

INDICE

1- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.....	2
1.1- INTRODUÇÃO	2
1.2- LOCAL DA INSTALAÇÃO	2
1.3-CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO.....	2
1.4- DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO	2
1.5- PARÂMETROS CARACTERIZADORES DOS GASES A UTILIZAR	3
1.5.1- GÁS NATURAL.....	3
1.5.2- Família e características da combustão	3
1.5.3- Poder calorífico.....	3
1.5.4- Outras características	3
1.5.6- PROPANO.....	3
1.5.7- Família	3
1.5.8- Poder calorífico.....	4
1.5.4- Outras características	4
1.6- CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA	4
2- CÁLCULOS.....	5
2.1- DIMENSIONAMENTO	6
3- CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE MONTAGEM	7
3.1- CAIXA DE ENTRADA.....	7
3.2- IMPLANTAÇÃO DAS TUBAGENS.....	7
3.2.1- TUBAGEM EMBEBIDA	8
3.2.2 - TUBAGEM EM CANALETE	9
3.2.3 – TUBAGEM À VISTA.....	9
3.2.4 – TUBAGEM ENTERRADA	11
3.3- INSTALAÇÃO INTERIOR.....	11
3.4 -TUBAGEM E ACESSÓRIOS	12
3.5- DISPOSITIVOS DE CORTE.....	12
3.6- MONTAGEM DOS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO.....	12
3.7- VENTILAÇÃO	13
3.8- EVACUAÇÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO.....	13
3.9- EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE GÁS.....	13
3.10- VERIFICAÇÕES FINAIS	13
3.10.1- ENSAIOS.....	14
3.11- LEGISLAÇÃO.....	14
4- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS.....	15
4.1- RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO EDIFÍCIO	15
4.2- MANGA PROTECTORA DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO	15
4.3- CAIXA DE ENTRADA DO EDIFÍCIO	15
4.4- TUBAGEM.....	16
4.5- VÁLVULA DE CORTE GERAL.....	16
4.6- REDUTOR DE ENTRADA EM IMÓVEL	17
4.7- VÁLVULAS	18
4.8- CONTADOR	18
4.9- TUBAGEM E ACESSÓRIOS	19
5- PEÇAS DESENHADAS	20
5.1 - SIMBOLOGIA	21
5.3- IMPLANTAÇÃO	24
5.4- PLANTAS DOS PISOS.....	25
5.5-CORTES.....	26
5.6-ISOMÉTRICA.....	27
5.7-CAIXA DE ENTRADA.....	28
5.9- EVACUAÇÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO	30

1- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.

1.1- INTRODUÇÃO

O presente projecto tem por objectivo definir o traçado, o dimensionamento e a caracterização da rede de utilização destinada ao abastecimento com **Gás de Natural** a um edifício de habitação.

1.2- LOCAL DA INSTALAÇÃO

Esta rede será instalada em .Rua das Flores, Lote 31, Cacém, Concelho de Sintra.

1.3-CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO

O edifício a abastecer é constituído por 4 pisos, com um total de.12. fogos destinados à habitação. Os pontos a alimentar situam-se na cozinha.

1.4- DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

- Uma Caixa de Entrada;
- Válvula de corte geral, com acessibilidade de grau 1, antes do redutor;
- Um redutor de entrada de imóvel;
- Válvula de corte de ¼ de volta, com acessibilidade de grau 2, depois do redutor;
- Uma conduta principal de alimentação;
- Uma coluna montante;
- Válvula de derivação de piso, com acessibilidade de grau 2;
- Uma distribuição de fogo para cada local de consumo;
- Um redutor de segurança a montante de cada contador;
- Um contador para cada fogo;
- Válvulas de corte de ¼ de volta, com acessibilidade de grau 1, antes dos redutores;
- Válvulas de corte de ¼ de volta, com acessibilidade de grau 1, depois dos contadores;
- Válvulas de corte de ¼ de volta, com acessibilidade de grau 1, antes de cada aparelho de queima.

A instalação de gás propriamente dita inicia-se na "Caixa de Entrada do Edifício", situada no limite de propriedade do imóvel, em local permanentemente acessível a partir do exterior, embutida na parede, junto à entrada do edifício e com a inscrição "GÁS" legível do exterior, ventilada e instalada, sempre que possível, a uma altura máxima, em relação ao piso exterior, de 1,10 m.

A montante desta caixa, o Ramal de Alimentação, parte integrante da Rede de Distribuição e, como tal, executado pela Empresa Distribuidora, conduz o gás até à instalação que se inicia na Válvula de Corte Geral, localizada no interior da caixa de entrada.

Como a tubagem do Ramal de Alimentação será embebida na parede, a Entidade Instaladora deverá montar uma manga protectora da tubagem, em PVC ou Polietileno.

A partir da Válvula de Corte Geral será instalado um acessório com tomada de pressão, destinado a monitorizar a pressão à entrada da instalação, sempre que necessário. Recomenda-se a utilização de tomadas de pressão do tipo "Petterson", com tampão roscado, permitindo a leitura através da ligação a um manómetro.

A seguir à tomada de pressão será montado o "Redutor de Entrada em Edifício" com a finalidade de reduzir a pressão da Rede de Distribuição para o valor pretendido a jusante, que neste caso, será de 100 mbar.

A seguir ao redutor será instalada uma válvula de 1/4 de volta para isolamento da rede interna de distribuição, sempre que necessário, designadamente em caso de substituição do redutor. Será considerada a colocação, logo a seguir, de um tê com válvula tamponada, destinado à introdução de ar comprimido para ensaios de estanquicidade ou de azoto para a inertização da instalação.

Além dos equipamentos referidos, a caixa de entrada do edifício deverá, ainda, contemplar a ligação à terra. Recomenda-se que a instalação seja ligada ao eléctrodo de terra através de braçadeira metálica instalada no interior da caixa de entrada do edifício.

A tubagem penetra no imóvel, a partir da caixa de entrada e desenvolve-se (embebida no pavimento ou embebida na parede), nas condições de montagem descritas no ponto 3.2, até ao ponto onde se inicia a coluna montante. Esta por sua vez, sobe na vertical, também embebida na caixa de escada até ao último piso.

Em cada piso haverá uma derivação, que alimenta os fogos, terminando na válvula de entrada do redutor de cada contador. Este redutor reduzirá a pressão para 20 mbar, pressão próxima da qual funcionarão os aparelhos de queima.

A instalação interior do fogo iniciar-se-á, portanto, a partir do contador e seguirá embebida no (pavimento ou na parede) subindo/descendo na vertical na direcção das válvulas de corte dos aparelhos de queima.

