

INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA: estimativa do consumo

Prof. Patrícia Andrade

ESTIMATIVA DO CONSUMO: CONSUMO DIÁRIO

- **Consumo médio diário (CD)** - Valor médio do volume de água a ser utilizado na edificação em 24 horas

$$\text{CD} = \text{População} \times \text{consumo per-capita}$$

- Dimensionamento do ramal predial, hidrômetro, ramal de alimentação, conjunto moto-bomba para recalque e reservatórios.
- é utilizado no dimensionamento do ramal predial, hidrômetro, ramal de alimentação, conjunto moto-bomba para recalque e reservatórios.

ESTIMATIVA DO CONSUMO: CONSUMO DIÁRIO

Tipo da Edificação	Unidade	Consumo (litro / dia)
Apartamento	capital	200
Apartamento Luxo	dormitório	300 - 400
	Quarto empregada	200
Residência Luxo	capital	300 - 400
Residência Médio Valor	capital	150
Residência Popular	capital	120 - 150
Alojamento Provisório Obra	capital	80
Apartamento de Zelador	capital	600 - 1000
Edifício de Escritório	ocupante real	50 - 80
Escola - Internato	capital	150
Escola - Externato	aluno	50
Escola - Semi Internato	aluno	100
Hospital e Casa de Saúde	leito	250
Hotel c/ Cozinha, Lavanderia	hóspede	250 - 350
Hotel s/ Cozinha, Lavanderia	hóspede	120
Lavanderia	Kg roupa seca	30

Tipo da Edificação	Unidade	Consumo (litro / dia)
Quartel	soldado	150
Cavalaria	cavalo	100
Restaurante	refeição	25
Mercado	m ² de área	5
Garagem e Posto de Serviço	automóvel	100
Rega de Jardim	m ² de área	1,5
Cinema e Teatro	lugar	2
Igreja	lugar	2
Ambulatório	capita	25
Creche	capita	50
Fábrica - Uso Pessoal	operário	70 - 80
Fábrica c/ Restaurante	operário	100
Usina de Leite	litro de leite	5
Matadouro	grande animal	300
	pequeno animal	150

ESTIMATIVA DO CONSUMO: CONSUMO DIÁRIO

SERVIÇO DOMÉSTICO

Tipo de edificação	Unidade	Consumo (L/dia)
Apartamentos convencionais	per capita	200
Apartamentos de alto padrão	por quarto	300 a 400
	por quarto de empregada	200
Residência de alto padrão	per capita	300 - 400
Residência de médio padrão	per capita	150
Residência popular ou rurais	per capita	120 - 150
Alojamentos provisórios de obras	per capita	80
Apartamento de zelador	por apartamento	600 - 1000
Piscinas domiciliares	por área	2 cm de lâmina d'água

SERVIÇO PÚBLICO

Tipo de edificação	Unidade	Consumo (L/dia)
Edifícios de escritório	por ocupante efetivo	50 a 80
Escolas - internatos	per capita	150
Escolas - externatos	por aluno	50
Escolas - semi-internato	por aluno	100
Hospitais e casas de saúde	por leito	250
Hotéis – com cozinha e lavanderia	por hóspede	250 - 250
Hotéis – sem cozinha e lavanderia	por hóspede	120
Lavanderias	por kg de roupa seca	30
Quartéis	por soldado	150
Cavalariças	por cavalo	100
Restaurantes	por refeição	25
Mercados	por m ² de área	5
Garagens e postos de serviços	por automóvel/caminhão	100/150
Irrigação de jardins	por m ² de área	1,5
Cinemas e teatros	por lugar	2
Igrejas	por lugar	2
Ambulatórios	per capita	25
Creches	per capita	50

ESTIMATIVA DO CONSUMO: CONSUMO DIÁRIO

SERVIÇO INDUSTRIAL

Tipo de edificação	Unidade	Consumo (L/dia)
Fábricas (uso pessoal)	por operário	70 - 80
Fábricas com restaurante	por operário	100
Usina de leite	por litro de leite	5
Matadouros animais grande porte	por animal abatido	300
Matadouros animais pequeno porte	por animal abatido	150

ESTIMATIVA DO CONSUMO: CONSUMO DIÁRIO

Consumo diário = Consumo per capita X N° de pessoas que ocupam o imóvel



Estimativa do consumo diário: taxa de ocupação

RESIDENCIAL

2 pessoas por quarto social
1 pessoa por quarto de serviço





MINHA CASA MINHA VIDA

Como calcular a taxa de ocupação?



