

Referência do Documento

4538-00-04-01-001-PE

Nome do Projeto

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra Urgeses, Guimarães

Tipo do Documento

Memória Descritiva e Condições Técnicas

Número do Projeto

4538

Fase

Projeto de Execução

Especialidade

04 – Instalações de Gás

Versão	Data	Ficheiro	4538-03-02-04-04-00-02-001		
00	05/06/2020	Descrição	Emissão da Memória Descritiva e Condições Técnicas das Infraestruturas de Abastecimento de Gás Natural para Execução		
			Preparado	Revisto	Aprovado
			JRN	PGS	PPE
Versão	Data	Ficheiro	4538-03-02-04-04-00-02-001		
01	20/11/2020	Descrição	Emissão da Revisão Memória Descritiva e Condições Técnicas das Infraestruturas de Abastecimento de Gás Natural para Execução		
			Preparado	Revisto	Aprovado
			JRN	PGS	PPE
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. MEMÓRIA DESCRITIVA	2
2.1. Dimensionamento	3
2.1.1. Bases de dimensionamento	3
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	3
3.1. Generalidades	4
3.2. Instalação da tubagem	5
3.3. Redes em Polietileno	7
3.3.1. Instalação das tubagens	7
3.3.2. Dimensões e características	8
3.3.3. Métodos de manuseamento dos tubos de PE	9
3.3.4. Soldaduras	11
3.4. Controlo	15
3.5. Ensaios	15
3.5.1. Generalidades	15
3.5.2. Ensaio de resistência mecânica	16
3.5.3. Ensaio de estanquidade	16
3.5.4. Exame radiográfico	16
3.6. Telas Finais	16
3.7. Ligação à rede existente	17
3.8. Infraestruturas existentes	17

1. INTRODUÇÃO

O presente documento diz respeito à memória descritiva e especificações técnicas do projeto das infraestruturas de abastecimento de gás natural a realizar a executar no âmbito das obras de urbanização da operação de loteamento, processo 738/18, sito na freguesia de Urgeses, numa área confrontante com a Av. D. Afonso Henriques, a nascente, a Rua Eduardo de Almeida a sul, a Rua Colégio Militar e Rua Cães de Pedra a poente e a Rua da Caldeirôa a norte, cujo requerente é HJF - Imobiliária, S.A..

2. MEMÓRIA DESCRITIVA

A área de intervenção é constituída por um total de 18 lotes que no seu conjunto poderão atingir as áreas brutas de construção a seguir indicadas:

- Habitação, com **84013 m²** de construção bruta,
- Comércio, com **16870 m²** de construção bruta,
- Serviços, com **3993.89 m²** de construção bruta,

Segundo o cadastro disponibilizado pela Portgás, a rede de distribuição existente atualmente encontra-se instalada na envolvente do lote na Rua Eduardo Ferreira de Almeida e na Rua da Caldeirôa. A rede de alimentação ao loteamento, em tubo de polietileno PEØ110, tem início na derivação direta da rede pública na Rua Eduardo Ferreira de Almeida, tal como proposto no traçado da Portgás.

A rede a colocar será constituída por tubagens de polietileno e respetivos acessórios adequados, e posteriormente serão executados os respetivos ramais de edifício destinado à alimentação dos lotes. Não fazem parte das redes de distribuição enterradas da atual empreitada os Ramais de Imóvel ou Ramais de Edifício de alimentação aos lotes, por não serem conhecidas as localizações das entradas dos edifícios.

As tubagens de polietileno serão da série SDR11-PE100, de acordo com a norma ISO 4437, e acessórios adequados.

Neste projeto foram observadas as disposições regulamentares indicadas na Portaria 386/94 de 16 de Junho, regulamento técnico relativo ao projeto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis, alterada pela Portaria 690/01 de 10 de Julho, bem como nas Normas e Especificações da REN Portgás aplicáveis.

As entidades instaladoras serão obrigatoriamente qualificadas e reconhecidas pela DGE.

Os trabalhos de soldadura serão executados apenas por soldadores qualificados com credenciação oficial atualizada.

Todas as extremidades da rede serão devidamente tamponadas. Como se indica, no extremo da rede, serão instalados sistemas de purga, de modo a possibilitar a adequada gaseificação da rede.

2.1. Dimensionamento

2.1.1. Bases de dimensionamento

As principais características do gás a ter em conta para o dimensionamento da rede de tubagem (gás natural, tipo H) são as seguintes:

Gás Natural	
Poder calorífico P.C.I [kW/m ³ (N)]	10,00
Densidade em relação ao ar	0,65
Densidade corrigida	0,62

Para os ramais da rede da infraestrutura exterior que servirá a zona, considera-se a pressão máxima de 4,0 bar, sendo a pressão mínima de garantia tomada de 1,5 bar.

Na sequência dos contactos estabelecidos com a Portgás, os diâmetros da rede de distribuição foram definidos com base no cadastro fornecido pela concessionária, atendendo às redes que estavam previstas em projeto para aquela zona.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A execução do presente projeto deverá ser realizada por uma empresa instaladora credenciada e profissionais qualificados pela Direção Geral de Energia e Geologia, de acordo com o disposto no Decreto-lei 263/89 de 17 de Agosto.

O projeto e a construção das redes de distribuição, cuja pressão máxima de serviço é 4 bar, obedecerão integralmente ao que estipula a Portaria 386/94 de 16 de Junho, regulamento técnico relativo ao projeto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis alterada pela Portaria 690/2001 de 10 de Julho.

Em tudo o omissis, deverá ser tida em conta a legislação e normas nacionais aplicáveis e as especificações da empresa concessionária local, **Portgás**.

O adjudicatário terá a seu cargo pelo preços estabelecidos, todos os serviços, fornecimentos e montagens necessários à execução da instalação pronta a funcionar.

3.1. Generalidades

Os materiais constituintes da RD deverão ser conformes às especificações técnicas da Portgás:

- ET 114 Banda avisadora;
- ET 301 Tubagens de polietileno para gás; ET 302 Acessórios de polietileno para gás; ET 303 Transições metal/polietileno;
- ET 304 Válvulas em polietileno;
- ET 305 Mangas de proteção para redes em aço e polietileno;
- ET 307 Caixa de visita troncocónica "Ø 200" para válvulas de rede secundária;
- ET 308 Colar espaçador.

Para além do disposto na alínea c) acima, alguns materiais a incorporar nas RD poderão ser objeto de qualificação prévia, pelo que, para o efeito, deve ser solicitada à Portgás a Lista de Materiais Qualificados.

Nas RD, deverão ser instalados dispositivos de corte (válvulas) nas seguintes situações:

- para que o comprimento de troços de tubagem sem seccionamento não exceda 500 m;
- a montante e a jusante de troços de tubagem apoiados em pontes;
- a montante e a jusante de troços de tubagem enterradas sob ferrovias;
- a montante e a jusante dos atravessamentos de linhas de água;
- a montante e a jusante dos atravessamentos de vias rodoviárias de grande tráfego;
- nas derivações de rede (troços principais);
- de forma a permitir isolar grupos, no máximo, de 200 consumidores.

A cabeça de manobra das válvulas encontra-se protegida por uma manga telescópica. O seu acesso é feito através de uma caixa troncocónica (ET 307), instalada na superfície do pavimento. Esta caixa permite também identificar facilmente a localização das válvulas.

