

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ESCOLA POLITÉCNICA

DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA



**DESENHO DE INSTALAÇÕES
HIDRÁULICAS PREDIAIS**

Biblioteca do Centro de Tecnologia

Roberto Machado Corrêa

2017

DESENHO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS

Roberto Machado Corrêa

Rio de Janeiro

2017

1ª Edição: 2009

2ª Edição: 2017

C824d

Corrêa, Roberto Machado

Desenho de Instalações Hidráulicas Prediais / Roberto Machado
Corrêa. - Rio de Janeiro, 2017.

35 f.

Autor: Roberto Machado Corrêa.

Apostila de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Departamento de Expressão Gráfica, 2017.

1. Desenhos de Plantas de Instalações Hidráulicas, Desenhos de Diagramas Verticais, Desenhos Isométricos e de Detalhes. 2. Desenho Técnico de Instalações Hidráulicas Prediais - Normas e Convenções. I. Corrêa, Roberto Machado, autor. II. Título.

ATO DE APROVAÇÃO

Aprova Apostila Desenho de Instalações Hidráulicas Prediais

O Comitê Editorial do Departamento de Expressão Gráfica, com deliberação do seu Colegiado e no acordo com a Biblioteca do Centro de Tecnologia, no uso de suas atribuições,

RESOLVE:

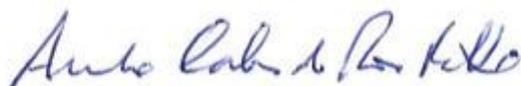
I – Aprovar a Apostila de Desenho de Instalações Hidráulicas Prediais, que passa a constituir o conteúdo da disciplina Desenho Técnico Para Engenharia Civil (EEG-402).

II – A presente Apostila entra em vigor nesta data, ficando revogadas as edições anteriores da mesma.

Rio de Janeiro, 23 de novembro de 2017.



Prof. Roberto Machado Corrêa
Presidente do Comitê Editorial do DEG/POLI



Prof. Armando Carlos de Fina Filho,
Membro do Comitê Editorial do DEG/POLI



Prof. José Luis Menegotto
Membro do Comitê Editorial do DEG/POLI

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA DESENHO DE TUBULAÇÃO	11
3.	DESENHO DE TUBULAÇÃO	12
4.	ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE	15
5.	ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	24
6.	GÁS	31
7.	REFERÊNCIAS	35

FIGURAS

As figuras contidas nas páginas 5 à 14 são adaptadas de Magalhães (1988) e as demais são do autor desta apostila.

DESENHOS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS

1. INTRODUÇÃO

As instalações hidráulicas são usadas para abastecimento de água potável, gás e descarga de esgotos e águas pluviais nos prédios.

São constituídas de:

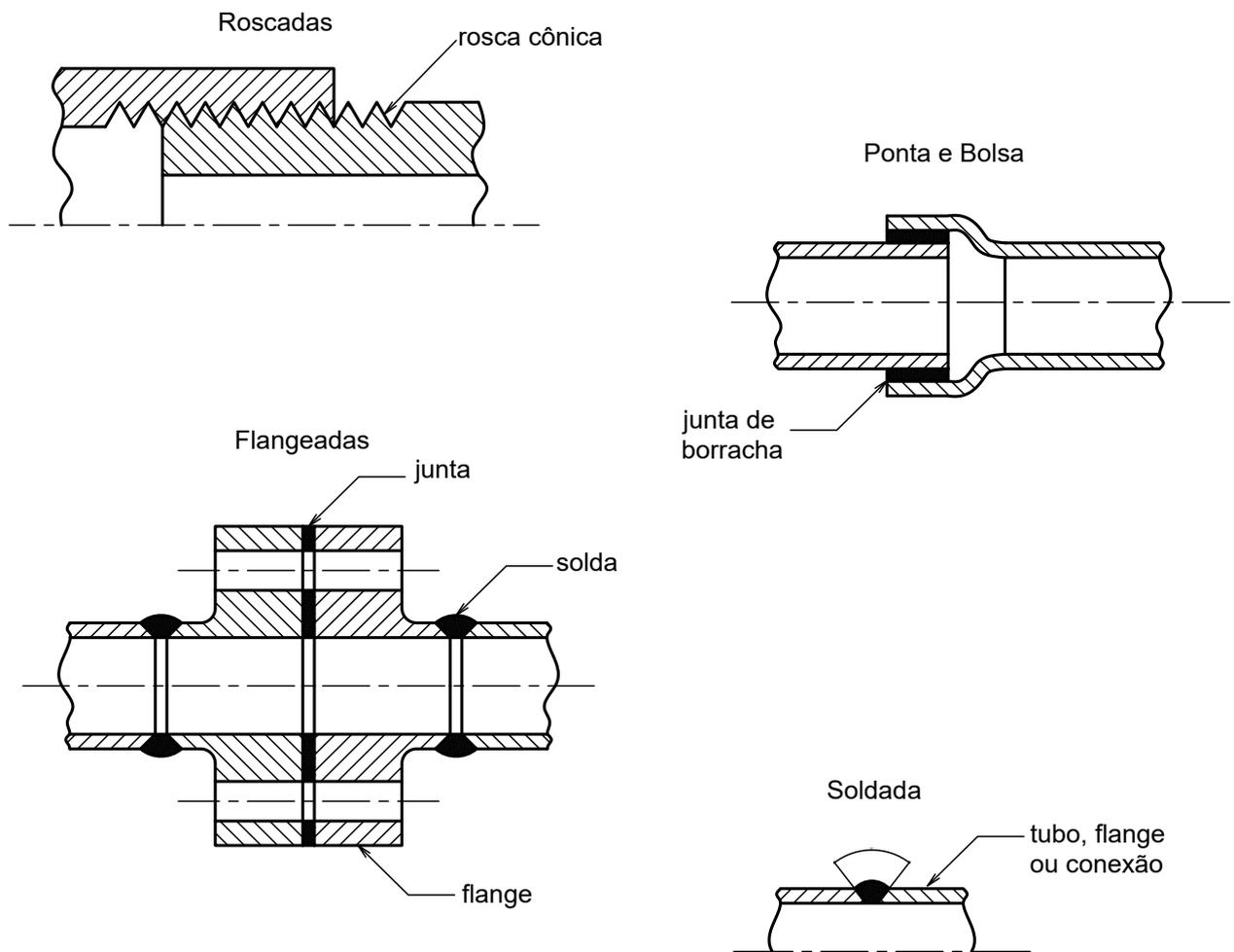
- 1) Canos ou tubos - para condução de líquidos, gases e vapores.
- 2) Conexões - são peças para unir, articular e reduzir canalização.
- 3) Válvulas e registros - são peças para interromper ou controlar o fluxo dentro das canalizações.

O diâmetro das canalizações e peças, segundo a ABNT, deve ser indicado em mm, porém o comércio e alguns instaladores empregam a polegada.

Os principais materiais para fabricação das canalizações são aço, alumínio, barro vidrado, borracha, chumbo, cimento amianto, cobre, concreto armado, ferro fundido, ferro galvanizado, plástico (PVC) e vidro.

Alguns desses materiais vêm deixando de serem empregados, seja por problemas de serem cancerígenos (chumbo, cimento amianto), alto custo de transporte e execução (ferro fundido, cobre), difícil manutenção (ferro fundido, cobre) e pouca durabilidade (barro vidrado).

1.1. LIGAÇÕES



Existem ligações soldadas em PVC, que consiste na aplicação de uma solução líquida ao redor da ponta do tubo que amolece o PVC e em seguida é passado um adesivo para depois unir o tubo à conexão.

Há também um sistema de soldagem em PVC que basta uma rotação entre o tubo e a conexão para firmar o conjunto.

1.2. TUBOS E CANOS

1.2.1. DEFINIÇÃO

São condutos fechados destinados, principalmente ao transporte de fluidos, normalmente possuindo seção circular e apresentando-se como cilindros ocos.

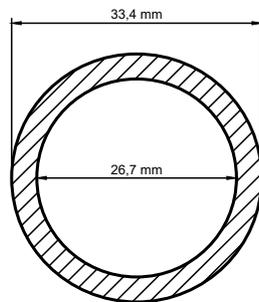
São usados para o transporte de todos os fluidos conhecidos, líquidos ou gasosos, materiais pastosos e fluidos sólidos em suspensão, em toda faixa de variação de pressões desde o vácuo absoluto até cerca de 4.000 kg/cm^2 , e de temperaturas desde próximo ao zero absoluto até temperaturas dos metais em fusão.

1.2.2. NORMALIZAÇÃO

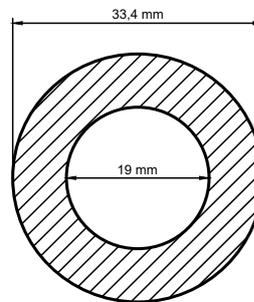
Até 305 mm - pelo seu diâmetro interior, mais ou menos igual ao diâmetro efetivo.
Acima de 305 mm - pelo diâmetro exterior.

Através de "schedule numbers", indicando valores aproximadamente da expressão:

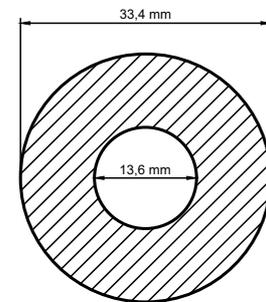
$1000 \times (P/S)$, onde
P = pressão em serviço
S = tensão admissível



Standard
Sch = 40



Extra Pesado
Sch = 80



Extra Pesado Duplo
Sch = 160

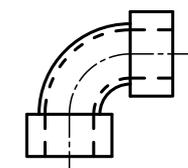
1.3. CONEXÕES

1.3.1. DEFINIÇÃO

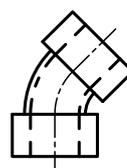
São peças para unir, derivar e reduzir uma canalização.

As conexões mais usuais podem ser classificadas de acordo com as finalidades a seguir:

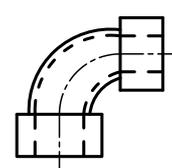
1.3.2. PERMITIR MUDANÇAS DE DIREÇÃO



Joelho 90°

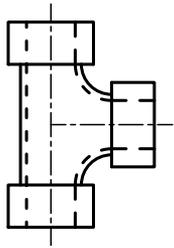


Joelho 45°

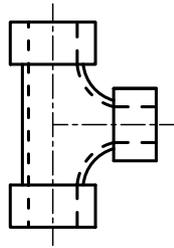


Joelho de
redução

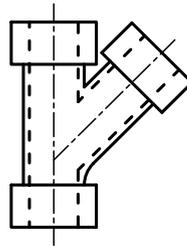
1.3.3. FAZER DERIVAÇÕES EM TUBOS



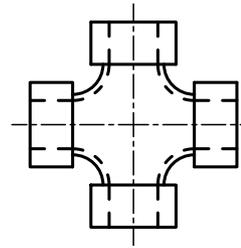
Tê normal (90°)



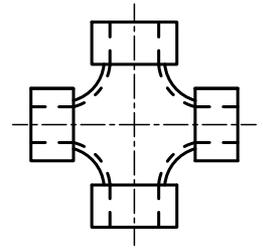
Tê de Redução



Peças em "Y"

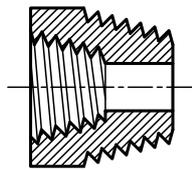


Cruzeta

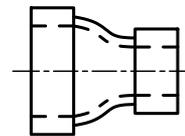


Cruzeta de Redução

1.3.4. PERMITIR MUDANÇA DE DIÂMETROS EM TUBOS

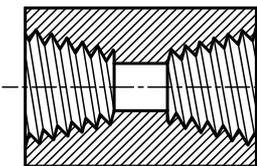


Bucha de Redução

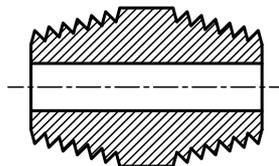


Luva de Redução

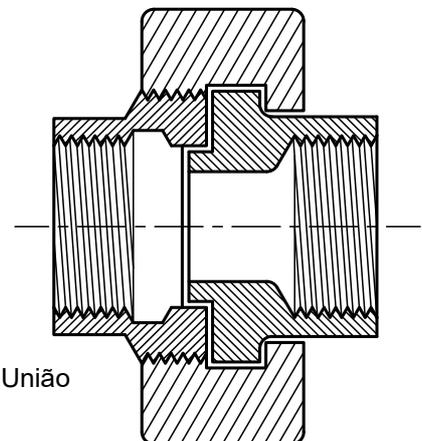
1.3.5. LIGAÇÃO DE TUBOS ENTRE SI



Luva



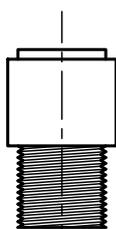
Niple



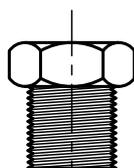
União

1.3.6. FAZER O FECHAMENTO DA EXTREMIDADE DA TUBULAÇÃO

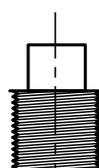
Bujão ou Plug



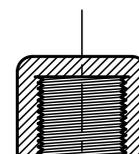
cabeça redonda



cabeça hexagonal



cabeça quadrada



Tampão (Cap)

1.4. VÁLVULAS

1.3.1. DEFINIÇÃO

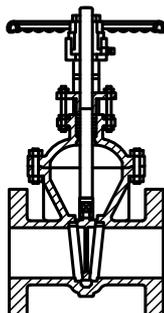
São dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fluxo numa tubulação e, por serem uns dos acessórios mais importantes da canalização, devem ser bem especificados, escolhidos e localizados.

Deve haver o menor número possível numa tubulação, porque são peças caras e sujeitas a vazamentos.

2.3.2. VÁLVULAS DE BLOQUEIO OU DE FECHAMENTO

Servem para funcionar totalmente abertas ou fechadas.

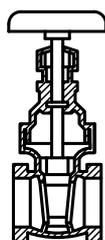
Válvula de Gaveta



Funciona através de um movimento retilíneo de uma peça de vedação (gaveta).

Possui perda de carga desprezível quando totalmente aberta. Se estiver parcialmente aberta, a perda de carga é elevada, podendo gerar cavitação nos casos de tubulação de gás.

É bastante empregada em canalizações prediais, tais como barriletes, ramais de água e elevatórias de água, vapor e ar comprimido.

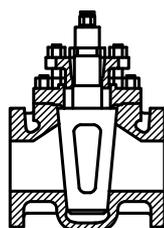


O obturador é circular e existem dois tipos de válvula de gaveta:

- válvula de cunha - quando as faces laterais do obturador são convergentes;
- válvula de comporta - quando as faces do obturador são paralelas.

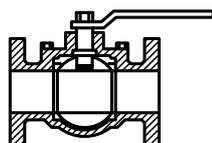
Em ambos os casos, o obturador poderá ser composto por uma só peça (rígido), ou por duas (flexível).