Estimativa do consumo diário: taxa de ocupação

COMERCIAIS

Em função da área construída



ESCRITÓRIOS

1 pessoa a cada 6 m²

RESTAURANTES

1 pessoa a cada 1,4 m²

LOJAS

- Térreo: 1 pessoa a cada 2,5 m²
- Pavimento superiores: 1 pessoa a cada 5 m²

Estimativa do consumo diário: taxa de ocupação

COMERCIAIS

Em função da área construída



TEATRO



CINEMA



AUDITÓRIO

1 cadeira a cada 0,70 m²

Estimativa do consumo diário: taxa de ocupação

COMERCIAIS

Em função da área construída



SALA DE OPERAÇÕES HOSPITAIS

8 pessoas

Estimativa do consumo diário: taxa de ocupação

Tabela resumo das taxas de ocupação

Local	Taxa de ocupação
Residências	2 pessoas para cada quarto social
	1 pessoa para cada quarto de serviço
Bancos	1 pessoa por 5,00 m ² de área
Escritórios	1 pessoas entre 5 a 7,00 m ² de área
Lojas - pavimentos térreo	1 pessoa por 2,50 m ² de área
Lojas – pavimentos superiores	1 pessoa por 5,00 m ² de área
Museus e biblioteca	1 pessoa por 5,50 m ² de área
Sala de hotéis	1 pessoa por 6,0 m ² de área
Restaurantes	1 pessoa por 1,50 m ² de área
Salas de operações (hospital)	8 pessoas
Teatro, cinemas e auditórios	1 cadeira para cada 0,70 m ² de área
Supermercados	1 pessoa por 2,50 m ² de área
Shopping center	1 pessoa por 5,00 m ² de área

ESTIMATIVA DO CONSUMO: CONSUMO DIÁRIO

- **EXEMPLO**
- **DETERMINAR O CONSUMO DIÁRIO DE** Um edifício residencial de apartamento:
 - NO de pavimentos: 8
 - NO de apartamento por andar: 2
 - NO de dormitórios por apartamento: 2

EXERCÍCIO

- DETERMINAR O CONSUMO DIÁRIO DA EDIFICAÇÃO AO LADO



Planta Baixa - 210 Sul



EXERCÍCIO

- Calcular o consumo de água diário da escola infantil de turno integral com 200 alunos



EXERCÍCIO

- Em 1997, a família McCaughey de Iowa, EUA, foi notícia em todo o mundo, pois o casal teve os primeiros gêmeos – 4 meninos e 3 meninas. O casal já havia uma filha mais velha.
- Imagine você há 19 anos atrás sendo contratado para construir a nova casa da família McCaughey. A casa terá 4 quartos, sendo 1 para o casal, 1 para a filha mais velha, 1 para os bebês meninos e 1 para os bebês meninas. A residência terá uma dependência para a empregada e uma outra para a babá. Qual será o consumo diário desta família que dará base para depois dimensionar o reservatório?

EXERCÍCIO

Imagine que você é o engenheiro responsável pelo projeto hidrossanitário do empreendimento La Vue (Uhuuu, vai ficar rico!!!). Defina qual será o consumo diário, considerando uma área de piscina de 30m².



- 1 torre
- 24 apartamentos
- 1 por andar
- Cobertura TOP HOUSE 450m²
- 4 opções de planta + cobertura
- 4 vagas de garagem com depósito
- Vagas para visitante
- 1º andar equivalente ao 6º pavimento
- Piscina com raia e deck molhado • Espaço gourmet • Fitness • SPA • Sauna Massagem • Sala de jogos • Brinquedoteca • Quadra • Parque infantil

Apartamento tipo 259 m²

Área privativa, incluindo paredes

SABENDO QUE: Planta baixa ilustrada. Os móveis, objetos e revestimentos são sugestões decorativas; não fazem parte deste empreendimento. As especificações técnicas que farão parte deste empreendimento constam no memorial descritivo.



