

5

DIMENSIONAMENTO

Versão 2014
Data: Março / 2014

5. Dimensionamento

5.1. Parâmetros para o dimensionamento	5.3
5.1.1. Escolha de parâmetros	5.3
5.1.2. Tipologia construtiva da instalação predial	5.3
5.1.3. Pressão de operação	5.3
5.1.4. Potência ou vazão dos aparelhos a gás	5.4
5.1.4.1. Fator de simultaneidade	5.4
5.1.4.2. Cálculo da potência ou vazão adotada	5.5
5.1.5. Perdas de carga e velocidade na rede de distribuição interna	5.5
5.1.5.1. Pressão de operação igual a 25 mbar (aparelhos)	5.5
5.1.5.2. Pressão de operação superior a 25 mbar (equipamentos)	5.5
5.1.5.3. Perdas de carga localizadas.....	5.5
5.1.5.4. Cálculo da perda de carga	5.6
5.1.5.5. Cálculo da velocidade do gás	5.7
5.2. Procedimentos de cálculo	5.7
5.2.1. Software de dimensionamento.....	5.7
5.2.2. Sequência de cálculo – passo a passo para utilização de fórmulas	5.7
5.2.3. Sequência de cálculo – passo a passo para utilização de tabelas	5.8
5.3. Exemplos de dimensionamento	5.8
5.3.1. Exemplo 1: dimensionamento de instalação para residência	5.8
5.3.1.1. Dados da instalação	5.8
5.3.1.2. Dados dos aparelhos a gás	5.9
5.3.1.3. Dados da tubulação.....	5.10
5.3.1.4. Potências por trechos da tubulação.....	5.10
5.3.1.5. Considerações para o dimensionamento.....	5.10
5.3.1.6. Dimensionamento.....	5.11
5.3.1.7. Diâmetros adotados.....	5.11
5.3.2. Exemplo 2: dimensionamento de instalação predial	5.11
5.3.2.1. Dados da instalação	5.11
5.3.2.2. Dados dos aparelhos	5.12
5.3.2.3. Potências por trechos da tubulação.....	5.13
5.3.2.4. Considerações para o dimensionamento.....	5.14
5.3.2.5. Dimensionamento.....	5.15
5.3.2.6. Diâmetros adotados.....	5.15

5. Dimensionamento

5.1. Parâmetros para o dimensionamento

5.1.1. Escolha de parâmetros

A tubulação de gás deve ser dimensionada por meio das metodologias clássicas (método dos comprimentos reais e equivalentes) e segue o seguinte roteiro:

- Escolha da tipologia construtiva;
- Escolha da pressão de operação;
- Potência ou vazão de cada aparelho a gás;
- Cálculo da perda de carga na instalação;
- Cálculo da vazão em cada trecho da rede;
- Diâmetros da tubulação;
- Consulta da pressão disponível da rede de distribuição da COMGÁS.

O ramal externo é dimensionado e construído pela COMGÁS.

5.1.2. Tipologia construtiva da instalação predial

A escolha da tipologia construtiva deve ser feita em função da finalidade do imóvel (edifícios, casas e comércios) e das características locais.

O capítulo 3 apresenta algumas das tipologias típicas utilizadas comumente nas instalações prediais.

5.1.3. Pressão de operação

A pressão do gás utilizado para o dimensionamento é a máxima pressão de operação da rede de distribuição interna, conforme apresentado na tabela 5.1.

5. Dimensionamento

Tabela 5.1 - Pressões na rede de distribuição interna

Local da instalação	Tipo de instalação	Exemplo de localização	Pressão máxima de operação
Área comum (locais fora da projeção da edificação)	Enterrada	<ul style="list-style-type: none">• arruamento pavimentado• jardim e calçadas de interligação do arruamento com a unidade autônoma – tubulação com proteção mecânica	1 bar
Área privativa (residencial e comercial)	Enterrada	<ul style="list-style-type: none">• garagens, jardins	25 mbar
	Embutida	<ul style="list-style-type: none">• paredes, muros e prumadas	
	Aparente		
Área comum (residencial e comercial)	Enterrada	<ul style="list-style-type: none">• garagens, jardins e calçadas	350 mbar
	Embutida	<ul style="list-style-type: none">• paredes e muros	
	Aparente	<ul style="list-style-type: none">• áreas abertas• áreas fechadas (subsolos, garagens) – devem possuir ventilação	

*Nota: Tabela atualizada em 13/03/2014

Nota: Para a utilização de pressões diferentes das estabelecidas na tabela acima, a COMGÁS deve ser consultada antes da definição da tipologia a ser aplicada.