Válvula de Macho



É usada em instalações prediais, para tanques e regas de jardim. Funciona através de uma peça cônica (macho) que possui um orifício em forma de trapézio. O escoamento é máximo quando o centro geométrico do orifício coincide com o eixo da tubulação.

Válvula de Esfera



É uma válvula de bloqueio de fechamento rápido, usada para vapor, gases, ar comprimido, líquidos puros e vácuo.

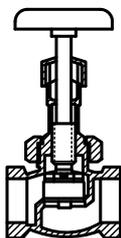
Funciona pelo acionamento de uma alavanca que controla o fluxo que passa por uma esfera de regulação central

1.3.3. VÁLVULAS DE REGULAGEM

Servem para controlar o fluxo, através do estrangulamento. Também podem bloquear totalmente o líquido.

Não podem ser superdimensionadas para não terem que ser operadas parcialmente fechadas, pois prejudica o escoamento e a durabilidade das válvulas.

Válvula de Globo

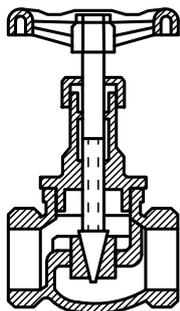


Tem esse nome por causa do seu formato. É usada para tubulações de até 250 mm de água, fluidos frigoríficos, óleos, ar comprimido, vapor e gases. Serve para regulagem de descargas.

O disco ou tampão, localizado na parte alargada da válvula, move-se na direção da abertura, através de uma haste rosqueada comandada pelo volante de manobra.

Mesmo com abertura total, apresenta grandes perdas de carga.

Válvula de Agulha



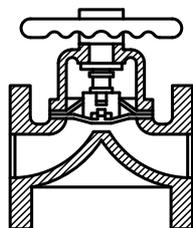
É uma válvula de globo que possui a extremidade da haste com formato afilado. Serve para uma regulagem fina de descarga.

Válvula de Borboleta



É uma válvula que possui uma tampa circular que é rotacionada entorno de seu diâmetro para abertura ou fechamento da tubulação. Existem diversos modelos, alguns automatizados, outros específicos para cada tipo de fluxo.

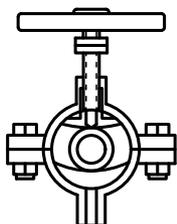
Válvula de Diafragma



É bastante usada em instalações industriais para tubulações de ar comprimido, gases e líquidos caros.

O diafragma ou membrana, feito de Neopreme ou Teflon, permite a estanqueidade e faz a vedação e a regulagem. É operado através de haste de comando (castelo).

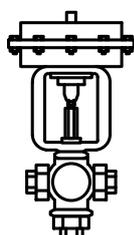
Válvula de Aperto



É um tipo de válvula diafragma. Possui um tubo de Neopreme ou Teflon que é comprimido em dois pontos para regulagem ou vedação.

Um modelo de válvula de aperto conhecido como "pinch valve" faz o aperto da seção da tubulação de Neopreme ou Teflon em dois sentidos opostos numa mesma direção.

1.3.4. VÁLVULA DE CONTROLE

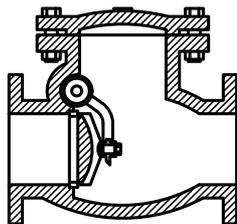


Serve para controlar o nível do líquido, a descarga, a pressão ou a temperatura de um líquido. É comandada à distância por sensores ou instrumentos automáticos. Funciona através da deformação do diafragma causada por ar comprimido, regulado por instrumento automático estimulado por sensores que detectam as alterações do líquido.

1.3.5. VÁLVULAS DE FLUXO EM UMA SÓ DIREÇÃO

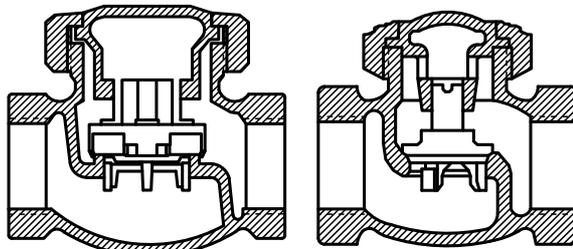
Servem para impedir o retorno do fluxo, permitindo o mesmo apenas em uma só direção. Quando o sentido do fluxo é invertido, essas válvulas se fecham através das diferenças de pressão causadas pelo escoamento.

Válvula de Retenção de Portinhola



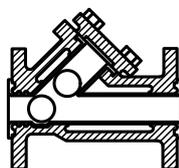
É largamente usada para todos os diâmetros, seja na posição vertical ou horizontal. Apresenta baixa perda de carga. Quando o fluxo tende a retornar, a portinhola se fecha.

Válvula de Retenção de Elevação



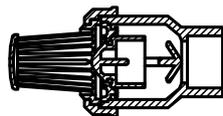
Enquanto o fluxo escoar no sentido desejado, o mesmo mantém a tampa levantada. Apresenta perda de carga elevada.

Válvula de Retenção de Esfera



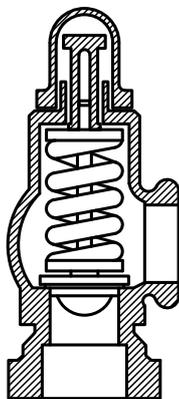
É usada para bombeamento de óleo em tubos de diâmetros de até 50 mm.

Válvula de Pé



É usada para aspiração de líquidos em reservatório inferior (cisterna), quando uma bomba é acionada. Após o desligamento da bomba, o líquido tende a retornar, fazendo a tampa se fechar.

1.3.6. VÁLVULA DE ALÍVIO E VÁLVULA DE SEGURANÇA

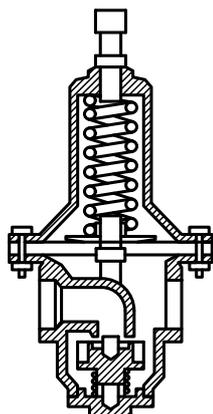


Serve para reduzir o efeito do golpe de aríete. Sempre que a pressão na tubulação ultrapassa um valor determinado, a mola se deforma, permitindo a saída do fluido.

É chamada de alívio quando o fluido é um líquido e se abre na proporção em que aumenta a pressão.

É chamada de segurança quando o fluido é um gás, ar comprimido ou vapor e se abre total e rapidamente quando aumenta a pressão.

1.3.7. VÁLVULA DE REDUÇÃO DE PRESSÃO



É usada para regular pressão à jusante em colunas d'água de edifícios com mais de 36 metros (12 pavimentos). Funciona automaticamente. Também é fabricada para ar comprimido, vapor, óleo etc.

O fluxo empurra a tampa que comprime a mola menor. A pressão no interior da válvula comprime a mola maior, aliviando a pressão na tubulação de saída.

2. SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA DESENHO DE TUBULAÇÃO

CONEXÕES E VÁLVULAS	FLANGE	ROSCA	PONTA E BOLSA	SOLDAS	
				ARCO	BRANCA
JUNTA					
JOELHO 90°					
JOELHO 45°					
JOELHO P/CIMA					
JOELHO P/BAIXO					
TÊ					
TÊ P/CIMA					
TÊ P/BAIXO					
CRUZETA					
REDUÇÃO					
REDUÇÃO EXCÊNTRICA					
YPSILON					
VÁLVULA DE GAVETA					
VÁLVULA DE GLOBO					
VÁLVULA DE RETENÇÃO					
UNIÃO					
BUCHA DE RETENÇÃO					

3. DESENHO DE TUBULAÇÃO

3.1. APLICAÇÃO À CONSTRUÇÃO CIVIL

O desenho de tubulação das instalações prediais é feito através de representações baseadas nos princípios das projeções ortogonais, a saber:

Planta - é uma vista superior da tubulação.

Elevações - são vistas de frente e laterais da tubulação.

Perspectiva - é o desenho isométrico ou perspectiva paralela da tubulação.

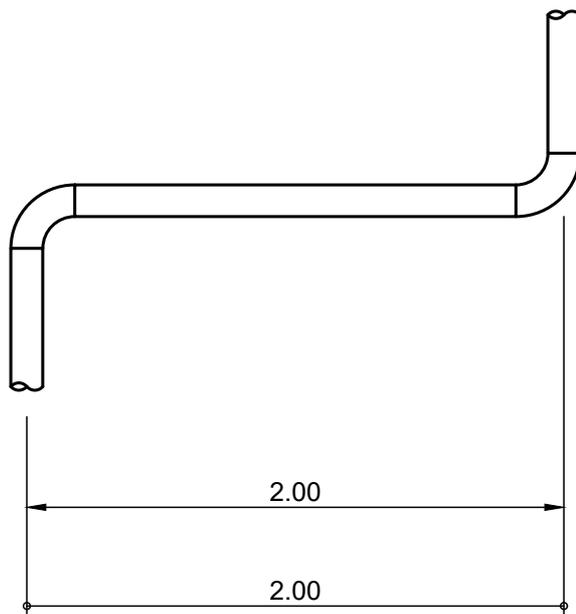
Uma tubulação pode ser desenhada por símbolos gráficos, representando as conexões e válvulas, e por uma linha única, representando os tubos, qualquer que seja o diâmetro do tubo.

Os desenhos em detalhes representam o tubo em escala, isto é, dando a sua grossura desenhada pela bitola e as conexões e válvulas como se fossem desenhos reais destes acessórios.

Junto aos desenhos é feito um quadro de materiais, onde os tubos são dados por metros e as conexões e válvulas por quantidades para cada bitola.

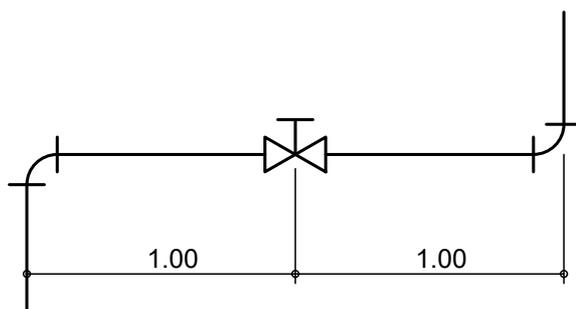
3.2. COTAGEM DO DESENHO DE TUBULAÇÃO

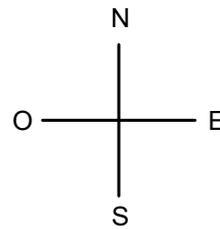
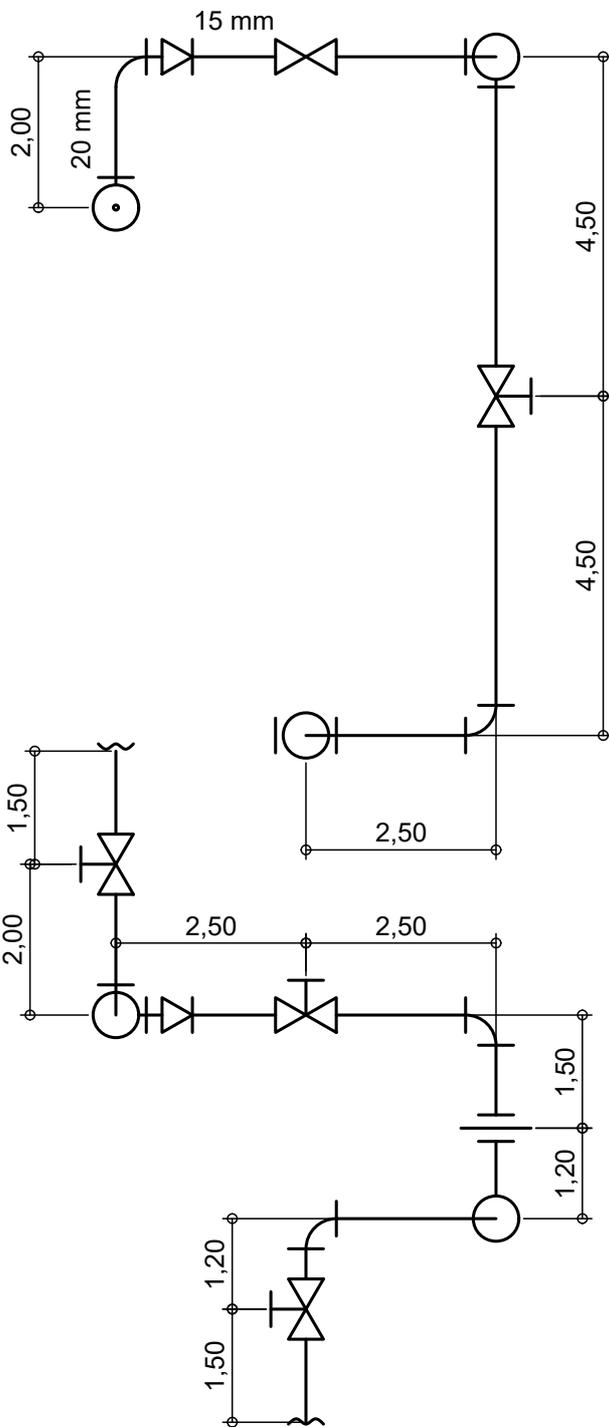
O dimensionamento do desenho de tubulação se constitui em cotas de locações, tomadas em relação aos eixos das canalizações, sendo que as conexões e válvulas são localizadas pelas distâncias de eixo a eixo.