Mezanino

- 15 Administração
- 16 Sanitários (feminino, masculino, PNE)
- 17 Massagem
- 18 Deck
- 19 Spa
- 20 Sauna
- 21 Ducha
- 22 Fitness



PERSPECTIVA ILUSTRADA DA IMPLANTAÇÃO DO MEZANINO

Playground

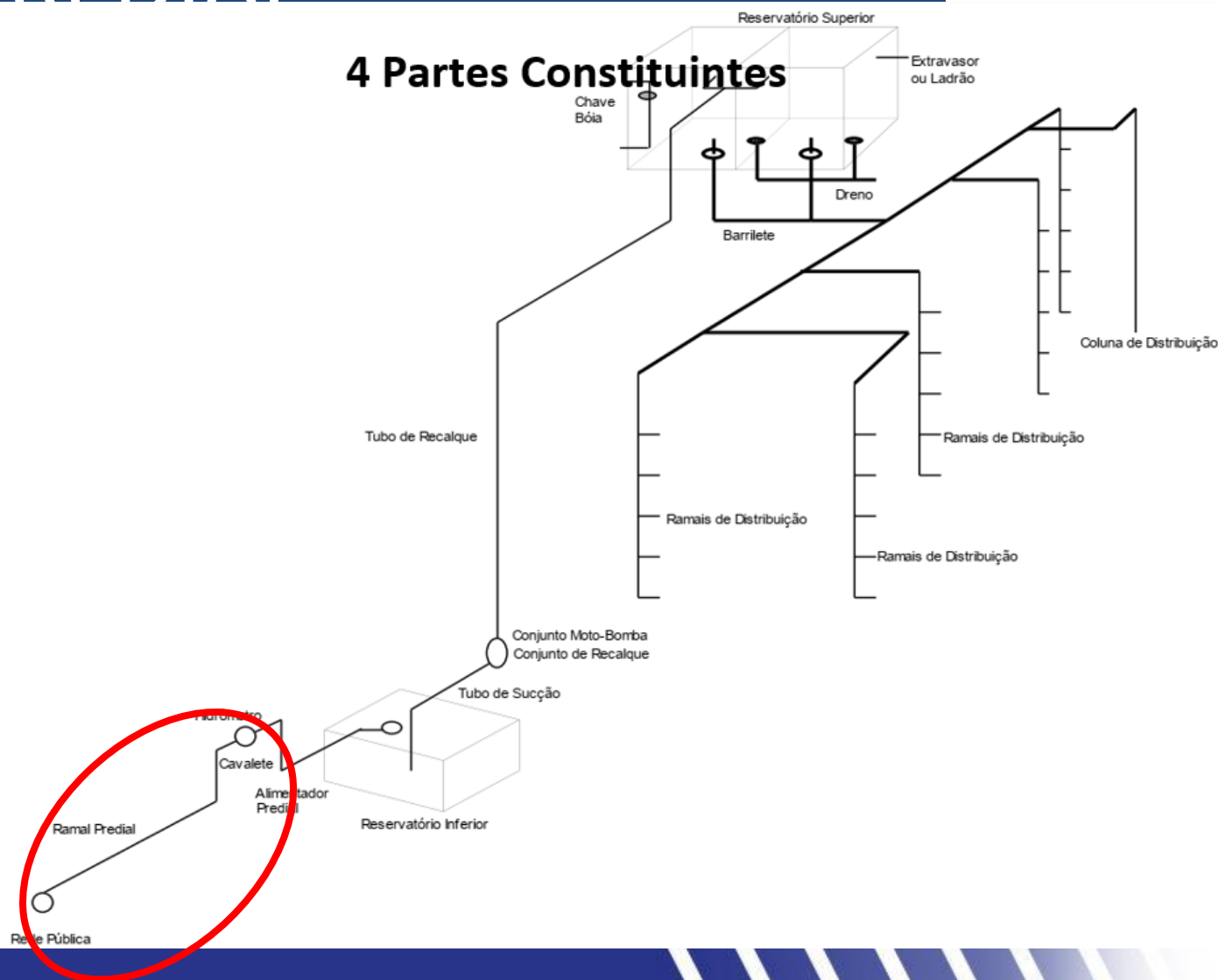
- 1 Piscinas de adulto
- 2 Piscina infantil
- 3 Deck
- 4 Quadra
- 5 Parque infantil
- 6 Espaço gourmet
- 7 Sanitários (feminino, masculino, PNE)
- 8 Sala de Jogos
- 9 Brinquedoteca
- 10 Varanda
- 11 Salão de recepções
- 12 Hall social
- 13 Bar
- 14 Copa



