

**PROJECTO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO**  
**PARA**  
**GÁS NATURAL**

**REQUERENTE: SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE LISBOA**

**LOCAL DA OBRA: RIO SECO – AJUDA**

**LISBOA**

Licenciamento/Execução

Julho de 2024

# **SUMÁRIO**

## **TERMO DE RESPONSABILIDADE**

### **1.1 – OBJECTIVO**

### **1.2 – ANÁLISE**

### **1.3 – CONCLUSÕES**

## **2 – MEMÓRIA DESCRITIVA**

### **2.1 - CARACTERÍSTICAS DO GAS NATURAL**

### **2.2 - CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE MONTAGEM**

#### **2.2.1 - TUBAGEM E ACESSÓRIOS DOS TUBOS DE POLIETILENO**

#### **2.2.3 - CERTIFICADO DE CONTROLO**

#### **2.2.3 - CERTIFICADO DE CONTROLO**

#### **2.2.4 - ACESSÓRIOS PARA TUBAGEM DE POLIETILENO**

#### **2.2.5 - TOMADAS EM CARGA**

#### **2.2.6 - LIGAÇÕES, UNIÕES E ACESSÓRIOS**

#### **2.2.7 - SOLDADURAS**

### **2.3 - COLOCAÇÃO EM OBRA**

#### **2.3.1 - ABERTURA DE VALAS**

## **2.3 - COLOCAÇÃO EM OBRA**

### **2.3.1 - ABERTURA DE VALAS**

### **2.3.2 - INSTALAÇÃO DAS TUBAGENS**

### **2.3.3 - TUBAGENS DE GÁS NA VIZINHANÇA DE OUTRAS TUBAGENS**

## **2.4 - ENSAIOS EM OBRA**

### **2.4.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS**

### **2.4.2 - FLUIDOS DE ENSAIO**

### **2.4.5 - RESULTADO DOS ENSAIOS**

### **2.4.6 - RELATÓRIOS DOS ENSAIOS**

## **2.5 - CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO**

## **2.6 - LEGISLAÇÃO**

## **3. CÁLCULOS**

## **4 – PEÇAS DESENHADAS**

**TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJECTO  
DE INFRAESTRUTURAS DE GÁS**

Augusto Neves Teixeira, Eng<sup>o</sup> Civil com escritório na rua da Verónica, 46 – A, 1170-386 em Lisboa, cartão de cidadão N<sup>o</sup> 01106933 3 ZZ4, contribuinte n.123 206 138, inscrito na OE membro n<sup>o</sup> 71041 e na Direcção Geral de Energia e Geologia como projectista com a licença n<sup>o</sup> 06/PRG/00319, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10.º do Decreto - Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, alterado e republicado pelo Dec-Lei n<sup>o</sup> 136/2014 de 9 de Setembro, que o projecto da rede de distribuição de gás natural, de que é autor, relativo à obra do Loteamento do Rio Seco, Ajuda , Lisboa, cujo licenciamento foi requerido pela Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, com sede em Lisboa, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o DL n.º 263/89 e a Portaria n.º 368/94 com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 690/2001 de 10 de Julho, bem como as demais normas técnicas gerais e específicas de construção aplicáveis, de acordo com a legislação em vigor.

Lisboa, 02 de Julho de 2024

## **1.1 – OBJECTIVO**

A presente memória deste plano sito no Rio Seco, Ajuda em Lisboa, limitado por 3 vias, Rua Aliança Operária, Rua diogo Cão e Calçada da Boa Hora, contempla as reestruturações viárias necessárias e ligação da nova conduta á rede de baixa pressão existente.

## **1.2 – ANÁLISE**

A metodologia da análise consistiu essencialmente em, a partir dos desenhos de arquitectura fornecidos, interpretar as possíveis implicações com a rede de gás existente.

Solicitado o cadastro das infra-estruturas à Lisboagás, elaborou-se o desenho G01 onde estão implantadas as infra-estruturas que a Lisboagás possui na zona e a rede a colocar que alimentará os 6 edifícios.

Com base nestes desenhos e após a sobreposição verificou-se que não existe incontabilidade com a rede da LisboaGás.