5.1.4. Potência ou vazão dos aparelhos a gás

O cálculo da potência ou vazão de gás necessária para atender cada unidade autônoma, comercial ou residencial, deve ser feito considerando o consumo de gás de cada aparelho, adotando-se o valor com base nos dados fornecidos pelo fabricante.

O Anexo 3 apresenta valores recomendados como parâmetros para os aparelhos a gás comerciais e residenciais.

5.1.4.1. Fator de simultaneidade

Para a utilização do fator de simultaneidade na determinação da vazão ou da potência a ser considerada no dimensionamento da tubulação, as seguintes condições devem ser observadas:

- O fator de simultaneidade aplica-se a duas ou mais unidades autônomas residenciais;
- O fator de simultaneidade não se aplica para trechos de rede que alimentem um único aparelho (Exemplo: caldeiras, aquecedores de piscinas, etc.);
- O fator de simultaneidade não se aplica a edificações comerciais. Para estes casos, utiliza-se a vazão máxima de cada aparelho para o dimensionamento da instalação.

5.1.4.2. Cálculo da potência ou vazão adotada

O fator de simultaneidade relaciona a potência ou a vazão adotada com a potência ou a vazão instalada por meio da seguinte fórmula:

$$F = \frac{100 \times A}{C}$$

Onde:

5. Dimensionamento

A = potência adotada (kcal/h) ou vazão adotada (m³/h)

C= potência instalada (kcal/h) ou vazão instalada (m³/h)

F = fator de simultaneidade (%)

O fator de simultaneidade pode ser obtido por meio de gráfico ou de fórmula matemática, conforme apresentado no Anexo 4.

5.1.5. Perdas de carga e velocidade na rede de distribuição interna

A velocidade máxima admissível é de 20 m/s.

5.1.5.1. Pressão de operação igual a 25 mbar (aparelhos)

Para efeito de cálculo de dimensionamento utilizar a pressão de 20 mbar.

A máxima perda de carga admissível é de 10% da pressão de dimensionamento.

Para trechos verticais ascendentes, deve-se considerar um ganho de pressão de 0,05 mbar para cada metro do referido trecho.

Para trechos verticais descendentes, deve-se considerar uma perda de pressão de 0,05 mbar para cada metro do referido trecho.

5.1.5.2. Pressão de operação superior a 25 mbar (equipamentos)

A máxima perda de carga admissível é de 30% da pressão máxima de operação.

5.1.5.3. Perdas de carga localizadas

Para cálculo das perdas de cargas localizadas pode-se adotar os valores fornecidos pelos fabricantes das conexões. Na falta desses dados, poderão ser utilizados os valores constantes das tabelas 5.2 e 5.3.

5. Dimensionamento

Tabela 5.2 - Comprimentos equivalentes em metros – aço galvanizado

Diâmetro nominal		Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Tê 90° Fluxo reto	Tê 90° Fluxo em ângulo	Tê 90° Fluxo duplo	Válvula esfera
(pol)	(mm)						
3/8	10	0,35	0,16	0,06	0,51	0,62	0,1
3/4	20	0,70	0,32	0,12	1,03	1,25	0,2
1/2	15	0,47	0,22	0,08	0,69	0,83	0,1
1	25	0,94	0,43	0,17	1,37	1,66	0,3
1 1/4	32	1,17	0,54	0,21	1,71	2,08	0,4
1 1/2	40	1,41	0,65	0,25	2,06	2,50	0,7
2	50	1,88	0,86	0,33	2,74	3,33	0,8
2 1/2	65	2,35	1,08	0,41	3,43	4,16	0,8
3	80	2,82	1,30	0,50	4,11	4,99	0,9
4	100	3,76	1,73	0,66	5,49	6,65	1,0
6	150	5,64	2,59	0,99	8,23	9,98	1,2