PERSPECTIVA LUSTRADA DA IMPLANTAÇÃO DO PLAYGROUND

RAMAL PREDIAL

- Baseia-se no **consumo diário (CD)** do imóvel e na **pressão disponível** da rede de distribuição no local;
- Os ramais prediais são dimensionados pelas companhias concessionárias de água e esgoto que operam no local, mas é possível estimar seu diâmetro usando dados referentes à: pressão **mínima** disponível na rede, cota do reservatório em relação à rede pública e CD.



RAMAL PREDIAL

→ CRITÉRIOS NORMATIVOS:

- Diâmetro mínimo da ligação: 3/4" (20mm) para residências e pequenos edifícios (usualmente utiliza-se 25 mm) ;
- Velocidade média da água no alimentador predial: Entre 0,60 m/s e 1.0 m/s
- Normalmente, os ramais prediais são dimensionados pelas companhias concessionárias de água e esgoto que operam no local.
- **O hidrômetro e o cavalete serão do mesmo diâmetro do alimentador predial**

RESERVATÓRIOS

Poliéster reforçado com
fibra de vidro



Polietileno



Aço-inox



Concreto



RESERVATÓRIOS

Reservatórios em PRFB

- Produzida sem poliéster (resina) reforçado com fibra de vidro
- ☐ Material leve (1 caixa de 1000 litros pesa 20kg)
- ☐ Volumes comerciais entre 250 e 20.000 litros
- ☐ Sob encomenda pode ser produzida para volumes até 500.000litros
- ☐ Preço acessível para tamanhos comerciais



RESERVATÓRIOS

Reservatórios em POLIETILENO

- Produzidas em plástico comum (polietileno é um dos polímeros mais simples)
- Material leve (1 caixa de 1000 litros pesa 17kg)
- Possui tratamento UV para suportar altas temperaturas durável
- Superfície lisa que favorece a potabilidade e facilita a limpeza
- Volumes até 10.000 litros
- Preço acessível



Como atividade: trazer próxima aula tabelas com dimensões de reservatórios tigre ou fortelv



1.000 litros
≈ R\$ 400,00



5.000 litros
≈ R\$ 2.000,00



10.000 litros
≈ R\$ 12.000,00

Reservatórios

Reservatórios em alumínio

- Produzidos em aço inox
- Fácil manutenção, resistente, durável e mantém a água fresca por muito mais tempo
- Relativamente leve (Caixa de 1000 litros pesa 25 kg)
- Volumes até 15.000 litros (comercial)
- Preço um pouco mais alto