A rede será instalada conforme o traçado definido nos desenhos anexos.

1.5- PARÂMETROS CARACTERIZADORES DOS GASES A UTILIZAR

1.5.1- GÁS NATURAL

1.5.2- Família e características da combustão

O Gás Natural que é distribuído em Portugal é um gás da 2.^a família do tipo H.

1.5.3- Poder calorífico

PODER CALORÍFICO	
SUPERIOR (P.C.S)	INFERIOR (P.C.I.)
42,0 MJ/m³(n)	37,9 MJ/m³(n)
10032 kcal/m³(n)	9054 kcal/m³(n)
ÍNDICE DE WOBBE	
52,1 MJ/m³(n)	12442 kcal/m³(n)

1.5.4- Outras características

Densidade d (ar=1)	Grau de Humidade
0,65	Sem condensados

1.5.6- PROPANO

1.5.7- Família

O Propano distribuído em Portugal é um gás da 3.^a família.

1.5.8- Poder calorífico

PODER CALORÍFICO	
SUPERIOR (P.C.S)	INFERIOR (P.C.I.)
101,1 MJ/m³(n)	93,0 MJ/m³(n)
23400 kcal/m³(n)	22242 kcal/m³(n)
ÍNDICE DE WOBBE	
81,1 MJ/m³(n)	19336 kcal/m³(n)

1.5.4- Outras características

Densidade d (ar=1)	Grau de Humidade
1,55	Sem condensados

1.6- CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA

Os aparelhos de queima a considerar, em cada fogo, serão os seguintes:

- Um fogão com a potência de 10,5 KW e um consumo de 1 m³ (st)/h;
- Um esquentador com a potência de 29 KW um consumo de 2,9 m³ (st)/h.

Se numa 1.^a fase for previsível a utilização inicial de Propano antecedendo o Gás Natural, recomenda-se o uso de aparelhos de queima da categoria II2H3+ ou II2H3P/B.

2- CÁLCULOS

2.1- DIMENSIONAMENTO

Nos cálculos dos traçados das instalações para GN foram considerados:

- A compensação das perdas de carga singulares através do acréscimo de 20% ao comprimento da tubagem:

$$L_{eq} = L \times 1,2$$

- Caudais instantâneos;
- A pressão à saída do redutor de entrada é de 100 mbar e a perda de carga máxima admissível, desde este redutor até ao redutor do contador do fogo mais afastado, é de 30 mbar;
- A variação da pressão relativa do gás com os diferentes níveis da instalação;

$$\Delta P_h = 0,1293 \times (1 - dr) \times h$$

em que:

- ΔP_h - Variação da pressão relativa em mbar;
- dr - Densidade relativa;
- h - Valor do desnível em m.

- A aplicação da fórmula de Renouard para média pressão (M.P.A):

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{48,6 \times dc \times Leq \times Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

em que:

- P_1 - Pressão absoluta inicial (mbar);
- P_2 - Pressão absoluta final (mbar);
- dc - Densidade corrigida;
- Leq - Comprimento equivalente (m);
- Q - Caudal instantâneo (m³/h);
- D - Diâmetro interno da tubagem (mm).

- A pressão relativa junto aos aparelhos de queima é de 20 mbar. A perda de carga máxima, entre o redutor do contador e o aparelho de queima mais afastado é de 1,5 mbar;

- A aplicação da fórmula de Renouard para baixa pressão (B.P.)

$$P_1 - P_2 = \frac{23200 \times dc \times Leq \times Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

em que:

- P_1 - Pressão relativa inicial (mbar);
- P_2 - Pressão relativa final (mbar);
- dc - Densidade corrigida;
- Leq - Comprimento equivalente (m);
- Q - Caudal instantâneo (m³/h);
- D - Diâmetro interno da tubagem (mm).

- Velocidade máxima nas tubagens exteriores e colectivas: 15 m/s;
- Velocidade máxima nas tubagens individuais: 10 m/s;

$$v = \frac{354 \times Q}{D^2 \times P_m}$$

em que

- v - Velocidade de escoamento do gás (m/s);
- Q - Caudal instantâneo (m³/h);
- D - Diâmetro interno da tubagem (mm);
- P_m - Pressão média absoluta do gás no interior da tubagem.

3- CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE MONTAGEM

3.1- CAIXA DE ENTRADA

A caixa de entrada será colocada no limite de propriedade e comportará, como já foi referido, **com a acessibilidade de grau 1** e os seguintes elementos:

- Uma manga protectora de entrada da tubagem;
- Um acessório para ligação metal/plástico;
- Uma válvula de corte rápido (golpe de punho);
- Um redutor de imóvel;
- Uma válvula de ¼ de volta a seguir ao redutor;
- A ligação à terra;
- Tê com válvula tamponada para ensaio e inertização da instalação de gás;
- Duas tomadas de pressão situadas imediatamente a jusante da válvula de corte geral e a jusante do redutor.

3.2- IMPLANTACÃO DAS TUBAGENS

Na implantação das tubagens (ramais de alimentação, colunas montantes, derivações de piso) dever-se-ão observar, entre outros, as seguintes condições:

- Não é permitido o uso de gases da 3.^a família em caves.
- Nos edifícios em que haja comunicação entre a caixa de escada e as caves (mesmo quando estas não são abastecidas) a cave deverá possuir grelhas de ventilação para o exterior ao nível da cota mais baixa do pavimento ou que a porta da escada seja estanque e desnivelada superiormente em relação ao patamar de acesso à cave.
- As tubagens não devem atravessar locais que contenham reservatórios de combustíveis líquidos, depósitos de combustíveis sólidos ou recipientes de gases de petróleo liquefeitos, condutas e locais de recepção ou armazenagem de lixos domésticos, condutas de electricidade, água, telefone, caixas de elevadores ou monta cargas, casas de máquinas de elevadores ou monta cargas, cabinas de transformadores ou de quadros eléctricos, espaços vazios das paredes duplas e outros locais com perigo de incêndio.

Estas restrições podem ser ultrapassadas se as tubagens ficarem contidas numa manga metálica contínua, estanque, cujas extremidades se encontrem em espaços livremente ventilados, para que eventuais fugas de gás sejam descarregadas de modo a não constituírem perigo.

- As colunas montantes instaladas em edifícios colectivos não devem atravessar o interior de qualquer dos fogos.
- As colunas montantes podem ser instaladas nos espaços interiores de uso comum dos edifícios colectivos nas seguintes condições:

1- em canaleta, exclusivamente reservado às tubagens de gás, ventilados, construídos em materiais não combustíveis e inspecionáveis através de tampas seladas;

2- embebida nas paredes ou pavimentos, nomeadamente na caixa de escada, desde que construídas com tubagem de aço ou de cobre sendo os tubos de aço soldados electricamente e os de cobre por brasagem capilar forte, com o mínimo de juntas possível;

3- à vista desde que convenientemente apoiadas, fixas e protegidas contra eventuais agressões mecânicas e contra a corrosão.

