

**CÂMARA MUNICIPAL DE PAREDES**

**PROJETO DAS PISCINAS EXTERIORES DE PAREDES  
RUA PADRE MARCELINO DA CONCEIÇÃO  
PAREDES**

**INSTALAÇÃO DE REDES DE GÁS**

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

ABRIL 2021

REVISÃO R3



## Conteúdo

TERMO DE RESPONSABILIDADE .....	4
DECLARAÇÃO DA ORDEM .....	5
SEGURO RESPONSABILIDADE TECNICO .....	6
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA .....	8
1        Introdução .....	8
2        Objetivo .....	8
3        Descrição do Edifício .....	8
4        Descrição da instalação.....	9
4.1   Rede de distribuição.....	10
4.2   Características dos aparelhos de queima .....	10
4.3   Ventilação e exaustão dos produtos de combustão .....	11
4.4   Exaustão dos produtos de combustão .....	11
5        Bases e método de cálculo.....	12
5.1   Dimensionamento das tubagens .....	12
5.2   Características do gás natural.....	12
5.3   Pressupostos de cálculo .....	12
6        Condições Gerais .....	13
6.1   Objeto .....	13
6.2   Apresentação de preço .....	13
6.3   Prazo de garantia .....	14
6.4   Elementos a fornecer pelo Empreiteiro após adjudicação.....	14
6.5   Ensaio, arranques e funcionamento da instalação .....	14
6.6   Telas Finais .....	14
6.7   Receção Provisória .....	15
6.8   Receção Definitiva.....	15
6.9   Propostas .....	15
7        Especificações Técnicas .....	15
7.1   Preâmbulo .....	16
7.2   Rede de distribuição Enterrada.....	16
7.3   Rede de distribuição Embebida ou à vista .....	17
7.4   Posto de redução e Medição.....	20



7.5	Componentes da Instalação.....	21
7.5.1	Contadores .....	21
7.6	Redutores de pressão .....	22
7.6.1	Redutores de pressão (4bar /300mbar) .....	22
7.6.2	Tabela de redutores .....	22
7.6.3	Redutores de pressão (300/21mbar) .....	22
7.7	Colector .....	22
7.8	Válvulas de Seccionamento .....	23
7.8.1	Válvula de corte geral .....	23
7.8.2	Válvula de seccionamento .....	23
7.8.3	Válvula de seccionamento .....	23
7.8.4	Electroválvula com detetores ativos .....	24
7.8.5	Electroválvula com encravamento com ventilador da hotte.....	24
7.9	Ligação Equipotencial da instalação.....	24
7.10	Ensaio.....	24
7.11	Disposições Finais.....	25
	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	27



## **TERMO DE RESPONSABILIDADE**

### **AUTOR DO PROJETO DE INSTALAÇÃO DE REDE DE GÁS**

Cátia Alexandra de Sousa Cerqueira Fernandes, Engenheira Civil, moradora na Rua Central de Gandra, 1068, Gandra, Paredes, contribuinte n.º203 947 037, inscrito na Ordem dos Engenheiros sob o n.º 40289, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de Setembro, que o projeto de Instalação de rede de gás de que é autor, relativo à obra de Construção das Piscinas Exteriores de Paredes, sito na Rua Padre Marcelino da Conceição, freguesia de Paredes, concelho de Paredes, cujo licenciamento foi requerido pela Câmara Municipal de Paredes:

- a) observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Decreto-Lei nº97/2017, de 10 de agosto, alterado pela Lei n.º 59/2018 de 21 de agosto e a Portaria n.º 361/98 de 26 de junho, alterada pela Portaria n.º 690/01 de 10 de julho;
- b) está conforme com os planos municipais ou intermunicipais de ordenamento de território aplicáveis à pretensão.

Mais declara que cumpre os deveres previstos no art. 12º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho.

Paredes, 8 de abril de 2021

**Cátia Fernandes**  
(Eng. Civil)



## DECLARAÇÃO DA ORDEM



ORDEM  
DOS ENGENHEIROS  
REGIÃO NORTE

### DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros declara que a Engenheira CATIA ALEXANDRA SOUSA CERQUEIRA FERNANDES está inscrita como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portadora da Cédula Profissional n.º 40289, titular do curso de Engenharia Civil pelo(a) Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 23-07-2001, agrupado na(s) Especialidade(s) de Civil desde 08-10-2002, com o título de qualificação de Sénior, está na efetividade dos seus direitos como Engenheira.

<b>Ato de Engenharia</b>	Elaboração e subscrição de projetos da Instalação ou das Redes e Ramais de Distribuição de Gás.
<b>Legislação Aplicável</b>	Lei n.º 15/2015 de 16 de fevereiro, a que se refere o n.º 3 do artigo 32.º.
<b>Validade</b>	A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.
<b>Assinatura</b>	Porto, 20 de outubro de 2020.



Joaquim Poças Martins  
Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação  
Código: K04BOCVR  
Ref.º: PG0002  
Declaração n.º: RN40503/2020

Rua Rodrigues Sampaio, N.º 123, Porto  
Tel. 222071300  
[www.oern.pt](http://www.oern.pt)



## SEGURO RESPONSABILIDADE TECNICO



Data  
30 de junho de 2020

Contribuinte n.º  
203947037

Apólice n.º  
8410179815

Linha Exclusiva  
21 794 30 20 | 22 608 11 20  
dias úteis,  
das 8h30 às 19h00

engenheiros@ageas.pt  
www.ageas.pt/engenheiros

### Seguro de Responsabilidade Civil Profissional Ordem dos Engenheiros

Estimado/a Sr/a.,

A **Ordem dos Engenheiros**, contratualizou com a **Ageas Portugal**, em 1 de julho de 2018, o seguro de Responsabilidade Civil Profissional para todos os membros da Ordem.