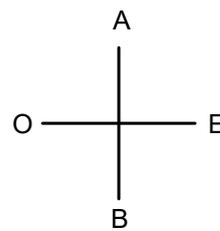
sistema de cota para tubulação mecânica

sistema de cota para tubulação predial

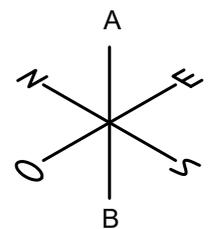




PLANTA



ELEVAÇÃO



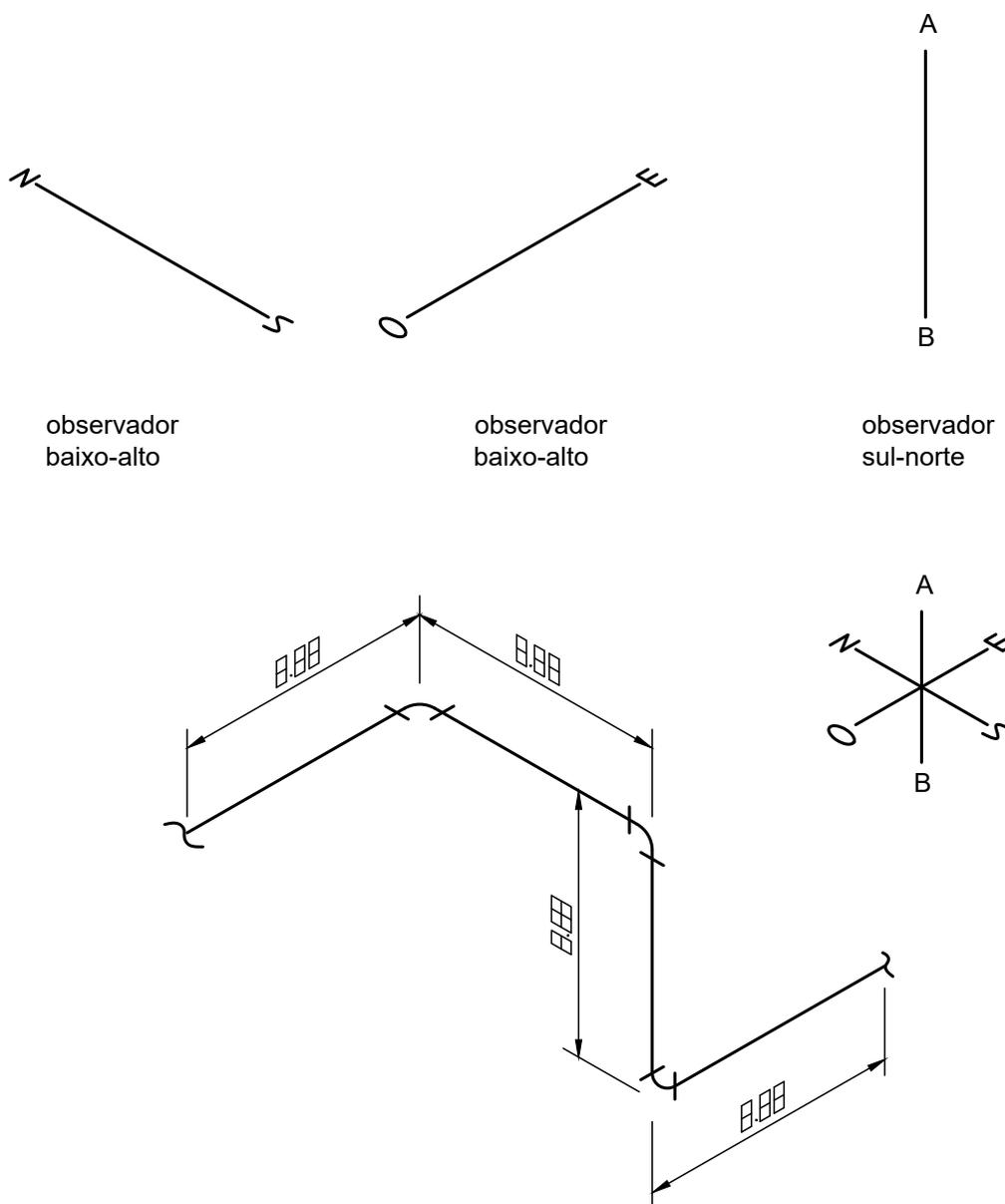
Lista de Materiais					
∅ mm	m	f	⊗		▷
15	21.90	4	3	1	
20	5.50	2	1		
15x20					1

DESENHO ISOMÉTRICO

3.3. NORMAS PARA COTAGEM

- 1) Não cruzar linha de cota com outra linha de cota, nem com um tubo.
- 2) Para cada sentido um só observador, podendo usar-se 2 ou 3 observadores para resolver toda a cotagem.
- 3) Linhas de cota, totais ou parciais, podem estar antes e depois do tubo, porém o valor da cota estará sempre acima da linha de cota, com relação ao observador adotado.
- 4) O diâmetro (bitola) do tubo, em milímetros, sempre acima do tubo, considerando o observador adotado. Bitolar uma vez só cada bitola, quando os ramos não são longos.
- 5) Algarismos escritos em rigoroso sentido isométrico, cuidando para que as linhas de equilíbrio dos algarismos sejam paralelas às linhas de extensão que determinam as correspondentes cotas.

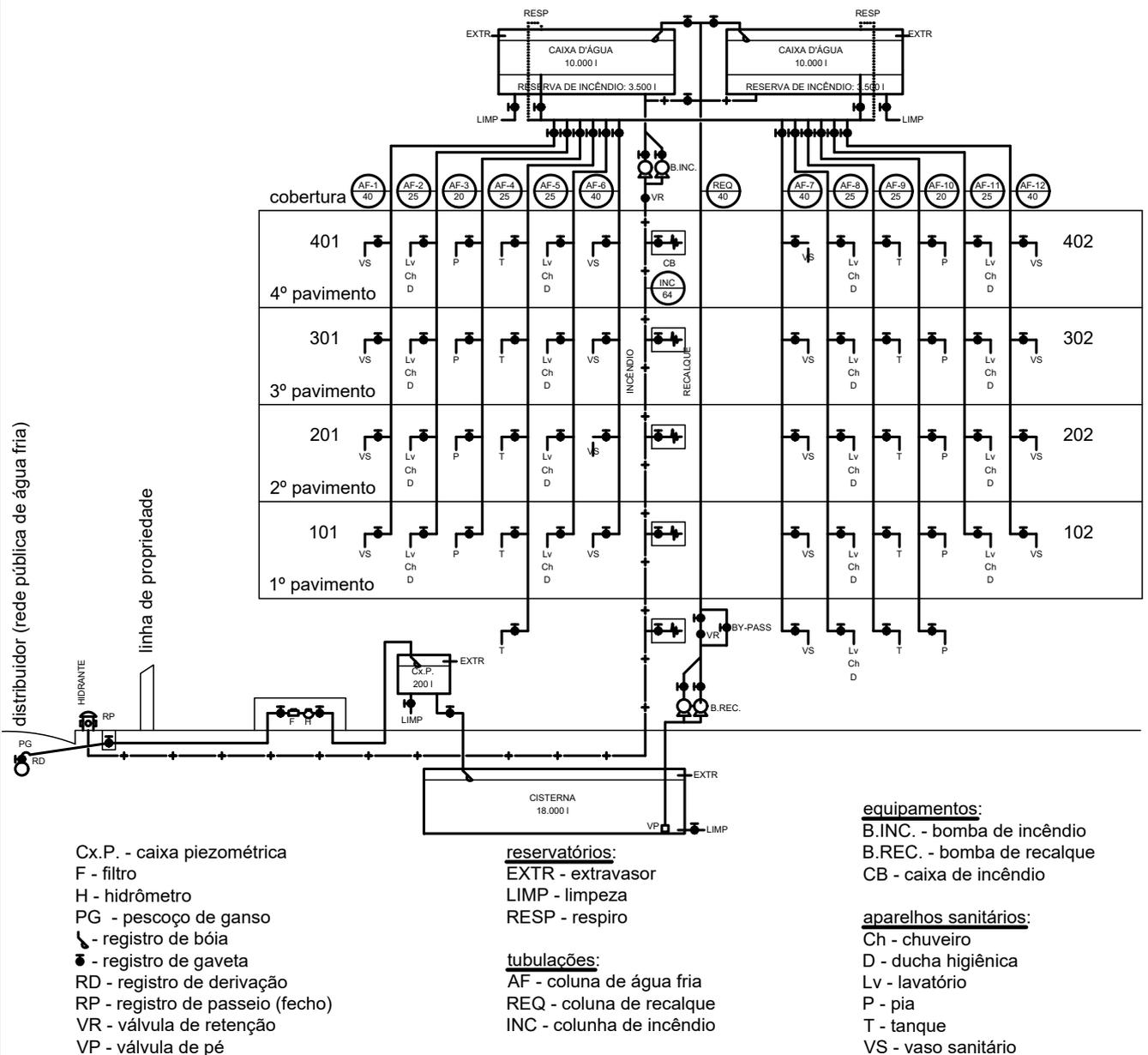
Sugestão de boa opção para trabalho:



4. ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE

4.1. ESQUEMA OU DIAGRAMA VERTICAL

4.1.1. Esquema ou Diagrama Vertical de Água Fria - Prédio Multifamiliar com Hidrômetro Coletivo



O esquema ou diagrama vertical de água fria mostrado na figura acima é de um sistema indireto clássico de abastecimento d'água, que usa cisterna, bombas de recalque e caixa d'água. Esse sistema é usado quando a água fornecida pelo distribuidor não apresenta pressão suficiente na tubulação para abastecer todos os pontos do edifício.

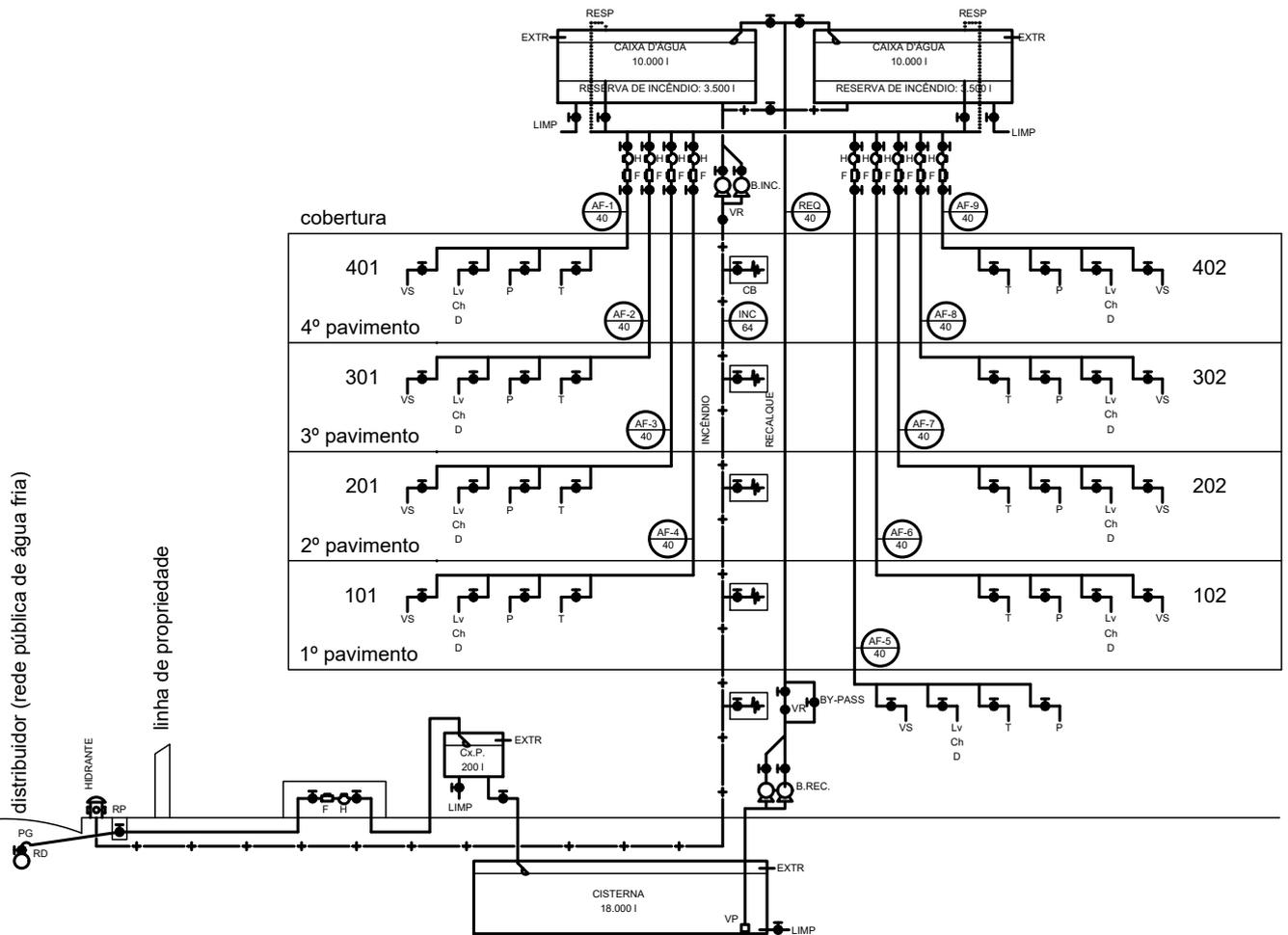
Há casos de sistema direto , em que a pressão no distribuidor interno é tão alta que dispensa o uso de bombas de recalque, como também os reservatórios (cisterna e caixa d'água) podem ser dispensados se houver abastecimento público com continuidade.

Nos casos de edifícios altos , acima de 12 andares ou com mais de 36 metros, para aliviar a pressão nas colunas de água fria, são usados reservatórios intermediários (por exemplo, num prédio de 24 andares, podemos ter um reservatório intermediário atendendo os doze primeiros pavimentos, enquanto outro atende os doze últimos) ou válvulas redutoras de pressão a cada 12 andares ou 36 metros.

Também é possível adotar soluções como, por exemplo, num prédio de doze andares ter uma coluna d'água atendendo os seis primeiros pavimentos e outra abastecendo os seis últimos. Neste caso, a coluna que abastece os seis primeiros andares passa direto, sem ramais, pelos doze últimos pavimentos.

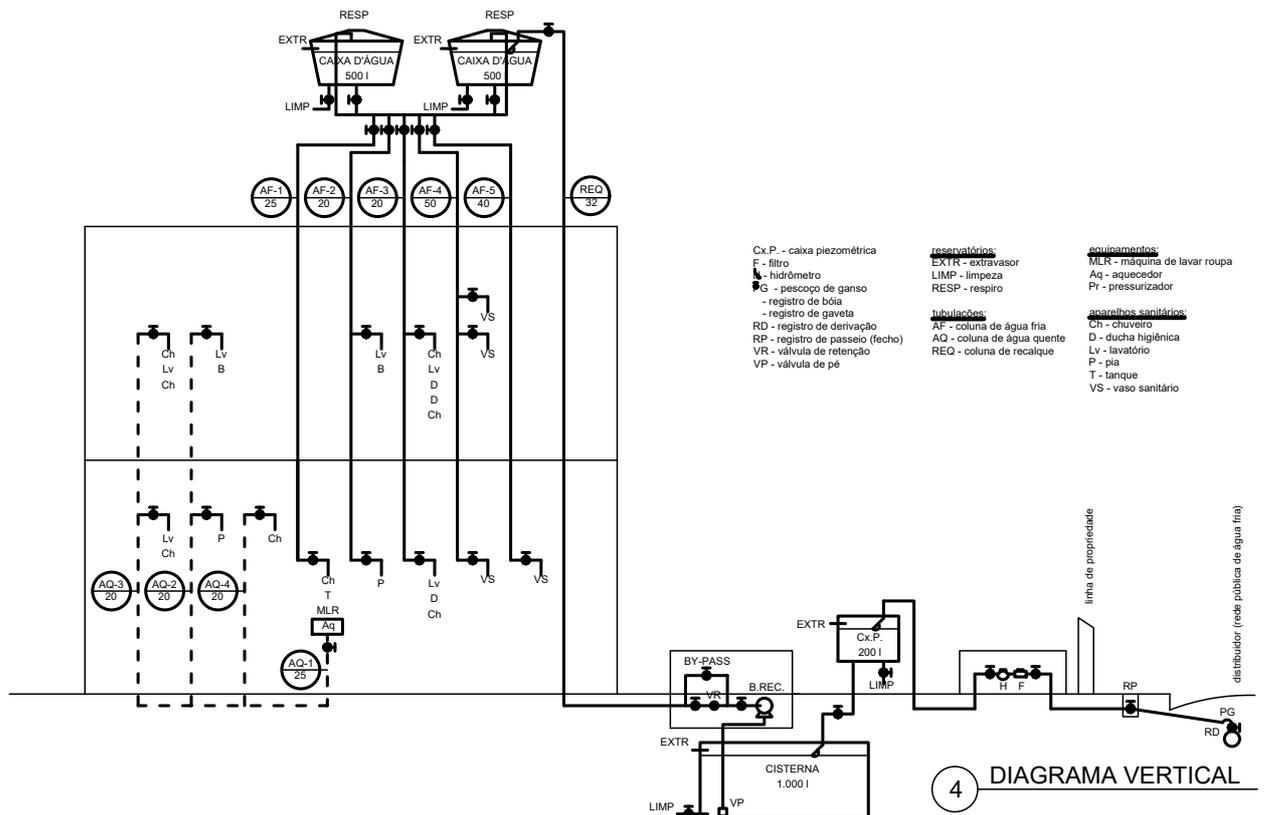
O consumo d'água de um prédio comercial ou residencial multifamiliar é medido por um hidrômetro e a conta é rateada entre as unidades. No entanto, essa prática bastante comum tende a mudar, seja com uma nova legislação ou com empreendimentos novos nos quais a medição do consumo d'água é individualizada, com cada unidade tendo seu próprio hidrômetro.