4- enterradas, (no exterior do edifício) devem ser colocadas em vala isenta de irregularidades que possam provocar danos na tubagem com 60 cm de recobrimento, envolvidas numa camada de areia doce de 10 cm em todas as direcções e levar uma banda avisadora amarela com os termos “*atenção gás*” a 30 cm.

NOTA: Nas propriedades privadas onde se preveja uso agrícola ou arborização, em jardins, arruamentos ou passeios, com ou sem sujeição de cargas dever-se-á ter em conta as condições de instalação das tubagens enterradas.

3.2.1- TUBAGEM EMBEBIDA

a) As tubagens de gás devem ser implantadas no interior das paredes e o seu traçado deve ser rectilíneo;

b) Nos troços horizontais embebidos na parede, as tubagens não devem ficar situadas a mais de 0,2 m do tecto ou dos elementos da estrutura resistente do edifício;

c) Os troços verticais devem ficar na prumada das válvulas de corte dos aparelhos de queima que alimentam;

d) Nos troços embebidos no pavimento, o percurso deve fazer-se preferencialmente em direcção paralela, com um afastamento máximo de 0,2 m, ou perpendicular à parede imediatamente contígua.

e) As tubagens não devem ficar em contacto directo com o metal das estruturas ou armaduras das paredes, pilares ou pavimentos, o que daria origem ao fenómeno da corrosão;

f) As tubagens não devem atravessar juntas de dilatação nem juntas de rotura da alvenaria ou betão;

g) As tubagens não devem passar no interior de elementos ociosos, a menos que fiquem no interior de uma manga estanque e sem soluções de continuidade, desembocando pelo menos uma das extremidades dessa manga num local ventilado;

h) As tubagens não devem ser instaladas nas paredes das chaminés;

i) Os troços efectuados não devem reduzir a solidez, ventilação, estanquidade, isolamento térmico ou sonoro da obra;

Durante a instalação de tubagem embebida, deverão ser tomadas as seguintes medidas conducentes a uma adequada protecção:

j) As tubagens embebidas deverão ter recobrimento mínimo com argamassa de cimento de 2 cm de espessura;

l) As tubagens de cobre embebidas no betão devem ser instaladas com um revestimento inalterável de PVC, Polietileno ou equivalente que lhes assegure protecção química e eléctrica;

m) Os tubos de aço embebidos no betão não necessitam de qualquer protecção, excepto se o reboco de cobertura for de gesso. Nesse caso a tubagem deve ser previamente revestida com uma matéria inerte e resistente à corrosão;

n) As tubagens embebidas não devem incorporar qualquer junta mecânica, excepto se esta for indispensável. Nesse caso, ficará numa caixa de visita com um grau de acessibilidade de grau 3.

Adoptar-se-á o mesmo procedimento para as válvulas e acessórios com juntas mecânicas;

o) As derivações ou mudanças de direcção das tubagens, quando feitas por meio de soldadura ou brasagem forte, devem ficar contidas em caixas de visita como se refere na alínea anterior, excepto nos casos, devidamente justificados, em que se utilizem tubos de aço sem costura soldados por arco eléctrico;

p) As tubagens embebidas não devem ficar em contacto com outras instalações, respeitando as seguintes distâncias mínimas:

CANALIZAÇÕES EMBEBIDAS	EM PARALELO	EM CRUZAMENTO
Eléctricas	10 cm	3 cm
Água ou vapor	5 cm	3 cm
Esgotos	10 cm	5 cm
Chaminés	5 cm	5 cm

3.2.2 - TUBAGEM EM CANALETE

As tubagens podem ser instaladas em canaletes desde que estas cumpram os seguintes requisitos:

- a) Serem exclusivamente reservados para as tubagens de gás;
- b) Serem ventilados (as aberturas inferiores de ventilação dos canaletes devem ser protegidas com redes corta-chamas);
- c) Serem construídos de materiais não combustíveis Classe M.0, só sendo permitida a utilização da classe M.1 no interior dos fogos, ou seja, quando cessa a fonte de ignição o material deve auto extinguir-se (conforme Dec.-Lei n.º 64/90);
- d) Serem inspecionáveis através de tampas, da mesma classe de material, fixadas mecanicamente;
- e) No caso particular dos canaletes para colunas montantes em edifícios de grande altura deverão ser observadas condições específicas enumeradas no Art.º 40.º da Portaria n.º 361/98.

3.2.3 – TUBAGEM À VISTA

a) Os troços de tubagem à vista deverão ser identificados através de pintura de cor ocre amarela, em conformidade com a NP 182. A operação de pintura deverá contemplar a limpeza da superfície, desgorduramento, aplicação de primário anti-corrosão e um mínimo de duas de mãos de tinta;

b) Na tubagem à vista, os troços horizontais devem ficar situados até 0,2 m do tecto ou dos elementos da estrutura resistentes do edifício;

c) Os troços verticais devem ficar na prumada das válvulas de corte dos aparelhos de queima que alimentam;

d) As tubagens de gás instaladas à vista devem ser convenientemente apoiadas e fixadas em e por suportes deslizantes que, uma vez apertados, não deverão exercer fortes pressões sobre a tubagem. Apenas o necessário para executarem a sua função.

Os suportes deverão ser dos seguintes tipos:

- Troços horizontais: braçadeiras ou suportes-guia fechados;
- Troços verticais: braçadeiras;

Nas mudanças de direcção em troços horizontais: suportes de apoio sem guia.

e) Para a tubagem em aço, os suportes devem ser em aço galvanizado, (grau St 33 / DIN 17100 com tratamento de superfície de acordo com o exposto na norma DIN 2444). O espaço entre a tubagem e o suporte é preenchido com material isolante.

f) Para a tubagem em cobre, os suportes devem ser de plástico, cobre, latão ou aço galvanizado (grau St 33 / DIN 17100 com tratamento de superfície de acordo com o exposto na norma DIN 2444). Nos dois últimos casos o espaço entre a tubagem e o suporte ou braçadeira é preenchido com material isolante.

g) O afastamento entre suportes deverá respeitar o Quadro seguinte:

Materia al da tubagem	Diâme tro da tubagem	Separação máxima (m)	
		Troço horizontal	Troço vertical
Cobre	≤ 15	1.0	1.5
	$18 < D < 22$	1.5	2.0
	$28 < D < 35$	2.5	3.0
	$42 < D < 54$	3.0	3.0
Aço	$\leq 1/2''$	1.5	2.0
	$1/2'' < D < 1''$	2.0	3.0
	$1'' < D < 1 1/4''$	2.5	3.0
	$D > 1 1/4''$	3.0	3.0

O afastamento máximo entre suportes em tubagem de aço ou cobre é o mesmo que entre suporte ou braçadeira e qualquer mudança de direcção;

Deve prever-se um suporte no ponto mais próximo possível de equipamento tais como válvulas e reguladores.

h) Para além da instalação destes suportes, poderá considerar-se necessário, em alguns casos, a execução de pontos de ancoragem das tubagens à vista, para que os esforços de dilatação se desenvolvam a partir destes.