Tabela 5.3 - Comprimentos equivalentes em metros – cobre

Diâmetro nominal		Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Tê 90°	Válvula esfera
(pol)	(mm)				
3/8	10	1,1	0,4	2,3	0,1
1/2	15	1,1	0,4	2,3	0,1
3/4	22	1,2	0,5	2,4	0,2
1	28	1,5	0,7	3,1	0,3
1 1/4	35	2,0	1,0	4,6	0,4
1 1/2	42	3,2	1,0	7,3	0,7
2	54	3,4	1,3	7,6	0,8
2 1/2	66	3,7	1,7	7,8	0,8
3	79	3,9	1,8	8,0	0,9
4	104	4,3	1,9	8,3	1,0

A perda de carga no medidor pode variar em função do tipo de medidor. Como orientação, pode-se adotar o valor de 1,5 mbar.

5.1.5.4. Cálculo da perda de carga

Para redes de gás cuja pressão de operação máxima é 1 bar, recomenda-se o uso da equação de Renouard:

$$P1_{abs}^2 - P2_{abs}^2 = 410642 \times S \times L \frac{Q^{1,82}}{D_i^{4,82}}$$

Para redes de gás que operam em baixas pressões de até 25 mbar, recomenda-se o uso da equação de Lacey:

$$H = \frac{206580 \times Q^{1,8} \times S^{0,8} \times L}{D_i^{4,8}}$$

Onde:

5. Dimensionamento

Q = vazão do gás a 20°C e 1 atm (m³/h)
D_i = diâmetro interno do tubo (mm)
H = perda de carga do trecho (mmca)
L = comprimento do trecho da tubulação (m)
S = densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional) = 0,6
P_{1abs} = pressão absoluta de entrada de cada trecho (kPa)
P_{2abs} = pressão absoluta de saída de cada trecho (kPa)

5.1.5.5. Cálculo da velocidade do gás

$$V = \frac{354 \times Q}{(P_m + 1,033) \times D_i^2}$$

Onde:

V = velocidade do gás (m/s)
Q = vazão do gás na pressão de operação (m³/h)
P_m = pressão manométrica de operação (kgf/cm²)
D_i = diâmetro interno da tubulação (mm)

5.2. Procedimentos de cálculo

5.2.1. Software de dimensionamento

A COMGÁS disponibiliza em seu site um software para dimensionamento da rede de distribuição interna de gás natural. O acesso pode ser feito através do link www.comgas.com.br.

5.2.2. Sequência de cálculo – passo a passo para utilização de fórmulas

A tabela 5.4 ilustra os vários passos para o dimensionamento de uma rede interna de distribuição de gás natural.

Tabela 5.4 - Rotina para dimensionamento usando fórmulas

Passo	Atividade
1º	Uma vez escolhido o posicionamento dos aparelhos na unidade autônoma e os locais para a instalação de equipamentos, preparar o isométrico da rede e numerar seqüencialmente cada nó e os pontos de utilização, partindo do ponto imediatamente a jusante do regulador.
2º	Introduzir a identificação de cada trecho da rede na planilha.
3º	Inserir a potência em kcal/h para cada trecho, utilizando informações dos fabricantes ou os dados disponíveis no Anexo 3.
4º	Calcular o fator de simultaneidade para cada trecho sempre que aplicável, utilizando o gráfico ou fórmulas apresentadas no Anexo 4.
5º	Calcular a potência adotada em kcal/h para cada trecho.
6º	Calcular a vazão adotada em m ³ /h para cada trecho, dividindo a potência adotada de cada trecho por 8.600 (valor relativo ao poder calorífico inferior (PCI) do gás natural em kcal/h na condição de 20°C e 1 atm).
7º	Preencher com o comprimento real do tubo que compõe cada trecho considerado.
8º	Determinar o comprimento equivalente por meio de valores fornecidos pelos fabricantes das conexões ou utilizar as tabelas 5.2 e 5.3.
9º	Calcular o comprimento total da tubulação para cada trecho, somando o comprimento real e o comprimento equivalente.