4.1.2. Esquema ou Diagrama Vertical de Água Fria - Prédio Residencial Multifamiliar com Hidrômetros Individuais



O exemplo acima mostra um esquema vertical de água fria onde os hidrômetros individuais estão localizados na casa do barrilete. Isso facilita a leitura rápida dos hidrômetros por estarem no mesmo local.

4.1.3. Esquema ou Diagrama Vertical de Água Fria e Água Quente - Prédio Residencial Unifamiliar



4.2. PLANTA BAIXA DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE

É um corte feito por um plano horizontal na altura entre 1,00 m e 1,50 m que apresenta a localização das colunas de água fria e água quente.

Escala:

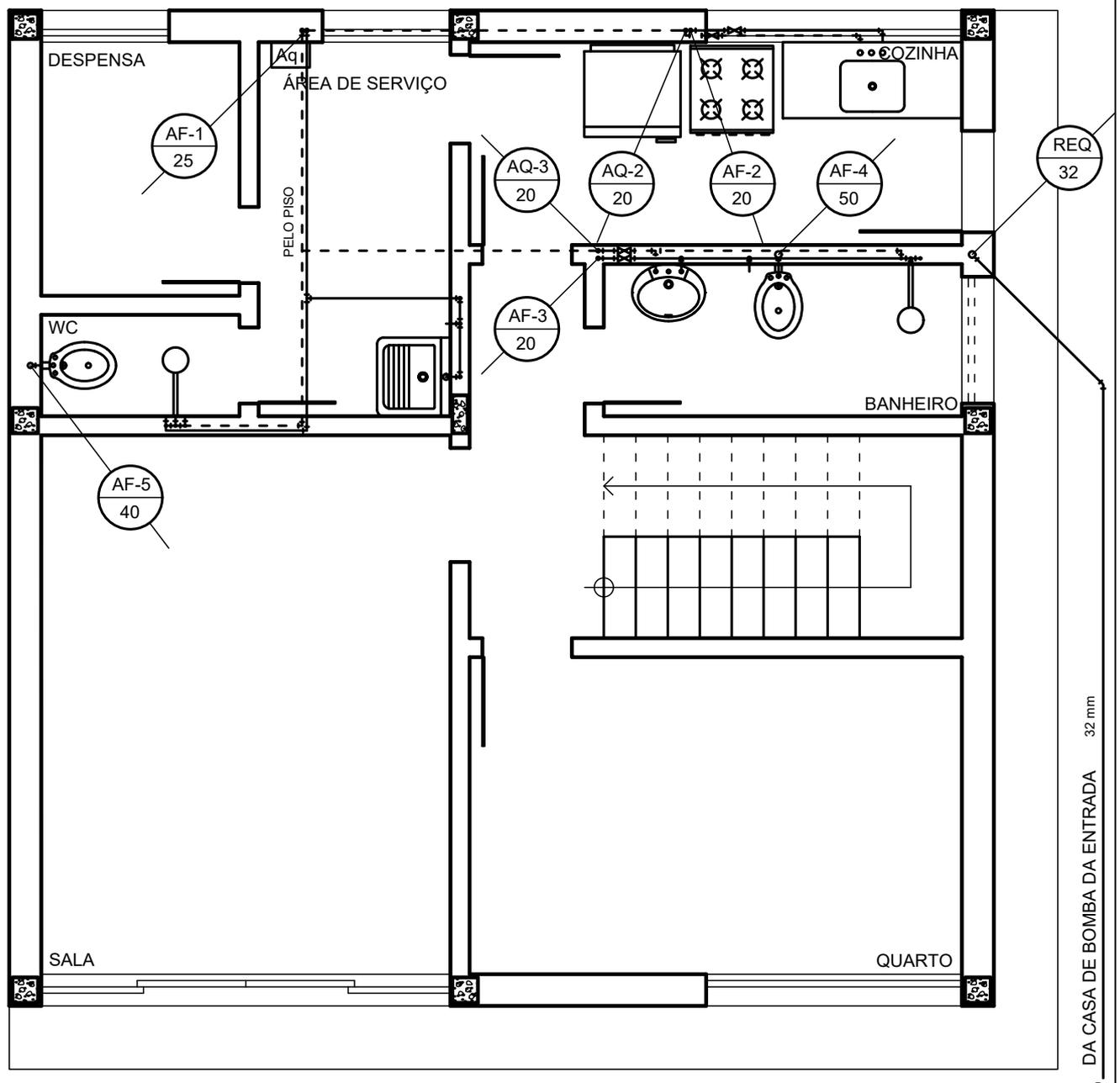
No estudo preliminar, no anteprojeto e no projeto básico, pode-se usar escala 1:50 e 1:100.

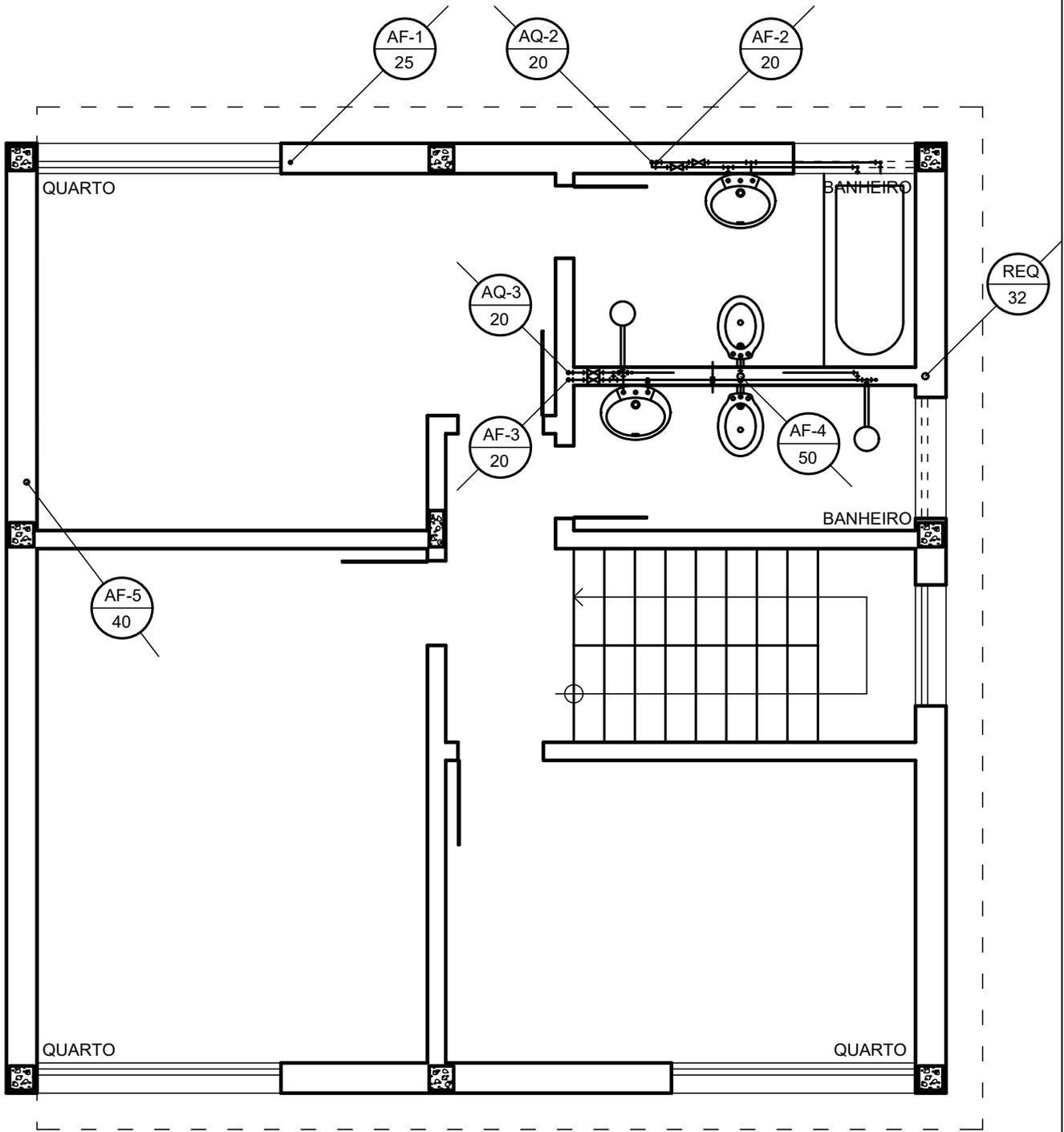
A escala no projeto executivo é 1:50.

A escala 1:75 só pode ser usada para apresentações, como no caso dos desenhos de planta baixa da casa apresentada nesta apostila.

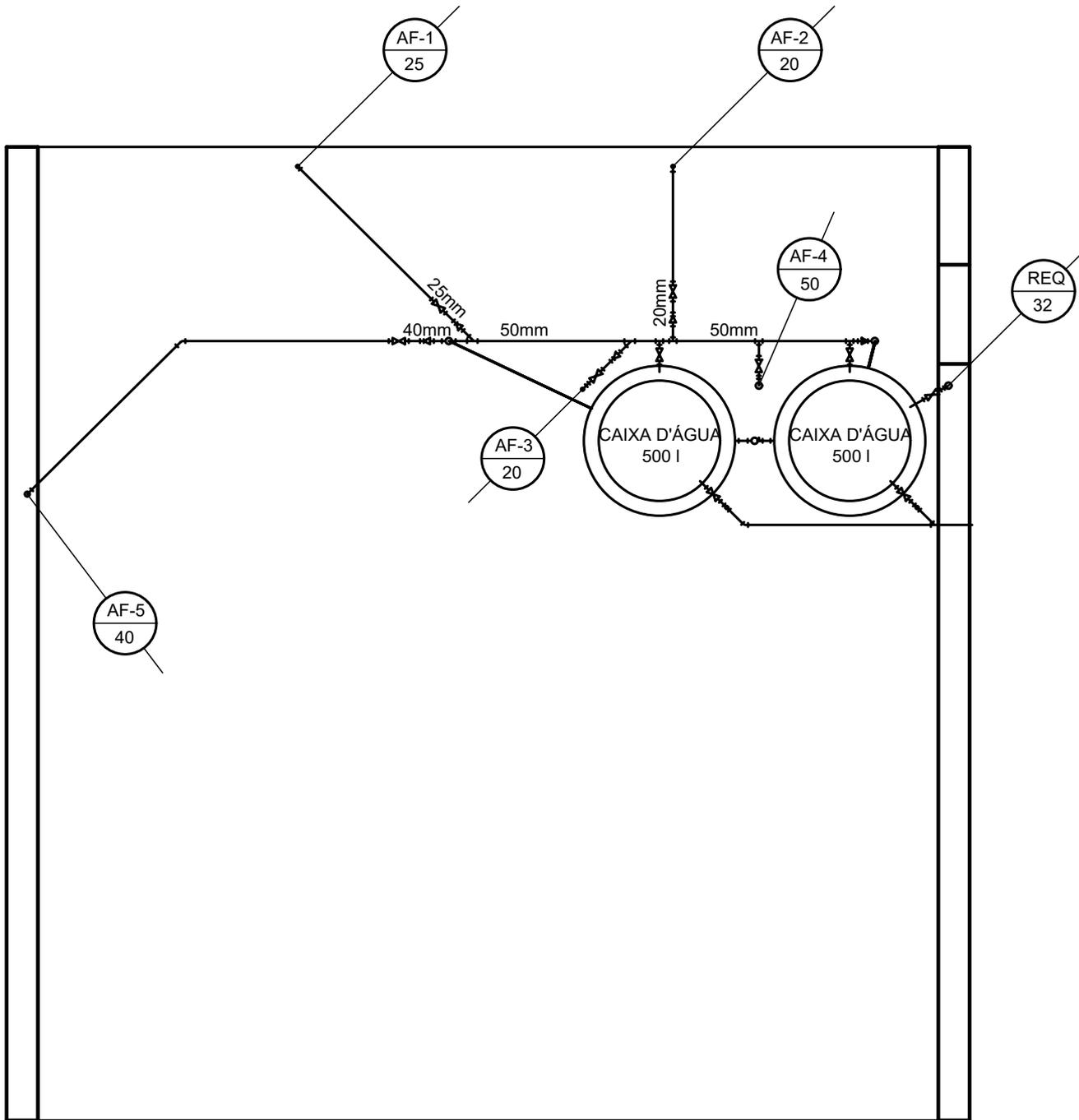
Indicações mínimas:

- designação de cada compartimento
- posição das colunas de água fria e água quente e de recalque
- numeração das colunas de água fria e água quente, de recalque e de incêndio (quando for o caso)
- diâmetro das colunas de água fria e água quente e de recalque e de incêndio (quando for o caso)
- ramal predial e respectivo diâmetro
- tubulações que passam pelo contrapiso ou pelo teto
- representação de aparelhos
- título do projeto (tipo e localização da obra), na legenda
- indicação do autor do projeto, responsável técnico pela obra e proprietário