Sendo as válvulas equipamentos de segurança deverão, sempre que possível, ser instaladas em passeios, para permitir melhor acesso e visibilidade. Se houver impossibilidade física de cumprir com este requisito dever-se-ão colocar as válvulas seguindo esta prioridade:

- 1.º: Fora da faixa de rodagem, preferencialmente em locais de estacionamento proibido;
- 2.º: Na faixa de rodagem, preferencialmente em locais de estacionamento proibido. Nestas circunstâncias, não é permitida a instalação de válvulas em zonas de fraca visibilidade rodoviária, como por exemplo: curvas, cruzamentos, zona de passagem estreita.

As válvulas devem ser instaladas em secções retas da RD. Não poderão ser colocadas válvulas a uma distância inferior a 50 cm de acessórios de derivação, curvas e ramais.

Ao longo de todo o processo de instalação das válvulas devem ser garantidas as seguintes condições:

- a placa de base está na horizontal e situada numa camada fixa e estável;
 - a válvula é instalada numa secção reta (quer horizontal, quer verticalmente);
 - a cobertura em redor da base da válvula está compactada;
 - o funcionamento da válvula é regular e os movimentos podem ser absorvidos pela base da mesma;
 - a tampa da manga telescópica está abaixo do nível do solo;
 - a manga telescópica está na vertical durante o enchimento;
 - o topo da manga telescópica está protegido contra colisões antes da instalação da cobertura;
 - a cobertura está colocada de acordo com o desenho tipo da tampa;
 - a altura da cobertura corresponde à do nível do solo restabelecido;
 - a válvula encontra-se em posição de aberto.
- j) Nos fins de linha da RD devem ser instaladas purgas em conformidade com o disposto na ET 604

3.2. Instalação da tubagem

Numa RD a instalação da tubagem deve ser conforme aos requisitos da especificação técnica da Portgás ET 601, sendo de destacar que:

- a) as tubagens das RD não devem ser implantadas em locais onde fiquem sujeitas ao efeito de vibrações. Devem ser implantadas, preferencialmente, respeitando as seguintes premissas:
 - a1) sob os passeios, a uma distância mínima de 1 metro dos edifícios;
 - a2) em zonas não ajardinadas, nem arborizadas;
 - a3) na proximidade de plantas e arbustos, as RD não podem ser implantadas a uma distância inferior a 1 metro;
 - a4) na proximidade de árvores, as RD não podem ser implantadas a uma distância inferior a 2 m. Esta distância poderá ser reduzida para 1,5 m nos casos em que a tubagem de gás seja protegida, com uma forra ou outro elemento de interposição entre a tubagem de gás e as árvores;
 - a5) as distâncias referidas nas alíneas a3) e a4) são medidas entre a geratriz do tubo mais próxima da árvore, planta ou arbusto e o tronco respetivo, medidas a 1 m de altura deste.
- b) deve, também, ser evitada a instalação da tubagem sob pavimentos sujeitos a cargas rolantes. No entanto, quando ocorra o atravessamento de vias ferro- viárias, a tubagem tem de ser

- obrigatoriamente protegida com manga (ET 305) para preservar os efeitos das cargas rolantes. No interior da manga de proteção, a tubagem deve apoiar em colares espaçadores de tipo e espaçamento imposto pela ET 308 da Portgás, sendo a manga vedada (ET 309) e ventilada em conformidade com as especificações técnicas aplicáveis, para veicular para local seguro eventuais fugas de gás. A mesma solução deve ser adotada quando ocorra o atravessamento de vias rodoviárias de grande tráfego e for exigido pela entidade gestora dessas vias, ou quando a profundidade adotada não oferecer garantias de suficiente proteção contra as cargas rolantes;
- c) o traçado das tubagens deve ser o mais retilíneo possível. Na colocação em obra o tubo deverá ficar ligeiramente “ondulante”, isto é, não deverá ficar instalado sob tensão. Quando for necessário efetuar mudanças de direção, serão asseguradas com recurso a dobragem a frio dos tubos, de forma a que o raio de curvatura da tubagem dobrada seja no mínimo igual a 30 vezes o diâmetro externo desta. Se a curvatura da tubagem tiver de ser inferior a esse valor, é obrigatória a utilização de acessórios de modelos oficialmente aprovados e que constem da Lista de Materiais Qualificados pela Portgás (art.º 18.º da Portaria 386/94, de 16 junho);
- d) nas redes enterradas, a profundidade de instalação, medida a partir da geratriz superior da tubagem, deve ser, no mínimo, de 0,60 m (art.º 23.º da Portaria 386/94, de 16 junho), sendo que a Portgás recomenda que esta profundidade, sempre que possível, seja de 0,80 m. No entanto, se for construtivamente impossível ou inconveniente a colocação da tubagem a profundidade que garanta aquele recobrimento, pode ser instalada a uma profundidade inferior a 0,60 m, desde que seja protegida com uma manga ou outra solução construtiva que assegure a degradação de cargas, nomeadamente as soluções preconizadas na ET 601, de modo que as cargas exercidas sobre a tubagem sejam equivalentes às que se exerceriam com um recobrimento de 0,60 m;
- e) a tubagem só pode ser assente após a proteção das extremidades do tubo com tampões, para evitar a entrada de água ou materiais estranhos;
- f) o enchimento da vala, em conformidade com o disposto na ET 502, faz-se, em primeiro lugar, utilizando material idêntico ao da primeira camada (areia doce e fina), para que a tubagem fique nele completamente envolvida, mantendo a espessura mínima de 0,10 m em todas as direções (art.º 24.º da Portaria 386/94, de 16 junho). O enchimento da vala prosseguirá, até 0,30 m acima da geratriz do tubo, com terra crivada, podendo esta provir da própria escavação da vala, a qual será corretamente compactada por camadas de 10 cm;
- g) será, então, colocada a 0,30 m acima da geratriz superior da tubagem instalada, uma banda avisadora (art.º 8.º da Portaria 386/94, de 16 junho) em conformidade com a ET 114, sendo posteriormente executado o restante recobrimento com materiais isentos de pedras e em camadas que garantam uma perfeita compactação;
- h) quando as tubagens de gás são instaladas na proximidade de outras instalações subterrâneas, quer em percursos paralelos quer nos cruzamentos, as distâncias mínimas (medidas na projeção

vertical) a respeitar entre a geratriz da tubagem de gás e cada uma dessas outras instalações subterrâneas, deverão ser (art.º 25.º da Portaria 386/94, de 16 junho):

- 0,50 m relativamente às infraestruturas de águas residuais ou pluviais;
- 0,20 m relativamente às restantes infraestruturas;

No entanto, estas distâncias podem ser encurtadas desde que a tubagem de gás seja instalada dentro de uma manga de proteção (ET 305). Neste caso, as extremidades da manga não podem ficar situadas a distância inferior à legalmente imposta para as outras instalações subterrâneas contra a qual exercem proteção.

- i) se um troço da RD tiver de ser implantado num percurso paralelo a uma outra tubagem de gás e não for possível garantir uma distância superior a 0,20 m, deve ser construído, entre as duas tubagens, um murete de proteção;
- j) as tubagens das RD não podem distar menos de 0,20 m de obras de alvenaria enterradas na sua vizinhança. Se, por imperativos de construção, esta distância tiver de ser encurtada, a tubagem tem de ser protegida com manga. Nenhum troço de rede de gás canalizado pode ser diretamente encastrado numa alvenaria nem a ela encostar diretamente, tendo sempre de ser protegida com uma manga;
- k) as tubagens das RD não podem distar menos de 1 m de edifícios. Nenhum troço de rede de gás canalizado pode ser diretamente encastrado numa alvenaria nem a ela encostar diretamente, exceto na ligação do gás a esse mesmo edifício, respeitando os requisitos da alínea b) do ponto 3.1. seguinte.
- l) as mangas de proteção devem ser conformes com os requisitos da especificação técnica da Portgás ET 305.

