

DAMM – FONT SALEM

Melhoria e Ampliação das Instalações das Centrais de Energia

PROJECTO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA

REDE DE GÁS NATURAL

Documento n.º 1120-IGC-E-010

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORADO	VERIFICADO
E0	29-jun-18	Emissão	A.T.	R.N.

ÍNDICE

1.	MEMÓRIA DESCRITIVA GERAL.....	4
1.1.	DESCRIÇÃO E OBJECTIVOS	4
1.2.	CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DA OBRA.....	4
1.3.	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	4
1.4.	características dos aparelhos de queima.....	5
2.	DIMENSIONAMENTO DA REDE	6
2.1.	Características do Gás a utilizar.....	6
2.2.	CÁLCULOS	6
2.2.1.	PRESSUPOSTOS DO CÁLCULO	6
3.	DIMENSIONAMENTO DA REDE	7
3.1.	RAMAL PRINCIPAL.....	7
3.2.	CAIXA DE ENTRADA NO EDIFÍCIO	7
3.3.	MONTAGEM DOS APARELHOS DE QUEIMA	7
3.4.	VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO	8
3.4.1.	VENTILAÇÃO	8
3.4.2.	Exaustão dos Produtos de Combustão	8
3.5.	montagem da Instalação	9
3.6.	IMPLANTAÇÃO DAS TUBAGENS.....	11
3.6.1.	ABERTURA DE VALAS.....	11
3.6.2.	INSTALAÇÃO DAS TUBAGENS EM VALA.....	11
3.6.3.	DISTÂNCIAS EM RELAÇÃO A OUTRAS REDES ENTERRADAS	12
3.6.4.	TUBAGENS ENTERRADAS	12
3.6.5.	TUBAGENS EMBEBIDAS	13
4.	DIMENSIONAMENTO DA REDE	14
4.1.	Caixa da válvula de corte geral	14
4.2.	TUBAGENS.....	14
4.2.1.	Tubagens em aço	14
4.2.1.1.	Acessórios de aço.....	14
4.2.2.	Tubagens em cobre	15
4.2.3.	Tubagens em polietileno.....	15
4.2.3.1.	Acessórios de polietileno	16

4.2.3.2.	Ligações, uniões e acessórios.....	17
4.3.	VÁLVULAS	17
4.3.1.	Válvulas de Seccionamento.....	17
4.3.2.	Válvulas de Seccionamento aos Equipamentos	18
4.3.3.	Válvulas de Corte Geral ao Imóvel	18
4.3.4.	Electroválvula	18
4.3.5.	Manómetros	19
4.4.	REDUTORES de PRESSÃO	19
4.5.	CONTADORES	19
4.6.	QUALIDADE DOS MATERIAIS	19
5.	TRABALHOS COMPLEMENTARES	20
5.1.	ACABAMENTOS, PINTURAS E IDENTIFICAÇÃO	20
5.2.	VERIFICAÇÕES, LIMPEZAS, COMISSIONAMENTO E ENSAIOS.....	20
5.2.1.	GENERALIDADES.....	20
5.2.2.	VERIFICAÇÕES.....	21
5.3.	ENSAIOS.....	21

1. MEMÓRIA DESCRITIVA GERAL

1.1. DESCRIÇÃO E OBJECTIVOS

A presente memória descritiva e justificativa destina-se a caracterizar o traçado, dimensionamento e condições de montagem da nova instalação de gás natural que vai abastecer a Central de Vapor e a Cozinha, a instalar nas instalações da Font Salem.

Nos capítulos seguintes faz-se uma breve descrição das redes a construir, definem-se as bases de cálculo e de dimensionamento utilizadas e referem-se os materiais e processos construtivos que devem ser aplicados.

Em tudo o que eventualmente se encontra omissa neste projecto, dever-se-á cumprir o estipulado nas normas e regulamentos oficiais em vigor, bem como no Manual Técnico da respectiva Concessionária.

1.2. CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DA OBRA

Serão instaladas duas novas caldeiras na central de vapor e para isso a tubagem de gás, PRM e redutores será alterada. A tubagem que irá para a cozinha será mantida. Esta será interceptada na caixa de transição existente. O PRM será novo para que a instalação existente não pare.

O fornecimento de gás natural será efectuado em média pressão a partir da infra-estrutura exterior. A tubagem de entrada será mantida, mas o PRM terá de ser alterado para o novo caudal. Esta alteração só será efectuada quando a nova instalação estiver completamente concluída.

1.3. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A rede exterior de distribuição terá início na caixa de entrada, instalada junto à existente no limite da propriedade privada colocada até a uma altura máxima do solo de 1,1m e com acessibilidade de grau 1. A caixa de entrada conterá a válvula de corte, localizada no limite da propriedade, e comportará todos os equipamentos indicados nas peças desenhadas.

Todos os troços após a caixa de entrada no edifício serão em roço no pavimento no caso dos troços horizontais e nas paredes no caso dos verticais, sendo que apenas os troços finais junto aos pontos de utilização serão à vista.