Os pontos de ancoragem podem ser estabelecidos:

- através de um elemento robusto soldado à tubagem, o qual por sua vez é aparafusado a um suporte fixo à parede ou tecto;
- no caso de tubagens de aço, poderá aceitar-se como alternativa a utilização de duas braçadeiras separadas entre si de um diâmetro de tubagem e firmemente aparafusadas a um suporte fixo à parede ou tecto.

i) As tubagens à vista não devem ficar em contacto com quaisquer outras tubagens, cabos eléctricos ou similares nem com condutas de evacuação de produtos de combustão. As distâncias a respeitar serão as seguintes:

CANALIZAÇÕES A VISTA	EM PARALELO	EM CRUZAMENTO
Eléctricas ou similares	3 cm	2 cm
Condutas de evacuação de produtos de combustão	10 cm	5 cm

j) No atravessamento de pavimentos interiores as tubagens devem ser protegidas por uma manga ou bainha resistente à corrosão provocada pela água e outros produtos domésticos. Esta protecção deve ficar complanar com o tecto na sua extremidade inferior e ultrapassar o pavimento em, pelo menos, 5 cm. O espaço anelar entre a tubagem e a protecção deve ser preenchido com uma matéria isolante e não higroscópica.

l) As tubagens de gás podem ser implantadas entre os tectos falsos e os tectos, se forem simultaneamente cumpridos os seguintes requisitos:

- Os tectos falsos disponham de superfície aberta suficiente de forma a impedir a acumulação de gás;
- As distâncias mínimas entre as tubagens de gás e as outras tubagens são as referidas para as canalizações à vista;
- A pressão de serviço máxima não pode exceder 0,4 bar..

m) A instalação de gás do edifício deverá ser ligada à terra nos moldes previstos no "Regulamento de segurança de instalações colectivas de edifícios e entradas" (Decreto-lei 740/74). Deverá ainda verificar-se a baixa resistividade da "terra".

n) É interdito o uso de chumbo ou de PE em canalizações interiores.

3.2.4 – TUBAGEM ENTERRADA

A instalação das tubagens consiste na execução de todos os trabalhos necessários desde o lançamento do tubo na vala até ao seu envolvimento total por areia do rio (neutra).

Os troços de tubagem, quando colocados nas valas, devem ser obturados com tampões provisórios, a retirar aquando da interligação desses troços de tubagem, devendo verificar-se a inexistência de corpos estranhos no seu interior.

A tubagem deve ser instalada sobre uma camada de areia doce ou material equivalente, uniformemente distribuído no fundo da vala com uma espessura mínima de 0,10 m e completamente envolvida com o referido material, mantendo-se a espessura mínima indicada, em todas as direcções. O enchimento da vala acima da camada de areia doce pode ser feito com os materiais disponíveis da escavação, isentos de elementos que constituam eventual perigo para a tubagem ou para o seu revestimento, quando existir.

Deve ser colocada a 0,30 m acima da geratriz superior da tubagem uma banda avisadora de cor amarela, contendo os termos "Atenção - Gás", bem visíveis e indeléveis, inscritos a intervalos não superiores a 1 m.

3.3- INSTALAÇÃO INTERIOR

A rede interior é fundamentalmente constituída por:

- Caixa de entrada do edifício;
- Coluna montante;

- Derivações de piso;
- Redutor de contador;
- Contador;
- Rede interior de cada fogo.

Será instalada conforme desenhos anexos e válvulas de corte com o DN definido nas peças desenhadas.

3.4 - TUBAGEM E ACESSÓRIOS

As tubagens das instalações de Gás Natural podem ser dos seguintes materiais:

- De aço segundo EN-10208-1 ou outra tecnicamente equivalente;
- De cobre segundo NP EN-1057 ou outra tecnicamente equivalente;
- De aço galvanizado segundo EN-10208-1 ou outra tecnicamente equivalente.
- Tubos de PEAD segundo ISO 4437 ou outra tecnicamente equivalente, com espessura nominal não inferior à definida pela série SDR 11 (resina PE80) e série SDR 17,6 (resina PE100) e 3 mm para diâmetros exteriores ≤ 32 mm.

É interdito o uso de tubos não metálicos em edifícios.

3.5- DISPOSITIVOS DE CORTE

As instalações de gás devem possuir dispositivos de corte, para além dos já referidos, pelo menos nos seguintes pontos:

- a) a montante de cada contador de gás;
- b) no início de cada derivação de piso, em caixa de visita selável, com acessibilidade de grau 2;
- c) no ponto de entrada da tubagem em cada fogo, caso o contador se encontre a mais de 20 m da entrada do fogo ou em piso diferente do fogo que abastece, com acessibilidade de grau 2;
- d) a montante de cada aparelho de queima com válvula do tipo "um quarto de volta" situada a menos de 0,80 m destes ou o mais próximo possível e a uma altura entre 1,0 m e 1,4 m acima do pavimento com acessibilidade de grau 1.
- e) no local de penetração da tubagem no edifício quando a caixa de entrada situada no limite de propriedade não coincide com a parede do edifício, com acessibilidade de grau 1.

3.6- MONTAGEM DOS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO

A montagem dos aparelhos de gás deve ser efectuada por mecânicos de aparelhos a gás credenciados pela Direcção Geral de Energia, de acordo com o Decreto-Lei N.º 263/89.

A montagem destes aparelhos deve obedecer aos requisitos estabelecidos na Portaria N.º 361/98, normas portuguesas NP-927, NP-998 e PRNP-1037-3 (2001), às instruções do fabricante e da entidade abastecedora.

Deve existir uma distância mínima de 0,4 m, medida na horizontal, entre as paredes mais próximas de um esquentador ou caldeira mural e o fogão, a fim de evitar que os produtos de combustão ou os vapores dos cozinhados penetrem no interior do esquentador ou caldeira mural, dando, assim, origem a uma combustão "não higiénica" e, com o decorrer do tempo, à deterioração do rendimento.