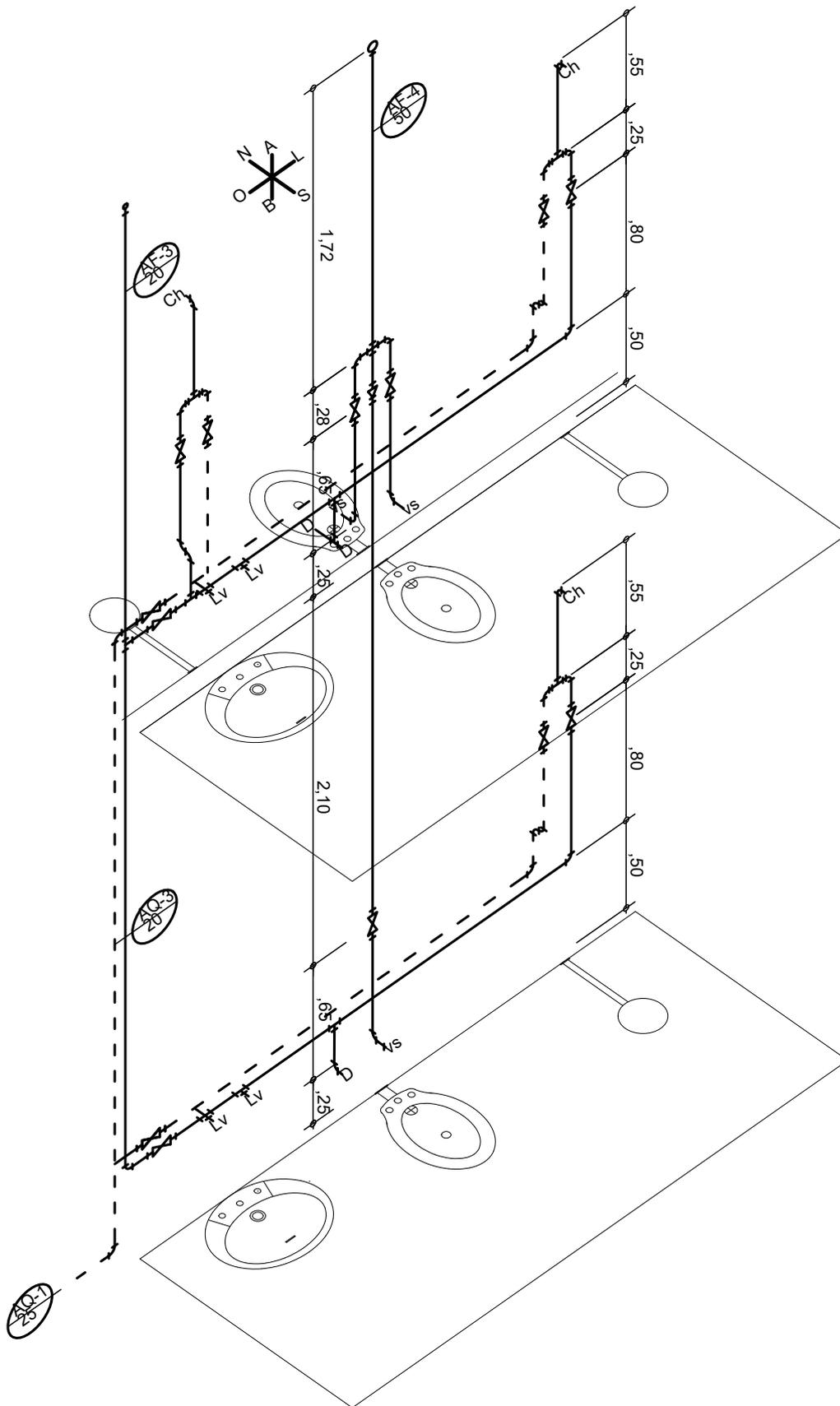
2 PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO
 ESCALA 1:50



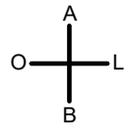
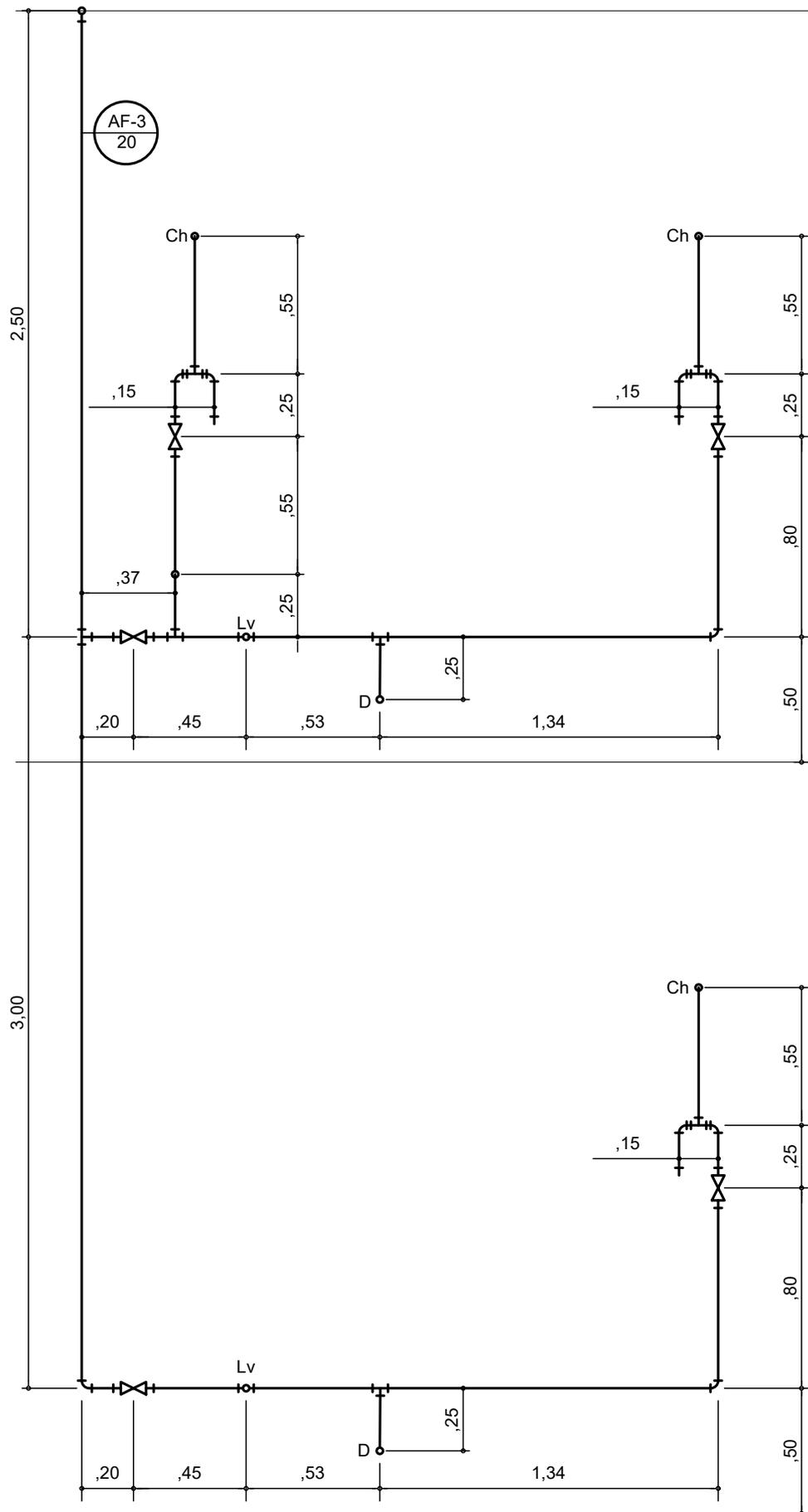
3 PLANTA DE SÓTÃO
ESCALA 1:50

4.3. DESENHO DE DETALHES DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

A fim de facilitar o entendimento das saídas das tubulações, pode-se mostrar a projeção do compartimento com seus aparelhos.



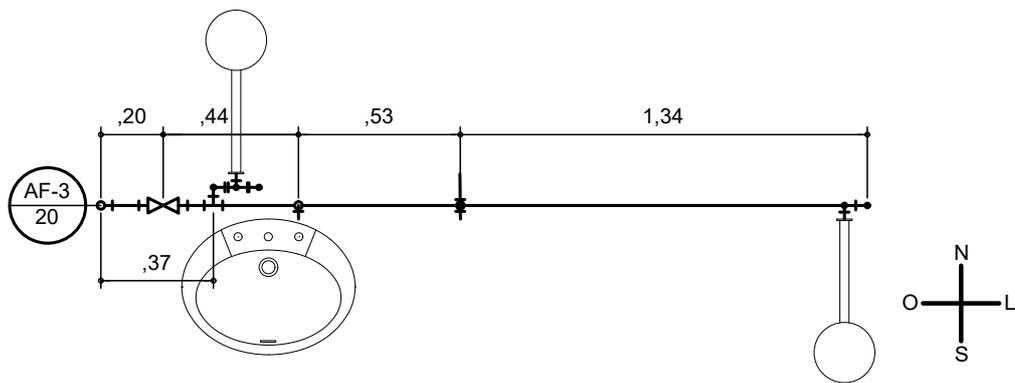
1 ISOMÉTRICO - AF-3, AF-4, AQ-3
ESCALA 1:25



2

ELEVAÇÃO - AF-3

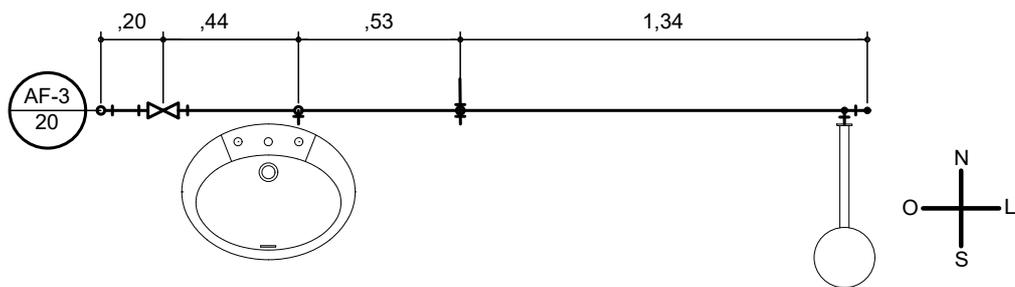
ESCALA 1:25



3

PLANTA - AF-3 - 2º PAVIMENTO

ESCALA 1:25



4

PLANTA - AF-3 - 1º PAVIMENTO

ESCALA 1:25

Lista de Materiais - AF-3

∅ mm	m	f†	††	†††
20	16,29	12	5	9

4.4. DIMENSIONAMENTO BÁSICO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE

Cada aparelho possui um peso de contribuição que é calculado pela vazão de água fria requerida para seu funcionamento.

Sabendo o peso requerido ou a vazão, o diâmetro da tubulação de água fria é determinado.

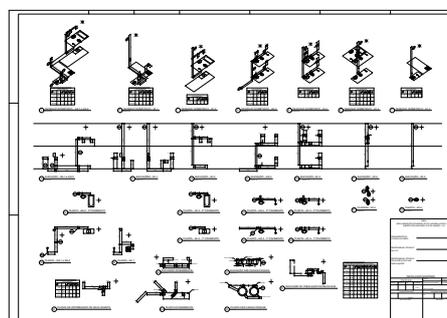
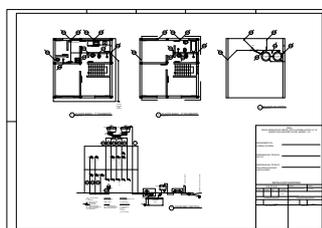
APARELHOS	PESO
banheira	1
chuveiro	0,5
ducha higiênica	0,1
lavatório	0,5
máquina de lavar pratos	1
máquina de lavar roupa	1
pia de cozinha	0,7
tanque de lavar	1
vaso sanitário com caixa de descarga	0,3
vaso sanitário com válvula de descarga	40

$$\text{vazão} = 0,30 \times (\text{soma dos pesos})^{1/2}$$

SOMA DOS PESOS	VAZÃO (l/s)	DIÂMETRO (mm)
0,1 a 0,4	0,1 a 0,2	15
0,5 a 3,3	0,2 a 0,56	20
3,4 a 14,7	0,56 a 1,15	25
14,8 a 45	1,15 a 2	32
45 a 108	2 a 3,1	40
109 a 460	3,1 a 6,4	50
461 a 1.400	6,4 a 11	65
1.401 a 3.500	11 a 18	80
3.501 a 12.000	18 a 33	100
12.000 a 29.000	33 a 52	125
29.000 a 60.000	52 a 74	150

4.5. ORGANIZAÇÃO DOS DESENHOS EM PRANCHAS

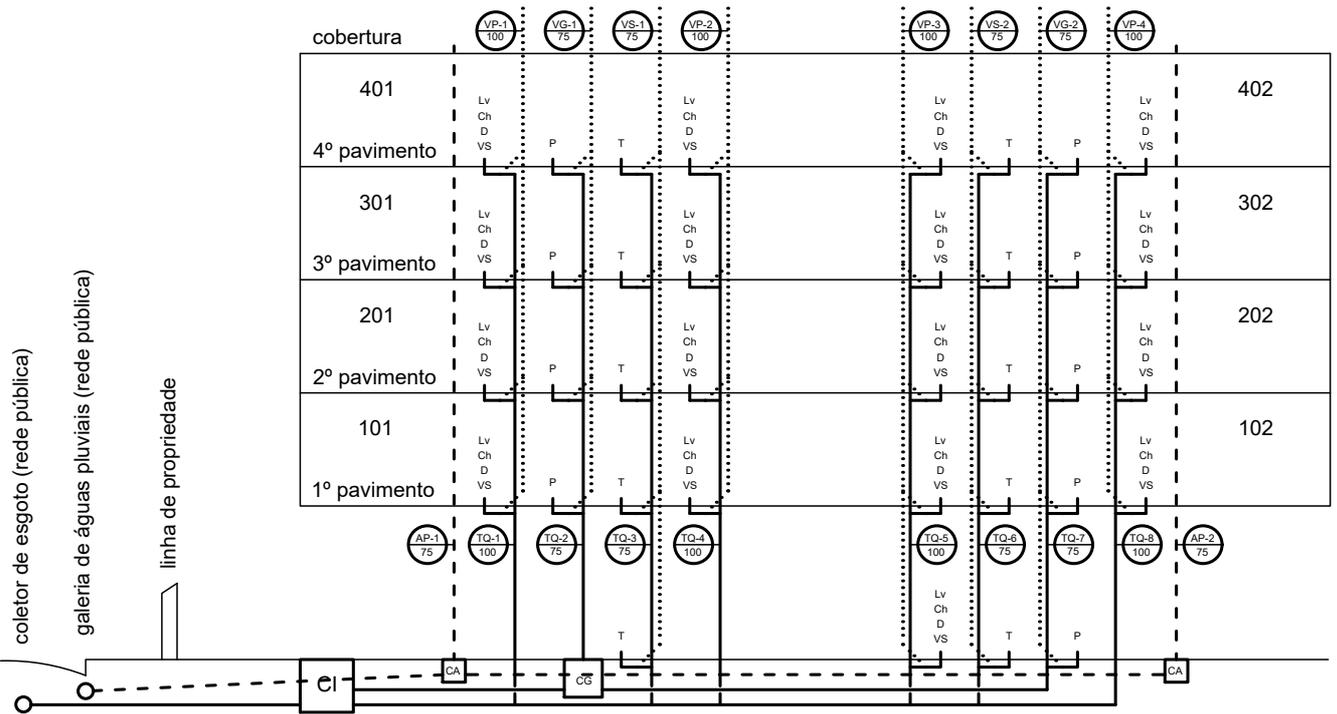
As plantas baixas podem estar acompanhadas do esquema vertical, dependendo do tamanho dos desenhos. Os desenhos de detalhes devem estar em pranchas separadas, como mostra o exemplo a seguir.



5. ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS

5.1. ESQUEMA OU DIAGRAMA VERTICAL

5.1.1. Esquema ou Diagrama Vertical de Esgoto e Águas Pluviais - Prédio Residencial Multifamiliar

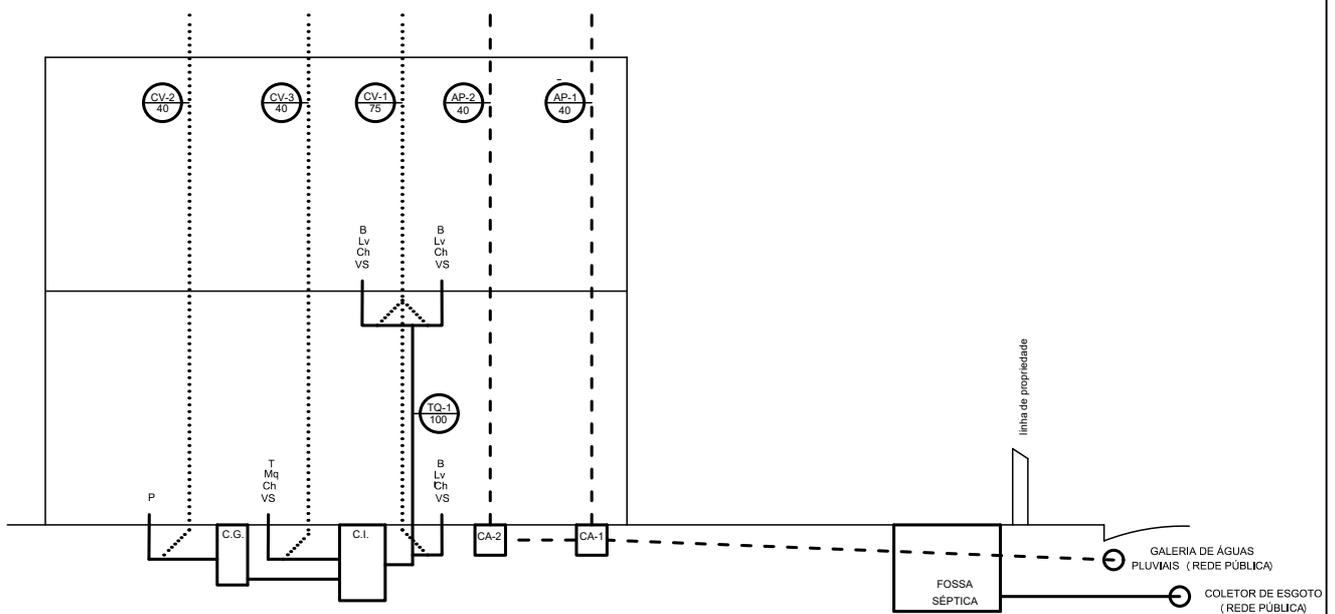


CI - caixa de inspeção
CG - caixa de gordura
CA - caixa de areia

tubulação:
TQ - tubo de queda
CV - coluna de ventilação
AP - coluna de águas pluviais

aparelhos sanitários:
Ch - chuveiro
D - ducha higiênica
Lv - lavatório
P - pia
T - tanque
VS - vaso sanitário

5.1.2. Esquema ou Diagrama Vertical de Esgoto e Águas Pluviais - Prédio Residencial Unifamiliar



8 DIAGRAMA VERTICAL

5.2. PLANTA BAIXA DE INSTALAÇÕES DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS

É um corte feito por um plano horizontal na altura entre 1,00 m e 1,50 m que apresenta a localização das colunas de esgoto e águas pluviais.

Escala:

No estudo preliminar, no anteprojeto e no projeto básico, pode-se usar escala 1:50 e 1:100.

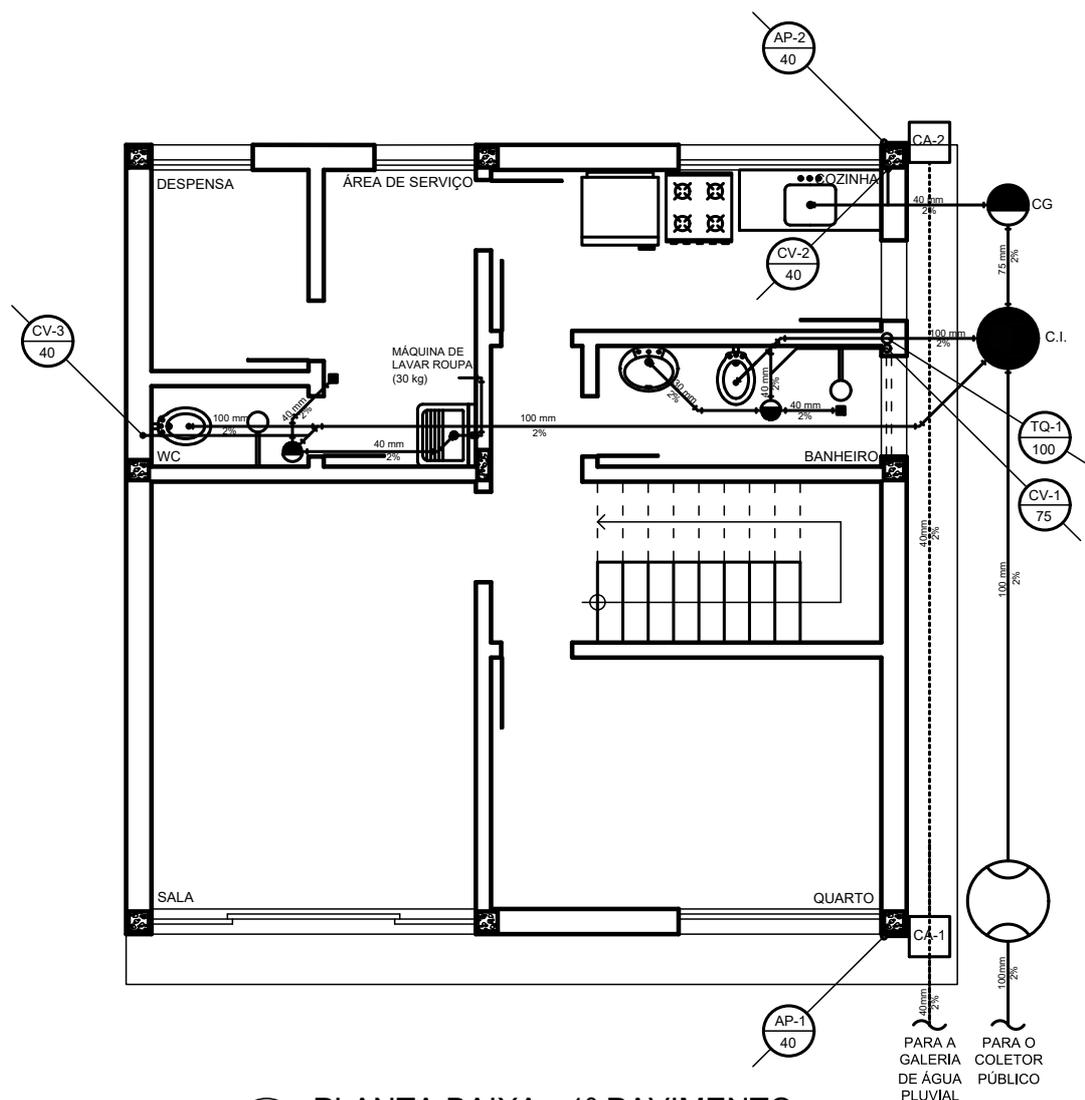
A escala no projeto executivo é 1:50.

A escala 1:75 só pode ser usada para apresentações, como no caso dos desenhos de planta baixa da casa apresentada nesta apostila.

Indicações mínimas:

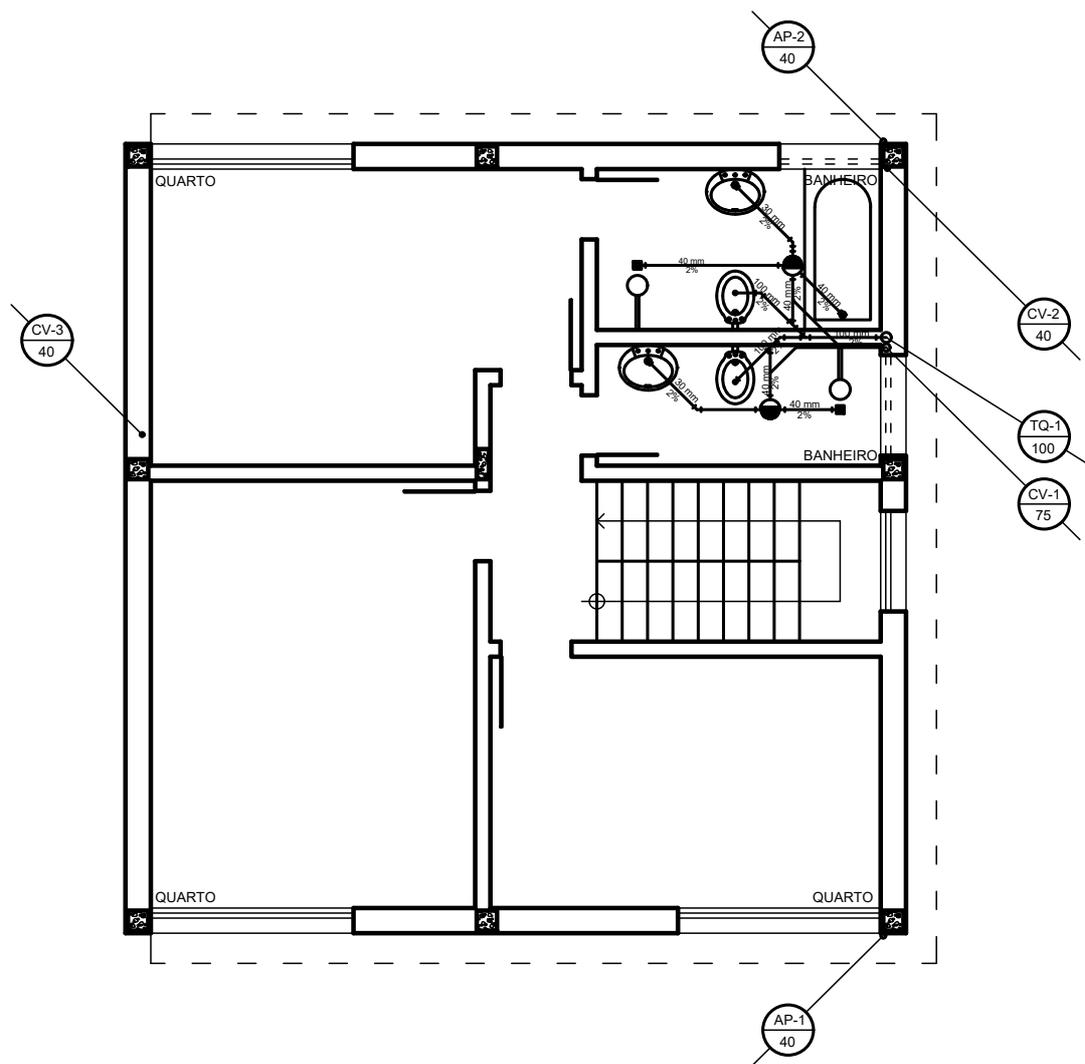
- designação de cada compartimento
- posição das colunas de esgoto e águas pluviais
- numeração das colunas de esgoto e águas pluviais
- diâmetro das colunas de esgoto e águas pluviais
- ramais prediais de esgoto e águas pluviais e respectivos diâmetros e inclinações
- caixas de inspeção, caixas de gordura e caixas de areia (quando for o caso)
- tubulações dos ramais e subramais de esgoto e respectivos diâmetros e inclinações
- ralos sifonados e ralos secos
- fossa séptica e sumidouro (quando for o caso)
- representação de aparelhos
- título do projeto (tipo e localização da obra), na legenda
- indicação do autor do projeto, responsável técnico pela obra e proprietário

5.2.1. Planta Baixa de Instalações de Esgoto e Águas Pluviais - Térreo



1 PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO
ESCALA 1:75

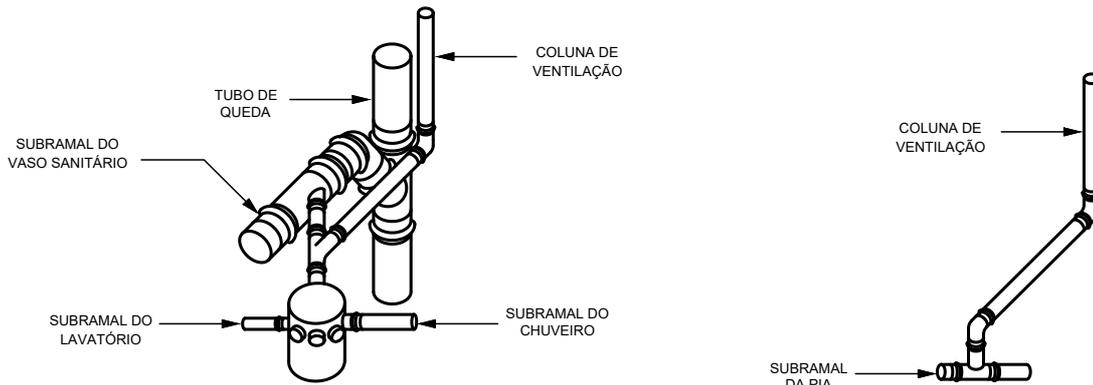
5.2.2. Planta Baixa de Instalações de Esgoto e Águas Pluviais - Andar Superior