Após reunião com a Lisboagás concluiu-se que o mais correcto seria ligar os lotes A,B,C,D,E e F a construir, á rede de BP existente no cruzamento das ruas Aliança Operária e Diogo Cão.

## **1.3 – CONCLUSÕES**

Em relação ao diâmetro destas tubagens e depois de ser analisado o aumento hipotético da construção na zona em causa decidiu-se que o diâmetro das mesmas seriam em (PEAD 125,PEAD 110 e PEAD 90) conforme cálculos apresentados.

**Nota: Eventualmente no sub-solo poderão surgir elementos estranhos a esta obra, por isso, todos estes trabalhos terão de ser obrigatoriamente acompanhados pela Lisboagás desde o seu início até ao final o que implica que esta seja contactada antes do início dos mesmos.**

## **2 – MEMÓRIA DESCRITIVA**

### **2.1 - CARACTERÍSTICAS DO GAS NATURAL**

Os artigos 2º e 3º do Decreto-lei 262/89, de 17/Ago, e a Portaria 867/89, de 07/Out, definem quais são os parâmetros caracterizadores dos gases combustíveis. O gás combustível considerado para a elaboração de projecto é o Gás Natural, com características médias seguintes:

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>GN tipo H</b>	
Família	2. <sup>a</sup>	
Poder Calorífico Superior [MJ/m <sup>3</sup> (n)]	42,0 10 032	
[kcal/m <sup>3</sup> (n)]		
Poder Calorífico Inferior [MJ/m <sup>3</sup> (n)]	37,9 9054	
[kcal/m <sup>3</sup> (n)]		
Densidade relativa ao ar [25º C, 1 bar]	0,65	
Humidade (% mássica)	0	
Presença de condensados	Não	
Índice de Wobbe (MJ/m <sup>3</sup> (n))	52,1	

### **2.2 - CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE MONTAGEM**

#### **2.2.1 - TUBAGEM E ACESSÓRIOS DOS TUBOS DE POLIETILENO**

#### **2.2.3 - CERTIFICADO DE CONTROLO**

Os tubos, acessórios e válvulas de polietileno serão de alta densidade (PEAD). Os tubos devem ser transportados e armazenados de modo a impedir a entrada nos mesmos de matérias estranhas e devem ser protegidos da acção dos agentes atmosféricos.

#### **2.2.3 - CERTIFICADO DE CONTROLO**

O fabricante dos tubos PEAD deve certificar a correspondência da matéria-prima (resinas derivadas da polimerização do etileno, devidamente estabilizadas) e do tubo à

norma de fabricação. Cada lote de tubagem deve ainda ser acompanhado das seguintes indicações:

- a) Qualidade do material, precisando o tipo e a massa volúmica da resina utilizada;
- b) Características mecânicas e dimensionais, por amostragem estatística;
- c) Resultado dos ensaios e das provas, mencionando o tipo, a norma aplicada, o método e o número de ensaios efectuados.

Todos os tubos PEAD devem ser marcados de acordo com a norma aplicada.

#### **2.2.4 - ACESSÓRIOS PARA TUBAGEM DE POLIETILENO**

As curvas, uniões e outros acessórios para a construção de rede devem ser de polietileno e compatíveis com as pressões de serviço previstas na tubagem em que são instalados.

As resinas usadas no fabrico dos acessórios devem ser compatíveis, do ponto de vista da soldabilidade, com o material dos tubos, o que será declarado pelo respectivo fabricante.

As mudanças de direcção devem ser executadas, quer com o auxílio de acessórios, ou por dobragem a frio dos tubos, com raios de curvatura mínimo iguais a 30 vezes o diâmetro externo dos tubos.

Os acessórios devem ser de modelo oficialmente aprovado.

As válvulas e outros acessórios devem ser fabricados com materiais que garantam características de funcionamento e segurança adequadas às condições de utilização e que obedeçam aos requisitos das normas aplicáveis. Devem também ser tidas em conta as solicitações mecânicas possíveis e os efeitos químicos, internos e externos, sempre que haja ligação de tubagem de diferentes materiais.

#### **2.2.5 - TOMADAS EM CARGA**

Na utilização de tomadas em carga só devem ser usados os modelos do tipo sela integral, electrossoldáveis, não sendo permitida a interposição de juntas

elásticas, nomeadamente anilhas ou tóricos, entre aquela e o tubo

Só é admissível o uso de tomadas em carga com dispositivo de furação incorporado.