A ligação dos aparelhos à instalação de gás deve obedecer ao estabelecido no Art.º 55.º da Portaria n.º 361/98, designadamente:

A ligação por **tubos metálicos**, rígidos ou flexíveis, é obrigatória para:

- Fornos independentes, mesas de trabalho independentes e "placas de queima";
- Aparelhos de aquecimento de água, instantâneos ou de acumulação;
- Aparelhos de aquecimento de ambiente do tipo fixo.

Pode-se recorrer a ligação mediante **tubos flexíveis**, metálicos ou não metálicos, obedecendo às normas aplicáveis e de comprimento tão curto quanto possível, nos seguintes casos:

- Fogareiros e fogões;
- Aparelhos amovíveis de aquecimento de ambiente;
- Máquinas de lavar e ou de secar roupa;
- Máquinas de lavar louça.

3.7- VENTILACÃO

A montagem dos aparelhos de utilização deverá ser feita em ambiente com boa ventilação, tendo em conta a correcta admissão de ar fresco e expulsão dos produtos de combustão, pelo que se deve garantir uma renovação de ar em conformidade com a prNP-1037-3,. Deste modo, a cozinha deverá ter uma entrada de ar directa mínima de 70 cm².

Estas entradas de ar podem ser realizadas por intermédio de orifícios ou conjuntos de orifícios cuja soma das áreas seja maior ou igual ao valor acima mencionado. Estes devem estar colocados numa parede exterior, a uma altura máxima de 1,0 m de modo a que não sejam obstruídos por portas, mobília ou qualquer outro obstáculo.

3.8- EVACUAÇÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO

A evacuação dos produtos de combustão é feita através de depressão natural, com o sistema de chaminé, garantindo uma secção correspondente ao valor do diâmetro nominal, obtido em conformidade com as normas NP-998 e prNP-1037-3 (valor 135 mm, diâmetro nominal 139 mm).

A exaustão dos aparelhos do **tipo A - Fogão** - não necessita de ligação a condutas de extracção. Devem ficar localizados sob uma chaminé onde será feita a tiragem natural.

A exaustão dos aparelhos do **tipo B - Caldeira mural ou Esquentador** - deverá ser ligada à conduta de extracção (chaminé) com tubagem de chapa galvanizada "tipo spiro" com secção igual à de saída do aparelho e em conformidade com a figura 3 da NP 998.

3.9- EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE GÁS

A execução das instalações só poderá ser assumida por entidades instaladoras qualificadas e reconhecidas (com credencial) pela Direcção Geral de Energia.

Os profissionais executantes deverão possuir a respectiva licença emitida por entidade reconhecida pela Direcção Geral de Energia, nos termos do Decreto-Lei 263/89 de 17/Agosto.

3.10- VERIFICAÇÕES FINAIS

Após a execução da instalação de gás e com toda esta à vista, a empresa instaladora realizará os ensaios e demais verificações de segurança exigíveis, na presença do técnico de gás responsável pela instalação e de um representante da entidade inspectora.

Feitas estas verificações, e havendo acordo quanto aos resultados, a firma instaladora emitirá o termo de responsabilidade previsto para o efeito.

A empresa distribuidora só pode iniciar o abastecimento quando na posse do Termo de Responsabilidade emitido pela entidade instaladora e do Certificado de Inspeção emitido pela entidade inspectora depois de esta haver procedido a uma inspecção à instalação de gás, por forma a garantir a regular utilização do gás em condições de segurança.

3.10.1- ENSAIOS

Os ensaios de resistência mecânica, exigidos para troços cuja pressão de serviço seja superior a 0,4 bar serão realizados segundo o legalmente estabelecido e procedimento acordado com o representante da entidade inspectora.

Os ensaios de estanquidade das tubagens fixas, exigidos para troços cuja pressão de serviço seja igual ou inferior a 0,4 bar, devem cumprir o disposto no Art.º 65 da P. 361/98 tendo em conta que:

- O fluido de ensaio deve ser o ar, o azoto ou o próprio gás. No caso da tubagem ser ensaiada com ar ou azoto esta deve ser purgada no final dos ensaios.
- O ensaio de estanquidade deverá ser desdobrado em duas fases correspondentes respectivamente aos troços a montante e a jusante do contador ou do último andar de redução:
- A pressão de ensaio deverá ser de 1,5 vezes a pressão de serviço, com um mínimo de 1 bar, durante 45 minutos, excepto a jusante do último andar de redução em que a pressão de ensaio deve ser de 150 mbar com a duração de 20 minutos;
- Se existir gás na instalação, os ensaios de estanquidade nos aparelhos de gás serão feitos à pressão de serviço ou à pressão de 50 mbar durante 5 minutos;

• Os manómetros deverão ser do tipo adequado e possuírem escalas de leitura com suficiente sensibilidade e certificado de calibração válido como sendo de incerteza máxima de 1%.

• Na pesquisa de fugas deve-se utilizar uma solução espumífera, sendo interdito o uso de chamas.

3.11- LEGISLAÇÃO

Todo o equipamento e a respectiva instalação deverá obedecer à legislação portuguesa em vigor, nomeadamente:

- Normas Portuguesas;
- Regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção das instalações de gás combustível canalizado em edifícios (in Portaria 361/98, de 26/Junho) com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 690/2001, de 10 de Junho;
- Regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis (in Portaria 386/94, de 16/Junho);
- Regulamento Geral das Edificações Urbanas;
- Recomendações da empresa distribuidora.

4- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

4.1- RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO EDIFÍCIO

O caudal instantâneo de Gás Natural a satisfazer pelo ramal de alimentação do edifício será de 11,87 m^3/h .

4.2- MANGA PROTECTORA DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO

A manga protectora destinada a proteger a entrada do ramal do edifício deverá ser resistente ao ataque químico das argamassas. Deverá ser embebida na parede, ter um diâmetro interior mínimo 50 mm, um raio de curvatura de 30 vezes o diâmetro exterior do ramal com um mínimo de 600 mm e extremidade exterior ao imóvel enterrada a uma profundidade de 0,60 m. A manga acompanha a tubagem de gás até à caixa de entrada do edifício.

4.3- CAIXA DE ENTRADA DO EDIFÍCIO

As características e dimensões desta caixa poderão ser as seguintes:

- caixas metálicas;
- caixas de material termoplástico;
- alojamento em alvenaria ou betão com porta metálica;
- alojamento em alvenaria ou betão com porta de material termoplástico.

