

# PROJECTO DE INSTALAÇÃO

PARA

## GÁS NATURAL

**REQUERENTE:** Município de Leiria

**LOCAL DA OBRA:** Arrabalde d'Aquém - Leiria

**CONCELHO:** Leiria

# **SUMÁRIO**

## **1- MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

- 1.1- Introdução
- 1.2- Local da instalação
- 1.3- Características do edifício
- 1.4- Descrição da instalação
- 1.5- Parâmetros caracterizadores dos gases a utilizar
  - 1.5.1- **Gás Natural**
  - 1.5.2- Família e características da combustão
  - 1.5.3- Poder calorífico
  - 1.5.4- Outras características
  - 1.5.5- **Propano**
  - 1.5.6- Família
  - 1.5.7- Poder calorífico
  - 1.5.8- Outras características
- 1.6- Características dos aparelhos de queima

## **2- CÁLCULOS**

- 2.1- Dimensionamento

## **3- CONDIÇÕES TÉCNICAS DE MONTAGEM**

- 3.1- Materiais
- 3.2- Implantação das tubagens
  - 3.2.1- Tubagem embebida
  - 3.2.2- Tubagem à vista
  - 3.2.3- Tubagem enterrada
- 3.3- Instalação interior
- 3.4- Dispositivos de corte
- 3.5- Montagem dos aparelhos de utilização
  - 3.5.1- Locais de montagem dos aparelhos de queima
- 3.6- Ventilação
- 3.7- Evacuação dos produtos de combustão
- 3.8- Execução da instalação de gás
- 3.9- Verificações finais
  - 3.9.1- Ensaios
- 3.10- Legislação

## **4- CONDIÇÕES ESPECIAIS**

- 4.1- Ramal de alimentação do edifício
- 4.2- Manga protectora do ramal
- 4.3- Caixa de entrada do edifício
- 4.4- Válvula de corte geral
- 4.5- Redutor de entrada em imóvel/de contador
- 4.6- Válvulas
- 4.7- Redutor de segurança
- 4.8- Contador

## **5- PEÇAS DESENHADAS**

- 5.1- Planta de Implantação
- 5.2- Planta do piso 0
- 5.3- Planta do piso 1, 2, 3 e 4
- 5.4- Planta do piso 5
- 5.5- Traçado isométrico
- 5.6- Corte
- 5.7- Simbologia 1
- 5.8- Simbologia 2
- 5.9- Caixa de entrada do edifício
- 5.10- Caixa do contador
- 5.11- Evacuação dos produtos de combustão
- 5.12- Coletor
- 5.13- Caixa entrada – equipamento

## **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 para habitação.

### **1.2- LOCAL DA INSTALAÇÃO**

Esta rede será instalada em no TOPO NORTE – Estádio Municipal de Leiria, cito no local de Arrabalde d'Aquém - Leiria.

### **1.3-CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO**

O edifício a abastecer é constituído por 6 pisos, destinados a comércio e serviços. Os pontos a alimentar situam-se na cozinha do restaurante no piso 5.

### **1.4- DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO**

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 serão instalados o contador e uma válvula de 1/4 de volta para isolamento da rede interna de distribuição, sempre que necessário. 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, de acordo com as "Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão" previstas no Decreto-Lei nº 226/2006 (ver Portaria n.º 949-A/2006 e na versão em vigor).

A tubagem no imóvel, a partir da caixa de corte geral/contador na entrada, desenvolve-se embebida no pavimento ou parede subindo/descendo na vertical na direcção da caixa de Válvula de Corte no piso 5, nas condições de montagem descritas no ponto 3.2, prosseguindo até ao esquentador e coletor, onde a pressão será reduzida para 20 mbar.

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.<sup>a</sup> família do tipo H.