A instalação de Gás Natural será fundamentalmente constituída por:

- ☒ Uma rede exterior será em PEAD e em aço. Será em PEAD sempre que seja enterrada;
- ☒ Uma válvula de seccionamento antes da entrada nos edifícios;
- ☒ Tubagem de distribuição em aço no interior do edifício;
- ☒ Rampa de entrada de gás para os queimadores, cada um contendo uma válvula electromagnética; um pressostato de gás; um regulador; um filtro e uma válvula de seccionamento (incluída no projecto de fluidos industriais);

1.4. CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA

Os aparelhos de queima a instalar são:

DESIGNAÇÃO DOS APARELHOS	TIPO	NÚMERO	POTÊNCIA TÉRMICA (kW) (UNITÁRIO)	CAUDAL DE GÁS NATURAL (UNITÁRIO) (NM ³ /H)
Gerador de Vapor (caldeira) – G1.1 Existente	B	1	10900	1092.23
Gerador de Vapor (caldeira) – G1.2 Existente	B	1	10900	1092.23
Gerador de Vapor (caldeira) – G2 - Nova	B	1	14272	1430.12
Gerador de Vapor (caldeira) – G3 - Nova	B	1	14272	1430.12
Cozinha (existente)	A	2	100	10.02

Os aparelhos de queima a instalar deverão ser do tipo multigás, categoria I 2H.

2. DIMENSIONAMENTO DA REDE

2.1. CARACTERÍSTICAS DO GÁS A UTILIZAR

GÁS NATURAL	
Poder Calorífico Inferior [kcal/m ³ (n)]	9 054
Pressão de Abastecimento [bar]	4
Densidade em relação ao Ar	0,65
Densidade corrigida	0,62

2.2. CÁLCULOS

2.2.1. PRESSUPOSTOS DO CÁLCULO

O dimensionamento da instalação foi efectuado para o fornecimento de gás natural.

No cálculo foram consideradas as seguintes premissas:

- ☒ A perda de carga em linha e a influência do desnível na pressão;
- ☒ A compensação das perdas de carga singulares através do acréscimo de 20% ao comprimento real da tubagem;
- ☒ A perda de carga máxima média pressão, desde o contador até ao aparelho de queima situado na posição mais desfavorável, será de 25.31 mbar;
- ☒ A velocidade máxima de escoamento de gás nas tubagens individuais é de 15 m/s (média pressão)
- ☒ Velocidade máxima nas tubagens exteriores e colectivas: 15 m/s

3. DIMENSIONAMENTO DA REDE

3.1. RAMAL PRINCIPAL

A execução do presente projecto deverá ser feita por uma empresa instaladora credenciada e profissionais qualificados pela Direcção Geral de Energia, de acordo com o Decreto-Lei 263/89, de 17 de Agosto.

O ramal principal deverá satisfazer um caudal instantâneo de 5054,7 m³/h para Gás Natural.

A rede interior de utilização desenvolver-se-á de acordo com o especificado na descrição das instalações.

A conduta principal de alimentação e as distribuições para cada aparelho de queima, serão executadas em troços rectilíneos, embebidos ou à vista, perpendiculares entre si.

3.2. CAIXA DE ENTRADA NO EDIFÍCIO

A rede interior de utilização terá início na Caixa de Entrada, localizada no exterior do edifício (ver peças desenhadas), em local de acessibilidade de grau 1.

Será construída em material incombustível, provida de uma porta que garanta a ventilação, e possuindo a palavra "GÁS" escrita em caracteres indelévels, na face exterior da porta e a expressão "PROÍBIDO FUMAR OU FAZER CHAMA" ou os respectivos símbolos (IP 439 da norma IEC 529) e comportará os seguintes elementos:

- ☒ Uma manga protectora de entrada da tubagem;
- ☒ Uma ligação metal-plástico;
- ☒ Uma válvula tipo macho-esférico (¼ de volta);
- ☒ Uma ligação à terra;
- ☒ Redutor;
- ☒ "TE" com válvula tamponada;
- ☒ Válvula de corte geral;
- ☒ Tomada de pressão;
- ☒ Contador (fornecido e montado pela empresa distribuidora) previsto, salvo melhor indicação da Concessionária, será o G4000 (embolo rotativo).

O corte geral da rede do presente edifício será assegurado pela válvula de tipo macho-esférico (¼ de volta).

3.3. MONTAGEM DOS APARELHOS DE QUEIMA

A montagem destes aparelhos deverá ser executada por mecânicos de aparelhos de queima credenciados pela D.G.E., de acordo com o Decreto-Lei nº 263/89 de 17 de Agosto.

Deverá ainda obedecer aos requisitos estabelecidos por:

- ☒ Recomendações do Manual Técnico da GDP;
- ☒ Instruções do fabricante;

☒ Legislação em vigor, nomeadamente:

- ✓ Portaria 361/98, alterada pela Portaria nº 690/2001 de 10 de Julho - regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis;
- ✓ Decreto-lei nº521/99 de 10 de Dezembro – Normas relativas ao projecto, execução, abastecimento e manutenção das instalações de gás;
- ✓ Decreto-Lei nº97/2000 de 25 de Maio – regulamento de instalação, funcionamento, reparação e alteração de equipamentos sob pressão.
- ✓ Despacho nº22332/2001 (2ª série) – Instrução Técnica Complementar (ITC) para geradores de vapor e equiparados.
- ✓ Norma NP-1037-1 (2002): ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 1: edifícios de habitação. Ventilação natural.
- ✓ Norma prNP-1037-2 (2002): ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 2: edifícios de habitação. Ventilação mecânica.
- ✓ Norma NP-1037-3 (2002): ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 3: Volumes dos locais. Posicionamento dos aparelhos a gás
- ✓ Norma NP-1037-4 (2001): ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 4: Instalação e ventilação das cozinhas profissionais.
- ✓ NP EN 1775

A ligação dos aparelhos deverá ser feita com tubo metálico flexível.

Toda a aparelhagem de utilização deve estar em conformidade com as NPEN30 e NPEN26.

Os queimadores devem possuir dispositivos automáticos de segurança total que interrompam o fluxo de gás, quando por qualquer razão se produzir a extinção accidental da chama.