Quando metálicas, as caixas ou portas deverão receber protecção anti-corrosiva.

As caixas deverão poder ser abertas manualmente, sem recurso a nenhuma ferramenta ou, em alternativa, serem dotadas de postigo facilmente quebrável em caso de necessidade de actuação sobre a válvula de corte geral.

A construção das caixas e abrigos deverá prever um sistema de fixação dos equipamentos a instalar no seu interior (válvula de corte geral, redutor, contador, etc.).

As dimensões das caixas e abrigos variam obviamente em função dos equipamentos que albergam (redutores de maior ou menor capacidade, ausência ou presença de contador, contador de maior ou menor capacidade, etc.). Geralmente, as dimensões mínimas são:

Dimensões	Contador			
	G 2,5	G 4	G 6	G 10
Largura	550	550	550	550
Altura	530	530	530	575
Profundidade	280	280	280	350

Todas as dimensões em mm

Estas dimensões deverão ser confirmadas junto das entidades distribuidoras.

A caixas deverão satisfazer, no mínimo, o grau de protecção IP 439 da norma IEC 529.

A tampa da caixa deve conter a palavra “ Gás “ em caracteres indeléveis ou símbolo equivalente “PROIBIDO FUMAR OU FAZER CHAMA” na face exterior da porta, instalada junto à entrada do imóvel, embutida na parede, muro ou poste, mas sempre no limite da propriedade privada e com acesso pelo exterior, **com acessibilidade de grau 1**.

4.4- TUBAGEM

A tubagem e os respectivos acessórios serão em **cobre** segundo a **NP EN-1057** ou **outra tecnicamente equivalente**. Obedecerão aos traçados e aos diâmetros definidos nas peças desenhadas.

A ligação entre tubos de cobre e acessórios com diâmetros superiores a 54 mm é feito por soldobrasagem e inferiores a 54 mm por brasagem forte; o material de adição não pode ser do tipo fosforado e terá de ter um ponto de fusão superior a 450º C e um teor em prata superior a 40%.

Tubagem em cobre quando embebida possuirá revestimento exterior em PVC, PE ou material equivalente que lhe assegure protecção química e eléctrica.

Os tubos em PEAD segundo ISO 4437 ou outra tecnicamente equivalente, com espessura nominal não inferior à definida pela serie SDR11 (resina PE80), SDR17,6 (resina PE100), 3 mm para diâmetros exteriores ≤ 32 mm.

Todos os materiais aplicados deverão ser próprios para a utilização de Gás Natural, serem isentos de defeitos e obedecer ao determinado nas respectivas especificações, documentos de homologação, Normas Portuguesas em vigor e recomendações da empresa distribuidora.

As soldaduras devem ser executadas por soldadores qualificados com certificado oficial actualizado (P. 361/98, Art. 49º).

Não são permitidas ligações roscadas nas tubagens PEAD. São admissíveis os seguintes métodos de ligação:

- a) Em tubos de diâmetro igual ou superior a 90 mm -- soldadura topo a topo, com o auxílio de um elemento de aquecimento;
- b) Acessórios electrossoldáveis com resistência eléctrica incorporada (obrigatório nos diâmetros inferiores a 90 mm).
- c) Flanges, que devem ser da classe PN10, devendo a junta utilizada ser de qualidade aprovada.

As ligações por juntas flangeadas e por juntas mecânicas devem ser limitadas ao mínimo imprescindível.

4.5- VÁLVULA DE CORTE GERAL

De acordo com o Art.º 18º da Portaria N.º 361/98, o Dispositivo de Corte Geral de gás aos edifícios deve ser do tipo de corte rápido com encravamento e, uma vez accionado, só pode ser rearmado pela concessionária ou pela entidade exploradora.

O dispositivo de corte geral deve ficar instalado em local **com acessibilidade de grau 1**, na caixa de entrada.

As suas características principais são:

- Classe de Pressão MOP 5 (EN 331);
- Classe de temperatura -5;
- O obturador deverá ser de macho esférico e de 1/4 de volta;

- O corpo da válvula deverá ser de latão estampado, de composição química segundo DIN 17660 e características mecânicas segundo AFNOR FDA 53-403 ou equivalente.

- As ligações serão por junta esferocónica conforme NFE 29-536 ou outra tecnicamente equivalente e roscas macho cilíndrica segundo ISO 228.

4.6- REDUTOR DE ENTRADA EM IMÓVEL

Este redutor terá as seguintes características:

- Características de regulação:

- Classe de precisão AC 5 ou AC 10 (conforme EN 334)
- Classe de pressão de fecho SG 10 ou SG 20 (conforme EN 334).

- Dispositivos de segurança:

- Dispositivo de segurança para corte da passagem de gás em caso de excesso de pressão ou de queda de pressão à saída, com encravamento em caso de actuação, obrigando a rearme manual;
- Dispositivo de segurança contra sobrepressões na saída, mediante válvula de descarga do excesso de pressão. O gás libertado deve ser conduzido por uma tubagem que o descarregue, sempre que possível, a uma altura não inferior a 2 m e a uma distância superior ou igual a 2 m de qualquer orifício em que o gás possa penetrar. A extremidade desta tubagem colectora deve ficar orientada para baixo e protegida contra a entrada de insectos ou corpos estranhos.

- Regimes de pressão:

- Estes redutores deverão poder funcionar correctamente com pressões à entrada situadas entre 4,0 bar e 1,0 bar.
- A pressão de saída deverá ter, aproximadamente, o valor de **100 mbar**.

- Características das ligações:

- Entrada por junta esferocónica conforme NFE 29-536 ou outra tecnicamente equivalente, com porca louca de rosca fêmea cilíndrica segundo ISO 228, 3/4;
- Saída por junta plana e porca louca de rosca fêmea cilíndrica conforme ISO 228, 1 1/4..

- Marcação:

A marcação de cada regulador deverá ser conforme a norma EN 334.

- Certificado de qualidade:

- O regulador deverá ser adquirido com Certificado de Qualidade de acordo com a norma EN 10204, tipo 3.1.B.

- **Caudal requerido: 11,87 m³/h de Gás Natural.**

4.7- VÁLVULAS

As válvulas de seccionamento a instalar a jusante da válvula de corte geral, deverão ser do tipo 1/4 de volta e de obturador macho esférico, com ligações por junta plana e rosca fêmea cilíndrica conforme ISO 228 e com indicação de sentido e de posição Aberta/Fechada.