5. Dimensionamento

Passo	Atividade
10º	Adotar diâmetros iniciais, objetivando verificar o atendimento da instalação às condições de perdas de carga máximas admissíveis.
11º	Determinar a pressão inicial de cada trecho (não deve ser considerada a perda de carga dos medidores).
12º	Calcular a perda de carga em cada trecho, utilizando as fórmulas apresentadas, considerando compensações para trechos verticais ascendentes e descendentes.
13º	Calcular a pressão final, levando em conta as perdas de cargas calculadas.
14º	Se a perda de carga total do trecho ou a velocidade for superior aos limites máximos estabelecidos, repetir os passos 10º ao 14º, selecionando um diâmetro interno maior para a tubulação em cada trecho.

5.2.3. Sequência de cálculo – passo a passo para utilização de tabelas

O Anexo 5 apresenta as tabelas para dimensionamento de situações padrões.

A tabela 5.5 ilustra os vários passos para o dimensionamento de uma rede interna de distribuição de gás natural, utilizando as tabelas de dimensionamento.

O dimensionamento através de tabelas deve ser feito apenas para a rede que alimenta somente um aparelho a gás. Nas tabelas de dimensionamento apresentadas no Anexo 5 são considerados para o cálculo, o comprimento total da rede, a perda de carga máxima admissível (10 %) e a pressão inicial da rede com 20 mbar.

Tabela 5.5 - Rotina para dimensionamento usando tabelas

Passo	Atividade
1º	Uma vez escolhido o posicionamento do aparelhos na unidade autônoma, preparar o isométrico da rede.
2º	Através do isométrico, definir o comprimento real do tubo da rede em metros.
3º	Determinar o comprimento equivalente por meio de valores fornecidos pelos fabricantes das conexões ou utilizar as tabelas 5.2 e 5.3.
4º	Calcular o comprimento total da tubulação para cada trecho, somando o comprimento real e o comprimento equivalente.
5º	Calcular a potência adotada em kcal/h para cada trecho.
6º	Calcular a vazão adotada em m ³ /h para cada trecho, dividindo a potência adotada de cada trecho por 8.600 (valor relativo ao poder calorífico inferior (PCI) do gás natural em kcal/h na condição de 20°C e 1 atm).
7º	Identifique a tabela do Anexo 5 a ser utilizada em função do material de tubos a serem utilizados na instalação
8º	Identifique na coluna de comprimento da tabela selecionada o valor imediatamente superior aquele do trecho a ser calculado. Exemplo: para um comprimento da tubulação calculado de 22,00 m identifica-se na tabela selecionada a linha de 30,00 m.
9º	Na linha anteriormente selecionada, identifica-se a vazão de gás correspondente ao do aparelho(s) a ser(em) alimentado(s) pelo trecho de rede, considerando sempre o próximo valor superior. Exemplo: comprimento de 22,00 m e vazão do aparelho de 2,37 m ³ /h, identificada linha de 30,00 m e coluna de vazão de 4,13 m ³ /h na tabela A.5.8.
10º	Obter o diâmetro do tubo a ser utilizado no trecho em análise em correspondência à coluna da vazão do aparelho, na parte superior das tabelas onde são apresentados os diâmetros dos tubos.

5.3. Exemplos de dimensionamento

5.3.1. Exemplo 1: dimensionamento de instalação para residência

5.3.1.1. Dados da instalação

Isométrico e dimensões: conforme figura 5.1.

Pressão de operação da rede de gás natural: 25 mbar – conforme a tabela 5.1.

Pressão de dimensionamento: 20 mbar

5. Dimensionamento

Material da tubulação a ser utilizado: cobre classe E.

Aparelhos a gás utilizados na residência:

- Fogão de 6 bocas com forno;
- Aquecedor de água tipo passagem com capacidade de 10 l/min;
- Secadora de roupa.