#### 1.5.3- Poder calorífico

| PODER CALORÍFICO              |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| SUPERIOR (P.C.S)              | INFERIOR (P.C.I.)             |
| 42,0 MJ/m <sup>3</sup> (n)    | 37,9 MJ/m <sup>3</sup> (n)    |
| 10032 kcal/m <sup>3</sup> (n) | 9054 kcal/m <sup>3</sup> (n)  |
| ÍNDICE DE WOBBE               |                               |
| 52,1 MJ/m <sup>3</sup> (n)    | 12442 kcal/m <sup>3</sup> (n) |

#### 1.5.4- Outras características

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

### 1.5.5- PROPANO

#### 1.5.6- Família

O Propano distribuído em Portugal é um gás da 3.<sup>a</sup> família.

#### 1.5.7- Poder calorífico

| PODER CALORÍFICO              |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| SUPERIOR (P.C.S)              | INFERIOR (P.C.I.)             |
| 101,1 MJ/m <sup>3</sup> (n)   | 93,0 MJ/m <sup>3</sup> (n)    |
| 23400 kcal/m <sup>3</sup> (n) | 22242 kcal/m <sup>3</sup> (n) |
| ÍNDICE DE WOBBE               |                               |
| 81,1 MJ/m <sup>3</sup> (n)    | 19336 kcal/m <sup>3</sup> (n) |

#### 1.5.8- 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, serão os seguintes:

- Um fogão industrial com a potência de 40 kW e um consumo de 4,01 m<sup>3</sup> (st)/h;
- Uma marmita com a potência de 16 kW e um consumo de 1,60 m<sup>3</sup> (st)/h;
- Um grelhador de chapa com a potência de 18 kW e um consumo de 1,80 m<sup>3</sup> (st)/h;
- Uma fritadeira dupla com a potência de 25 kW e um consumo de 2,50 m<sup>3</sup> (st)/h;
- Um grelhador convector com a potência de 20 kW e um consumo de 2,00 m<sup>3</sup> (st)/h;
- Um esquentador com a potência de 23 kW um consumo de 2,30 m<sup>3</sup> (st)/h.

Se numa 1.<sup>a</sup> 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.

Tipo de Gás:..... Gás Natural.....

| P C I | dr   | dc   |
|-------|------|------|
| 9054  | 0.65 | 0.62 |

Caudal por Fogo:

Equipamento por Fogo:

Fogão Industrial  
Marmita  
Grelhador chapa  
Fritadeira dupla  
Grelhador conv  
Esquentador 10,11

| kW     | m <sup>3</sup> (st)/h |
|--------|-----------------------|
| 142.00 | 14.23                 |
| 40.00  | 4.01                  |
| 16.00  | 1.60                  |
| 18.00  | 1.80                  |
| 25.00  | 2.51                  |
| 20.00  | 2.00                  |
| 23.00  | 2.30                  |
| Total= | 14.23                 |

SOMA DOS CAUDAIS + RELEVANTES E  
METADE DOS RESTANTES CAUDAIS

### Coluna Montante (Média Pressão)

| Troço         |             | N | S    | Qmax<br>[m3(st)/h] | Comprimentos |             |       | Mat. | Diâmetros<br>[mm] |      | Pressões         |                 |               |                  | DPacum<br>[mbar]<br><30mbar | V<br><15m/s<br>[m/s] |
|---------------|-------------|---|------|--------------------|--------------|-------------|-------|------|-------------------|------|------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| Nó<br>Inicial | Nó<br>Final |   |      |                    | L [m]        | L eq<br>[m] | h [m] |      | DN                | Di   | P Inic.<br>[bar] | P Fin.<br>[bar] | Dph<br>[mbar] | PF,Corr<br>[bar] |                             |                      |
| CCG           | VC          | 1 | 1.00 | 14.23              | 63.15        | 75.78       | 19.20 | Cu   | 28                | 25.6 | <b>0.100</b>     | 0.079           | 0.943         | 0.080            | <b>20.25</b>                | <b>6.97</b>          |
| VC            | A           | 1 | 1.00 | 14.23              | 18.00        | 21.60       | 1.00  | Cu   | 28                | 25.6 | <b>0.080</b>     | 0.074           | 0.049         | 0.074            | <b>26.31</b>                | <b>7.05</b>          |
| A             | Cgas        | 1 | 1.00 | 11.92              | 4.00         | 4.80        | 0.00  | Cu   | 28                | 25.6 | <b>0.300</b>     | 0.299           | 0.000         | 0.299            | <b>27.13</b>                | <b>4.90</b>          |