3.3. Redes em Polietileno

Os tubos e acessórios de polietileno (PE) têm uma aplicação cada vez mais frequente, não só devido à sua resistência, mas também pela facilidade com que são colocados em obra. Antes da sua instalação, o acondicionamento dos tubos fornecidos em rolo ou em vara deve obedecer aos requisitos especificados na ET 301.

3.3.1. Instalação das tubagens

A instalação das redes em PE deve ser conforme aos requisitos da especificação técnica da Portgás ET 601, sendo de destacar que:

- a) a utilização de tubos de polietileno na construção de RD está restringida a troços enterrados;

- b) no entanto, na ligação das RD aos edifícios, os tubos de polietileno podem emergir do solo no exterior dos edifícios (art.º 24.º da Portaria 386/94, de 16 junho com as correções introduzidas pela Portaria 690/2001, de 10 julho), devendo neste caso:
- ser protegidos até uma profundidade mínima de 0,20 m por uma manga metálica cravada no solo que proteja o tubo;
 - ficar embebidos na parede exterior do edifício até 1,10 m, protegidos por uma manga (ET 305) de acompanhamento que resista ao ataque químico das argamassas. (N.B.: é proibida a utilização de mangas de cores distintas das estabelecidas na ET 305).
- c) são permitidos os seguintes métodos de ligação na construção de RD:
- uniões eletrossoldáveis, em todos os diâmetros;
 - soldadura topo a topo, para diâmetros iguais ou superiores a 160 mm.
- d) não são permitidas ligações roscadas (art.º 20.º da Portaria 386/94, de 16 junho);
- e) quando o processo de soldadura for topo a topo, a Portgás recomenda a “boa prática” de, no mínimo, colocar um acessório electrossoldável, de “10 em 10” varas de tubo;
- f) se, por necessidade de proteção, o tubo de polietileno for instalado no interior de uma manga, a sua introdução deve ser efetuada de forma a evitar que as paredes do tubo sejam danificadas; esta ação pode implicar a utilização de colares espaçadores em conformidade com a ET 308;
- g) o PE é sensível às elevações de temperatura, amolecendo a temperaturas superiores a 40° C, o que diminui a sua resistência mecânica e a pressão máxima de serviço que as tubagens podem suportar, não sendo, portanto, permitida a sua exposição a estas temperaturas. A armazenagem dos tubos de PE deve ser feita de forma a que os mesmos não fiquem expostos a fontes de calor, à ação direta do sol e raios ultravioleta;
- h) deve ter-se um cuidado especial sempre que uma tubagem de gás de PE se encontre na vizinhança de uma conduta de transporte de calor (ex.: redes de aquecimento urbano, redes industriais de vapor ou quaisquer outros fluidos quentes, condutas de esgoto condensado, águas quentes ou outros fluidos em condições semelhantes). Nestes casos, a tubagem de PE terá que ser protegida com material isolante e encamisada, para garantir que a temperatura do PE nunca ultrapasse os 20 °C (art.º 25.º da Portaria 386/94, de 16 junho).

3.3.2. Dimensões e características

Os tubos de polietileno deverão ser conformes aos requisitos da especificação técnica da Portgás ET 301 e constarem da Lista de Materiais Qualificados pela Portgás, sendo de destacar que:

- a) os tubos a utilizar na construção das RD serão diferenciados em função do diâmetro:
- para diâmetros inferiores a 110 mm as tubagens serão da série SDR 11, sendo a resina do tipo PE 100;

- para diâmetros iguais ou superiores a 110 mm as tubagens serão da série SDR 17, sendo a resina do tipo PE 100;
- b) cada lote de tubos deve ser acompanhado das seguintes indicações:
- qualidade do material;
 - características mecânicas;
 - características dimensionais;
 - resultados dos ensaios efetuados;
 - certificado emitido pelo fabricante.

diâmetro exterior (mm)	espessura (mm)	diâmetro interior (mm)
20	3,0	14,0
32	3,0	26,0
40	3,7	32,6
63	5,8	51,4
110	6,6	96,8
160	9,5	141,0
200	11,9	176,2

Tabela 1 – Dimensão dos tubos de Polietileno

- c) para ramais são utilizados os PE Ø20, Ø32, Ø40 e Ø63[3], enquanto que para as redes de distribuição são utilizados os PE Ø63, Ø110, Ø160 e Ø200.
- d) conforme o seu diâmetro e, normalmente, para os comprimentos indicados, os tubos podem ser fornecidos em rolos, ou em varas, de acordo com a tabela seguinte.

diâmetro (mm)	rolos (m)	varas (m)
20, 32, 40, 63	≤ 100	n.a.
110	≤ 50	12
160	n.a.	12
200	n.a.	12

Tabela 2 – Dimensão standard do fornecimento dos rolos ou varas

3.3.3. Métodos de manuseamento dos tubos de PE

É rigorosamente interdito arrastar o tubo, nomeadamente sobre o fundo da vala. Se existirem condicionalismos de montagem que obriguem ao arrastamento do tubo devem tomar-se as seguintes precauções:

- instalar o tubo e arrastá-lo sobre roletes adequados (estes devem estar em perfeito estado de funcionamento e serem construídos em material não agressivo para o polietileno);
- aplicar ao tubo o esforço de tração de forma contínua e nunca por esticões.
- Sempre que se efetuar um corte no tubo, deve, de imediato, proceder-se ao seu tamponamento nas duas secções resultantes do corte, para prevenir a entrada de corpos estranhos para o interior da tubagem.

3.3.3.1. Manuseamento do tubo fornecido em rolo

Quando o tubo se apresenta em rolo está mais protegido, quer contra as agressões mecânicas, quer contra a ação das radiações ultravioletas. Por esse motivo, o tubo deve ser extraído do rolo, saindo do interior deste, tomando a sua ponta lateral mais conveniente e provocando a rotação do rolo para evitar um desenrolar helicoidal (o que daria origem a tensões na parte desenrolada, provocando o aperto localizado do tubo e um efeito de mola, além de dificultar o seu próprio assentamento).

Note-se que as extremidades do rolo devem estar tamponadas pois as pontas destes rolos ficam muitas vezes na vertical, o que potencia a entrada de poeira, detritos e água da chuva.

3.3.3.2. Manuseamento do tubo fornecido em vara

A utilização de tubos fornecidos em vara, que aumenta sensivelmente o número de junções na construção da RD, está reservado aos seguintes casos:

- a) em tubagens de diâmetro exterior igual ou superior a PE Ø110;
- b) na reparação de tubagens;
- c) na construção de obras de ponto especial (ultrapassagem de obstáculos).

Durante o armazenamento das varas, deverão ser tomadas as seguintes precauções particulares:

- a) os tubos devem ser mantidos tal como fornecidos, ou seja, como embalados, até ao momento da utilização;
- b) as superfícies de apoio, em armazém ou em obra, devem ser planas e limpas;
- c) não devem ser empilhados tubos sempre que a altura exceda 1 m, para não originar a ovalização dos mesmos;
- d) é interdito o armazenamento de tubos sobre pisos betuminosos pois estes degradam as suas características;
- e) os tubos devem estar sempre tamponados.

A construção dos troços de tubagem com varas convém ser efetuada, sempre que possível, antes do seu assentamento em obra.

