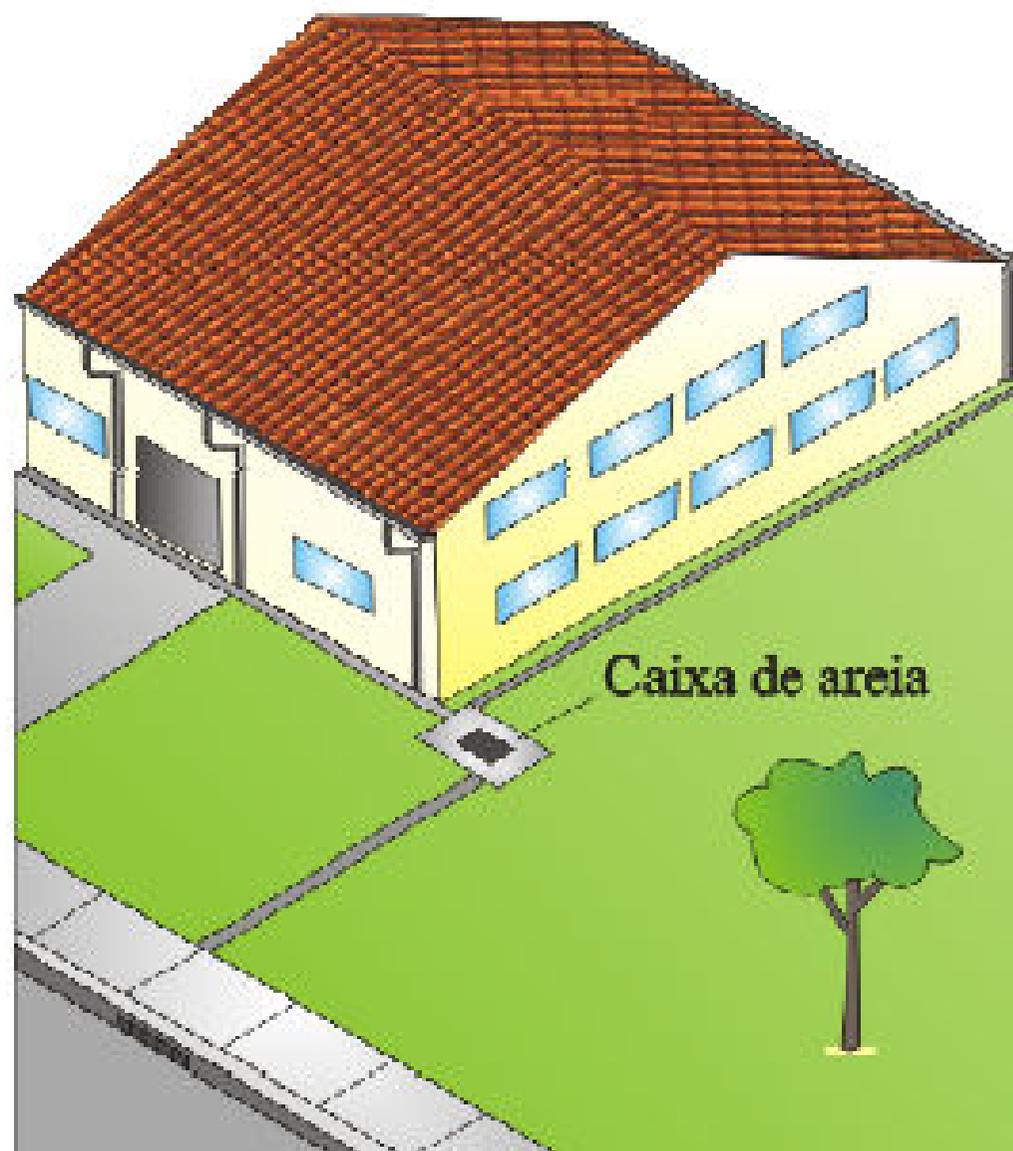
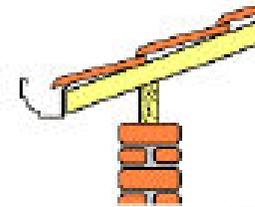
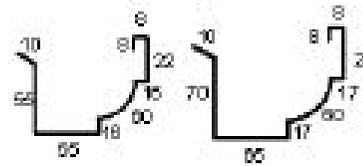


FIGURA 30 – Detalhe geral do sistema de coleta de águas pluviais

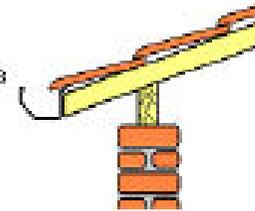
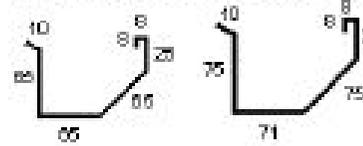
FIGURAS ILUSTRATIVAS



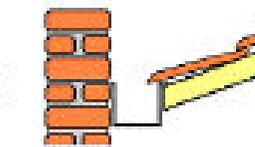
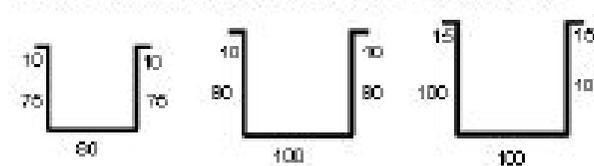
Calha moldura para beiral



Calha americana para beiral



Calha quadrada para encontro com parede



CAIXAS E RALOS SINFONADO





