### Instalação Interior (Baixa Pressão)

| Coletor de Gás na Cozinha |             |   |      |                    |              |             |       |      |                   |      |                   |                  |               |                   |                              |                      |
|---------------------------|-------------|---|------|--------------------|--------------|-------------|-------|------|-------------------|------|-------------------|------------------|---------------|-------------------|------------------------------|----------------------|
| Troço                     |             | N | S    | Qmax<br>[m3(st)/h] | Comprimentos |             |       | Mat. | Diâmetros<br>[mm] |      | Pressões          |                  |               |                   | DPacum<br>[mbar]<br><1,5mbar | V<br><10m/s<br>[m/s] |
| Nó<br>Inicial             | Nó<br>Final |   |      |                    | L [m]        | L eq<br>[m] | h [m] |      | DN                | Di   | P Inic.<br>[mbar] | P Fin.<br>[mbar] | Dph<br>[mbar] | PF,Corr<br>[mbar] |                              |                      |
| Cgas                      | Fin         | 1 | 1.00 | 4.01               | 4.30         | 5.16        | -1.20 | Cu   | 22                | 20.0 | <b>20.00</b>      | 19.50            | -0.05         | 19.45             | <b>0.55</b>                  | <b>3.43</b>          |
| Cgas                      | Ma          | 1 | 1.00 | 1.60               | 4.00         | 4.80        | -1.20 | Cu   | 18                | 16.0 | <b>20.00</b>      | 19.74            | -0.05         | 19.69             | <b>0.31</b>                  | <b>2.15</b>          |
| Cgas                      | Gr          | 1 | 1.00 | 1.80               | 4.66         | 5.59        | -1.20 | Cu   | 18                | 16.0 | <b>20.00</b>      | 19.63            | -0.05         | 19.58             | <b>0.42</b>                  | <b>2.41</b>          |
| Cgas                      | Fr          | 1 | 1.00 | 2.51               | 5.40         | 6.48        | -1.20 | Cu   | 18                | 16.0 | <b>20.00</b>      | 19.22            | -0.05         | 19.17             | <b>0.83</b>                  | <b>3.35</b>          |
| Cgas                      | Gc          | 1 | 1.00 | 2.00               | 6.00         | 7.20        | -1.20 | Cu   | 18                | 16.0 | <b>20.00</b>      | 19.42            | -0.05         | 19.37             | <b>0.63</b>                  | <b>2.68</b>          |
| A                         | E1          | 1 | 1.00 | 2.30               | 1.20         | 1.44        | 1.20  | Cu   | 18                | 16.0 | <b>20.00</b>      | 19.85            | 0.05          | 19.91             | <b>0.09</b>                  | <b>3.08</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 o redutor do contador 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:

$\Delta P_h$  - 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 (m<sup>3</sup>/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 (m<sup>3</sup>/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;

O valor da velocidade é determinado pela aplicação da fórmula

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

em que

**v** - Velocidade de escoamento do gás em m/s;

**Q** - Caudal instantâneo standard (à temperatura de 15°C) em m³/h;

**D** - Diâmetro interno da tubagem em mm;

**P<sub>m</sub>** - Pressão média absoluta do gás no interior da tubagem em bar.

### 3- CONDIÇÕES TÉCNICAS DE MONTAGEM

#### 3.1- MATERIAIS

Todos os materiais deverão obedecer ao estipulado na Portaria n.º 361/98 art.º 67, nomeadamente:

A tubagem e os respectivos acessórios em **cobre** devem obedecer ao estipulada na **NP EN-1057** ou **outra tecnicamente equivalente**.