3.3.3.3. Instalação do tubo dentro de uma manga

A colocação dos tubos de polietileno em mangas de proteção obedece aos seguintes requisitos mínimos:

- a) o diâmetro interno mínimo da manga é função do diâmetro externo do tubo (ET 305);

- b) antes de proceder à colocação do tubo no interior da manga deve providenciar-se a passagem de um testemunho, constituído por troço de PE do mesmo diâmetro do tubo a instalar. Após a passagem, o testemunho não deve apresentar qualquer dano suscetível de comprometer a integridade da rede a instalar.

3.3.4. Soldaduras

3.3.4.1. Generalidades

A complexidade dos trabalhos a realizar no âmbito das redes de distribuição de gás - e sobretudo porque as características de soldadura do polietileno são muito sensíveis à boa execução, cumprimento e controlo dos seus procedimentos - torna fundamental a correta definição de procedimentos, que deverão ser claros para que se torne possível atuar de modo eficaz ao controlo da operação de soldadura.

Os requisitos, normas e condições técnicas aplicáveis, bem como os critérios de avaliação a satisfazer na execução das soldaduras em tubagens e acessórios de PE, encontram-se explicitados na especificação técnica da Portgás ET 605. Contudo, em seguida descrevem-se, de forma sucinta, os aspetos mais relevantes dos dois processos de soldadura usados:

- Topo a topo (PE Ø160 e PE Ø200);
- Eletrossoldadura (todos os diâmetros).

São, igualmente, descritos os aspetos relevantes a considerar na soldadura e montagem de tomadas em carga de derivação e obturação.

3.3.4.2. Soldadura topo a topo com interface de aquecimento

3.3.4.2.1. O princípio de soldadura

A soldadura é executada através do contacto entre as extremidades a ligar após o seu aquecimento.

3.3.4.2.2. As prescrições de soldadura

A soldadura topo a topo pode ser realizada em tubagens de diâmetro exterior ≥ 160 mm. Esta técnica não pode ser utilizada para ligações entre elementos de espessuras e/ou de resinas diferentes.

O soldador deverá manter-se atento durante a execução da operação de soldadura e obedecer aos seguintes requisitos:

- a) proteger o posto de soldadura;
- b) pré-montar no equipamento de soldadura os elementos a soldar;

- c) alinhar e nivelar os elementos a soldar;
- d) ajustar as maxilas de fixação do equipamento de soldadura através de um aperto ligeiro;
- e) montar a interface de corte/preparação no intervalo entre os elementos a soldar;
- f) preparar, com o auxílio da interface de corte/preparação, as superfícies a soldar, as quais após a operação, deverão apresentar planos perpendiculares ao eixo do tubo;
- g) retirar a interface de corte/preparação e as aparas resultantes da respetiva operação;
- h) controlar o acabamento e o paralelismo entre as duas extremidades a soldar através da observação visual e aproximação dos dois elementos a soldar;
- i) verificar o alinhamento entre os elementos a soldar;
- j) desengordurar a interface de aquecimentos e as orlas dos elementos a soldar, utilizando para tal um papel absorvente e álcool;
- k) verificar a temperatura de superfície da interface de aquecimento;
- l) ter presente o valor da força necessária a aplicar (força de pré-aquecimento), e o respetivo tempo de encosto à unidade de aquecimento (tempo de pré-aquecimento), de modo a proporcionar o aparecimento do rebordo de fusão definido pela sua altura;
- m) colocar a interface de aquecimento entre as duas superfícies a soldar;
- n) deslocar os elementos a soldar até ao contacto com a interface de aquecimento e aplicar a força de pré-aquecimento correspondente à pressão $P1 = 0,18 \text{ MPa} \pm 0,02 \text{ MPa}$, até que se verifique o aparecimento em toda a periferia da orla dos elementos a soldar de uma altura de rebordo de fusão definida pelo fabricante do equipamento;
- o) reduzir a força aplicada a um valor quase nulo correspondente à pressão $P2 = 0,03 \text{ MPa} \pm 0,02 \text{ MPa}$, tendo em vista preparar o aquecimento das superfícies a soldar, esta pressão deve ser mantida durante o tempo mencionado pelo fabricante do equipamento;
- p) retirar a interface de aquecimento após afastamento das superfícies a soldar tendo em atenção o tempo de saída da unidade definido pelo fabricante do equipamento. Esta fase é a mais importante e crítica da operação de soldadura;
- q) aplicar lentamente, mas de modo progressivo, uma pressão que permita a realização da soldadura, tendo em atenção os tempos definidos pelo fabricante do equipamento;
- r) manter a pressão de soldadura $P3 = 0,18 \text{ MPa} \pm 0,02 \text{ MPa}$ durante o arrefecimento, de acordo com o tempo definido pelo fabricante do equipamento;
- s) manter durante o período de arrefecimento, sem influência de qualquer esforço mecânico, as maxilas apertadas (o arrefecimento forçado é interdito);
- t) desapertar as maxilas do equipamento de soldadura após concluída a fase de arrefecimento;

- u) proceder ao controlo visual e dimensional de rebordo exterior resultante da soldadura, o qual poderá fornecer informações importantes sobre eventuais deficiências ocorridas durante a operação de soldadura.

Os valores de pressão, tempo e temperatura são normalmente fornecidos pelo fabricante do equipamento ou podem ser retirados de tabelas e ábacos. Contudo, aconselhamos como metodologia de trabalho o recurso às tabelas elaboradas pelo fabricante.

3.3.4.3. Soldadura através de acessórios eletrossoldáveis (eletrossoldadura)

3.3.4.3.1. O princípio de soldadura

Os acessórios eletrossoldáveis estão equipados com uma resistência elétrica incorporada no polietileno, perceptível na parede interna e que alimenta em condições bem definidas, aquece o polietileno a uma temperatura que torna possível a soldadura dos elementos a ligar.

3.3.4.3.2. As prescrições de soldadura

A eletrossoldadura pode ser utilizada para tubagens de qualquer diâmetro.

Para que a soldadura com utilização de acessórios eletrossoldáveis fique totalmente estanque, o soldador deverá manter-se atento durante a execução da operação de soldadura e obedecer aos seguintes requisitos:

- a) proteger o posto de soldadura;
- b) preparar as extremidades dos elementos a soldar, devendo estas apresentar um plano perpendicular ao eixo da tubagem;
- c) eliminar a camada de óxido existente no tubo, por raspagem de uma película de material (aproximadamente 0,1 mm), na zona de soldadura;
- d) limpar o interior dos acessórios e do exterior do tubo, com um pano de algodão ou, em alternativa, papel de limpeza, embebido em solvente;
- e) montar os acessórios (colocação por encaixe ou por deslizamento). No entanto, antes de proceder à montagem, deve marcar-se nos tubos a unir a profundidade de encaixe dos acessórios eletrossoldáveis;
- f) as peças a soldar devem ser imobilizadas pela utilização de posicionadores e fixadores adequados;
- g) proceder à soldadura conforme instruções do fabricante do equipamento. O ciclo de fusão não pode ser interrompido. Se, por qualquer motivo, isso tiver acontecido, não pode retomar-se o ciclo de soldadura. O acessório utilizado tem de ser obrigatoriamente removido;

- h) o tempo de arrefecimento deve ser cumprido, para permitir obter uma soldadura com qualidade;
- i) os posicionadores só devem ser retirados após terminado o tempo de arrefecimento recomendado pelo fabricante.