Neste enquadramento e como membro da Ordem, confirmamos a sua adesão ao referido seguro cujo n.º de apólice é **8410179815**.

Informamos ainda, que o capital seguro é de 50.000,00 € por membro, sinistro e anuidade.

Junto enviamos a declaração comprovativa da respetiva adesão, bem como as Condições Particulares e Especiais.

Como a sua satisfação é a nossa prioridade, este acordo tem como principal objetivo proporcionar-lhe ainda mais benefícios, ao reforçar a relação de parceria entre as duas entidades.

Caso necessite de alguma informação adicional, não hesite em contactar-nos.

Continuaremos a fazer por merecer diariamente a sua confiança.

Conte connosco,

**Orkun Gucuk**  
Diretor da Técnica e Operações

**Gustavo Barreto**  
Diretor de Marketing e Distribuição

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: R5TMM280 | Ref.ª: GM0004B | Declaração n.º: RN36035/2020

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A.  
Sede: Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4070, 4022-001 Porto. Tel. 22 608 1100.  
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.970.805 Euros

Ageas Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.  
Sede: Edifício Ageas, Av. do Mediterrâneo, 1, Parque das Nações, Apart. 8063, 1801-612 Lisboa. Tel. 21 350 6100.  
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

Interno



Data  
30 de junho de 2020

Contribuinte n.º  
203947037

Apólice n.º  
8410179815

Linha Exclusiva  
21 794 30 20 | 22 608 11 20  
dias úteis,  
das 8h30 às 19h00

engenheiros@ageas.pt  
www.ageas.pt/engenheiros

## Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 8410179815
- Início: 01 de julho de 2018
- Termo: 30 de junho de 2021
- Pessoa Segura: CATIA ALEXANDRA SOUSA CERQUEIRA  
FERNANDES
- N.º de Cédula Profissional: 40289
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 50.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 8410179815.

Pela Ageas Portugal,

**Orkun Gucuk**  
Diretor da Técnica e Operações

**Gustavo Barreto**  
Diretor de Marketing e Distribuição

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: R5TMM280 | Ref.º: GM0004B | Declaração n.º: RN36035/2020

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A.

Sede: Rua Gonzalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100.  
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.970.805 Euros

Ageas Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.

Sede: Edifício Ageas, Av. do Mediterrâneo, 1, Parque das Nações, Apart. 8063, 1801-812 Lisboa. Tel. 21 350 6100.  
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

Interno



## MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

### 1 Introdução

O presente projeto refere-se ao estudo da instalação das redes de gás efetuado para a obra de construção das piscinas exteriores de Paredes, localizada na Rua Padre Marcelino da Conceição, freguesia de Paredes, concelho de Paredes.

O abastecimento será realizado a partir da rede pública.

### 2 Objetivo

O presente projeto tem como objetivo definir o traçado, dimensionamento, caracterização e condições técnicas de montagem da instalação de gás natural do edifício das piscinas exteriores de Paredes. O objetivo do presente projeto é dotar o edifício de abastecimento de gás natural. A rede de distribuição no interior do edifício será executada em cobre e a pressão de distribuição será de 300mbar.

Todas as instalações serão sempre e obrigatoriamente executadas tendo por base as Normas de Segurança e a legislação aplicável em vigor, designadamente, o Regulamento Técnico aplicável às Instalações de Gás Combustível Canalizado em Edifícios, publicado na Portaria n.º 361/98 de 26 de junho e Decreto-Lei 97/2017, de 10 de agosto, e ainda as Normas Portuguesas.

### 3 Descrição do Edifício

O presente processo diz respeito à obra de construção das piscinas exteriores do Município de Paredes, que será inserido no Parque da Cidade de Paredes.

O projeto engloba um edifício com dois pisos, duas piscinas exteriores e uma área técnica em cave.

O edifício dispõe no nível 3 de um bar e uma esplanada.

No nível 2, semi-enterrado, localizam-se os balneários, as instalações sanitárias do público, as instalações sanitárias dos funcionários, um bar com esplanada, o gabinete médico e compartimentos de arrumos.

A área exterior ao edifício, dispõe de duas piscinas e, uma grande área ajardinada.

A piscina de maior dimensão apresenta uma área de cerca de 437.50m<sup>2</sup> e, possui uma profundidade variável entre 1.20m e 1.60m. A piscina circular, com menor dimensão, possui uma área de 62.00m<sup>2</sup> e uma profundidade de 0.50m.



Em cave, na área delimitada pelas piscinas, com acesso pedonal através do edifício e, acesso automóvel pelo alçado lateral esquerdo da propriedade, encontram-se as áreas técnicas de apoio às piscinas e arrumos.

#### **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 protetora 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 "Pettersen", 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 300 mbar.

A seguir ao redutor será instalado 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. Recomenda-se que a instalação seja ligada ao eletrodo 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 de alimentação geral.

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



#### 4.1 Rede de distribuição

As boas normas e o regulamento obrigam a que a instalação só poderá ser executada por empresas instaladoras reconhecidas pela DGE.