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 450° 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 de PEAD a utilizar em troços enterrados devem ser obtidos a partir de polímeros de base conforme a norma **EN 1555-1**.

Deverão ter uma 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. As suas dimensões bem como a sua marcação estão definidas na norma **EN 1555-2**.

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.

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.

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

### **3.2- IMPLANTAÇÃO DAS TUBAGENS**

As condições de implantação das tubagens, deverão ser conforme o estipulado nas portarias n.º **361/98 art.º 15,16,17, e 690/01**, devendo ainda 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 lixo 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.

**NOTA:** Nos locais 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 ocultos, 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 roços 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 embebidos 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:

| <b>CANALIZAÇÕES EMBEBIDAS</b> | <b>EM PARALELO</b> | <b>EM CRUZAMENTO</b> |
|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| 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 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 anticorrosão 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 (conforme a norma EN 10255). 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 (conforme a norma EN 10255). 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:

| Tubagem  |                        | Separação máxima (m) |                |
|----------|------------------------|----------------------|----------------|
| Material | Diâmetro (mm)          | Troço horizontal     | Troço vertical |
| Cobre    | $\leq 15$              | 1.0                  | 1.5            |
|          | $18 \leq D \leq 22$    | 1.5                  | 2.0            |
|          | $28 \leq D \leq 35$    | 2.5                  | 3.0            |
|          | $42 \leq D \leq 54$    | 3.0                  | 3.0            |
| Aço      | $\leq 1/2''$           | 1.5                  | 2.0            |
|          | $1/2'' < D \leq 1''$   | 2.0                  | 3.0            |
|          | $1'' < D \leq 1 1/4''$ | 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 À 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 higrocópica.

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..

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

### **3.2.3 – TUBAGEM ENTERRADA**

As tubagens enterradas deverão ser instaladas conforme o estipulado na **Portaria n.º 386/94**.

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;
- 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- 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 do contador de gás;
- b) 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.
- c) 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.

### 3.5- MONTAGEM DOS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO

A montagem dos aparelhos de gás deve ser efetuada por mecânicos de aparelhos a gás credenciados pela Direção Geral de Energia, de acordo com o art.º 8 do DL 97/2017, Lei 59/2018, e Lei 15/2015.

A montagem destes aparelhos deve obedecer aos requisitos estabelecidos na Portaria N.º 361/98, normas portuguesas NP 1037-4, 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 e NP 4436 (tubos flexíveis), EN14800 (tubos metálicos) e NP 1037-4 (no caso de cozinhas profissionais), 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.

#### 3.5.1 – LOCAIS PARA MONTAGEM DOS APARELHOS DE QUEIMA A GÁS

A montagem dos aparelhos a gás deverá ser feita em locais adequados, tendo em conta a correta admissão de ar fresco e expulsão dos produtos de combustão, em conformidade com a NP 1037-4 (2002), donde se destaca o seguinte:

Os aparelhos a gás não devem ser instalados em dispensas e estacionamentos cobertos (garagens);

- O volume útil mínimo do local para instalação de aparelhos do tipo A é de 8 m<sup>3</sup>;
- O volume útil dos locais para instalação de aparelhos a gás dos tipos B e C deve ser o necessário para uma eficaz montagem, utilização e manutenção dos mesmos;
- Não é permitida a instalação de aparelhos a gás dos tipos A e B em instalações sanitárias.

### 3.6- VENTILAÇÃO

A ventilação das cozinhas profissionais deve ser efetuada, em conformidade com a NP 1037-4 (2002).

Será instalada electroválvula ligada ao comando do exaustor

### **3.7 - 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 1037-4.

A exaustão dos aparelhos do tipo A - Fogão - não necessita de ligação a condutas de extração. 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 extração (chaminé) com tubagem de chapa galvanizada "tipo spiro" com secção igual à de saída do aparelho e em conformidade com a figura 29 da NP 1037-1 (2015).

### **3.8 - EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE GÁS E MONTAGEM DOS APARELHOS A GÁS**

As instalações serão executadas por uma entidade instaladora de gás (EI) autorizada pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) nos termos da Lei nº 15/2015.