O movimento dos manípulos de actuação das válvulas deve ser limitado por batentes fixos e não reguláveis, de forma a que os manípulos se encontrem:

- perpendiculares à direcção do escoamento do gás, na posição de fechado;
- com a direcção do escoamento do gás, na posição de aberto;

As válvulas não podem possuir qualquer dispositivo de encravamento na posição de aberto. Devem ser da Classe de Pressão MOP 5 (EN331).

No caso de deterioração do manípulo da válvula, o comando desta deve ser possível através de ferramenta de utilização comum.

O corpo das válvulas deverá ser de latão estampado, de composição química segundo DIN 17860. As ligações devem ser por rosca fêmeas cilíndricas conforme ISO 228, sendo a estanquicidade assegurada por junta plana.

4.8- CONTADOR

Os contadores serão fornecidos pela empresa distribuidora. O modelo será do tipo **G4**. Os contadores serão instalados em caixa fechada, de dimensões normalizadas, situada no exterior do fogo, em local seco, ventilado e **com acessibilidade de grau 1**. Será provido de porta com ventilação diferencial, que deve possuir, na face exterior, a identificação "Gás" indelével e a expressão ou símbolo equivalente "PROIBIDO FUMAR OU FAZER CHAMA" e não poderá ser utilizado para qualquer outro fim a não ser aquele a que se destina. As suas medidas, em mm, são:

Dimensões	Contador			
	G 2,5	G 4	G 6	G 10
Largura	550	550	550	550
Altura	530	530	530	575
Profundidade	280	280	280	350

Todas as dimensões em mm

Os contadores deverão estar protegidos contra:

- a) choques mecânicos;
- b) acção de substâncias corrosivas;
- c) fontes produtoras de calor ou chama;
- d) faíscas ou fontes de ignição eléctrica;
- e) outros agentes externos de efeitos danosos previsíveis.

Os contadores e os respectivos dispositivos de corte deverão ter identificação, de forma indelével, em relação ao fogo a que pertencem.

4.9- TUBAGEM E ACESSÓRIOS

A tubagem e os respectivos acessórios serão em **cobre** segundo a **NP EN-1057** ou **outra tecnicamente equivalente**. Obedecerão aos traçados e aos diâmetros definidos nas peças desenhadas.

A ligação entre tubos de cobre e acessórios com diâmetros superiores a 54 mm é feito por soldobrasagem e inferiores a 54 mm por brasagem forte; o material de adição não pode ser do tipo fosforado e terá de ter um ponto de fusão superior a 450º C e um teor em prata superior a 40%.

Tubagem em cobre quando embebida possuirá revestimento exterior em PVC, PE ou material equivalente que lhe assegure protecção química e eléctrica.



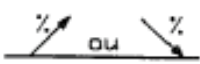









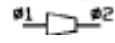
Todos os materiais aplicados deverão ser próprios para a utilização de Gás Natural, serem isentos de defeitos e obedecer ao determinado nas respectivas especificações, documentos de homologação, Normas Portuguesas em vigor e recomendações da empresa distribuidora.

As soldaduras devem ser executadas por soldadores qualificados com certificado oficial actualizado (P. 361/98, Art. 49º).

NOTA: Com excepção do contador, todos os restantes equipamentos e materiais pertencem ao proprietário do imóvel, sendo montados pelo instalador que executar a obra.

5- PEÇAS DESENHADAS

5.1 - SIMBOLOGIA

	Tubagem à vista
	Tubagem embebida, encastrada ou enterrada
	Inclinação da tubagem
	Manga ou Forro
	Coluna sempre ascendente
	Purga de líquido
	Ponto alto
	Contador a gás
	Válvula em esquadria
	Válvula de macho esférico
	Válvula electromagnética
	Válvula de borboleta
	Mudança de diâmetro das tubagens

	Fogão
	Caldeira mural
	Esquentador
	Forno de encastrar
	Lareira
	Painel radiante
	Grelhador
	Inversor automático
	Redutor de pressão sem segurança incorporada
	Redutor de pressão com segurança incorporada
	Filtro
	Tomada de terra