O orifício de ligação da tomada em carga ao tubo não pode constituir um ponto de enfraquecimento da tubagem, pelo que a relação entre o diâmetro do orifício e o diâmetro externo do tubo não deve exceder 0,4.

## **2.2.6 - LIGAÇÕES, UNIÕES E ACESSÓRIOS**

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.

## **2.2.7 - SOLDADURAS**

As soldaduras dos tubos de polietileno devem ser executadas por soldadores devidamente qualificados, nos termos do disposto no art. 10º do anexo I ao Decreto-lei 263/89, de 17/Agosto.

Os procedimentos de soldadura, os controlos visíveis e os ensaios, destrutivos ou não destrutivos, relativos à qualidade das soldaduras devem obedecer aos códigos de boa prática aplicáveis.

A ovalização das extremidades do tubos deve ser verificada, e eventualmente corrigida, sempre que a diferença entre os valores mínimo e máximo do diâmetro exterior em relação ao diâmetro nominal do tubo exceda 2 % do valor desta.

Os revestimentos protectores dos componentes metálicos da rede não devem ser quimicamente agressivos para o polietileno nem aplicados a quente.

## **2.3 - COLOCAÇÃO EM OBRA**

### **2.3.1 - ABERTURA DE VALAS**

Os trabalhos relativos à instalação do tubo e acessórios compreenderão essencialmente as seguintes fases:

- 1ª - Abertura de vala;

## 2ª - Instalação das tubagens.

A abertura de vala consiste na execução de todos os trabalhos necessários desde o levantamento inicial da super estrutura do pavimento até à escavação da vala e a regularização do leito.

A profundidade das valas dependerá das condições locais, do tráfego, do diâmetro da tubagem a instalar e do material utilizado.

As tubagens serão colocadas numa profundidade mínima de 0,60 m acima da geratriz superior do tubo.

O fundo das valas deve ser regularizado com eliminação de qualquer saliência de rochas, pedras ou outros materiais que possam causar danos à tubagem ou ao seu revestimento, quando exista.

Em casos excepcionais a tubagem pode ser instalada a uma profundidade menor do que a indicada, desde que não colida com outras tubagens e fique adequadamente protegida contra cargas excessivas, nomeadamente pelo recurso à sua instalação no interior de uma manga de protecção, de modo a garantir condições de segurança equivalente às de um enterramento normal.

No caso de mangas de protecção metálicas, devem estas ser protegidas:

- a) Contra a corrosão, interna e externamente;
- b) Com isolamento eléctrico, em relação à tubagem que envolvem;
- c) Com protecção catódica, sempre que necessário.

### 2.3.2 - INSTALAÇÃO DAS TUBAGENS

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.

Nos casos especiais de atravessamento de vias ferroviárias ou rodovias de tráfego intenso, as tubagens enterradas serão protegidas com uma manga. O espaço anelar entre a tubagem e a manga envolvente deverá ser convenientemente ventilado de modo a que eventuais fugas de gás sejam conduzidas até aos extremos da manga, os quais devem descarregar essas fugas por forma a não constituírem perigo.

As tubagens em polietileno emergentes do solo devem ser protegidas, antes da sua penetração no edifício, por uma manga ou bainha metálica obedecendo aos seguintes requisitos:

- a) Ser cravada no solo até a uma profundidade mínima de 0,20 m;
- b) Ser convenientemente fixada;
- c) Acompanhar a tubagem de gás até uma altura de 0,60 m acima do solo, a menos que a tubagem de gás penetre no imóvel a menor altura;

A extremidade superior do espaço anelar entre a tubagem e a manga ou bainha deve ser obturada com um material inerte.

Quando a tubagem de polietileno penetrar na parede do edifício e nela ficar embebida deve ser protegida por uma manga de acompanhamento que resista ao ataque químico das argamassas.

### **2.3.3 - TUBAGENS DE GÁS NA VIZINHANÇA DE OUTRAS TUBAGENS**

Sempre que possível, a distância mínima da tubagem em relação às edificações deve ser de:

- 1,30 m no caso da instalação da tubagem sob a calçada com a largura maior de 1,90 m;
- 1,10 m nos demais casos.