3.3.4.4. Soldadura de tomadas em carga

As tomadas em carga são acessórios que, possuindo um dispositivo de perfuração incorporado, são utilizadas para efetuar derivações em tubagens que se encontram em carga (podendo, em casos pontuais, ser utilizadas para efetuar derivações em tubagens que não se encontrem sob pressão).

Estes acessórios incluem uma resistência que, na sequência da passagem de uma corrente elétrica, os funde ao tubo.

A soldadura deste tipo de acessórios deve ser efetuada cumprindo as seguintes fases - eliminação da camada de óxido do tubo, limpeza, montagem da tomada em carga, montagem dos posicionadores, execução da soldadura, arrefecimento, desmontagem dos posicionadores e perfuração - que abaixo são descritas em pormenor:

- a) imediatamente antes da colocação da tomada em carga, limpar a metade superior do tubo numa distância aproximada de 12 cm e a uma profundidade de cerca de 0,1 mm, no sentido axial, por meio de um raspador;
- b) desgordurar a superfície superior preparada, utilizando um pano de algodão embebido em solvente. Retirar a tomada em carga da embalagem, no instante da montagem, e desgordurar o interior;
- c) introduzir a metade inferior da tomada em carga entre o tubo e o dispositivo de fixação;
- d) colocar a metade superior sobre o tubo;
- e) colocar os parafusos em cruz nos orifícios previstos nas duas partes da tomada em carga e fixá-los;
- f) montagem dos posicionadores;
- g) execução da soldadura;
- h) deixar arrefecer a tomada em carga, durante o período recomendado pelo fabricante;
- i) desmontagem dos posicionadores;
- j) efetuar a perfuração procedendo às seguintes operações:
 - retirar a tampa;
 - introduzir a chave no perfurador roscado;

- girar a chave no sentido horário, até que o “calcanhar” da chave fique ao nível da coroa da tomada em carga. Nesta fase, a fresa trespassou totalmente a parede do tubo;
- a matéria cortada fica retida na mesma;
- girar a chave no sentido anti-horário, até que a face superior fique ao nível da coroa da tomada em carga.

3.4. Controlo

Independentemente da pressão máxima de serviço estabelecida para a rede de polietileno em consideração, que não pode exceder 4 bar, durante a construção da rede deve assegurar-se que todos os requisitos legais bem como as práticas de boa arte são cumpridos, nomeadamente:

- a) a tubagem foi instalada respeitando os raios de curvatura impostos legalmente, indicados neste manual;
- b) foram instaladas as mangas de proteção da rede ou outros sistemas construtivos impostos legalmente, indicados neste manual;
- c) foram cumpridas as profundidades de assentamento da tubagem legalmente impostas ou, no caso de não ser possível, tomadas as medidas de proteção da rede legalmente exigidas;
- d) a instalação de acessórios eletrossoldáveis e tomadas em carga foi realizada seguindo os princípios da boa arte, sem esquecer a utilização de posicionadores.

3.5. Ensaios

3.5.1. Generalidades

No final do processo de construção, e previamente à entrada em serviço dos ativos, toda e qualquer rede de distribuição é obrigatoriamente submetida, em toda a sua extensão, de uma só vez ou por troços, aos ensaios de resistência mecânica e estanquidade estabelecidos na ET 651.

A realização dos ensaios far-se-á na presença de uma Entidade Inspetora (EIG) que elaborará um relatório (art.º 32.º da Portaria 386/94, de 16 junho), no qual constarão:

- a) referência dos troços ensaiados;
- b) data, hora e duração do ensaio;
- c) temperatura do fluido durante o ensaio;
- d) pressão inicial e final do ensaio;
- e) conclusões;
- f) observações particulares.

Os fluidos de ensaio admissíveis são o ar e o azoto (art.º 28.º da Portaria 386/94, de 16 junho).

Deve proceder-se à medição contínua das pressões e temperaturas durante os ensaios, com o auxílio de equipamentos registadores e de um indicador de pressão calibrado para as leituras inicial e final. Os instrumentos de medida devem dispor de certificados de calibração válidos.

3.5.2. Ensaio de resistência mecânica

Deve ser realizado um ensaio à pressão de $6,5 \text{ bar} \pm 0,5 \text{ bar}$, durante, no mínimo, 24 horas após a estabilização das condições de ensaio. Neste ensaio, a Entidade Inspetora (EIG) procederá à medição contínua das pressões e temperaturas, com auxílio de equipamentos registadores, após o que deverá emitir o relatório referente ao ensaio.

Os ensaios consideram-se satisfatórios se, após a estabilização das condições de ensaio, a pressão se mantiver constante nas 24 horas seguintes, com eventual correção face às variações de temperatura.

3.5.3. Ensaio de estanquidade

Este ensaio deve ser realizado utilizando um manómetro calibrado, com resolução de 1 mbar, a uma pressão de $0,5 \text{ bar} \pm 50 \text{ mbar}$ e uma duração mínima de 24 horas. Far-se-á a leitura inicial e final de ensaio. A variação máxima admissível da pressão para que o ensaio seja considerado aceite é de $\pm 3 \text{ mbar}$.

A verificação de estanquidade de todas as juntas será efetuada com solução espumífera.

3.5.4. Exame radiográfico

Nas soldaduras topo a topo, o exame radiográfico é obrigatório, no mínimo, em 10% das soldaduras, selecionadas aleatoriamente (art.º 21.º da Portaria 386/94, de 16 junho). No caso das tubagens aéreas ou instaladas em galerias ou mangas, o exame radio- gráfico é obrigatório para 100 % das soldaduras.

3.6. Telas Finais

Os desenhos de cadastro cumprirão integralmente a ET 550 e serão elaborados à medida que a obra for avançando, para que fiquem convenientemente representados todos os obstáculos que interfiram com a RD e todas as instalações subterrâneas detetadas na sua vizinhança. Estes desenhos representarão, de entre outros, os seguintes elementos:

- a) tipo de material utilizado e respetivo diâmetro;
- b) posicionamento em projeção horizontal, mencionando a profundidade de assentamento dos tubos;
- c) acessórios utilizados e respetivo posicionamento.

3.7. Ligação à rede existente

A ligação da RD à rede existente pressupõe uma avaliação prévia da solução técnica de interligação da rede, face ao estado da capacidade da rede, bem como a realização de um comissionamento da infraestrutura, a realizar entre a Entidade Instaladora (EI) e a Área de Exploração e Manutenção da Portgás. A ação de comissionamento traduz-se na verificação da conformidade dos seguintes parâmetros:

- reconhecimento da rede executada: percorrendo a pé, a totalidade da rede;
- reposição do pavimento, quando aplicável;
- verificação da conformidade com as especificações, das partes visíveis;
- estado das caixas de válvulas e de purga;
- existência de placas de identificação de válvulas de seccionamento (no interior das caixas troncocónicas);
- ausência de detritos no interior das mangas telescópicas das válvulas de seccionamento;
- verticalidade das mangas telescópicas das válvulas de seccionamento;
- mangas telescópicas tamponadas (com tampão de roscar);
- válvulas de seccionamento manobráveis e funcionais;
- válvulas de purga funcionais e tamponadas;
- válvulas de corte geral fechadas e tamponadas;
- caixas troncocónicas visíveis, acessíveis, em bom estado e com inscrição "Portgás";
- realização de todos os testes e ensaios previstos contratualmente.

A realização de trabalhos sobre a rede em serviço só pode ser executada pela Portgás.