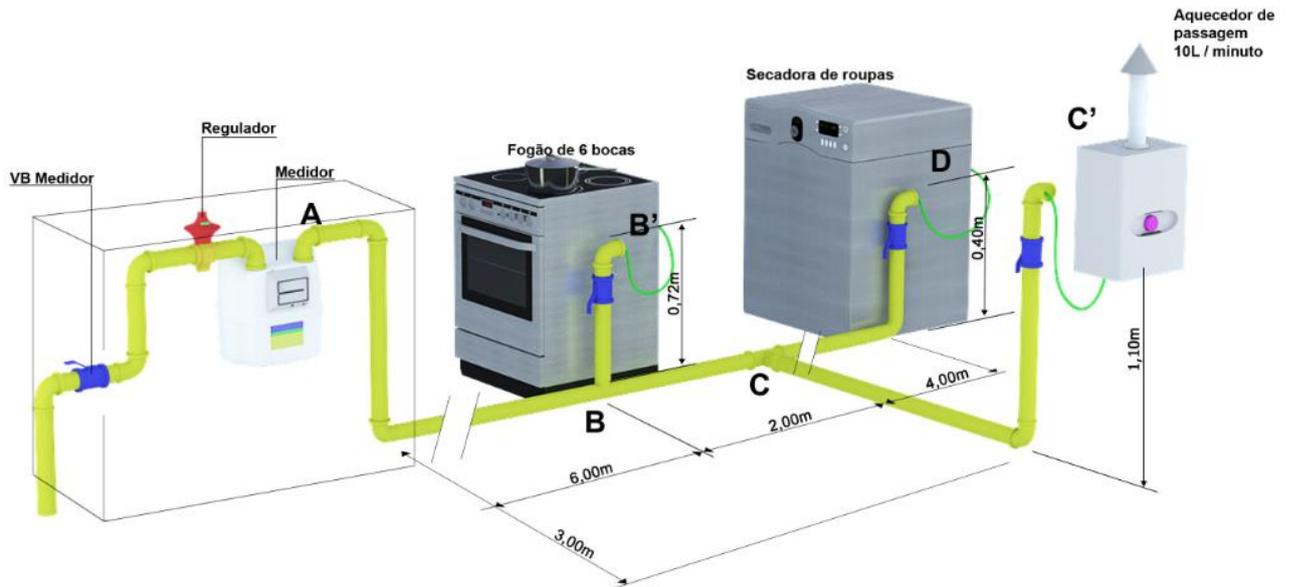


Figura 5.1 - Exemplo ilustrativo de instalação de gás natural em residência

5.3.1.2. Dados dos aparelhos a gás

Potência nominal dos aparelhos utilizados apresentados na tabela 5.6, obtidos do Anexo 3.

5. Dimensionamento

Tabela 5.6 - Potências dos aparelhos a gás utilizados

Aparelhos	Potência (kcal/h)
Fogão de 6 bocas com forno	11.000
Aquecedor de passagem de 10 l/min	14.700
Secadora de roupas	6.000

5.3.1.3. Dados da tubulação

Utilizada tubulação de cobre rígido, conforme apresentado na tabela 5.7.

Tabela 5.7 - Dados de tubulação de cobre

Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (mm)	Classe
10	8,52	E
15	14,00	E
22	20,80	E
28	26,80	E
35	33,60	E
42	40,40	E

5.3.1.4. Potências por trechos da tubulação

Conforme procedimento de cálculo, verificamos na figura 5.1 a instalação dividida nos trechos AB, BB', BC, CC' e CD. As potências foram calculadas conforme ilustrado na tabela 5.8.

Tabela 5.8 - Cálculo da potência de cada trecho

Trecho	Aparelho a jusante	Potência (kcal/h)
AB	Fogão 6B + Aquecedor 10 l + secadora	32.700
BB'	Fogão 6B	11.000
BC	Aquecedor + secadora	20.700
CC'	Aquecedor	14.700
CD	Secadora	6.000

5.3.1.5. Considerações para o dimensionamento

Por se tratar de uma casa não foi aplicado o fator de simultaneidade em nenhum dos trechos, ou seja, a potência adotada é igual à potência instalada.

Foram considerados os seguintes comprimentos equivalentes associados à utilização de conexões:

- Comprimento equivalente do trecho AB: 3 cotovelos + 1 tê;
- Comprimento equivalente do trecho BB': 2 cotovelos + 1 válvula;
- Comprimento equivalente do trecho BC: 1 tê;
- Comprimento equivalente do trecho CC': 2 cotovelos + 1 válvula;
- Comprimento equivalente do trecho CD': 2 cotovelos + 1 válvula.