O posto de redução e medição fica em local próprio, conforme peças desenhadas, construída em material incombustível e normalizada, com a palavra “gás” e a expressão ou símbolo equivalente “PROIBIDO FUMAR OU FAZER CHAMA” indelével na face exterior.

A manga protetora embebida na parede terá diâmetro interior mínimo de 50mm, raio de curvatura mínimo de 600mm e extremidade exterior a uma profundidade de 600mm, para entrada do ramal do edifício.

Com exceção do contador do PRM, todos os restantes equipamentos e materiais pertencem ao proprietário do imóvel, sendo montado pelo instalador que executará a obra.

Os troços horizontais deverão situar-se a 0.2m dos elementos da estrutura resistente no pavimento e os troços nas paredes 0.2m do teto real.

Nas tubagens embebidas e nos pavimentos, o percurso deve fazer-se preferencialmente em direção paralela, com afastamento máximo de 20 cm ou perpendicular à parte contígua.

#### 4.2 Características dos aparelhos de queima

Os aparelhos de queima a instalar deverão ser do tipo Multigás, de categoria II<sub>2H3+</sub>.

A montagem dos aparelhos deverá ser efetuada por profissionais credenciados de acordo com o Decreto-Lei 97/2017, de 10 de agosto. A Classificação dos aparelhos que utilizam combustíveis gasosos no interior dos edifícios está descrita na Norma Portuguesa NP 4415 (2002). Os aparelhos deverão ter na chapa de características a marcação CE e indicação que estão preparados para funcionar em Portugal.

É proibida a colocação de Aparelhos do Tipo A e B em locais destinados a quartos de dormir e instalações sanitárias.

É proibida a instalação de aparelhos do tipo B11BS em locais com extração mecânica de acordo com a norma NP 1037-3-1, de 2012.



#### 4.3 Ventilação e exaustão dos produtos de combustão

A montagem dos aparelhos de queima deverá ser executada segundo a norma NP 1037-1.

Deverá existir uma boa ventilação natural no local onde estão localizados os aparelhos de queima mesmo nos períodos em que a temperatura exterior obrigue a manter as janelas fechadas. Assim, deverá ser considerada uma grelha ou outro orifício, que permita uma ventilação permanente e natural do local onde estão localizados os aparelhos de queima, sendo a secção mínima:

- O sistema de extração de ar viciado deve permitir reduzir ao mínimo a difusão de gases e outros poluentes, nomeadamente os gordurosos, na cozinha.
- O sistema de extração de ar viciado deve garantir, na situação anterior, condições de conforto e higiénico-sanitárias.
- o sistema de extração de ar viciado deve garantir que as emissões para o exterior, resultantes da existência de gases, cheiro, gorduras, se processam sem gerar qualquer incómodo nas mediações envolventes da cozinha.
- O interior da cozinha deve estar em depressão, de forma a impedir a saída de gases e cheiros para o exterior, nomeadamente para a sala de refeições.
- nos locais onde estão instalados aparelhos a gás, excetuando caldeiras, o caudal tipo a considerar em m<sup>3</sup>/h, será de 4,3 x Potência do Aparelho em kW;
- nos locais onde estão instaladas Caldeiras, o caudal tipo a considerar em m<sup>3</sup>/h, será de 5,0 x Potência do Aparelho em kW.

Caso existam vários aparelhos no mesmo local, os coeficientes de simultaneidade usados no cálculo da ventilação, serão os mesmos que os usados no dimensionamento da instalação de gás.

A entrada de ar nos compartimentos principais deve ser realizada diretamente do exterior, nas paredes das fachadas ou aberturas servidas por condutas de comunicação com o exterior.

A evacuação dos gases de combustão é feita para a atmosfera diretamente pelas condutas de exaustão, pelas chaminés ou couretes que funcionam como coletores nas diversas condutas de exaustão existentes na mesma prumada do edifício.

#### 4.4 Exaustão dos produtos de combustão

A exaustão de aparelhos do tipo C (Caldeira), serão obrigatoriamente ligados a conduta para exaustão e admissão de ar (chaminés concêntricas) dos produtos de combustão para o exterior. O dimensionamento das chaminés está bem definido no projeto de instalação da caldeira.



A exaustão dos aparelhos do tipo A (Placa, Forno, Grelhador, Fornos de convecção e marmitas) concebidos para não serem ligados a condutas ou dispositivos de evacuação dos produtos de combustão.

## 5 Bases e método de cálculo

### 5.1 Dimensionamento das tubagens

A rede foi dimensionada para funcionar com gás natural e de acordo com as indicações fornecidas pela concessionária.

Os diâmetros da rede foram dimensionados de acordo com as especificações B.171/ATG (Association Technique de L'Industrie du Gas de France) e de acordo com as fórmulas de Renouard.

Foram também consideradas as recomendações da Direcção Geral de Energia e Geologia - Divisão de Combustíveis.