3.8. Infraestruturas existentes

Todas as infraestruturas existentes deverão ser devidamente confirmadas no decorrer da obra. Todos os ramais existentes, se danificados, devem ser repostos.

Vila Nova de Gaia, 20 de Novembro de 2020

O Técnico Responsável,



Paulo Silva
(Eng.º Civil)



Rede de Gás
 --- Conduto de Distribuição

PE-00	09-09-2020	Emissão para Execução	VVC	JUN	PDS
Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou
Assinatura					

HERCULANO FERNANDES
 Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERÓDIO FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS, LDA
 [Escritório: r. a. senhora de háima, 449, 4050-428 Porto, Portugal]
 [telefone: +351 226 095 965 - fax: +351 226 005 429]
 [jserodio@serodiodofurtado.com - ifurtado@serodiodofurtado.com]

afaconsult
 info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Cais do Lagan, 224 | Rua da Páscoa, 58 | Rue du Grand-Point 12
 4400-492 V.N de Gaia | 1250-180 Lisboa | 1003 Lausanne
 T: +351 22 377 6700 | T: +351 21 983 5410 | T: +351 21 983 5410
 F: +351 223 776 701 | F: +351 218 401 412 | F: +351 218 401 412
 Portugal | Portugal | Suíça

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Instalações de Gás | Abastecimento de Gás

Rede de Abastecimento de Gás
 Planta de Cadastro

Dim: Geral | Fase: Projeto de Execução | Escala: 1/1000

4538 00 04 01 01 01 PE00



- Legenda:**
- Rede Pública de Abastecimento de Gás Existente
 - Rede de Abastecimento de Gás
 - ⊗ Válvula de Corte de Ramal
 - ↑ Válvula de Purga
 - Limite das Garagens

PE-00	08-06-2020	Emissão para Execução	VJC	JUN	PGS
Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou
Cliente: HERCULANO FERNANDES Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.			Arquitecto: SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA [esofitório: r. a. senhora de fátima, 449 . 4050-426 Porto . Portugal] [telefone: +351 226 095 965 - fax +351 226 005 429] [jsferodio@serodiofurtado.com . ifurtado@serodiofurtado.com]		

Engenharia

afaconsult
 info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Cais do Luga, 224 4400-492 V.N de Gaia T: +351 22 377 6700 F: +351 223 776 701 Portugal	Rua da Páscoa, 58 1250-180 Lisboa T: +351 21 843 5410 F: +351 218 401 412 Portugal	Rue du Grand-Pont 12 1003 Lausanne Suiça
---	--	--

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

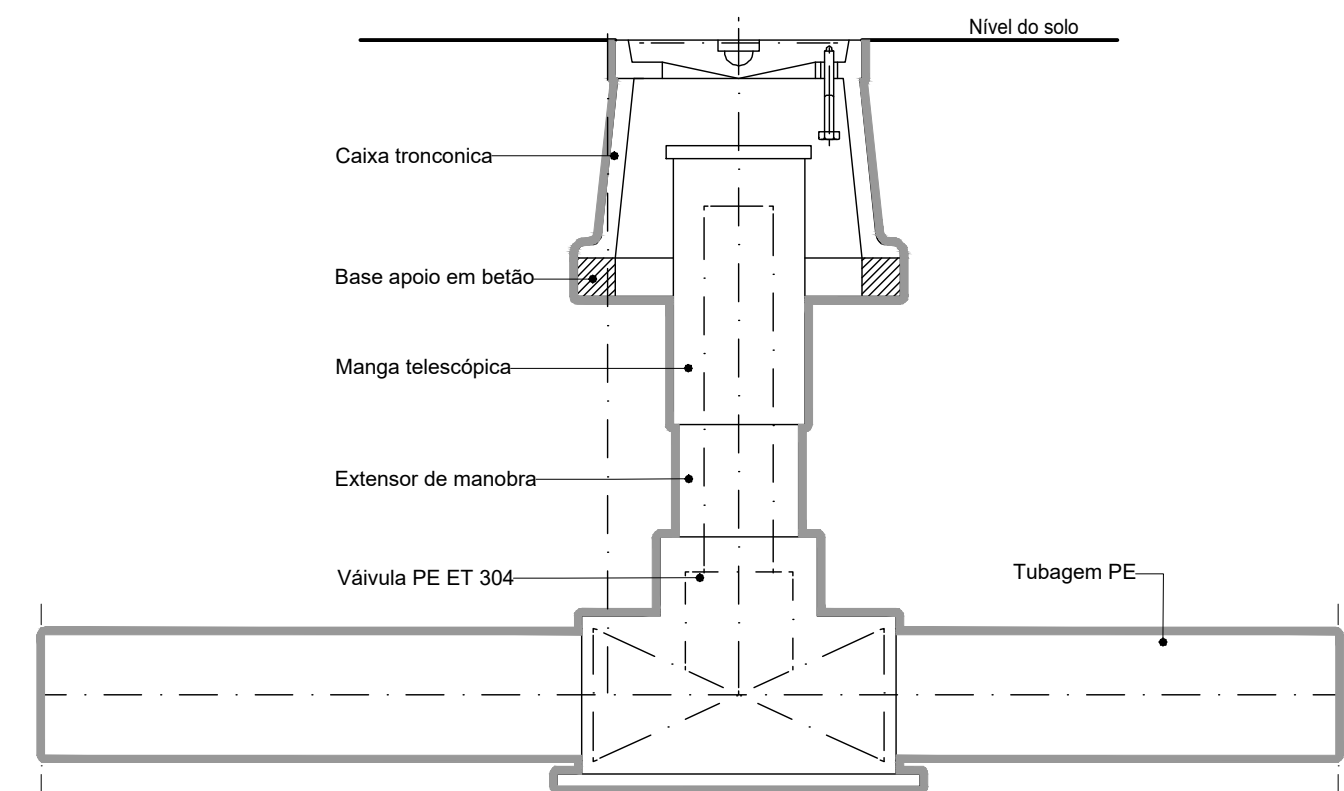
Especialidade: **Instalações de Gás** Sub-Especialidade: **Abastecimento de Gás**