O técnico de gás e os instaladores, incluindo soldadores devem dispor de autorização válida, emitida pela DGEG, nos termos dos artigos 33º a 36º da Lei nº 15/2015.

Aplicam-se as disposições transitórias previstas no art. 61º da Lei nº 15/2015 para as EI e técnicos autorizados ao abrigo da legislação anterior.

### **3.9- 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.

Feitas estas verificações, e havendo acordo quanto aos resultados, a firma instaladora emitirá a declaração de conformidade/ 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.

#### **3.9.1- 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.

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 e 66 da Portaria 361/98 tendo em conta que:

- Troços da instalação a montante do contador ou a montante do último andar de redução: pressão de ensaio 1.5 vezes a pressão de serviço com um mínimo de 1 bar; Nos casos de baixa pressão o ensaio é feito a 50mbar.
- Troços da instalação a jusante do contador ou a jusante do último andar de redução: 150mbar.

- Os aparelhos de medida para estes ensaios devem ser do tipo adequado e possuírem escalas de leitura com suficiente sensibilidade e possuírem certificado válido como sendo de incerteza máxima de 1%;
- Pesquisa de fugas: deve-se utilizar uma solução espumífera sendo interdito o uso de chamas;
- Fluido de ensaio: ar ou azoto.

### **3.10- LEGISLAÇÃO**

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

- Normas Portuguesas, Europeias ou Internacionais;
- Portaria 867/89  
Define os parâmetros caracterizadores dos gases combustíveis;
- Lei 15/2015  
Estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais que atuam na área dos gases combustíveis, dos combustíveis e de outros produtos petrolíferos;
- Decreto Lei 97/2017, alterado pela Lei 59/2018  
Estabelece o regime das instalações de gases combustíveis em edifícios, designadas por instalações de gás, e dos aparelhos que aquelas abastecem, com exceção dos aparelhos alimentados diretamente por garrafas gás colocadas no local do consumo, bem como a definição do sistema de supervisão e regulação das atividades a elas associadas.
- Regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção das instalações de gás combustível canalizado em edifícios (Portaria 361/98) com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 690/2001, de 10 de Julho;
- Regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis (Portaria 386/94, de 16/Junho);
- Regulamento Geral das Edificações Urbanas;

## **4- CONDIÇÕES ESPECIAIS**

### **4.1- RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO EDIFÍCIO**

O caudal instantâneo de Gás Natural a satisfazer pelo ramal de alimentação do edifício será de **14,23 m<sup>3</sup>/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**

A caixa de entrada será colocada no limite de propriedade e comportará, como já foi referido 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;
- Um contador
- Uma válvula de ¼ de volta a seguir ao contador;
- 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.

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 da entidade distribuidora.

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** ao dispositivo de corte geral.

#### 4.4- VÁLVULA DE CORTE GERAL

De acordo com o art.º 18º da portaria n.º 361/98 e artº 26, 27, 35, 39 e 51 da portaria n.º 690/01, o Dispositivo de Corte Geral de gás aos edifícios deve ser do tipo de corte rápido com encravamento e, uma vez acionado, 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.

#### 4.5- REDUTORES DE ENTRADA DO EDIFÍCIO/CONTADOR

##### Características de construção

Os redutores a instalar nas caixas de entrada do edifício para a redução de pressão desde o valor reinante na rede de distribuição até o valor pretendido a jusante desta caixa, deverão ser de construção de acordo com as normas em vigor.

##### Características de regulação

Classe de precisão AC 5 ou AC 10

Classe de pressão de fecho SG 10 ou SG 20

##### Dispositivos de segurança

Dispositivo de segurança para corte da passagem do 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.

### **Regimes de Pressão**

Estes redutores deverão poder funcionar correctamente com Pressões à entrada situadas entre 4,0 bar e 0,5 bar

A pressão de saída ( *set-point* ou pressão de taragem do regulador ) será de **100 mbar (ou outro valor a indicar pela empresa distribuidora)**.