A distância entre as geratrizes das tubagens de gás e as de quaisquer outras, quer em percursos paralelos quer nos cruzamentos, não pode ser inferior a 0,20 m.

Quando não for possível respeitar a distância referida no número anterior, devem as tubagens ficar separadas entre si por um dispositivo adequado.

A distância entre as geratrizes das tubagens de gás e as dos cabos eléctricos, telefónicos e similares, quer em percursos paralelos quer em cruzamentos, também não pode ser inferior a 0,2 m com excepção das "ligações à terra".

Nos troços em que não for possível respeitar a distância mínima mencionada no número anterior deve a tubagem de gás ter uma manga electricamente isolante, de fibrocimento, betão ou outros materiais não combustíveis, cujas extremidades distem, pelo menos, 0,20 m dos cabos eléctricos, telefónicos e similares.

A distância mínima entre as geratrizes das tubagens de gás e das redes de esgotos, quer em percursos paralelos, quer nos cruzamentos, não deve ser inferior a 0,50 m.

Nos troços em que não for possível respeitar esta distância a tubagem de gás deve ser envolvida por uma manga cujas extremidades distem, pelo menos, 0,50 m da rede do esgoto.

A posição relativa das tubagens de gás e de outras tubagens deve ter em conta a densidade do gás.

Nos cruzamentos ou traçados paralelos de tubagens de polietileno com condutas transportadoras de calor devem ter-se em conta a distância e o isolamento necessários para que a temperatura da tubagem de gás não ultrapasse os 20°C.

## **2.4 - ENSAIOS EM OBRA**

### **2.4.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS**

Todas as tubagens, antes de entrarem em serviço, devem ser submetidas, em todo o seu comprimento, de uma só vez ou por troços, aos ensaios estabelecidos neste capítulo.

O ensaio dos troços de tubagem a colocar dentro de mangas de protecção deve ser feito separadamente, com o tubo fora destas, antes da montagem no local.

### **2.4.2 - FLUIDOS DE ENSAIO**

Os fluidos de ensaio admissíveis são o ar, o azoto ou o gás distribuído na rede, tomando as medidas de segurança necessárias.

### **2.4.3 - PRESSÕES DE ENSAIO**

A pressão de ensaio deve ser igual a 1,5 vezes a pressão de serviço da tubagem, mas nunca inferior a 1 bar.

O ensaio de pressão da rede será feito à pressão de 6 bar e o de estanquidade a 1 bar.

#### **2.4.4 - EXECUÇÃO DOS ENSAIO**

Deve proceder-se à medição contínua das pressões e temperaturas durante os ensaios, com o auxílio de aparelhos registadores e de um indicador de pressão calibrado, para as leituras inicial e final.

Os valores das pressões devem ser corrigidos tendo em conta variações das temperaturas, do fluido utilizado nos ensaios, da parede do tubo, do terreno ou do ambiente e, no caso dos tubos de polietileno, no comportamento elástico do material.

Os ensaios só podem começar após ter sido atingido o equilíbrio de temperaturas, o que exige um período de condicionamento prévio, nos termos estabelecidos.

Os instrumentos de medida devem dispor de certificado de calibração válido e ter a precisão de 0,5%.

Quando os troços a ensaiar tiverem um comprimento inferior a 500 m, o ensaio pode ser realizado com o gás distribuído à pressão de serviço, desde que se faça a verificação da estanquidade de todas as juntas desse troço com o auxílio de um produto espumífero.

#### **2.4.5 - RESULTADO DOS ENSAIOS**

O resultado é considerado satisfatório se, após a estabilização das condições de ensaio, a pressão se mantiver constante nas seis horas seguintes, com eventual correcção face às variações da temperatura.

No caso de troços não enterrados, de reduzido comprimento com equipamentos e dispositivos de corte ou similares, os ensaios podem ter a sua duração reduzida a um mínimo de quatro horas e ser executados antes da sua colocação em obra.