3.4. VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO

3.4.1. VENTILAÇÃO

A sala das caldeiras é existente e o sistema de ventilação é existente e será mantido.

3.4.2. EXAUSTÃO DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO

A exaustão dos produtos de combustão da sala da caldeira será efectuada através de chaminés, em chapa “corten”, cumprindo o estabelecido na seguinte legislação e fará parte de outro licenciamento.

- ☒ Portaria nº263/2005 de 17 de Março – Regras para o cálculo para o cálculo da altura de chaminés e definição das situações em que devem, para esse efeito, ser realizados estudos de dispersão de poluentes atmosféricos;
- ☒ Decreto-Lei nº78/2004 de 3 de Abril – estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia de protecção do recurso natural do ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações.
- ☒ Decreto-Lei nº352/1990 de 3 de Abril – Estabelece o regime de protecção e controlo da qualidade do ar.
- ☒ Norma NP-2167:2007 – Qualidade do ar, emissão de fontes fixas, secção de amostragem e plataformas para chaminés;

3.5. MONTAGEM DA INSTALAÇÃO

A montagem das instalações deverá satisfazer as seguintes condições:

- ☑ Ser executada em conformidade com as peças desenhadas;
- ☑ Ligação equipotencial à terra da rede interna do edifício, através de um eléctrodo de terra que assegure os valores regulamentares da respectiva resistência de terra e as condições necessárias à sua verificação (esta ligação é feita através de um condutor de cobre com revestimento verde e amarelo ligado à tubagem de gás por intermédio de uma braçadeira cadmiada ou em latão, ao nível da caixa de entrada; o eléctrodo de terra deverá ficar enterrado num local o mais húmido possível, fora de zonas de passagem e a uma distância conveniente de eventuais depósitos de substâncias corrosivas; o eléctrodo deve ser em vareta de aço revestido a cobre com 2 m de comprimento e um $\varnothing$ 15mm. A extremidade superior da vareta deve ficar a uma distância mínima de 0.8 m da superfície do solo), de acordo com o capítulo 5.4 do Manual Técnico da GDP);
- ☑ A tubagem embebida deve ter um recobrimento mínimo de 2 cm de espessura.
- ☑ Todas as derivações e mudanças de direcção realizadas por soldadura ou brasagem forte, bem como todas as juntas mecânicas, válvulas e acessórios, deverão ficar contidos em caixas de visita facilmente acessíveis.
- ☑ Nas montagens à vista, deverão ser utilizadas abraçadeiras apropriadas de duas peças e garantida a identificação da instalação através de pintura de cor ocre amarela, em conformidade com a NP - 182.
- ☑ As ligações por flanges, roscas e juntas especiais de modelo aprovado, devem ser limitadas ao mínimo possível e satisfazer os requisitos de resistência e estanquicidade.
- ☑ Na travessia de paredes ou tectos não poderão ser utilizados acessórios ou emendas que fiquem dentro da alvenaria;
- ☑ As tubagens de gás embebidas não devem incorporar qualquer junta mecânica, excepto se esta for indispensável, caso em que deverá ficar contida numa caixa de visita e com acessibilidade de grau 3 (ligações soldadas).
- ☑ As tubagens fixas devem conduzir o gás até uma distância igual ou inferior a 0,8m do local destinado à montagem do aparelho a gás. Os dispositivos de corte dos aparelhos devem ficar situados a uma altura entre 1,0 a 1,4m acima do nível do pavimento em local com acessibilidade de grau 1.
- ☑ As tubagens embebidas na parede deverão, nos troços horizontais, ficar situadas a uma cota máxima de 0,2 m do tecto ou dos elementos da estrutura resistente do edifício;
- ☑ Nos troços verticais as tubagens devem ficar na prumada das válvulas de corte dos aparelhos que alimentam;
- ☑ As tubagens embebidas serão instaladas sempre em troços horizontais e verticais, respeitando as distâncias mínimas às canalizações para outros fins, de acordo com a seguinte tabela:

CANALIZAÇÕES EMBEBIDAS	EM PARALELO	EM CRUZAMENTO
Eléctricas	100	30
Esgotos	100	50
Água Quente ou Vapor	50	50
Produtos de Combustão	50	50

(valores em mm)

- ☒ As tubagens à vista deverão respeitar relativamente a outras tubagens as seguintes distâncias:

CANALIZAÇÕES À VISTA	EM PARALELO	EM CRUZAMENTO
Elétricas	30	20
Esgotos	30	20
Água Quente ou Vapor	30	20
Produtos de Combustão	30	20

(valores em mm)

- ☒ Os suportes de tubagem à vista serão sempre deslizantes, e uma vez apertados, não deverão exercer fortes pressões sobre a tubagem, apenas a necessária para exercer a sua função.
- ☒ Os suportes deverão ser do tipo braçadeira ou suporte-guia nos troços horizontais, e braçadeiras nos suportes verticais.
- ☒ Os suportes deverão ser em aço, mas o espaço entre a tubagem e o suporte será preenchido em material isolante.
- ☒ O afastamento entre suportes deverá respeitar o quadro seguinte:

MATERIAL DE TUBAGEM	DIÂMETRO	AFASTAMENTO MÁXIMO (m)	
		TROÇOS HORIZONTAIS	TROÇOS VERTICAIS
Aço	$\frac{1}{2}'' < D \leq 1''$	2,0	3,0
Aço	$\frac{1}{2}'' < D \leq 1 \frac{1}{4}''$	2,5	3,0
Aço	$D > 1 \frac{1}{4}''$	3,0	3,0

MATERIAL DE TUBAGEM	DIÂMETRO	AFASTAMENTO MÁXIMO	
		TROÇOS HORIZONTAIS	TROÇOS VERTICAIS
Cobre	15	1,0 m	1,5 m
Cobre	18	1,5 m	2,0 m
Cobre	22	1,5 m	2,0 m
Cobre	28	2,5 m	3,0 m
Cobre	35	2,5 m	3,0 m
Cobre	42	3,0 m	3,0 m
Cobre	54	3,0 m	3,0 m

- ☒ Deve prever-se um suporte no ponto mais próximo possível de equipamentos tais como válvulas e reguladoras.
- ☒ Nos troços à vista, deverá ser garantida a identificação da instalação através de pintura de cor ocre amarela, em conformidade com a NP-182.