### 5.2 Características do gás natural

Toda a instalação foi projectada para funcionar com Gás natural, do Tipo H, com as seguintes características:

Poder Calorífico Superior [Kcal/m <sup>3</sup> (n)]	10.032,0
Poder Calorífico Inferior [Kcal/m <sup>3</sup> (n)]	9.054,0
Densidade Relativa	0,65
Densidade Corrigida	0,62

### 5.3 Pressupostos de cálculo

O dimensionamento da instalação de gás foi efectuado por aplicação da Fórmula de Renouard simplificada para baixa pressão:

Para a instalação no interior (baixa pressão) utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\Delta P = 23200 \times d_c \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Em que:



- Q – caudal (m<sup>3</sup>/h)
- D – diâmetro da tubagem (mm)
- dc – densidade fictícia do gás (gás natural: dc=0,65)
- L – comprimento equivalente da tubagem – compensação das perdas de carga localizadas (m)

Para a rede exterior (média pressão) utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\Delta P^2 = 48,6 \times dc \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Em que:

- Q – caudal (m<sup>3</sup>/h)
- D – diâmetro da tubagem (mm)
- dc – densidade fictícia do gás (gás natural: dc=0,65)
- L – comprimento equivalente da tubagem – compensação das percas de carga localizadas (m)

Condições impostas pela Distribuidora:

- Perda de carga máxima admitida = 1,5 mbar;
- Velocidade máxima de escoamento do gás dentro das tubagens = 10,0 m/s;
- A pressão de serviço, considerada para a instalação de gás no interior dos fogos, é de 21,0 mbar;

## 6 Condições Gerais

### 6.1 Objeto

Compreende o presente projeto os elementos base para o fornecimento e montagem dos equipamentos e materiais, relativo à obra de construção das piscinas exteriores de Paredes.

O empreiteiro tem a seu cargo pelos preços estabelecidos o fornecimento e montagem das redes de gás.

O empreiteiro tem, também, a seu cargo e pelo preço estabelecido a realização de todas as pinturas de proteção e de todos os ensaios de acordo com a regulamentação em vigor e com o estabelecido neste projeto.

### 6.2 Apresentação de preço



Com a proposta devem ser apresentados todos os preços unitários e compostos para os materiais e equipamentos.

Estes preços incluirão todos os encargos relativos a custos, transportes e elevações, montagem e lucro.

Deverão ser fornecidos catálogos com as características de todos os equipamentos propostos.

### 6.3 Prazo de garantia

O prazo de garantia dos equipamentos será de dois anos e de cinco anos para os restantes materiais, após a receção provisória e depois de resolvidos os defeitos de fabrico, deficiências de funcionamento e montagem.

### 6.4 Elementos a fornecer pelo Empreiteiro após adjudicação

Após a receção da encomenda, o empreiteiro deve fornecer:

- Desenho com marcação de furações, aberturas e valas, etc., que irá executar;
- Planeamento pormenorizado dos trabalhos;
- Planeamento financeiro.

### 6.5 Ensaios, arranques e funcionamento da instalação

O adjudicatário é responsável pela eficiência de toda a instalação e equipamentos, não podendo a interpretação do projeto justificar deficiências.

Por isso, deve o adjudicatário incluir todos os elementos que, porventura omissos no projeto, considera indispensáveis ao bom funcionamento das instalações e deve apresentar uma lista de preços destas omissões.

Deverá realizar todos os ensaios indispensáveis ao bom funcionamento da instalação, conforme descrito nas condições técnicas específicas.

### 6.6 Telas Finais

Após a receção provisória, e no prazo de um mês, deve o empreiteiro fornecer uma coleção de reprografia completa e três cópias dos desenhos finais de todas as instalações e montagens realizadas, bem como todos os manuais de instalação dos equipamentos, manuais de



condução da instalação e plano detalhado de manutenção dos equipamentos. Estes manuais deverão ser fornecidos em quadruplicado.

#### 6.7 Receção Provisória

A receção provisória será após a conclusão dos trabalhos, dos ensaios, arranques e verificação de funcionamento da instalação.

No acto da receção deverá ser entregue um relatório de todos os ensaios e deverá ser aleatoriamente confirmado.

#### 6.8 Receção Definitiva

A receção definitiva será no fim do prazo de cada garantia.

#### 6.9 Propostas

Os concorrentes deverão fazer acompanhar as suas propostas de um mapa de quantidades necessários para a execução da obra, de acordo com as medições que fazem parte deste Caderno de Encargos, e que poderá eventualmente ser completado, com outros elementos, que o adjudicatário julgue necessários.

Os concorrentes farão acompanhar as suas propostas ainda dos seguintes elementos elucidativos:

- Memória Descritiva e Justificativa, com indicação das marcas e modelos dos equipamentos, acompanhada de catálogos dos equipamentos;
- Características técnicas fundamentais dos equipamentos, que se propõem instalar;
- Lista de preços unitários;

Lista de referências que achem de interesse apresentar.

## 7 Especificações Técnicas



## 7.1 Preâmbulo

As características que se indicam de seguida para os diversos equipamentos, servem de orientação para a selecção dos diversos órgãos que constituirão a instalação.

Não representam uma descrição exaustiva de todas as suas características, de forma a manter uma generalidade que permita propostas de equipamentos idênticos de várias marcas para a mesma instalação. No entanto, representam condições mínimas a satisfazer, devendo todas as propostas indicar, claramente, a satisfação destas características e quaisquer outras que possam representar uma melhoria relativamente a esses mínimos exigidos.

Para os equipamentos mais importantes, indicam-se modelos tipo que satisfazem os requisitos mínimos. As propostas não devem, de qualquer forma, ser interpretadas como as únicas alternativas possíveis, mas apenas, como auxiliar na identificação da qualidade e características dos equipamentos pretendidos.

## 7.2 Rede de distribuição Enterrada

A porção da rede de distribuição, que se prevê enterrada, será em tubo de polietileno de alta densidade, de espessura nominal definida pela série SDR 11, e não inferior a 3mm, e deverá obedecer à Norma NP 1555. Os ramais da rede de distribuição que não sejam enterrados serão executados em tubo de cobre.