5. Dimensionamento

Para os trechos verticais ascendentes, foi considerado um ganho de pressão de 0,05 mbar para cada metro.

5.3.1.6. Dimensionamento

A tabela 5.9 apresenta o resultado do dimensionamento.

Tabela 5.9 - Dimensionamento de instalações de gás – exemplo 1

Trecho parcial	Potência instalada (kcal/h)	Fator de simultaneidade (%)	Potência instalada (kcal/h)	Vazão adotada (m ³ /h)	Comprimento de tubos (m)	Comprimento equivalente (m)	Comprimento total (m)	DN (mm)	Diâmetro interno (mm)	Descendente (-) ou Ascendente (+) (mmca)	Pressão inicial (mmca)	Perda de pressão (mmca)	Pressão final (mmca)	Perda de pressão comprimento total (mmca/m)	Velocidade (m/s)
AB	31.700	100	31.700	3,69	6,00	6,00	12,00	22	20,80	0,00	200,00	8,16	191,84	0,68	2,86
BB'	11.000	100	11.000	1,28	0,72	2,30	3,02	15	14,00	0,36	191,84	1,63	190,21	0,54	2,20
BC	20.700	100	20.700	2,41	2,00	2,40	4,40	22	20,80	0,00	191,84	1,43	190,41	0,33	1,87
CC'	14.700	100	14.700	1,71	4,10	2,30	6,40	15	14,00	0,55	190,41	6,73	183,68	1,05	2,93
CD	6.000	100	6.000	0,70	4,40	2,30	6,70	15	14,00	0,20	190,41	1,33	189,08	0,20	1,20

5.3.1.7. Diâmetros adotados

A tabela 5.10 apresenta os diâmetros adotados para cada trecho como resultado do dimensionamento.

Tabela 5.10 - Diâmetros adotados – exemplo 1

Trecho	DN
AB	22
BB'	15
BC	22
CC'	15
CD	15

5.3.2. Exemplo 2: dimensionamento de instalação predial

5.3.2.1. Dados da instalação

Isométrico e dimensões: conforme figura 5.2.

Prédio de 10 andares, 4 unidades autônomas por andar.

Pressão de operação: 25 mbar – conforme tabela 5.1.

Pressão de dimensionamento: 20 mbar.

Material da tubulação: aço NBR 5580 – classe média.

Aparelhos a gás utilizados na residência:

5. Dimensionamento

- fogão de 4 bocas com forno;
- aquecedor de água tipo passagem com capacidade de 6 l/min.

5.3.2.2. Dados dos aparelhos

Aparelhos utilizados por unidade autônoma apresentados na tabela 5.11 (potências obtidas do Anexo 3).

Tabela 5.11 - Potência nominal dos aparelhos utilizados

Aparelhos	Potência (kcal/h)
Fogão de 4 bocas com forno	7.000
Aquecedor de passagem de 6 l/min	9.000