Reservatórios

Reservatórios em concreto armado

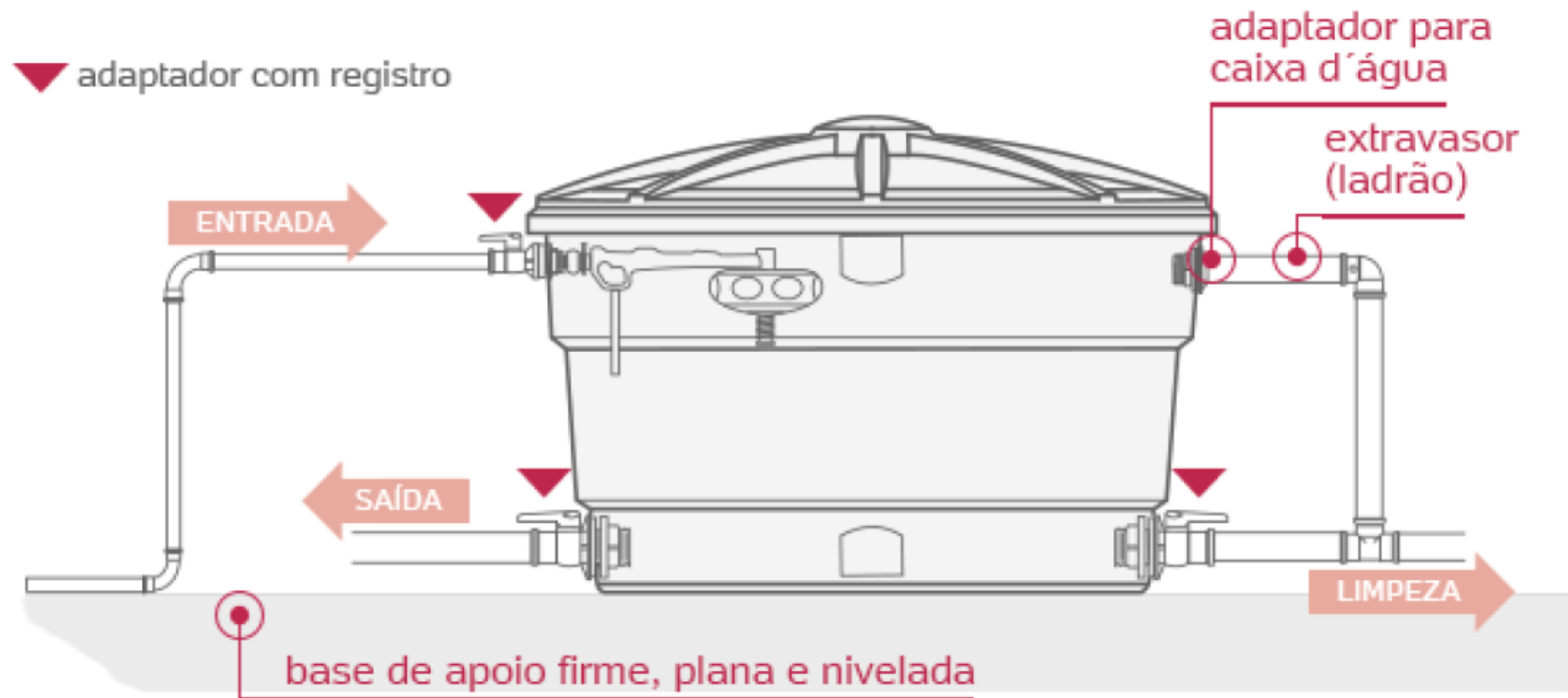


a - Reservatório Cilíndrico Elevado



b - Reservatório Quadrado Elevado





Fonte: Tigre

Reservatórios: capacidade de reservação

Reservação mínima → 1 consumo diário (ABNT, Legislação Bahia)

Reservação máxima → Atender os critérios de potabilidade ou legislação local (ABNT). Recomenda-se 3 dias de desabastecimento.



$$1CD \leq \text{Capacidade de reservação} \leq 3CD$$



Adicionado da reserva de incêndio

Mínimo de
500 litros



Distribuídos em:

- Reservatório superior (R_s) = 2/5 VT (40%)
- Reservatório inferior (R_i) = 3/5 VT (60%)

Reservatórios: Reserva de incêndio

- Reserva de incêndio é o volume de água destinado exclusivamente ao combate a incêndio.
- O volume da reserva de incêndio vai depender do grau de risco da edificação

TABELA 1: CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos. Capacidade máxima de 16 leitos



Olhar o decreto do seu estado



Valem para qualquer edificação, exceto as residências unifamiliares.