3.6. IMPLANTAÇÃO DAS TUBAGENS

3.6.1. ABERTURA DE VALAS

No tocante à implantação dos troços enterrados em vala, recomenda-se que seja seguida a seguinte ordem de preferência:

- a) sob passeios;
- b) nas bermas de arruamentos, junto ao lancil;
- c) sob áreas ajardinadas;
- d) a meio dos arruamentos.

A abertura das valas para implantação das tubagens pode ser efectuada por meios manuais ou mecânicos, sendo neste caso os trabalhos de escavação precedidos pela abertura de poços de sondagem, distanciados de 30 a 40 metros, de modo a evitar a danificação de outras infra-estruturas.

O fundo das valas deve ser regularizado com eliminação de qualquer saliência de rochas, pedras ou outros materiais que possam causar danos nas tubagens ou no seu revestimento, quando exista.

O enchimento das valas pode ser feito com os materiais disponíveis do desaterro, isentos de elementos que constituam eventual perigo para a tubagem ou para o seu revestimento, quando existir.

3.6.2. INSTALAÇÃO DAS TUBAGENS EM VALA

A tubagem deve ser instalada a uma profundidade de cerca de 80 cm sobre uma camada de areia doce ou material equivalente, uniformemente distribuído no fundo da vala, com uma espessura mínima de 10 cm, e completamente envolvida com o referido material, mantendo-se a espessura mínima indicada em todas as direcções.

Deve ser colocada a 30 cm acima da geratriz superior da tubagem, deverá ser colocada uma banda avisadora de cor amarela, contendo os termos “Atenção - gás”, bem visíveis e indeléveis, inscritos a intervalos não superiores a 1 metro.

As mudanças de direcção serão realizadas a frio, por dobagem elástica, sempre que o espaço disponível o permita, com as seguintes condições para raio de curvatura:

- $R > 30 \times De$, para $De < 160 \text{ mm}$
- $R > 50 \times De$, para $De \geq 160 \text{ mm}$
- R - Raio de curvatura
- De - diâmetro exterior da tubagem

Quando não for possível cumprir o estabelecido no parágrafo anterior, as alterações de direcção da tubagem serão realizadas com a utilização de acessórios soldados.

3.6.3. DISTÂNCIAS EM RELAÇÃO A OUTRAS REDES ENTERRADAS

Sempre que não for possível cumprir as distâncias mínimas, a tubagem deve ser protegida com uma manga de protecção, nos seguintes materiais:

- Betão, fibrocimento ou outros materiais não combustíveis no caso da proximidade a cabos eléctricos, telefónicos ou similares.
- PVC, polietileno ou betão, no caso da proximidade a redes de água ou esgoto.

Sempre que seja necessário recorrer a mangas, deverá ainda observar-se o seguinte:

- As mangas devem ter um comprimento tal que nas suas extremidades se verifiquem as distâncias mínimas relativamente às respectivas redes.

O espaço anelar entra a tubagem de gás e a manga deve ser preenchido com areia doce peneirada. Quando tal não for possível, este espaço terá de ser convenientemente ventilado, de modo a que eventuais fugas de gás sejam conduzidas até aos extremos da manga, os quais devem descarregar essas fugas de forma a não constituírem perigo.

Quando a tubagem for enterrada em zonas ajardinadas, arborizadas ou arborizáveis, terão que ser tomadas precauções suplementares em matéria de protecção mecânica contra raízes ou agressões mecânicas.

3.6.4. TUBAGENS ENTERRADAS

Devem ser respeitadas as normas e disposições legalmente em vigor (Portaria nº386/94) da qual se salienta:

- ☒ A tubagem enterrada deverá ter um recobrimento mínimo de 0,60 m;
- ☒ O fundo das valas deve ser limpo de quaisquer saliências, rochas, pedras, ou outros materiais que possam causar danos na tubagem ou no seu revestimento;
- ☒ A tubagem deve ser instalada sobre uma camada de areia doce ou material equivalente, com uma espessura mínima de 10cm. Este material deve envolver a tubagem em toda a sua volta com a mesma espessura;
- ☒ Deve ser colocada a 0.30m acima da geratriz superior da tubagem, uma banda avisadora e de cor amarela, contendo os termos "ATENÇÃO GÁS", bem visível e indelével;
- ☒ A distância entre geratrizes de tubagens de esgotos, não pode ser inferior a 0,5 m, seja em percursos paralelos quer em cruzamentos;
- ☒ A distância entre geratrizes de tubagens paralelas de gás e de água não pode ser inferior a 0,2 m;
- ☒ A distância entre geratrizes de tubagens de gás e as geratrizes dos cabos eléctricos, telefónicos e similares, não pode ser inferior a 0,2 m, seja em percursos paralelos quer em cruzamentos;
- ☒ As tubagens emergentes do solo devem ser protegidas por uma manga ou bainha que devem penetrar no solo até uma profundidade mínima de 0,2 m, estar convenientemente fixas e acompanhar a tubagem de gás até uma altura de 0,6 m acima do solo. Se a tubagem ao emergir do solo ficar embebida na parede do edifício, esta manga deve resistir aos ataques químicos das argamassas.