5. Dimensionamento

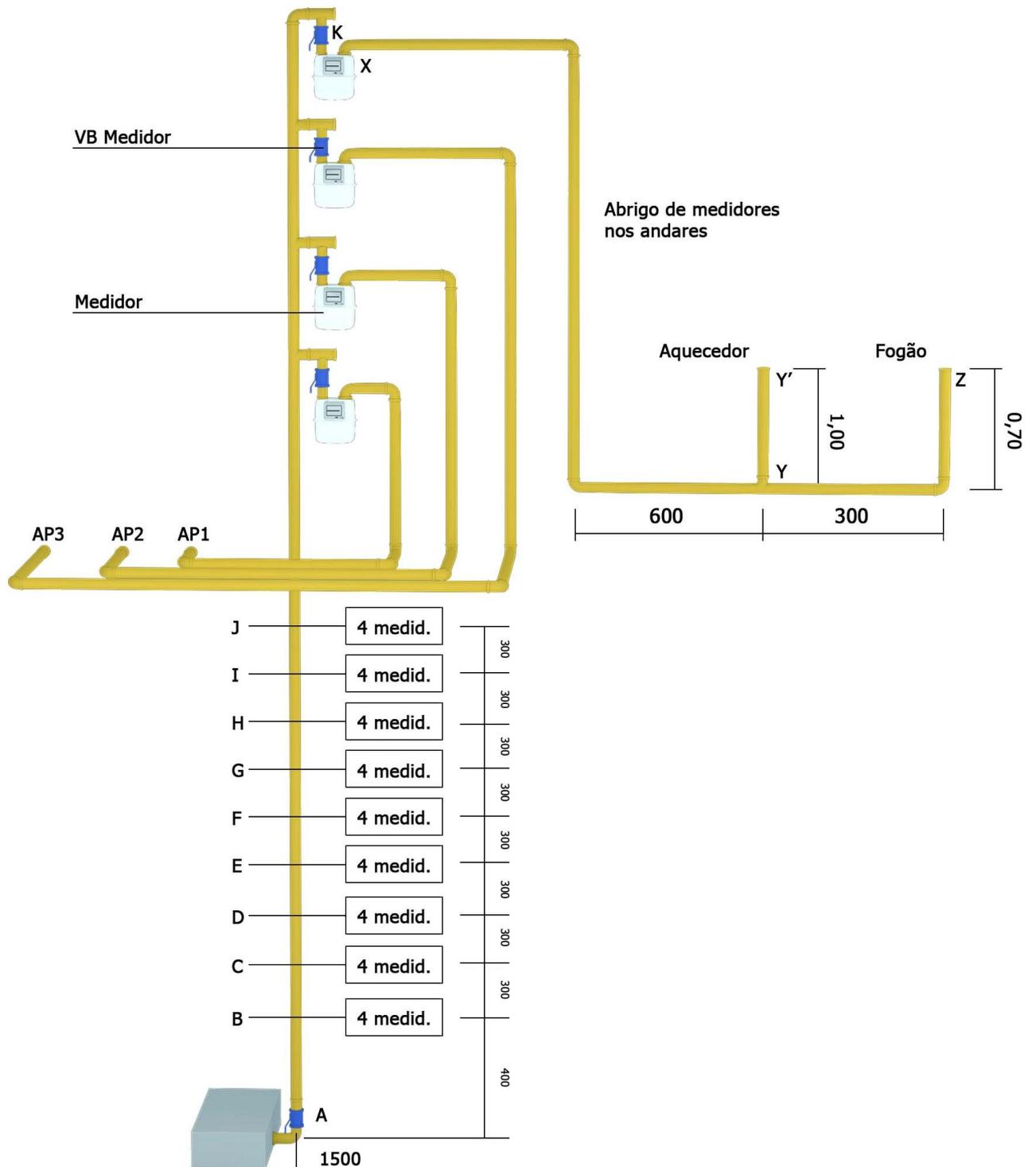


Figura 5.2 - Exemplo ilustrativo de instalação em prédio de apartamentos – distribuição do gás através de prumada coletiva com medidores no “hall” dos andares

5.3.2.3. Potências por trechos da tubulação

A instalação foi dividida em:

5. Dimensionamento

- Prumada coletiva: trechos AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ, JK e KX;
- Instalação interna da unidade autônoma: trechos XY, YZ e YY'.

Foram calculadas as respectivas potências, conforme ilustrado na Tabela 5.12.

Tabela 5.12 - Cálculo das potências para cada trecho

Trecho	Aparelhos a jusante	Potência (kcal/h)
AB	Fogão 4B + aquecedor – 40 unidades autônomas	640.000
BC	Fogão 4B + aquecedor – 36 unidades autônomas	576.000
CD	Fogão 4B + aquecedor – 32 unidades autônomas	512.000
DE	Fogão 4B + aquecedor – 28 unidades autônomas	448.000
EF	Fogão 4B + aquecedor – 24 unidades autônomas	384.000
FG	Fogão 4B + aquecedor – 20 unidades autônomas	320.000
GH	Fogão 4B + aquecedor – 16 unidades autônomas	256.000
HI	Fogão 4B + aquecedor – 12 unidades autônomas	192.000
IJ	Fogão 4B + aquecedor – 8 unidades autônomas	128.000
JK	Fogão 4B + aquecedor – 4 unidades autônomas	64.000
KX	Fogão 4B + aquecedor	16.000
XY	Fogão 4B + aquecedor	16.000
YY'	Aquecedor	9.000
YZ	Fogão 4B	7.000

5.3.2.4. Considerações para o dimensionamento

Não foi utilizado o fator de simultaneidade para os trechos YZ e YY', pois estes fornecem gás para um único aparelho a gás (a potência adotada é igual a potência instalada).