Reservatórios: Reserva de incêndio

Para residências unifamiliares

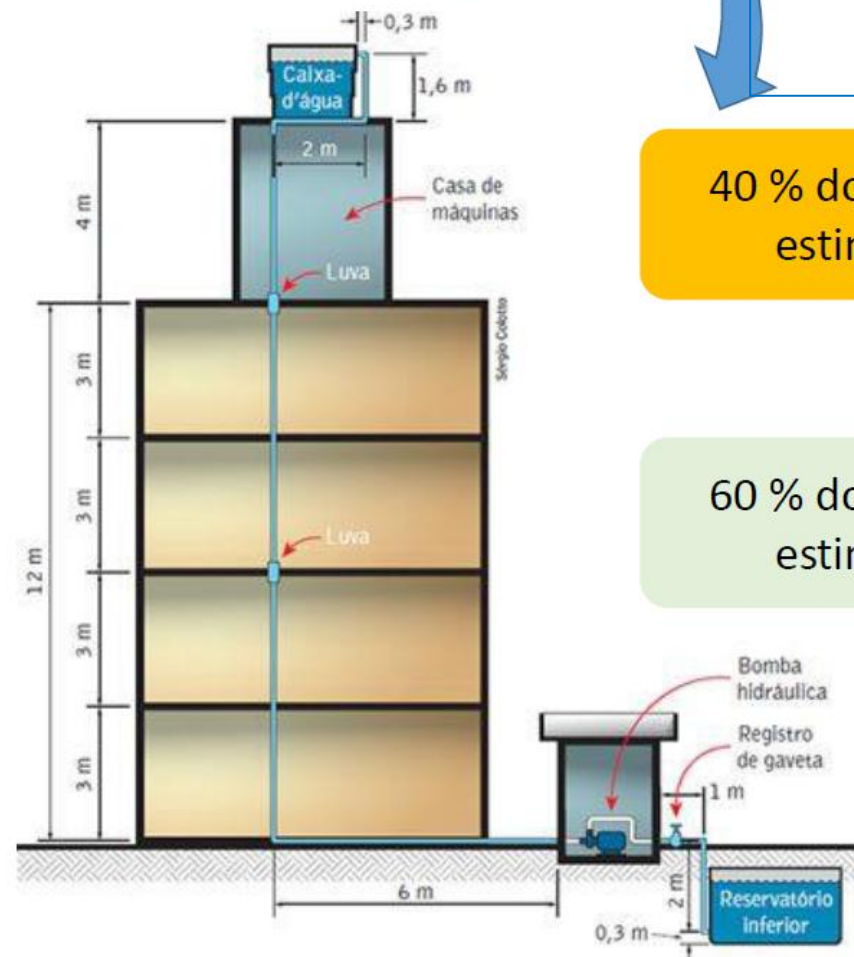
Residências unifamiliares
15 a 20% do consumo diário



Reservatórios: divisão da reserva de incêndio entre reservatórios inferior e superior

Distribuídos em:

- Reservatório superior (R_s) = $2/5$ VT (40%)
- Reservatório inferior (R_i) = $3/5$ VT (60%)