3.6.5. TUBAGENS EMBEBIDAS

Nos troços horizontais embebidos na parede, a tubagem fica situada no máximo a 0,2 m do tecto ou dos elementos da estrutura resistente e os troços verticais nas prumadas das válvulas dos aparelhos que alimentam.

Nos troços embebidos no pavimento, o percurso deverá ser paralelo ou perpendicular à parede imediatamente contígua. Nos percursos paralelos ficará a 0,2 m da parede.

A tubagem embebida não deve incorporar qualquer junta mecânica, excepto se esta for indispensável, caso em que ficará contida numa caixa de visita. Da mesma forma, todas as derivações e mudanças de direcção nas quais se utilizaram ligações por soldadura ou por brasagem forte, deverão ficar contidas em caixa de visita com acessibilidade de grau 3.

Às válvulas e acessórios com juntas mecânicas é aplicável o referido no ponto anterior.

As tubagens embebidas não devem ficar em contacto com redes de vapor, de água quente ou eléctricas, sendo as distâncias mínimas entre aquelas e estas de:

- ☒ De 5 cm, em percursos paralelos, e de 3 cm, em cruzamentos, no caso da canalização de água quente ou vapor;
- ☒ De 10 cm, em percursos paralelos, e de 3 cm, em cruzamentos, para o caso de redes eléctricas;
- ☒ De 5 cm, em percursos paralelos, e em cruzamentos em relação às chaminés;
- ☒ De 10 cm, em percursos paralelos, e de 5 cm, em cruzamentos, para o caso dos esgotos.

As tubagens só podem ser recobertas, encastradas ou embebidas nas paredes, divisórias ou pavimentos, nas seguintes condições:

- ☒ Não ficar em contacto com o metal das estruturas ou armações das paredes, pilares ou pavimentos;
- ☒ Não atravessar juntas de dilatação;
- ☒ Não serem instaladas nas paredes de chaminés;
- ☒ Não passar no interior de elementos ocultos, a menos que a tubagem fique no interior de uma manga estanque sem soluções de continuidade, desembocando pelo menos uma das extremidades dessa manga num local ventilado;
- ☒ As tubagens devem ficar, no mínimo, com um recobrimento de 2 cm.

Não devem ser executados roços nas seguintes situações:

- ☒ Horizontais, quando as paredes ou divisórias construídas em alvenaria de tijolo furado tiverem espessura inferior a 6 cm;
- ☒ Horizontais, quando as paredes ou divisórias de betão maciço ou celular tiverem espessura inferior a 8 cm;
- ☒ Em paredes ou divisórias de estafe de espessura inferior a 10 cm;
- ☒ Em paredes pré-fabricadas de espessura inferior a 10 cm;
- ☒ Em divisórias finas, em pavimentos de betão moldado e nervurado ou em outras condições similares.

4. DIMENSIONAMENTO DA REDE

4.1. CAIXA DA VÁLVULA DE CORTE GERAL

Trata-se de uma caixa fechada, ventilada, permanentemente acessível, embutida na parede e construída em material incombustível.

Deverá estar identificada com a palavra “GÁS” em caracteres indelévels e legíveis do exterior. Esta caixa conterá a válvula de Corte Geral da Instalação e possuirá ligação à terra.

4.2. TUBAGENS

4.2.1. TUBAGENS EM AÇO

Os tubos de aço a utilizar devem obedecer aos requisitos da norma NP EN 10 208-1.

Os tubos de aço a utilizar podem ser com ou sem costura. A utilização de tubos com costura implica a verificação das duas seguintes condições:

- ☒ A qualidade do aço ser adequada à sua utilização em canalizações de gás, de acordo com normas técnicas aplicáveis;
- ☒ As costuras serem examinadas a 100% por um método de ensaio não destrutivo, RX, ultra-sons ou electromagnético, exame este que terá de ser posterior ao ensaio de pressão interior, não sendo admissíveis defeitos de soldadura.

Na rede interior de distribuição podem ser utilizadas tubagens de aço sem costura. Não é permitido o uso de tubos das séries ligeiras de I e II. Os tubos serão fabricados, ensaiados e controlados de acordo com a norma NP 1641.

As tubagens deverão incluir marcações com os dados de identificação do fabricante, grau do aço e código de rastreabilidade.

Os tubos deverão ser adquiridos com certificado de qualidade, de acordo com a norma EN 10204, tipo 3.1, no qual constará informação sobre a composição química e as propriedades mecânicas do aço.

4.2.1.1. ACESSÓRIOS DE AÇO

As curvas, tês, reduções, tampões e uniões e outros acessórios para a construção de redes, devem ser fabricados em aço conforme a norma dimensional ANSI B 16.5, ANSI B 16.9; DIN 2632/2633; DIN 2605/2606 e ASTM A 234 WPB devendo, obrigatoriamente, incluir as marcações regulamentares:

- ☒ Nome ou marca do fabricante;
- ☒ Diâmetro;
- ☒ Referência ou lote de fabrico.

4.2.2. TUBAGENS EM COBRE

As tubagens e respectivos acessórios no interior do edifício serão em cobre (revestido nos troços embebidos), de acordo com a NP EN 1057.

A marcação dos tubos (e acessórios) de cobre deverá contemplar, pelo menos, os seguintes dados:

- ☒ Nome ou marca do fabricante;
- ☒ Diâmetro;
- ☒ Código de rastreabilidade.