#### **2.4.6 - RELATÓRIOS DOS ENSAIOS**

Deve ser elaborado um relatório de cada ensaio, da rede ou de qualquer dos seus troços, do qual constem as seguintes indicações:

- a) Referência dos troços ensaiados;
- b) Data, hora e duração;
- c) Valores das temperaturas verificadas no fluido durante o ensaio;
- d) Valores da pressão inicial e final do ensaio;
- e) Conclusões;
- f) Observações particulares.

Os relatórios devem ser elaborados por um técnico ou um organismo de inspecção devidamente reconhecidos.

## **2.5 - CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO**

A execução das instalações deverá ser feita por empresa instaladora de redes credenciada pela Direcção Geral de Energia, nos termos da Portaria 162/90, de 28/Fev, prevista no Decreto-lei 263/89 de 17/Agosto. 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.

## **2.6 - LEGISLAÇÃO**

Todo o equipamento e a respectiva instalação deverá obedecer à legislação portuguesa em vigor, nomeadamente:- Normas Portuguesas, em particular as NP-2301 e NP-2914;

- Regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis (in Portaria 386/94, de 16/Jun);

- Regulamento geral das edificações urbanas;

- Recomendações da empresa distribuidora.

Normas Técnicas aplicáveis: (ou outras tecnicamente equivalentes)

Tubos de Polietileno: NP EN 1555 SDR11

## **3. - CÁLCULOS**

O cálculo da rede apresentada faz parte de uma envolvente de uma distribuição de gás da LisboaGás, por isso este cálculo teve em conta essa envolvente. Este troço de rede irá parte de toda uma zona, mas no entanto os consumos da rede em causa foram previstos para efeitos de cálculo.

**Nota: Estas infraestruturas de gás não devem ser iniciadas sem o conhecimento prévio e acompanhamento da LisboaGás.**

# A TEIXEIRA

## Gás Engenharia

### Folha de Cálculo

Morada: Riop Seco - Ajuda - Lisboa

Gás Natural

d: 0,65  
dc: 0,62  
PCI 9054

Resumo:

M.P. B.P.

$\Delta P_{m\acute{a}x}$  (mbar) #REF! 1,3  
 $V_{m\acute{a}x}$  (m/s) #REF! 2,4

Equipamento:

Potência (kW) Caudal (m³ (st) / h)

Esquentador 13,14 l (E) 29 2,91  
Fogão (F) 10,5 1,05  
0 0 0,00  
0 0 0,00

Qfogo (m³(st)/h): 3,96

### INÍCIO - PASSO 1

Baixa Pressão - PASSO 3

Média Pressão - PASSO 2

Aquecimento amb.: S com(c);sem(s)

Inquadramento (mbar):		LEGENDA :		Polietileno		PE		Cobre		Cu		Aço-Galvanizado		AG		Aço s/ Costura		ASC	
Cálculos :																			
Interior dos fogos (Baixa Pressão):																			
Troço		N	S	Q	Comprimentos (m)			Diâmetros (mm)			Material	Pressões (mbar)			Δ Total	Δ Acum.	V		
Anterior	Posterior			(m³/h)	Real	Equiv.	Vert	Calc.	Int.	Com.		Inicial	Final	Fin.corr.	(mbar)	(mbar)	(m³/s)		
R	A	105	0,18	74,01	50	60,0	0	66,01	102,2	125	PE	20,0	19,5506	19,5506	0,4	0,4	2,43		
A	B	80	0,18	56,39	45	54,0	0	59,57	102,2	125	PE	19,5506	19,3041	19,3041	0,2	0,7	1,85		
B	C	55	0,18	38,77	80	96,0	0	51,71	90	110	PE	19,3041	18,8951	18,8951	0,4	1,1	1,64		
C	D	20	0,20	15,84	55	66,0	0	36,88	73,6	90	PE	18,8951	18,7496	18,7496	0,1	1,3	1,00		
D	E	7	0,32	5,80	30	36,0	0	25,24	73,6	90	PE	18,7496	18,7369	18,7369	0,0	1,3	0,37		
			-	-		-		-	-	-			-	-	-	-	-		
As letras A,B,C,D e E ,representam os edifícios e entrada dos mesmos																			

## 4. DESENHOS

DES: G01.01 - Rede de gás a colocar -- Rede da LisboaGás/Localização

DES: G02.01 - Pormenores

Augusto N. Teixeira  
OE 71041