Este tubo deverá acompanhar o seu certificado de qualidade e ser marcado de acordo com a Norma aplicada.

Todos os acessórios, tais como, curvas, uniões, junções, devem ser de polietileno e compatíveis com as pressões de serviço e devem ser de modelo oficialmente aprovado.

Nas mudanças de direção serão usados acessórios electrosoldáveis de modelo oficialmente aprovado, tendo em atenção as solicitações mecânicas e efeitos químicos por ligação de tubos de materiais diferentes, ou dobragem a frio do tubo, com raio de curvatura mínimo de 30 vezes o diâmetro exterior.

As soldaduras devem ser executadas por pessoal devidamente qualificado e obedecendo aos códigos de boa prática.

As valas deverão possuir a profundidade necessária para que o recobrimento do tubo seja no mínimo de 0,6m.

A tubagem será instalada sobre uma camada de areia doce com uma espessura mínima de 0,10 m em todas as direções.

Deve ser colocada à altura de 0,30 m acima da geratriz superior da tubagem, uma banda avisadora de cor amarela contendo os termos «ATENÇÃO - GÁS», inscritos a intervalos de 1 m.



O enchimento da vala, acima da camada de areia, pode ser feito com materiais disponíveis do desaterro, desde que, não constituam perigo para a tubagem ou para o seu revestimento.

Este tubo terá que ficar instalado às seguintes distâncias, entre geratrizes de outras:

- Percursos paralelos: 0,20 m
- Percursos paralelos e cruzamentos entre cabos elétricos, telefónicos e similares: 0,20 m
- Percursos paralelos e cruzamentos entre esgotos: 0,50 m
- Percursos paralelos e cruzamentos entre condutas transportadoras de calor devem ter-se em conta a distância e o isolamento necessário para que a temperatura nunca ultrapasse os 20°C.

As válvulas e juntas dielétricas devem ser assinaladas por placas avisadoras, colocadas na vizinhança.

A jusante da caixa de entrada, a rede exterior será executada em tubo de aço e acessórios, segundo a norma NP EN-10208-1, devendo ficar embebidos no enchimento do pavimento.

Modo de ligação entre tubagens da mesma natureza ou diferente:

- Aço com Aço

Soldadura elétrica topo a topo;

Flanges ou uniões da classe PN MOP5, soldadas eletricamente Uniões roscadas nos tubos de  $\phi < 50$  mm

Nas soldaduras de tubagem em aço ao carbono, devem-se ter os seguintes cuidados na utilização dos elétrodos:

Os elétrodos revestidos podem ser facilmente danificados se não forem tomados cuidados quanto ao seu manuseamento e armazenagem.

Elétrodos com o revestimento danificado, de forma a expor a sua alma, não deverão ser utilizados, já que o arco elétrico a que dão origem é instável, a proteção do banho de fusão mal assegurada e consequentemente o cordão de soldadura pode apresentar defeitos graves.

A absorção de humidade pode também comprometer o desempenho dos elétrodos, porque a humidade excessiva pode originar instabilidade no arco, dar origem a salpicos, bem como a porosidades no cordão de soldadura, originar a fragilização do aço ou a sua fissuração a frio.

### 7.3 Rede de distribuição Embebida ou à vista

A rede de distribuição que não seja enterrada será embebida ou à vista será executada em tubo de cobre revestido e andarà embebida nos pavimentos, nas paredes e nos tetos, de



acordo com a NP EN 1057. As soldaduras que sejam efetuadas na tubagem devem ficar em caixas de visita facilmente acessíveis.

De um modo geral, o traçado da tubagem deve obedecer às seguintes distâncias:

- Percursos paralelos com cabos elétricos mínimo de 3 cm
- Percursos cruzados com cabos elétricos mínimo de 2 cm
- Percursos paralelos com outros tubos mínimo de 3 cm
- Percursos cruzados com outros tubos mínimo de 2 cm

O empreiteiro tem que estar consciente que ao executar esta tubagem, tem que marcar bem o seu trajeto e envolver o tubo com uma camada de recobrimento que lhe assegure que durante a instalação dos acabamentos não vai ferir o tubo ou furá-lo. Como medida de proteção aconselhamos a colocar o tubo em carga para que na eventualidade de acontecer algum problema, seja detetado o mais rapidamente possível.

Nas travessias de paredes duplas deve-se colocar uma manga cujos extremos excedam a espessura da parede, sendo o espaço anelar entre tubagem e a manga convenientemente ventilado, de forma, que eventuais fugas sejam conduzidas até aos extremos da manga para zonas que não constituam perigo.

A rede será ligada à terra, não sendo admitido a ligação da mesma para uso nas redes elétricas.

Os diâmetros dos tubos e o seu traçado vão indicados nas peças desenhadas.

As tubagens serão ligadas entre si quer por uniões roscadas, recorrendo a acessórios próprios, quer por soldadura.

Modo de ligação entre tubagens da mesma natureza ou diferente:

#### **Aço com Aço**

- Soldadura elétrica topo a topo;
- Flanges ou uniões da classe MOP5, soldadas eletricamente;
- Uniões roscadas nos tubos de  $\phi < 50$  mm.

Nas soldaduras de tubagem em aço ao carbono, devem-se ter os seguintes cuidados na utilização dos eletrodos:



Os elétrodos revestidos podem ser facilmente danificados se não forem tomados cuidados quanto ao seu manuseamento e armazenagem.