Os tubos de cobre para instalações de gás deverão ser adquiridos com Certificado de Qualidade de acordo com a Norma EN 10204, tipo 3.1, no qual constará informação sobre a composição química e as propriedades mecânicas do cobre.

O material de adição deve ser de qualidade e composição compatíveis com a qualidade do tubo de cobre a soldar, (um teor de prata de 40% a 45% e obedecer a normas ou especificações aceites por um organismo oficial reconhecido). Não são aceites ligas do tipo fosfato.

A ligação entre tubos e entre tubos e acessórios de cobre é efectuada por brasagem forte para tubos de diâmetro inferior a 54 mm e soldabrasagem para tubos de diâmetro superior.

Para a instalação de válvulas e acessórios, ligações de aparelhos ou em situações nas quais as operações de brasagem forte ou soldabrasagem não possam ser correctamente executadas no local, poderão ser aplicadas juntas mecânicas, de acordo com as prescrições da Portaria 364/94.

Na interligação entre diversos troços de tubagem devem ser usadas, sempre que possível, uniões ou juntas não desmontáveis. As tubagens de gás embebidas não devem incorporar qualquer junta mecânica, excepto se esta for indispensável, caso em que ficará contida numa caixa de visita, facilmente acessível. Só devem usar-se ligações por juntas mecânicas quando haja necessidade de desmontagem futura das tubagens ou o traçado da tubagem a isso obrigue.

As roscas deverão ser roscas gás e obedecer à norma NP EN ISO 228 ou outra tecnicamente equivalentes.

Na execução das roscas deverá ter-se em consideração os cuidados necessários para assegurar, a estanquidade da junta, nomeadamente:

- ☒ a roscagem não deverá apresentar deformações ou separações de filetes de rosca;
- ☒ as rebarbas provenientes dos cortes deverão ser cuidadosamente removidas.

4.2.3. TUBAGENS EM POLIETILENO

Os tubos de polietileno a utilizar em troços enterrados de instalações de gás devem ser exclusivamente obtidos a partir de polímeros de base com as seguintes propriedades:

- ☒ Massa volúmica superior a 935 Kg/m³, determinada em conformidade com ISO 1183 e preparada de acordo com ISO 1872;
- ☒ Índice de fluidez compreendido entre 4.0 e 0.8 g / 10 min, determinado em conformidade com ISO 1133, condição 5 à temperatura de 190 ° C, com a carga de 5 Kg.

O posto de base é de cor preta com riscas de sinalização longitudinais de cor amarela, sendo utilizado o mesmo polímero.

Não é permitido:

- ☒ A utilização de matéria reciclada;
- ☒ A utilização de misturas de resinas;
- ☒ A introdução de aditivos complementares ou outros que não sejam estritamente necessários para a fabricação do produto.

São admitidos compostos com a classificação PE 80 MRS 8.0 e PE 100 MRS 10.0.

De acordo com o Art.º 16º da Portaria 386/94, as características físicas e dimensionais, os ensaios e os controlos de produção devem satisfazer os requisitos das normas ISO 4437, ISO 1183 e ISO 1133.

Ainda de acordo com a Portaria anteriormente referida, devem ser utilizados tubos com espessura nominal não inferior à definida pela série SDR11, se a resina for do tipo PE 80, e da série SDR 17.6 se a resina for do tipo PE 100, ou de outras séries tecnicamente equivalentes.

Para os diâmetros exteriores iguais ou inferiores a 32 mm, a espessura mínima deve ser igual ou superior a 3 mm.

Os tubos de polietileno para gás deverão ser adquiridos com certificado de qualidade de acordo com a norma EN 10204, tipo 3.1.

As soldaduras serão executadas através de máquinas de soldar polietileno, garantindo as temperaturas, pressões de contacto e tempos de aquecimento recomendados pelo fabricante dos tubos.

4.2.3.1. ACESSÓRIOS DE POLIETILENO

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

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 serão executadas com o auxílio de acessórios, ou por dobragem a frio dos tubos, com raios de curvatura mínimos iguais a 30 vezes o diâmetro externo dos tubos.

As válvulas e outros acessórios devem ser de modelo oficialmente aprovado, satisfazendo os requisitos definidos no artigo 5º da Portaria 386/94 de 16 de Junho.

4.2.3.2. LIGAÇÕES, UNIÕES E ACESSÓRIOS

Não são permitidas ligações roscadas em tubos de polietileno.

São admissíveis os seguintes métodos de ligação:

- ☒ Soldadura topo a topo, com o auxílio de um elemento de aquecimento, para tubos de diâmetro igual ou superior a 90 mm;
- ☒ Acessórios electrosoldáveis com resistência eléctrica incorporada;
- ☒ Flanges, da classe PN 10, devendo a junta utilizada ser de qualidade aprovada. No entanto, as ligações flangeadas devem ser limitadas ao mínimo indispensável.

É permitida a utilização de acessórios compostos, fabricados em estaleiro ou oficina, a partir de elementos simples, soldados topo a topo, desde que aqueles sejam previamente ensaiados por entidade reconhecida pela DGE, sendo obrigatório que na sua inserção na rede se utilize o método de electrosoldadura, quando se trate de diâmetros inferiores a 90 mm.

As soldaduras de tubos de polietileno devem ser executadas por soldadores devidamente qualificados, nos termos do disposto no artigo 10º do anexo I ao Decreto-Lei nº263/89 de 17 de Agosto.

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

A ovalização das extremidades dos 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.

Nos tubos de diâmetro igual ou superior a 90 mm, deve proceder-se à inspecção das soldaduras topo a topo, por meios não destrutivos, no mínimo de 10% do número de soldaduras.