Foram considerados os seguintes comprimentos equivalentes associados à utilização de conexões:

- Trecho AB: 2 cotovelos + 1 válvula
- Trechos BC; CD; DE; EF; FG; GH; HI; IJ: 1 tê
- Trecho JK: 3 tês + 2 cotovelos
- Trecho KX: 1 válvula
- Trecho XY: 3 cotovelos + 1 tê
- Trecho YY': 1 cotovelo + 1 válvula
- Trecho YZ: 2 cotovelos + 1 válvula
- Pressão do ponto K = pressão do ponto X

Para os trechos verticais ascendentes, foi considerado um ganho de pressão de 0,5 mmca para cada metro.

5. Dimensionamento

5.3.2.5. Dimensionamento

A tabela 5.13 apresenta o resultado do dimensionamento.

Tabela 5.13 - Dimensionamento de instalações de gás – exemplo 2

Trecho parcial	Potência instalada	Fator de simultaneidade	Potência instalada	Vazão adotada	Comprimento de tubos	Comprimento equivalente	Comprimento total	DN	Diâmetro interno	Descendente (-) ou Ascendente (+)	Pressão inicial	Perda de pressão	Pressão final	Perda de pressão / comprimento total	Velocidade
	(kcal/h)	(%)	(kcal/h)	(m³/h)	(m)	(m)	(m)	(mm)	(mm)	(mmca)	(mmca)	(mmca)	(mmca)	(mmca/m)	(m/s)
AB	640.000	24,89	159.302	18,52	19,00	3,52	22,52	40	41,60	2,00	200,00	7,85	192,15	0,35	3,60
BC	576.000	26,02	149.859	17,43	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	192,15	2,65	189,50	0,52	4,60
CD	512.000	27,34	139.963	16,27	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	189,50	2,14	187,36	0,42	4,30
DE	448.000	28,91	129.532	15,06	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	187,36	1,63	185,72	0,32	3,98
EF	384.000	30,85	118.454	13,77	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	185,72	1,12	184,60	0,22	3,64
FG	320.000	33,30	106.567	12,39	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	184,60	0,71	183,89	0,14	3,27
GH	256.000	36,57	93.630	10,89	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	183,89	0,20	183,69	0,04	2,88
HI	192.000	41,27	79.241	9,21	3,00	2,08	5,08	32	35,70	1,50	183,69	-0,31	184,00	-0,07	2,43
IJ	128.000	48,93	62.635	7,28	3,00	1,66	4,66	25	27,00	1,50	184,00	1,43	182,57	0,31	3,36
JK	64.000	65,47	41.901	4,87	3,00	6,86	9,86	25	27,00	1,50	182,57	1,53	181,04	0,16	2,25
KX	16.000	100,00	16.000	1,86	0,00	0,30	0,30	25	27,00	0,00	181,04	0,00	181,04	0,00	0,86
XY	16.000	100,00	16.000	1,86	6,50	4,48	10,98	25	27,00	0,00	181,04	0,61	180,43	0,06	0,86
YY'	9.000	100,00	9.000	1,05	1,00	0,57	1,57	15	16,00	0,50	180,43	-0,10	180,53	-0,07	1,38
YZ	7.000	100,00	7.000	0,81	3,70	1,60	5,30	20	21,60	0,35	180,43	-0,20	180,63	-0,04	0,59

5.3.2.6. Diâmetros adotados

A tabela 5.14 apresenta os diâmetros adotados para cada trecho como resultado do dimensionamento.

Tabela 5.14 - Diâmetros adotados – exemplo 2

Trecho	DN (mm)
AB	40
BC	32
CD	32
DE	32
EF	32
FG	32
GH	32
HI	32
IJ	25
JK	25
KX	25
XY	25
YY'	15
YZ	20