2 PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO
ESCALA 1:75

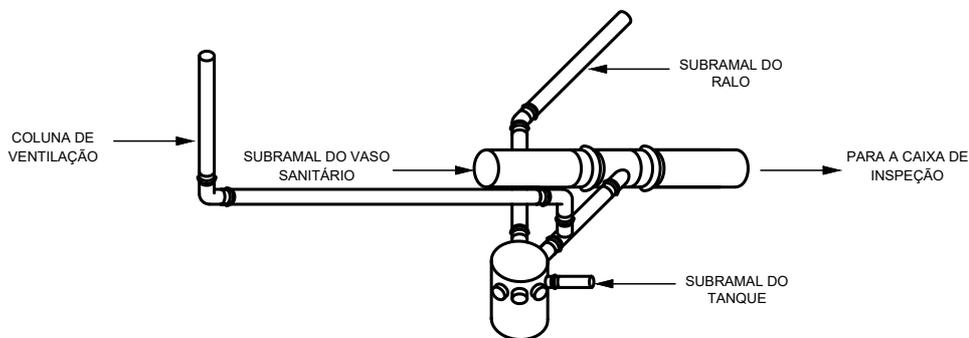
5.3. DESENHO DE DETALHE DE TUBULAÇÕES DE ESGOTO

5.3.1. Desenho de detalhe das tubulações de esgoto do térreo



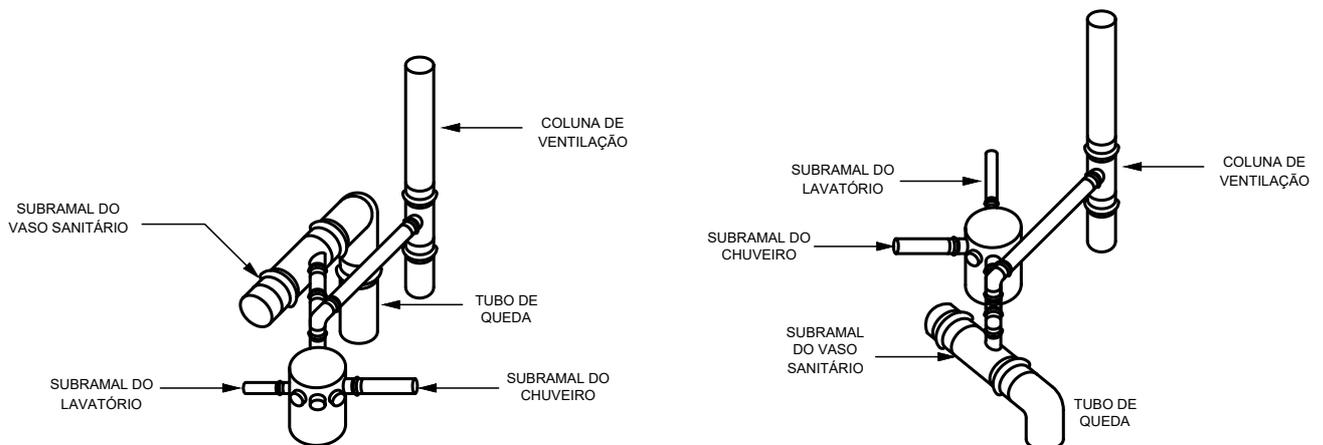
4 ISOMÉTRICO BANHEIRO 1 1º PAV
SEM ESCALA

6 ISOMÉTRICO DA COZINHA
SEM ESCALA



7 ISOMÉTRICO AREA DE SERVIÇO
SEM ESCALA

5.3.2. Desenho de detalhe das tubulações de esgoto do último andar



9 ISOMÉTRICO BANHEIRO 2 2º PAV
SEM ESCALA

5 ISOMÉTRICO DO BANHEIRO 3 2º PAV
SEM ESCALA

5.4. DIMENSIONAMENTO BÁSICO DAS TUBULAÇÕES E CAIXAS DE ESGOTO

É feito de forma semelhante ao dimensionamento de tubulação de água fria. Conhecendo os pesos ou a soma destes é possível determinar o diâmetro da tubulação de esgoto.

Subramais de esgoto

APARELHOS	PESO	DIÂMETRO (mm)
banheira	3	40
banheira de hidromassagem	6	75
bebedouro	0,5	30
bidê	2	30
chuveiro residencial	2	40
chuveiro coletivo	4	40
lavatório residencial	1	30
lavatório coletivo	1	50
máquina de lavar pratos	10	75
máquina de lavar roupa até 30 kg	10	75
máquina de lavar roupa de 30 a 60 kg	12	100
mictório com válvula de descarga	6	75
mictório com descarga automática	2	40
mictório de calha por metro	2	50
pia de despejo	5	75
pia de cozinha residencial	3	40
pia de cozinha industrial	4	50
ralo de piso	1	30
tanque de lavar	3	40
vaso sanitário	6	100

Colunas e Ramais

SOMA DOS PESOS	DIÂMETRO (mm)		dist. (m)
	esgoto	ventilação	
0,5 e 1	30	30	0,70
1,5 a 2	40	30	1,00
2,5 a 3	40	40	1,00
3,5 a 6	50	40	1,20
6,5 a 12	75	40	1,80
12,5 a 18	75	50	1,80
18,5 a 20	75	75	1,80
20,5 a 160	100	75	2,40
160,5 a 620	150	100	-

Declividade mínima de ramais, subramais e coletores de esgoto

DIÂMETRO (mm)	DECLIVIDADE (%)
até 100	2
150	0,7
200	0,45
250	0,375

dist. (m) - distância máxima de um desconector (ralo sifonado, sifão) à coluna de ventilação

Caixa de Gordura:

pequena: serve 1 pia = 18 litros, diâmetro interno de 30 cm, tubulação de saída igual a 75 mm

simples: serve 2 pias = 31 litros, diâmetro interno de 40 cm, tubulação de saída igual a 75 mm

dupla: serve 12 cozinhas = 120 litros, diâmetro interno de 60 cm, tubulação de saída igual a 100 mm

prismática = 20 litros + número de pessoas x 2 litros, tubulação de saída igual a 100 mm

Caixa de Inspeção

retangular = (0,45 x 0,60) m² com 1,00 m de profundidade

circular = diâmetro de 0,60 m com 1,00 m de profundidade

5.5 DIMENSIONAMENTO BÁSICO DAS TUBULAÇÕES E CAIXAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

$$\text{Vazão de Projeto (litros/minuto)} = \text{área (m}^2\text{)} \times \text{chuva crítica (150 mm/hora)} / 3.600$$

Calhas Semicirculares

VAZÃO DE PROJETO (l/min) DECLIVIDADE (%)			DIÂMETRO (mm)
0,5%	1%	2%	
130	183	256	100
236	333	466	125
384	541	757	150
829	1167	1634	200

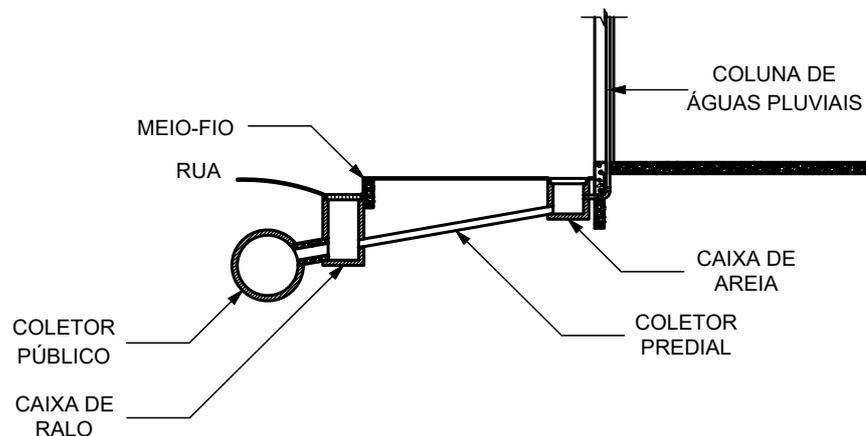
Colunas

ÁREA MÁXIMA DE COBERTURA (m ²)	DIÂMETRO (mm)
39	50
62	63
88	75
156	100
256	125
342	150
646	200

Dimensões internas da caixa de areia (cm): 40 x 40 x 40

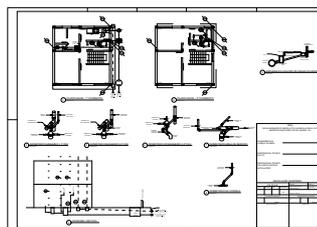
5.6. DETALHE DE UMA TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A coluna despeja águas pluviais na caixa de areia que deve ser limpa periodicamente. A caixa de areia descarrega na caixa de ralo (bueiro) através do coletor predial. Da caixa de ralo, as águas pluviais são conduzidas para o coletor público.



5.7. ORGANIZAÇÃO DOS DESENHOS EM PRANCHAS

As plantas baixas devem estar acompanhadas do esquema vertical sempre que possível. Os desenhos de detalhes podem ser colocados em outras pranchas. No exemplo a seguir, foi possível colocar todos os desenhos numa única prancha.



5.7. LEGENDA PARA DESENHOS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

A legenda das pranchas, que contém as plantas de instalações hidrossanitárias, obedece o seguinte padrão adotado pela CEDAE, concessionária de serviços de água e esgoto do Estado do Rio de Janeiro:

OBRA: REGULARIZAÇÃO DO IMÓVEL SITO À RUA ROBERTO MACHADO, Nº14 BAIRRO DOCENTE, RIO DE JANEIRO - RJ					
REQUERENTE DA LICENÇA DA OBRA			_____		
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA FCP			_____		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES			_____		
INSTALAÇÃO SANITÁRIA					
CEDAE				PLANTA	ESCALA
FCP Nº	DISTRITO	VIA	Nº PLANTAS	ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS	INDICADAS
			01/02	DATA DA LIGAÇÃO / /	
AUTORIZAÇÃO PARA INÍCIO			DECLARAÇÃO PARA O HABITE-SE		
/ /	RUBRICA		Nº	/ /	RUBRICA
PARA USO DA CEDAE			OBSERVAÇÃO		

297

185
210

Exemplo: Legenda num papel A1

OBRA: REGULARIZAÇÃO DO IMÓVEL SITO À RUA ROBERTO MACHADO Nº14 BAIRRO DOCENTE, RIO DE JANEIRO - RJ					
REQUERENTE DA LICENÇA DA OBRA			_____		
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA FCP			_____		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES			_____		
INSTALAÇÃO SANITÁRIA					
CEDAE				PLANTA	ESCALA
FCP Nº	DISTRITO	VIA	Nº PLANTAS	ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS	INDICADAS
			01/02	DATA DA LIGAÇÃO / /	
AUTORIZAÇÃO PARA INÍCIO			DECLARAÇÃO PARA O HABITE-SE		
/ /	RUBRICA		Nº	/ /	RUBRICA
PARA USO DA CEDAE			OBSERVAÇÃO		