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

4.3. VÁLVULAS

4.3.1. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

As válvulas de seccionamento deverão ser do tipo “¼ de volta”, possuir obturador de macho esférico, vedação por junta plana, rosca gás macho cilíndrica segundo NP EN ISO 228 e indicação do sentido do fluxo e de posição Aberta/Fechada.

As válvulas deverão cumprir os requisitos da norma EN 331 e ser de classe de protecção 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, de forma a que os manípulos se encontrem:

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

As que se localizam a montante do contador deverão ser seláveis na posição de fechado.

As válvulas deverão permitir a extracção do macho, permanecendo instaladas. Deverão ser mecânica e quimicamente resistentes aos gases distribuídos e os seus componentes exteriores incombustíveis.

Não deverão possuir qualquer dispositivo de encravamento na posição de aberto.

4.3.2. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO AOS EQUIPAMENTOS

Deverão ser utilizadas válvulas com patêre de passagem de corte, situada em local acessível para manuseamento, e estarem de acordo com a norma NP EN 331.

4.3.3. VÁLVULAS DE CORTE GERAL AO IMÓVEL

Devem ser do tipo corte rápido, com encravamento e só passível de rearme pela concessionária. A classe de pressão é PN6 e resistir a temperaturas de funcionamento de -5°C. O obturador deve ser esférico e de ¼ volta.

A sua ligação será na entrada por junta esferocónica, NFE 29-536 e na saída por rosca macho esférico segundo NP EN ISO 228, G 1 ¼. No seu corpo deve conter as indicações do fabricante, diâmetro nominal e sentido de passagem.

4.3.4. ELECTROVÁLVULA

O abastecimento de gás será cortado por electroválvulas (irá existir uma em cada zona: laboratório, sala da caldeira e cozinha) que serão actuadas por detectores de gás e detectores de incêndios. Quando actuadas, accionarão uma sirene existente em cada zona.

As electroválvulas a instalar serão do tipo normalmente fechadas sendo a sua abertura mantida através de um mecanismo interno. Em caso de falha da corrente nas instalações, ou quando seja emitido um sinal pelo sistema de detecção de gases o sistema actua cortando o abastecimento de gás. Para ser retomado o abastecimento a válvula terá que ser rearmada manualmente pelo responsável pela área.

Serão adequadas para o funcionamento com gás natural.

4.3.5. MANÓMETROS

Os manómetros a instalar serão do tipo mecânico simples com as ligações roscadas e será graduado de 0 a 4 bar.

4.4. REDUTORES DE PRESSÃO

Serão instalados nos locais indicados nas peças desenhadas e deverão ter as seguintes especificações:

- ☒ Redutores de pressão específicos para gás natural. A sua construção será ser de acordo com a NP EN 334;
- ☒ No redutor de entrada na propriedade, a pressão de entrada máxima será $P_{\text{máx}} = 16$ bar; a e a pressão de saída será de $P=2.5$ bar;
- ☒ Redutor de entrada para a sala das caldeiras: caudal máximo de 5044,7m³/h, a pressão máxima de entrada $P_{\text{máx}} = 2.5$ bar, e pressão de serviço $P_s=300$ mbar (pressão de funcionamento dos aparelhos de queima);
- ☒ A ligação de entrada será feita por junta esferocónica, conforme NFE 29-536 e rosca fêmea cilíndrica segundo NP EN ISO 228, G $\frac{3}{4}$. A ligação de saída por junta plana conforme NP EN ISO 228 - G 1 $\frac{1}{4}$;
- ☒ Grupo de regulação RG 5 ou AC 10 e grupo de pressão de fecho SG 10 ou SG 20, conforme a EN 334;
- ☒ Os dispositivos de segurança requeridos são o “corte da passagem de gás em caso de excesso ou queda de pressão à saída e encravamento com rearme manual” e a “limitação de pressão à saída (válvula de segurança)”.

A descarga da válvula de sobrepressões do redutor de pressão situado no limite da propriedade deve ser efectuada através de uma tubagem colectora metálica, com a extremidade virada para baixo, situada no exterior do edifício, à altura mínima de 2 m e a uma distância igual ou superior a 2 m de qualquer orifício em que o gás possa penetrar. A extremidade desta descarga deve ser protegida contra a entrada de corpos estranhos.

4.5. CONTADORES

O contador a fornecer pela empresa terá uma capacidade que permita um caudal de 5054.7m³/h, equipado com rosca de gás de macho cilíndrico, NP EN ISO 228 G 1 $\frac{1}{4}$. Preconiza-se um contador G4000 de turbina. Será instalado imediatamente a jusante do redutor. Deve ficar fixo, sem exercer ou sofrer esforços em si próprio ou nas tubagens adjacentes.

4.6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

Todos os materiais aplicados deverão ser próprios para utilização de Gás Natural, serem isentos de defeitos, incombustíveis e obedecer ao determinado nas respectivas especificações, documentos de homologação e Normas Portuguesas em vigor. As válvulas e restantes materiais deverão ser adquiridos com o Certificado de Qualidade segundo a EN 10204, tipo 3.1.

5. TRABALHOS COMPLEMENTARES

5.1. ACABAMENTOS, PINTURAS E IDENTIFICAÇÃO

Fazem parte da empreitada todos os acabamentos complementares julgados necessários para uma perfeita execução da obra. Por outras palavras, tudo o que é fornecido e montado pelo Empreiteiro é por ele devidamente pintado.

A aplicação das tintas e o trabalho de base das peças a pintar deverá ser indicado por um fabricante de tintas credenciado sendo sujeito à aprovação da Fiscalização, que também aprova a marca e o tipo de tintas e primários a empregar.