Elétrodos com o revestimento danificado, de forma a expor a sua alma, não deverão ser utilizados, já que o arco elétrico a que dão origem é instável, a proteção do banho de fusão mal assegurada e consequentemente o cordão de soldadura pode apresentar defeitos graves.

A absorção de humidade pode também comprometer o desempenho dos elétrodos, porque a humidade excessiva pode originar instabilidade no arco, dar origem a salpicos, bem como a porosidades no cordão de soldadura, originar a fragilização do aço ou a sua fissuração a frio.

#### **Cobre com Cobre**

- brasagem forte ou fraca se diâmetro ext.  $\leq 54$  mm;
- soldobrasagem se:  $42 \leq$  diâm. ext  $\leq 110$  mm;
- ligações mecânicas para torneiras, aparelhos: por abocardados.

#### **Aço com Cobre**

Devem ser realizadas com auxílio de juntas isolantes ou acessórios mistos, soldados no lado do aço e brasados forte ou soldobrasados no outro extremo.

Ligações roscadas só poderão ser executadas em tubagens à vista e deverão ser feitas em concordância com a norma NP 45 ou ISO 228.

As ligações soldadas serão obrigatoriamente realizadas em tubagens enterradas ou embebidas.

As ligações mecânicas serão limitadas à instalação de válvulas e acessórios e à ligação dos aparelhos.

A estanquicidade das juntas não soldadas deve ser obtida por aperto metal/metal.

Nas ligações roscadas utilizam-se alguns produtos adequados ao auxílio da estanquicidade após montagem.

A tubagem de gás não pode:

- ficar em contacto com o metal das estruturas de betão das paredes, pilares ou pavimentos;



- atravessar juntas de dilatação nem juntas de ruptura de alvenaria ou betão;
- passar do interior de ocios, a não ser que fique no interior de uma manga estanque e sem soluções de descontinuidade, desembocando pelo menos uma das extremidades dessa manga num local ventilado;
- ser instalada em chaminés;
- ser causa, pela construção de roços, de diminuição de solidez ou de redução da ventilação, da estanquidade ou isolamento térmico ou acústico da obra.

As tubagens de gás não devem atravessar:

- locais que contenham reservatórios de combustível líquidos, depósitos de combustíveis sólidos ou recipientes de gases de petróleo liquefeitos;
- condutas e locais de receção ou armazenagem de lixos domésticos e alvéolos sanitários;
- condutas diversas, nomeadamente de eletricidade, água, telefone e correio;
- caixas de elevadores ou monta-cargas;
- cabines de transformadores ou de quadros elétricos;
- espaços vazios das paredes duplas, salvo se no atravessamento a tubagem for protegida por uma manga sem soluções de continuidade, cujos extremos sejam

complanares com a parede, sendo o espaço anelar entre as tubagens e a manga preenchido com uma matéria isolante e não higroscópica;

- parques de estacionamento cobertos;
- outros locais com risco de incêndio.

Estas restrições não são aplicáveis se as tubagens de gás ficarem contidas numa manga metálica contínua, estanque, cujas extremidades se encontrem em espaços livremente ventilados, de modo que eventuais fugas de gás sejam conduzidas até aos extremos da manga, os quais devem descarregar as mesmas de modo a não constituírem qualquer perigo.

#### 7.4 Posto de redução e Medição

Trata-se de uma caixa fechada, ventilada, permanentemente acessível, embutida ou encastrada na parede exterior do edifício e construída em material incombustível. Pode ser dotada de porta e visor para permitir uma fácil leitura.

Cada caixa alberga os seguintes dispositivos e acessórios:

- Posto de Redução e Medição – PRM, que inclui:



- ◆ Válvula de encravamento de ¼ de volta, só rearmável pela concessionária, com ligações por junta esferocónica segundo a Norma NFE 29-536 e rosca macho cilíndrica segundo ISO 228 ¾”;
- ◆ Redutor de pressão, 4,0 bar / 300.0 mbar, com segurança incorporada;
- ◆ Contador;
- ◆ Ligação equipotencial;
- ◆ Acessório de transição polietileno / cobre;
- ◆ Filtro de malha;

A caixa deverá estar identificada com as palavras “GÁS” e “PROIBIDO FUMAR OU FOGUEAR” (ou os símbolos correspondentes) gravadas em caracteres indeléveis e exteriormente bem legíveis.

Poderá ser utilizado um modelo normalizado S2300, para albergar equipamento de corte e redução.

Dimensões da caixa:

- modelo S300: Largura 535 mm; Altura 517 mm; Profundidade 232 mm;

No caso de já se encontrarem instalados armários de contadores eléctricos, as caixas de abrigo devem ser encastradas à mesma altura.

## 7.5 Componentes da Instalação

### 7.5.1 Contadores

O contador a instalar no posto de redução e medição, será do tipo volumétrico de membrana e é propriedade da distribuidora.

O dispositivo de contagem deverá ser montado em caixa apropriada, provida de uma porta que permita ventilação e ainda possuir as palavras “GÁS” e “PROIBIDO FUMAR OU FOGUEAR” (ou os símbolos correspondentes) gravadas em caracteres indeléveis e exteriormente bem legíveis. Devem ter indicação indelével do Fogo a que pertencem.