### **Ligações**

Entrada por junta esferocónica conforme NF E 29-536 rosca fêmea cilíndrica segundo ISO 228.

Saída por rosca fêmea cilíndrica conforme ISO 228.

### **Marcação**

A marcação de cada regulador deverá ser conforme as normas em vigor.

Deverão ter em local bem visível e de forma indelével as seguintes informações:

- Marca e modelo;
- Lote de fabrico;
- Norma de referência;
- Caudal nominal em m<sup>3</sup>(n)/h de gás ou kg/h no caso de serem para GPL;
- Pressão máxima de entrada (em bar);
- Pressão nominal de saída (em mbar);
- Posição de montagem (direcção do fluxo);

### **Certificado de Qualidade**

Os reguladores deverão ser adquiridos com Certificado de Qualidade de acordo com a norma EN 10204, tipo 3.1.

**- Caudal requerido: 14,23 m<sup>3</sup>/h de Gás Natural.**

## **4.6- 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 (EN 331).

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 roscas fêmeas cilíndricas conforme ISO 228, sendo a estanquicidade assegurada por junta plana.

#### **4.7- REDUTOR DE SEGURANÇA**

##### **Características de construção**

Os redutores a instalar nas caixas de contador em edifícios individuais, para a redução de pressão desde o valor que se verifica na rede de distribuição pública até o valor pretendido nos aparelhos a gás (ou em situações tecnicamente equivalentes), deverão ser de construção de acordo com as normas em vigor.

##### **Características de regulação**

Classe de precisão AC 5 ou AC 10;  
Classe de pressão de fecho SG 10, SG 20 ou SG 30,

##### **Dispositivos de segurança**

Dispositivo de segurança para corte da passagem do gás em caso de excesso de pressão ou de queda de pressão à saída.

##### **Regimes de Pressão**

Estes redutores deverão poder funcionar correctamente com pressões à entrada situadas entre 0,1 bar e 0,05 bar.

A pressão de saída (*set-point* ou pressão de taragem do regulador) deverá poder ser ajustada pelo menos nos seguintes intervalos:

- 20-22 mbar, para a alimentação de aparelhos que utilizem Gás Natural.
- 37-39 mbar, para a alimentação de aparelhos que utilizem Propano Comercial.

##### **Ligações**

**Estes reguladores deverão ter saída para vedação por junta plana e rosca fêmea cilíndrica conforme ISO 228, G 1 1/4".**

A marcação de cada regulador deverá ser conforme as normas em vigor.

Deverão ter em local bem visível e de forma indelével as seguintes informações:

- Marca e modelo;
- Lote de fabrico;
- Norma de referência;
- Caudal nominal em m<sup>3</sup>(n)/h de gás ou kg/h no caso de serem para GPL;
- Pressão máxima de entrada (em bar ou mbar);
- Pressão nominal de saída (em mbar);
- Posição de montagem (direcção do fluxo);

## Certificado de Qualidade

Os reguladores deverão ser adquiridos com Certificado de Qualidade de acordo com a norma EN 10204, tipo 3.1.

### - Caudal requerido:

- Fogão Industrial: 4,01 m³/h de Gás Natural;
- Marmita: 1,60 m³/h de Gás Natural;
- Esquentador: 2,30 m³/h de Gás Natural;
- Fritadeira Dupla: 2,51 m³/h de Gás Natural;
- Grelhador Convetor: 2,00 m³/h de Gás Natural;
- Grelhador de Chapa: 1,80 m³/h de Gás Natural.

## 4.8- CONTADOR

O contador de gás deverá ser instalado de acordo com o descrito no art.º 27 da Portaria 361/98 e 690/01 art.º 26, 27, 35, 39 e 51

O contador será um **G10** fornecido pela empresa distribuidora. O modelo será indicado pela distribuidora. O contador será instalado na caixa de entrada, 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<br>(mm) | 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  |

O contador deverá estar protegido 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.

## **5- PEÇAS DESENHADAS**