As cores finais de acabamento serão previamente submetidas a aprovação pela Empreiteiro.

As etiquetas de identificação a aplicar em todas as redes devem ser efectuadas com material adesivo de alta resistência ao choque e radiação ultravioleta. O código de cores a adoptar será de acordo com a norma NP182. Para serviços não incluídos na NP182, o Empreiteiro tem de submeter o seu próprio código de cor para aprovação.

A direcção do caudal na tubagem é indicada pela aplicação de setas.

As etiquetas de identificação devem ser aplicadas nas redes de tubagem pelo menos nas seguintes situações:

- ☒ Em cada sala ou área fechada;
- ☒ Em intervalos não excedendo 10 metros;
- ☒ Em cada derivação;
- ☒ Em cada válvula;
- ☒ Em cada ponto de acesso para zonas de serviço, tectos falsos, etc.

5.2. VERIFICAÇÕES, LIMPEZAS, COMISSIONAMENTO E ENSAIOS

5.2.1. GENERALIDADES

No decorrer da execução da obra e na sua fase final o Empreiteiro deverá efectuar um conjunto de acções destinadas a garantir e comprovar que toda a instalação, seus equipamentos e redes, obedecem às especificações, normas, regulamentos e parâmetros de funcionamento que são o objecto deste projecto.

A duração necessária para a realização dos ensaios e verificações não deverá alterar a data de conclusão da empreitada, pelo que o Empreiteiro deverá desde o início prever essas tarefas no seu planeamento.

As acções acima referidas serão registadas, preenchendo-se para tal um ou mais formulários (propostos pelo Empreiteiro) que serão datados e rubricados pelo Empreiteiro e pela Fiscalização.

5.2.2. VERIFICAÇÕES

São as seguintes as verificações a executar:

- ☒ Comparação entre as presentes especificações técnicas, desenhos e outros documentos fornecidos ou aceites pelo Dono da Obra e a instalação efectivamente executada;
- ☒ Verificação de conformidade da instalação às exigências dos regulamentos, normas e outras prescrições em vigor e adoptadas para a empreitada;
- ☒ Verificação no local dos desenhos finais da obra efectivamente realizada;
- ☒ Verificação de que as boas regras da técnica e da arte foram aplicadas em todos os aspectos da instalação;
- ☒ Verificação do estado de limpeza da instalação e de todos os seus componentes (incluindo o interior das condutas e tubagens).

5.3. ENSAIOS

A Empresa Instaladora deverá realizar os ensaios de estanqueidade nas tubagens fixas, segundo o legalmente estabelecido e o procedimento acordado com o representante da empresa distribuidora.

Os ensaios de estanqueidade devem ser executados em duas fases: a montante do contador e a jusante do mesmo. No presente caso, os ensaios a montante já foram efectuadas, sendo necessário fazer os ensaios a jusante da válvula de seccionamento instalada (pela Concessionária) para o efeito.

As pressões de ensaio deverão ser as seguintes:

- ☒ Nas instalações de baixa pressão, a uma pressão de 50 mbar, ou à pressão de serviço se o ensaio for feito com gás distribuído;
- ☒ Nas instalações de média pressão, a uma pressão de 1,5 vezes a pressão de serviço com o mínimo de um bar, excepto a jusante do último andar de redução, em que a pressão de ensaio deve ser 2.5bar.

Estes ensaios devem ser realizados (de acordo com o artigo 65 da portaria nº361/98) com ar, azoto ou com o próprio gás que vai ser utilizado em funcionamento corrente. Sempre que for utilizado o ar ou o azoto, deve proceder-se à purga da instalação no fim dos ensaios (para pormenores de execução do ensaio ver capítulo 6.5 do Manual Técnico da respectiva Concessionária).

Os manómetros deverão ser do tipo Bourdon, possuir divisões de 5 mbar e ter um certificado válido a indicar que a incerteza não ultrapassa os 0.5 %.

Os instrumentos de medida devem dispor de certificado de calibração válido.

A pesquisa de fugas deve ser feita com uma solução espumífera. É interdita a utilização de chamas.

Executada a instalação de gás, e com toda esta à vista, a empresa instaladora realizará os ensaios (verificação de estanquidade, do tipo, estado e validade das ligações dos aparelhos) e demais verificações de segurança exigíveis (verificação das condições de ventilação e evacuação dos produtos de combustão) na presença do técnico de gás responsável pela instalação, e de um representante da empresa distribuidora de gás.

No acto das verificações finais e do abastecimento, deve cumprir-se com o estipulado nos Art. 11º e 12º do Decreto-Lei nº 521/99.

Feitas estas verificações, e havendo acordo quanto aos resultados, a firma instaladora emitirá o termo de responsabilidade previsto para o efeito, sendo o duplicado entregue à empresa distribuidora.

Os soldadores intervenientes na obra deverão ter obrigatoriamente a sua qualificação actualizada.

O adjudicatário da obra, deverá informar-se junto da Empresa distribuidora, quanto às normas e disposições legais a ter em conta quando da execução de toda a instalação de gás. De acordo com o Decreto-Lei 521/99, após a aprovação da inspecção, a entidade inspectora deverá emitir um certificado de inspecção, em duplicado. O original será entregue ao proprietário do imóvel, o duplicado à empresa distribuidora.

No final da obra, o instalador deverá emitir o termo de responsabilidade de modelo aprovado pela DGE, em triplicado. O original será entregue ao proprietário do imóvel o duplicado à empresa distribuidora e o triplicado à entidade instaladora.

Tapada das Mercês, 26 de julho de 2018

PROJECTISTA

(Eng.º Ana Teixeira)

Inscrição OET 13983