5.2 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

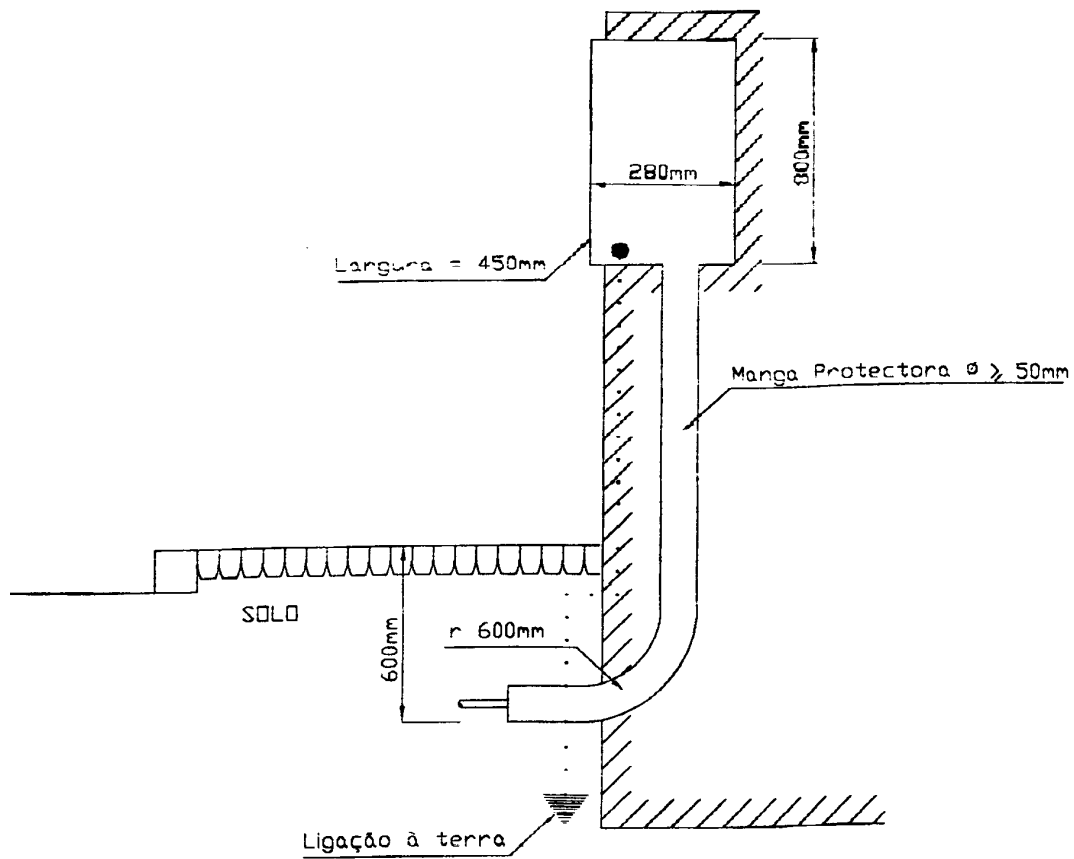
5.3- IMPLANTAÇÃO

5.4- PLANTAS DOS PISOS

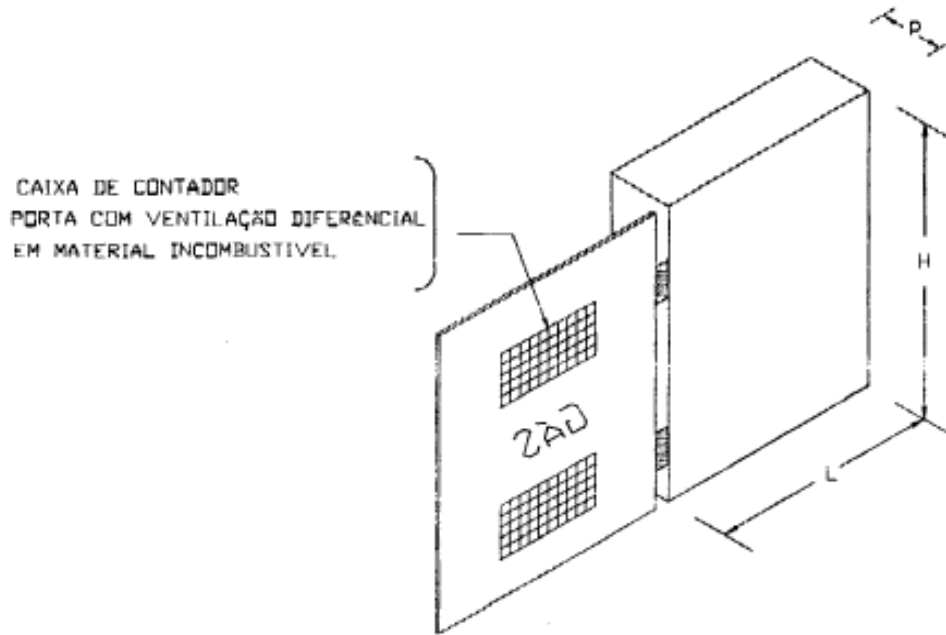
5.5-CORTES

5.6-ISOMÉTRICA

5.7-CAIXA DE ENTRADA



5.8-CAIXA DE CONTADOR

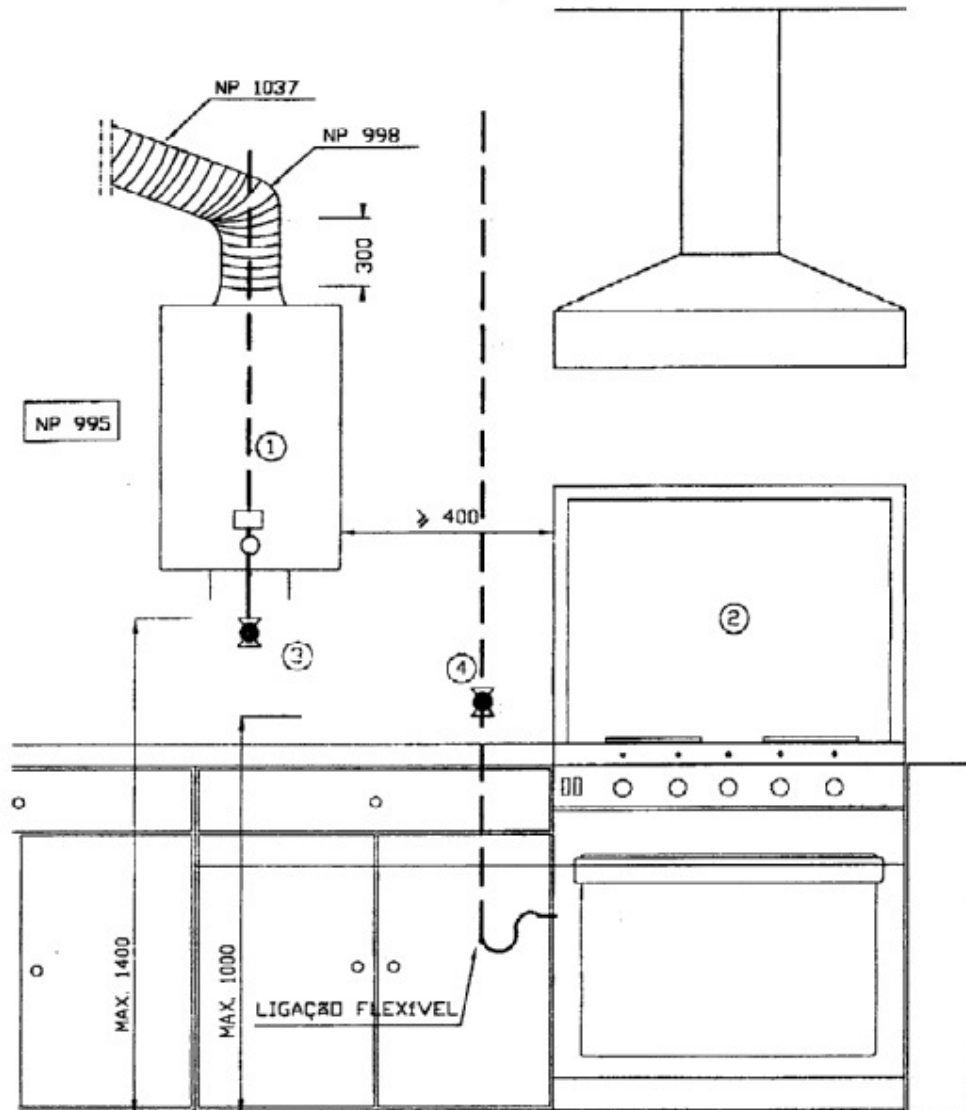


MEDIDAS DAS CAIXAS DOS CONTADORES

CONTADOR	H	L	P
G 2.5	800	450	280
G 4	800	450	280

MEDIDAS EM MILIMETROS

5.9- EVACUAÇÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO



- ① CALDEIRA MURAL / ESQUENTADOR
- ② FOGÃO
- ③ VÁLVULA C/ PATÊRE DE ESQUADRIA DE CORTE À CALDEIRA/ESQUENTADOR
- ④ VÁLVULA C/ PATÊRE DE CORTE TERMINAL DE CORTE AO FOGÃO