Título: **Rede de Abastecimento de Gás**

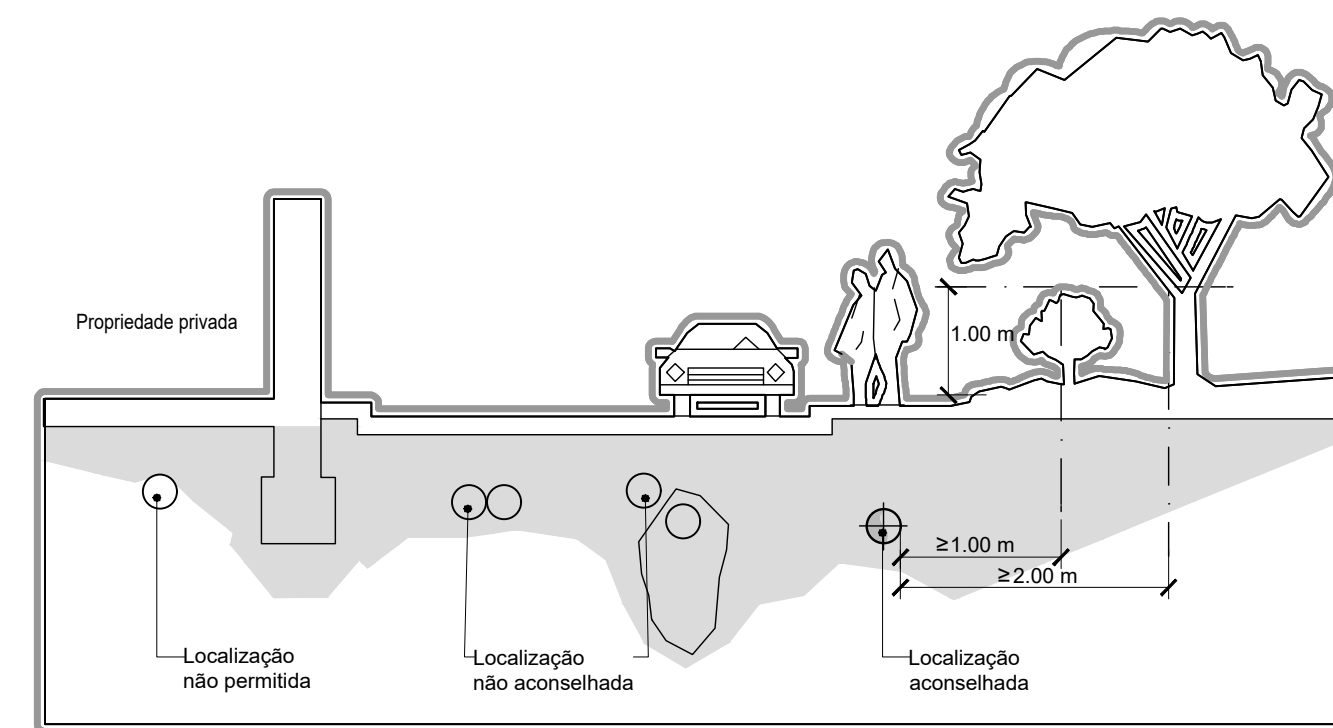
Zona: Geral	Fase: Projeto de Execução	Escala: 1/1000
--------------------	----------------------------------	-----------------------

Nº do Desenho: **4538 00 04 01 01 02 PE00**

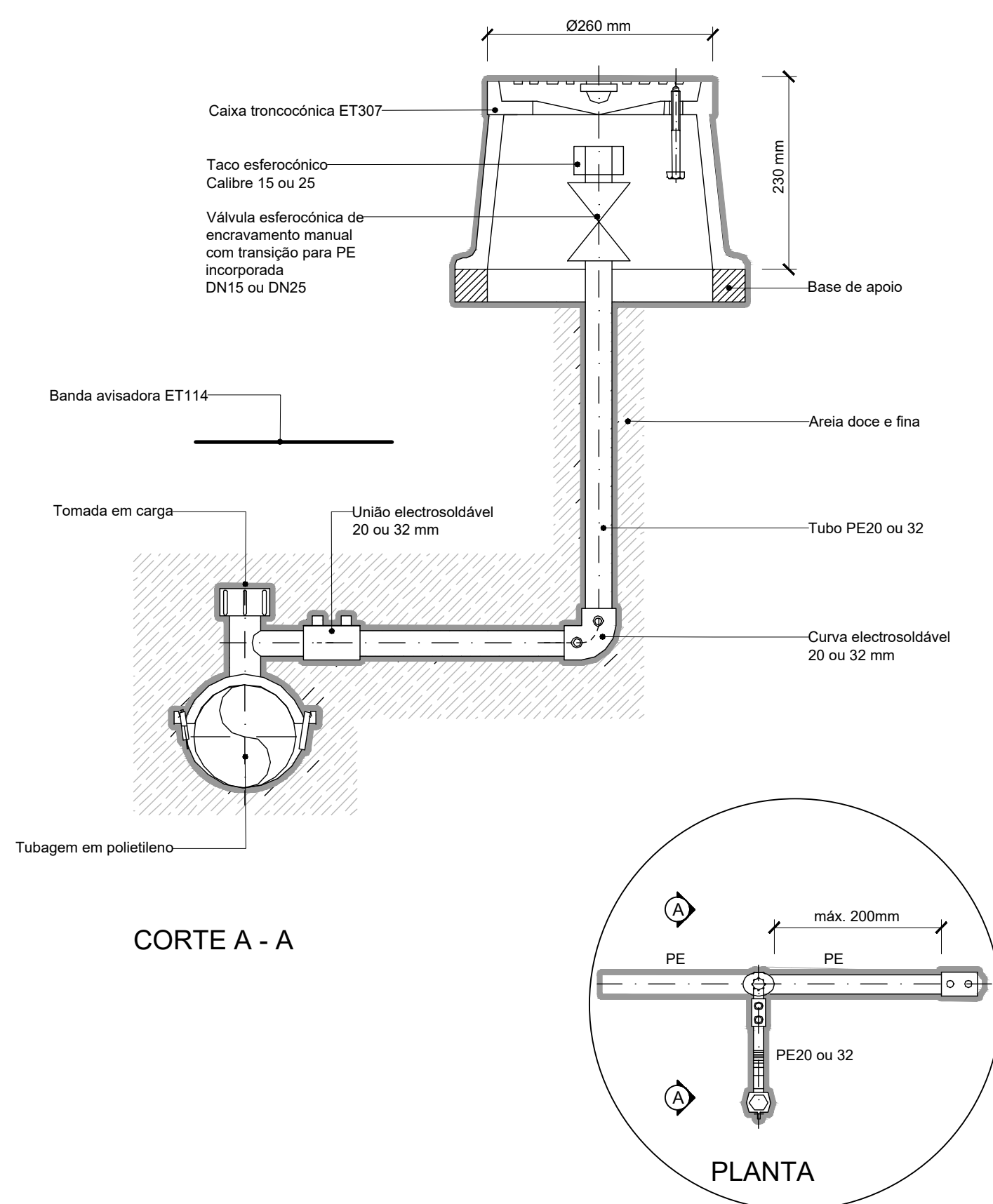
PORMENOR DE INSTALAÇÃO DA VÁLVULA EM POLIETILENO



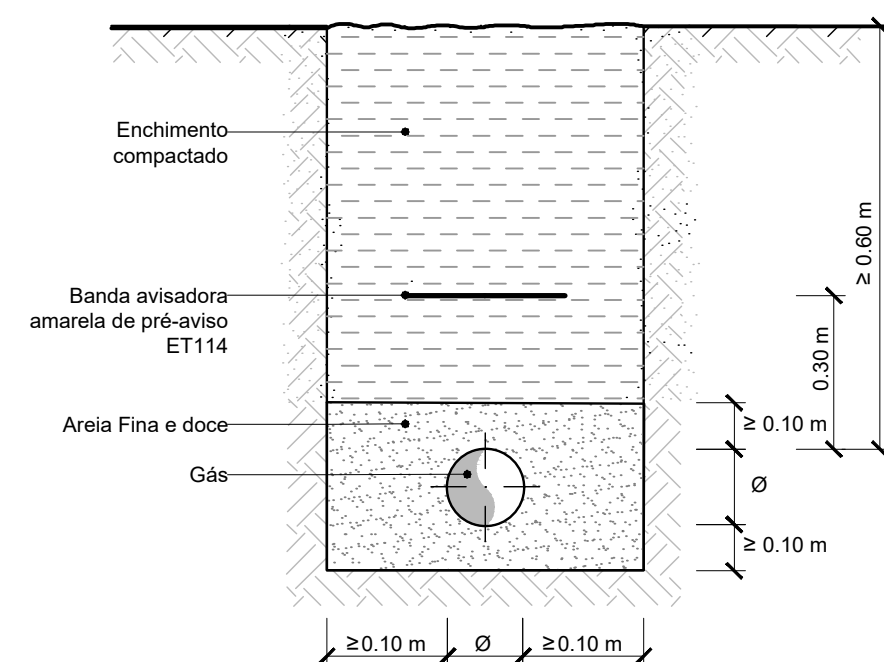
LOCALIZAÇÃO ACONSELHADA PARA INSTALAÇÃO DA TUBAGEM