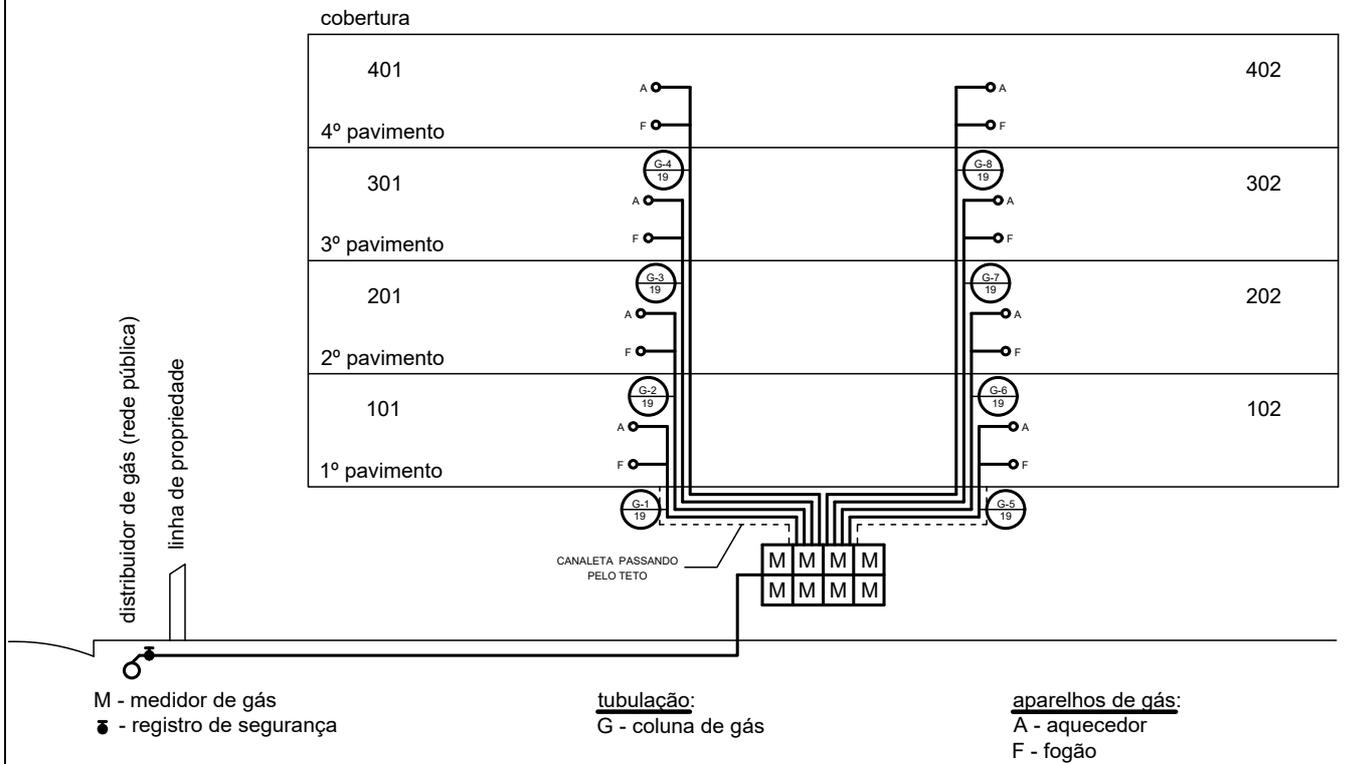
297

185

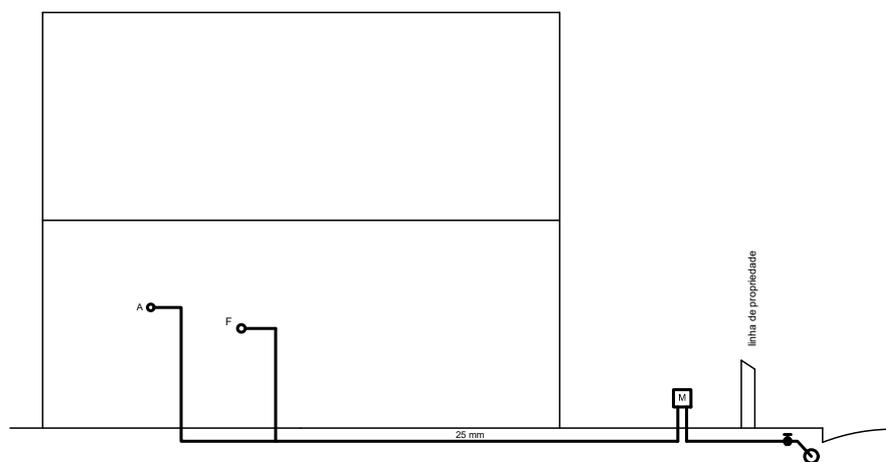
6. GÁS

6.1. ESQUEMA OU DIAGRAMA VERTICAL

6.1.1. Esquema ou Diagrama Vertical de Gás - Prédio Residencial Multifamiliar



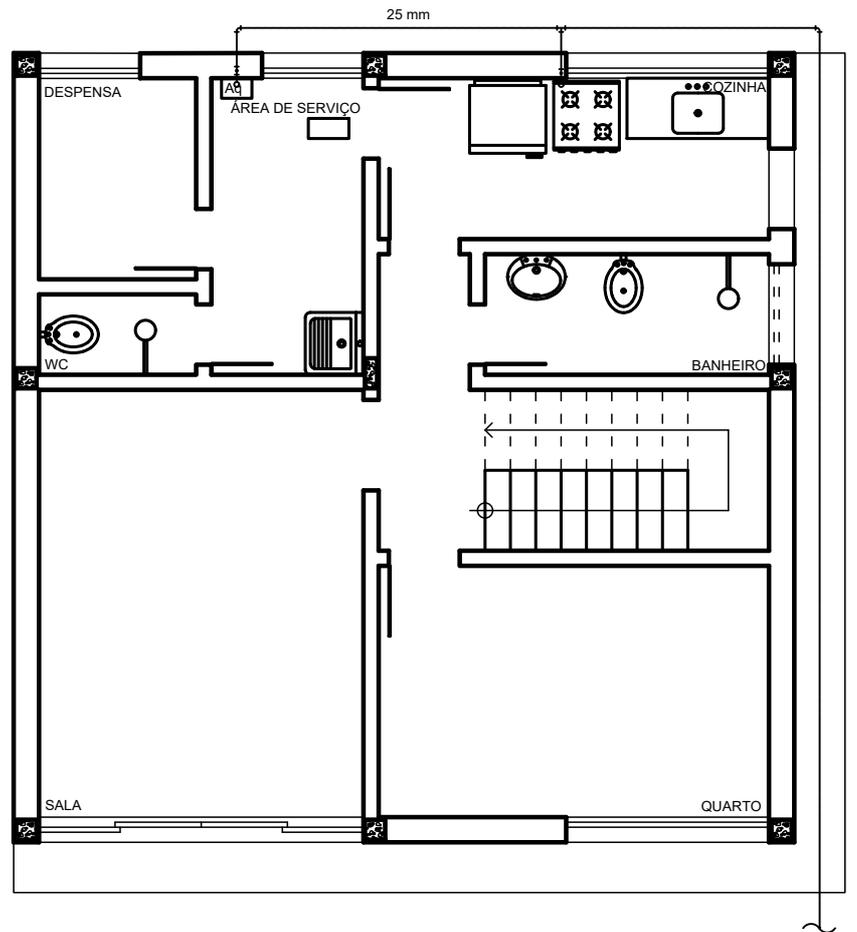
6.1.2. Esquema ou Diagrama Vertical de Gás - Prédio Residencial Unifamiliar



3 DIAGRAMA VERTICAL

6.2. PLANTA BAIXA DE INSTALAÇÕES DE GÁS

É um corte feito por um plano horizontal na altura entre 1,00 m e 1,50 m que apresenta a localização das colunas, ramais e sub-ramais de gás. As escalas e as indicações mínimas são as mesmas feitas para instalações de água fria.



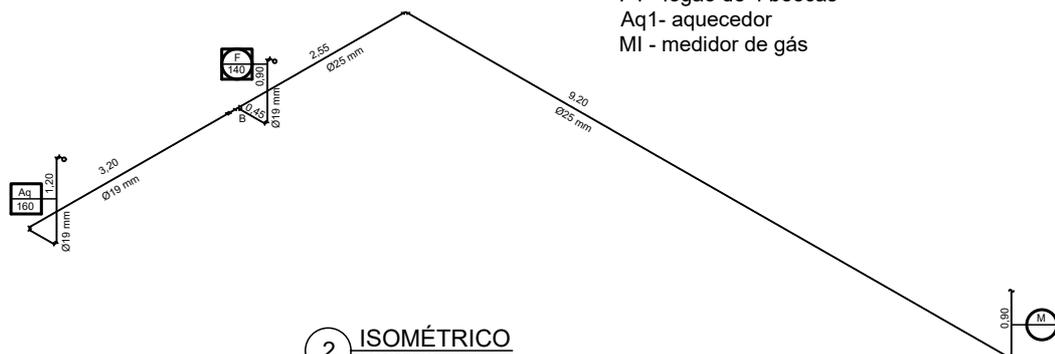
1 **PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO**
ESCALA 1:75

DO MEDIDOR DE ENTRADA

6.3. DESENHO DE DETALHE DA TUBULAÇÃO DE GÁS

Limites dos trechos	Consumo kcal/min	Diâmetro mm
F4 - B	140	19
Aq1- B	160	19
B - MI	140+160 = 300	25

F4 - fogão de 4 bocas
Aq1- aquecedor
MI - medidor de gás



2 **ISOMÉTRICO**
ESCALA 1:100

6.4. DIMENSIONAMENTO BÁSICO DAS TUBULAÇÕES DE GÁS

Com base no consumo de cada aparelho, os consumos são somados e o total encontrado é multiplicado por um fator de diversificação. Com o valor final encontrado, é determinado o diâmetro da tubulação de gás.

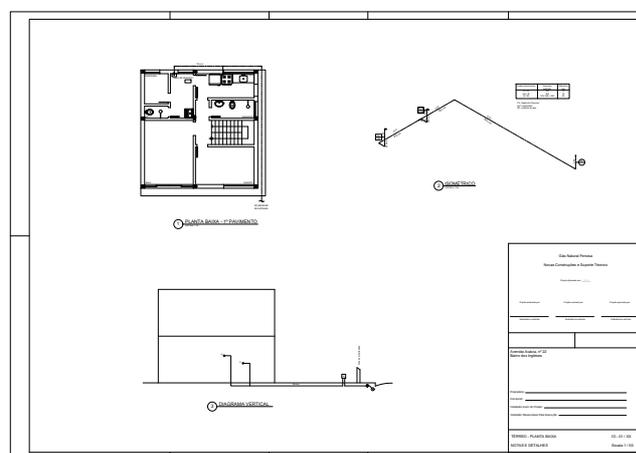
APARELHOS	CONSUMO (kcal/min)
1 boca simples de fogão	35
1 boca dupla de fogão	45
fogão 4 bocas simples	140
fogão 6 bocas simples	210
aquecedor de água - pequeno	125
aquecedor de água - médio	160
aquecedor de água - grande	200

consumo x fator de diversificação kcal/min	diâmetro mm
1 a 150	19
151 a 345	25
346 a 655	32
656 a 1.100	40
1.101 a 2.490	50
2.491 a 4.600	64
4.601 a 7.600	75
7.601 a 16.000	100

Fator de Diversificação (F)											
consumo kcal/min	F	consumo kcal/min	F	consumo kcal/min	F	consumo kcal/min	F	consumo kcal/min	F	consumo kcal/min	F
abaixo	1										
1.050	0,89	1.650	0,71	2.700	0,58	4.200	0,45	6.600	0,33	13.000	0,21
1.100	0,86	1.700	0,70	2.800	0,56	4.300	0,44	6.900	0,32	14.000	0,20
1.150	0,84	1.750	0,69	3.000	0,55	4.500	0,43	7.200	0,31	15.250	0,19
1.200	0,82	1.800	0,68	3.100	0,54	4.600	0,42	7.500	0,30	16.500	0,18
1.250	0,80	1.900	0,67	3.200	0,53	4.800	0,41	7.900	0,29	18.000	0,17
1.300	0,78	1.950	0,66	3.300	0,52	5.000	0,40	8.200	0,28	19.750	0,16
1.350	0,77	2.100	0,64	3.400	0,51	5.200	0,39	8.700	0,27	21.750	0,15
1.400	0,76	2.200	0,63	3.600	0,50	5.400	0,38	9.200	0,26	24.000	0,14
1.450	0,75	2.300	0,62	3.700	0,49	5.600	0,37	10.000	0,25	27.000	0,13
1.500	0,74	2.400	0,61	3.800	0,48	5.800	0,36	10.750	0,24	33.000	0,12
1.550	0,73	2.500	0,60	3.900	0,47	6.000	0,35	11.500	0,23	41.750	0,11
1.600	0,72	2.600	0,59	4.100	0,46	6.300	0,34	12.250	0,22	54.000	0,10

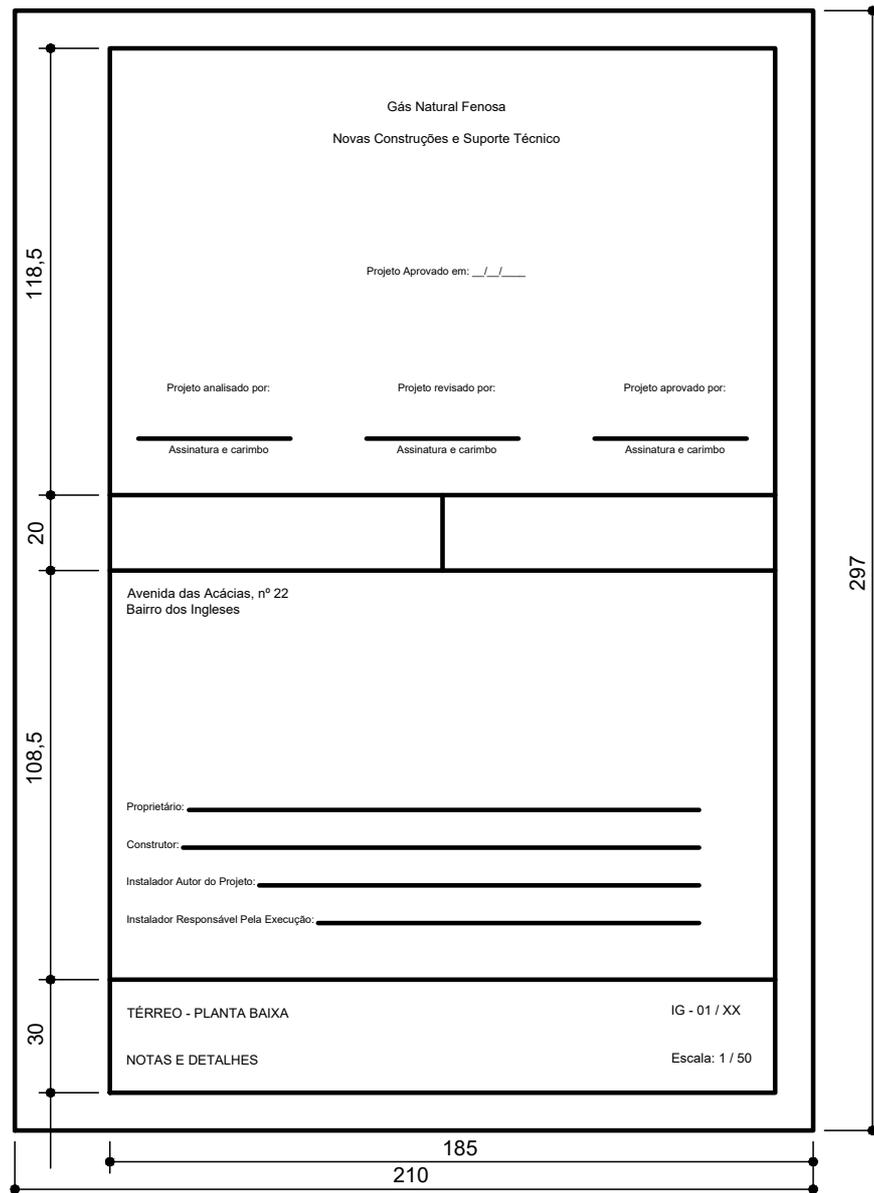
6.5. ORGANIZAÇÃO DOS DESENHOS EM PRANCHAS

As plantas baixas devem estar acompanhadas do esquema vertical sempre que possível. Os desenhos de detalhes podem ser colocados em outras pranchas. No exemplo a seguir, foi possível colocar todos os desenhos numa única prancha.

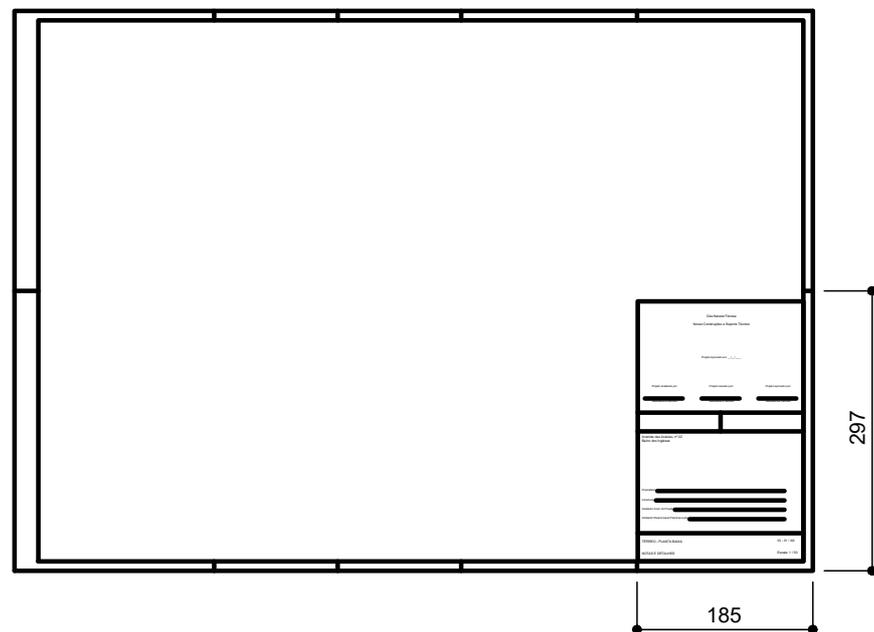


6.5. LEGENDA PARA DESENHOS DE INSTALAÇÕES DE GÁS

A legenda das pranchas, que contém as plantas de gás, obedece o seguinte padrão adotado pela CEG, concessionária de serviços de gás do Estado do Rio de Janeiro:



Exemplo: Legenda num papel A1



7. REFERÊNCIAS

MAGALHÃES, Luiz Alberto Eduardo - Apostila de Desenho de Canalizações Prediais. DEG/EE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1988.

CREDER, Hélio - Instalações Hidráulicas e Sanitárias. LTC, 6ª ed., Rio de Janeiro, 2006.

NORMAS TÉCNICAS

NBR 5626 – **Instalação Predial de Água Fria**. ABNT, Rio de Janeiro, 1998.

NBR 5688 – **Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário, Ventilação – Tubos e Conexões de PVC, Tipo DN, entre outros**. ABNT, Rio de Janeiro, 1999.