40 % do volume estimado

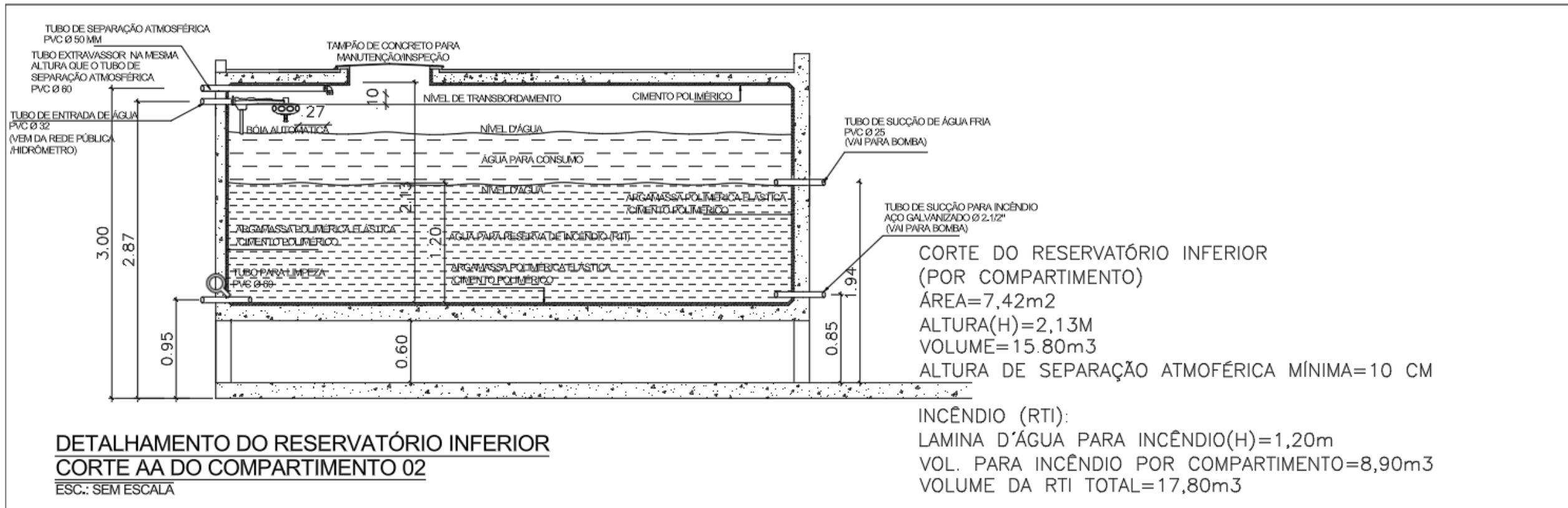
60 % do volume estimado

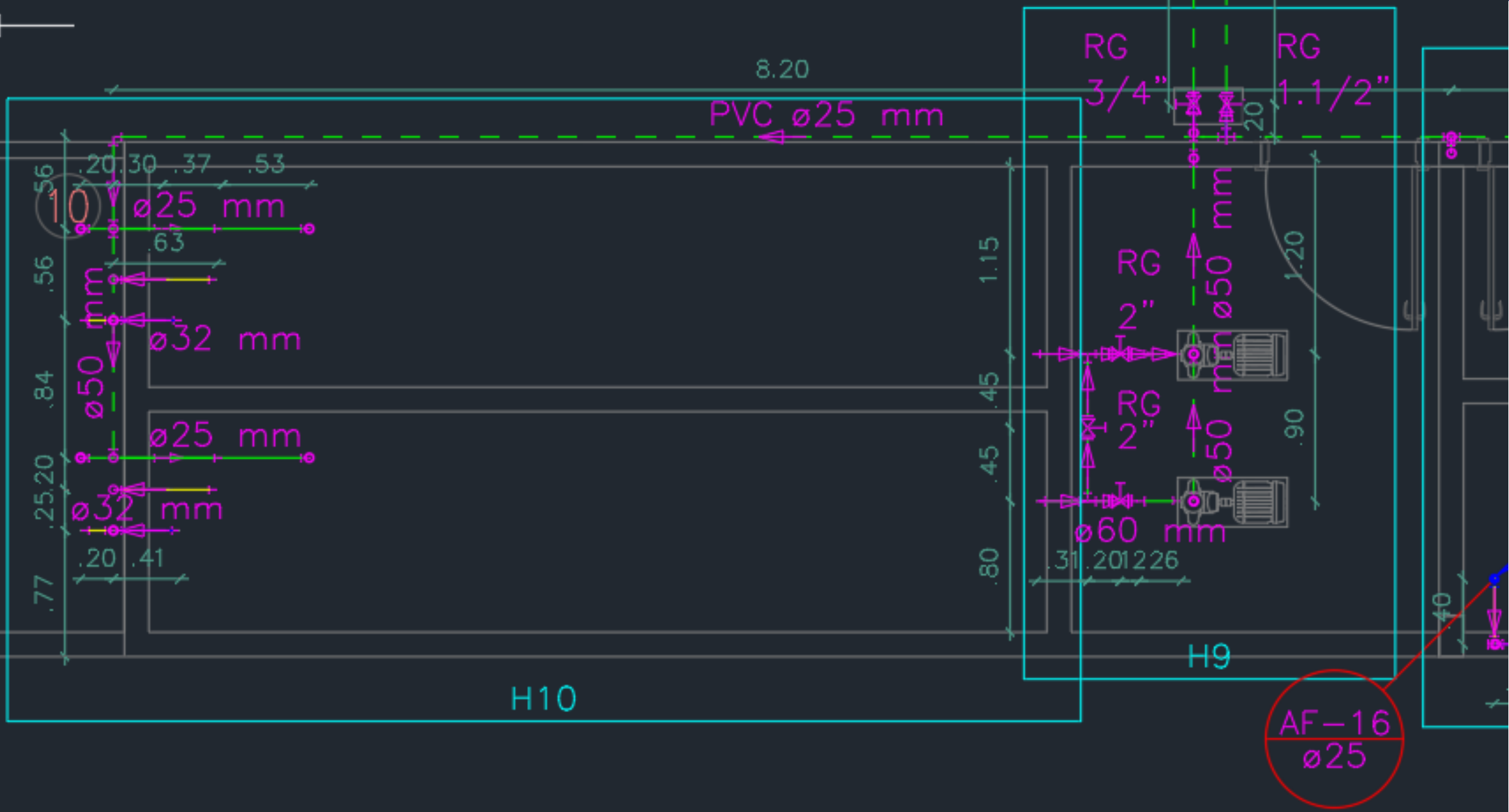
Reservatórios

- Se após a divisão, a capacidade de reservação em cada reservatório ultrapassar 5 m³, o reservatório deve ser compartimentado em pelo menos duas câmaras visando os serviços de manutenção e limpeza.