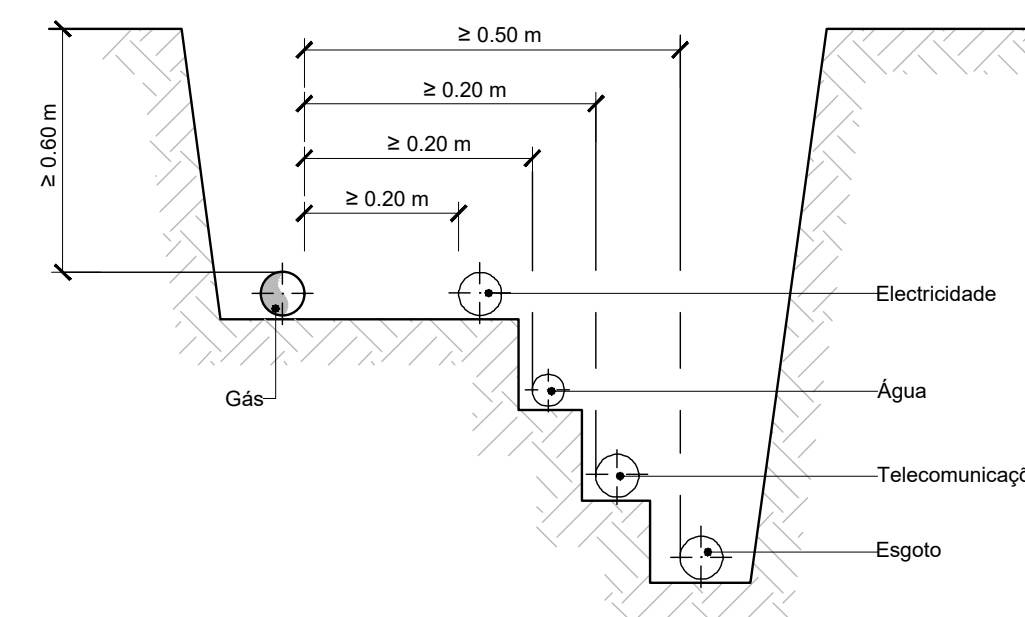
PORMENOR D A PURGA



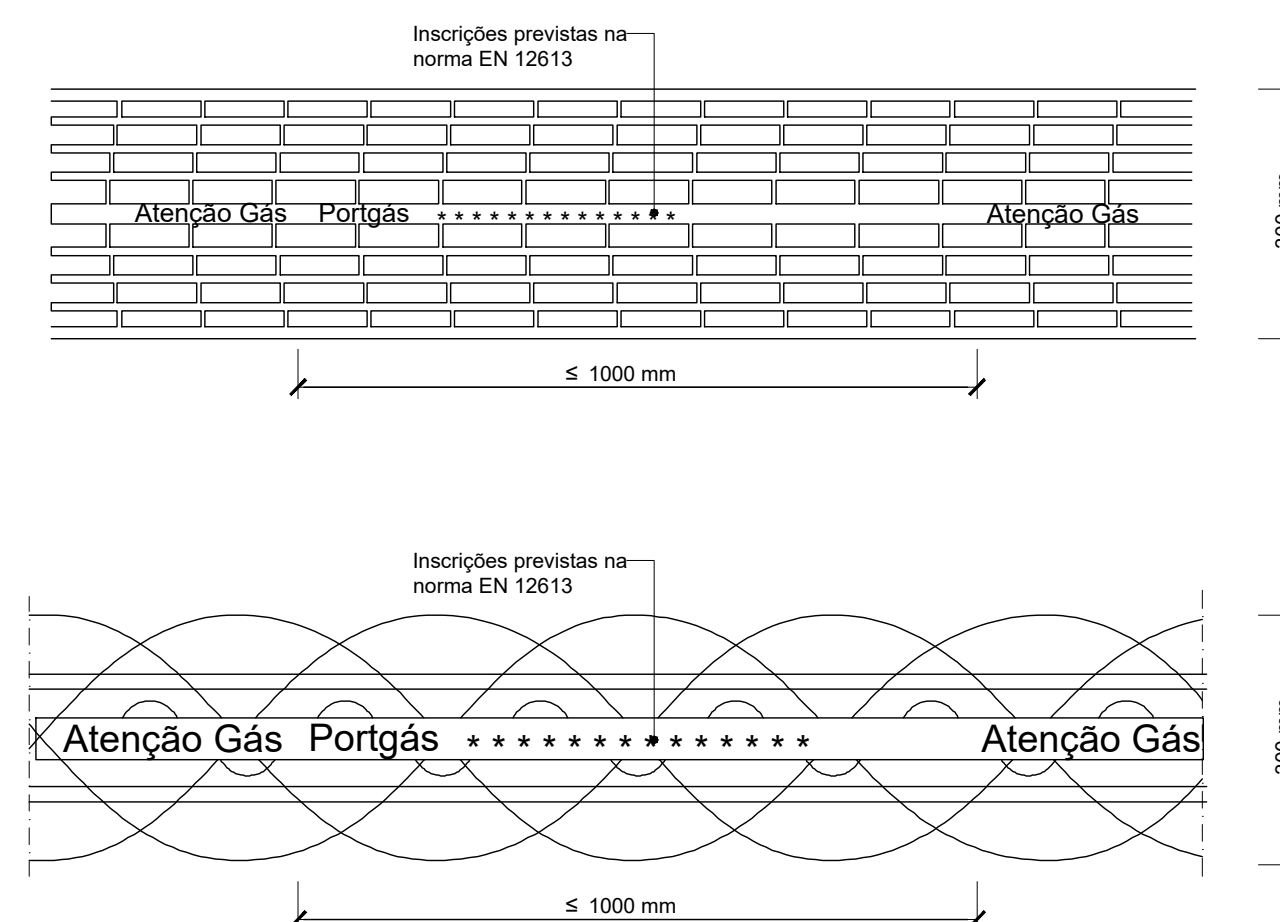
PORMENOR DA VALA TIPO



VALOR TIPO - DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA A OUTRAS INFRAESTRUTURAS



PORMENOR DA BANDA AVISADORA



Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou
PE-01	23-11-2020	Revisão geral	PGS	JUN	PGS
PE-00	08-06-2020	Emissão para Execução	VJC	JUN	PGS

HERCULANO FERNANDES
 Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA
 [Escritório: r. a. senhora de fátima, 449 - 4050-428 Porto - Portugal]
 [Telefone: +351 226 095 965 - fax: +351 226 005 429]
 [jserodio@serodiodofurtado.com - furtado@serodiodofurtado.com]

afaconsult
 info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Cais do Lugan, 224 4400-492 V.N de Gaia T: +351 22 377 6700 F: +351 223 776 701 Portugal	Rua da Páscoa, 58 1250-180 Lisboa T: +351 21 843 5410 F: +351 218 401 412 Portugal	Rue du Grand-Pont 12 1003 Lausanne Suíça
--	--	--

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Especialidade: Instalações de Gás
 Sub-Especialidade: Abastecimento de Gás

Rede de Abastecimento de Gás
Pormenores

Fase: Projeto de Execução
 Escala: S/Esc

4538 00 04 01 03 01 PE01