A instalar pelo proprietário, e de acordo com o Dec. Lei 79/2006 (nº 15, art. 14º, Cap. V), será montado um contador para a caldeira e outro para os equipamentos da cozinha, para facilitar a desagregação dos consumos de energia.



## 7.6 Redutores de pressão

### 7.6.1 Redutores de pressão (4bar /300mbar)

Será instalado a jusante da válvula de corte geral e a montante do contador, e deverá ter as seguintes especificações:

- Deve possuir um “Certificado de Conformidade”, de acordo com o artigo 67.º da Portaria 361/98;
- Deve ter um grupo de regulação AC5 ou AC10 e um grupo de pressão de fecho SG10 ou SG 20, de acordo com a norma NP 88;

### 7.6.2 Tabela de redutores

### 7.6.3 Redutores de pressão (300/21mbar)

Serão instalados na caixa de transição e redução e deverão ter as seguintes especificações:

- Deve possuir um “Certificado de Conformidade”, de acordo com o artigo 67.º da Portaria 361/98;
- Deve ter um grupo de regulação AC5 ou AC10 e um grupo de pressão de fecho SG10 ou SG 20, de acordo com a norma NP 88;
- A pressão de entrada poderá variar entre Pressão máxima = 4,0 bar e Pressão mínima = 3 0 0 ,0 mbar e a pressão de saída será de 21,0 mbar.

Os dispositivos de segurança requeridos no redutor são:

- Corte da passagem de gás em caso de excesso ou queda de pressão à saída e encravamento em rearme manual;
- Limitação de pressão à saída da válvula de segurança.

Sempre que os redutores ou reguladores de pressão dispuserem de sistema de segurança contra sobrepressões internas, a eventual libertação de gás por esses sistemas, deve ser recolhida por uma tubagem coletora que descarregue em local seguro (Portaria n.º 361/98, de 26 de Junho).

## 7.7 Colector

Não está revista a instalação de qualquer coletor.



## 7.8 Válvulas de Seccionamento

### 7.8.1 Válvula de corte geral

A válvula de Corte Geral ao Edifício deverá ser da classe de pressão MOP 5, do tipo “Corte Rápido”, com dispositivo de encravamento só rearmável pela Empresa Distribuidora, terá ligações juntas esferocónicas segundo Norma NFE 29-536 e roscas macho cilíndricas segundo ISO 228, G 3/4 (válvula DN 15). Deverá ficar instalada num local com Acessibilidade de Grau 1. Esta válvula é facilmente identificável pela cor vermelha do manípulo de manobra.

### 7.8.2 Válvula de seccionamento

As válvulas de seccionamento deverão ser do tipo 1/4 de volta, possuir obturador de macho esférico, vedação por junta plana, rosca gás macho cilíndrica segundo ISO 228 e indicação do fluxo e de posição Aberta/Fechada. As válvulas deverão ser da classe de pressão MOP 5 e não podem possuir qualquer dispositivo de encravamento na posição de aberto.

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

- Perpendicular à direcção do escoamento, na posição fechado;
- Com a direcção do escoamento do gás, na posição de aberto.

Terão diâmetros de 1/2”, 3/4” e 1”, conforme a secção da tubagem, devendo ainda estar situadas entre 1,0 m e 1,4 m do pavimento, serem facilmente manobráveis e situadas em locais com acessibilidade de Grau 1.

As ligações das válvulas de corte aos aparelhos serão executadas:

- Em tubo Metálico com as uniões roscadas, nos casos de fornos independentes e mesas de trabalho independentes, aparelhos de aquecimento de água e de aquecimento ambiente, do tipo fixo;
- Em tubo Flexível, respeitando a norma NP 4436, nos casos de fogareiros e fogões, aparelhos amovíveis de aquecimento ambiente e máquinas de lavar e/ou secar roupa.

### 7.8.3 Válvula de seccionamento

Deverá ser uma válvula com patère terminal de corte ao equipamento, situada em local acessível para manuseamento.

A válvula deverá ser da classe de pressão MOP 5 e não pode possuir qualquer dispositivo de encravamento na posição de aberto.



#### 7.8.4 Electroválvula com detetores ativos

Não aplicável.

#### 7.8.5 Electroválvula com encravamento com ventilador da hotte

Não aplicável.

### 7.9 Ligação Equipotencial da instalação

Todas as tubagens deverão ser ligadas à “terra” e a sua continuidade deverá ser assegurada por braçadeiras metálicas.

Os condutores de terra deverão ser de cobre, de aço galvanizado ou de aço revestido a cobre ou outro material apropriado, sob a forma de chapas, varetas, etc., cuja superfície de contacto seja superior a 1,0 m<sup>2</sup> e uma espessura mínima de 3,0 mm, resistentes à corrosão pelo terreno, de boa condutividade elétrica e dimensionadas para a resistência de terra pretendida; deverão ainda ser convenientemente sinalizados e protegidos contra ações mecânicas e químicas e ter um ligador que permita a medição da resistência de terra dos elétrodos. Os elétrodos serão localizados a uma profundidade mínima à parte superior destes de 0,80 m.

Não é admitida a utilização das tubagens de gás para ligação à “terra” das redes elétricas ou outras.

Se a tubagem após a caixa do contador for enterrada em Polietileno (PE) deverá, a ligação à “terra”, ser colocada na caixa de Transição PE / Metal.