- Alimentação(Ri e Rs);
- Saída para barrilete de distribuição da água de consumo(Rs);
- Saída para barrilete de incêndio(Rs);
- Extravasor ou ladrão(Ri e Rs);
- Limpeza ou dreno(Ri e Rs),
- Suspiro(Ri e Rs),
- Sucção para o conjunto moto-bomba de recalque para o Rs (Ri),
- Sucção para o conjunto moto-bomba de incêndio (Ri)

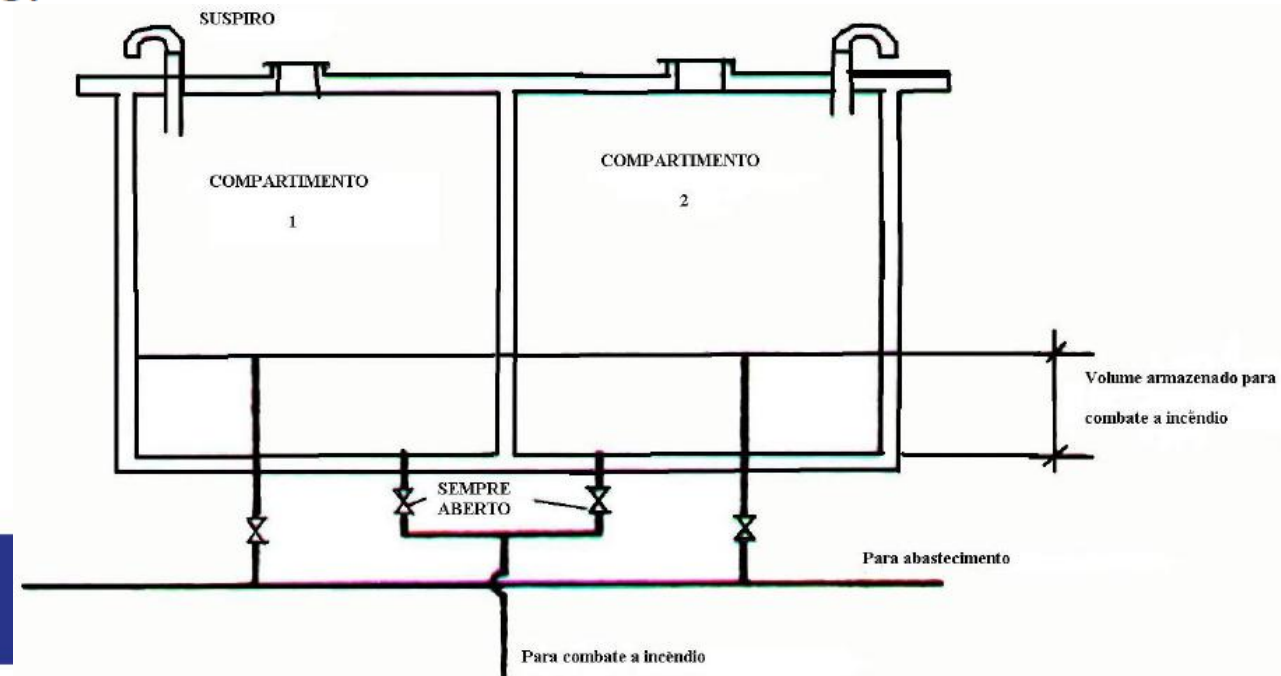
- Preferencialmente, o reservatório inferior não deve ser apoiado no solo, ou ser enterrado total ou parcialmente, tendo o risco de contaminação.
- Caso seja necessário, o reservatório deve ser executado ou colocado dentro de um compartimento próprio, que permita operações de inspeção e manutenção.





Reservatórios: compartimentação

- Reservatórios de maior capacidade (4000 litros) devem ser divididos em dois ou mais compartimentos para permitir operações de manutenção sem que haja interrupção na distribuição de água.
- Exceto residências unifamiliares isoladas.



Exercícios

- Dimensionar a capacidade de reservação dos reservatórios dos exercícios anteriores