#### 7.10 Ensaios

Durante a execução da obra e antes da entrada em serviço da instalação de gás, o instalador deve proceder aos seguintes ensaios e verificações operando de acordo com os artigos n.ºs 64º e 65º da Portaria n.º 361/98 de 26 de Junho, como segue:

Ensaio de resistência mecânica em todos os troços cuja pressão de serviço seja superior a 400 mbar;

Ensaio de estanquidade das tubagens fixas nos troços cuja pressão de serviço seja igual ou inferior a 400 mbar;

Verificação de estanquidade das ligações dos aparelhos de gás;

Verificação do período de validade e qualidade dos tubos flexíveis;

Verificação das condições de exaustão e de ventilação.



Ensaio de resistência mecânica:

pressão de ensaio: 6bar, medido com manómetro do tipo Bourdon, com divisões de 0.1bar;  
fluido de ensaio: ar ou azoto.

Ensaio de estanquidade:

pressão de ensaio: média pressão – 1.5 pressão de serviço, com mínimo de 1bar; baixa pressão – 150mbar;

fluido de ensaio: ar ou azoto.

A pesquisa de fugas de acordo com o art.º 66º da Portaria 361/98.

No relatório dos ensaios, deve constar as seguintes indicações:

- Referência dos troços de rede ensaiada;
- Data, hora e duração;
- Valores das temperaturas verificadas no fluido durante o ensaio;
- Valores da pressão inicial e final do ensaio;
- Conclusões;
- Observações particulares;

Na entrada em serviço da rede deve observar-se o disposto no artigo n.º 63º da referida Portaria n.º 361/98.

A Empresa Distribuidora do Gás só pode iniciar o abastecimento quando for possuidora do termo de responsabilidade do Instalador e depois de vistoriar as partes visíveis da rede, ventilação e evacuação.

#### 7.11 Disposições Finais

Apresenta-se em anexo as peças desenhadas com a localização dos diversos dispositivos, traçado das tubagens, pormenorização e demais elementos considerados essenciais.

Em tudo o omissa aplica-se o Decreto-Lei 97/2017, de 10 de agosto e a Portaria n.º 361/98 de 26 de Junho, alterada pela Portaria n.º 690/01 de 10 de Julho e as demais normas aplicáveis em vigor.



**8 DE ABRIL DE 2021**  
**CÁTIA FERNANDES**  
**ENG. CIVIL**



## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

dados do problema:

	$H_i$	$d_r$	$d_c$
	[kcal/m <sup>3</sup> ]	-	-
Gás Natural	9054	0.65	0.62
Ar Propanado	12410	1.31	1.11
Propano	22000	1.55	1.16

$\Delta p_{\text{máx}}$	c.m. / d.p.	30	[mbar]
	fogo	1.5	
$v_{\text{máx}}$	c.m.	15	[m/s]
	d.p.	15	
	fogo	10	

c.m.-coluna montante / d.p.-derivação de piso

S - coeficiente de simultaneidade			
N	s/aquec central	N	c/aquec central
1	1	1	1
2	0.6	2	0.7
3 a 5	0.4	3	0.6
6 a 8	0.3	4	0.55
9 a 14	0.25	5 a 7	0.5
15 a 39	0.2	8 a 14	0.45
≥40	0.15	≥15	0.4

aparelhos	$H_i$	cond standard	$d_r$	$d_c$	$P_{\text{atm}}$
$Q_1$	28	24108	9054	2.6627	2.8090
$Q_2$	14.8	[kW] 12742.8	9054	1.4074	1.4848
$Q_3$	11	9471	9054	1.0461	1.1035
$Q_{\text{máx}}$ do fogo (referência) = 4.8455					101325 [Pa]
					1 Pa = 10 <sup>-5</sup> bar
					1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>

média pressão (coluna montante e derivação de piso)

Troço tipo	Troço n°	N	S	$Q_{\text{máx}}$ [m³/h] [st]	L [m]	$L_{\text{equivalente}}$ [m]	h [m]	$\phi_i$ [mm]	$P_m$ [bar]	$P_j$ [bar]	$\Delta p_h$ [mbar]	$P_{j,\text{corrigido}}$ [mbar]	troço	$\Sigma$ [mbar]	v [m/s]	$v_{\text{máx}}$ [m/s]	Cu
PRM-CO	1	1	1.00	4.85	16.00	19.20	0.00	20	0.300	0.298	0.000	297.912	2.088	2.088	3.268	15	22

baixa pressão (instalação do edifício/fracção)

Sistema pressurizado (instalação de bombeamento)																			
Nó mont	Nó jus	Troço nº	Q <sub>1</sub> [kW]	Q <sub>2</sub> [kW]	Q <sub>3</sub> [kW]	Q <sub>máx</sub> [m³/h] [st]	L [m]	L <sub>equivalente</sub> [m]	h [m]	Ø <sub>i</sub> [mm]	p <sub>m</sub> [mbar]	p <sub>j</sub> [mbar]	Δp <sub>h</sub> [mbar]	p <sub>j, corrigido</sub> [mbar]	Δp			Solução	
															troço [mbar]	Σ [mbar]	v [m/s]		
COL	A	2	28			2.81	6.30	7.56	-0.70	16	21.000	19.881	-0.032	19.849	1.151	1.151	3.758	Cu	18
COL	B	3	14.8			1.48	6.75	8.10	-0.70	16	21.000	20.624	-0.032	20.593	0.407	0.407	1.986	Cu	18
COL	C	4	11			1.10	7.30	8.76	-0.70	16	21.000	20.763	-0.032	20.732	0.268	0.268	1.476	Cu	18