

**MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E ENERGIA****Portaria n.º 390/94**

de 17 de Junho

A Portaria n.º 695/90, de 20 de Agosto, aprovou, ao abrigo do disposto no artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de Julho, o Regulamento Técnico Relativo ao Projecto, Construção, Exploração e Manutenção de Gasodutos de Transporte de Gases Combustíveis.

Entretanto, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/90, de 27 de Setembro, publicada no *Diário da República*, 1.ª série, de 13 de Outubro de 1990, ao proceder à transposição da Directiva do Conselho das Comunidades Europeias n.º 83/189/CEE, de 28 de Março, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Directiva do Conselho das Comunidades Europeias n.º 88/182/CEE, de 22 de Março, instituiu o procedimento de informação e notificação respeitante a normas e regras técnicas à Comissão das Comunidades Europeias.

Torna-se, assim, necessário dar cumprimento ao processo previsto na citada resolução do Conselho de Ministros, resultando daí a revogação do regulamento aprovado pela Portaria n.º 695/90, de 20 de Agosto, e a aprovação do projecto de regulamento que foi objecto de notificação à Comissão das Comunidades Europeias.

Assim:

Manda o Governo, pelo Ministro da Indústria e Energia, o seguinte:

1.º É aprovado o Regulamento Técnico Relativo ao Projecto, Construção, Exploração e Manutenção de Gasodutos de Transporte de Gases Combustíveis, que constitui o anexo da presente portaria e que dela faz parte integrante.

2.º É revogada a Portaria n.º 695/90, de 20 de Agosto.

Ministério da Indústria e Energia.

Assinada em 13 de Abril de 1994.

O Ministro da Indústria e Energia, *Luís Fernando Mira Amaral*.

## ANEXO

**Regulamento Técnico Relativo ao Projecto, Construção, Exploração e Manutenção de Gasodutos de Transporte de Gases Combustíveis**

## CAPÍTULO I

## Disposições gerais

## Artigo 1.º

## Objecto

Pelo presente Regulamento são estabelecidas as condições técnicas a que devem obedecer o projecto, a construção, a exploração e a manutenção de gasodutos de transporte de gases combustíveis, adiante designados abreviadamente «gasodutos».

## Artigo 2.º

## Âmbito

1 — Este Regulamento aplica-se aos gasodutos de transporte de gás combustível cujas pressões de serviço sejam superiores a 4 b.

2 — Relativamente à pressão de serviço, consideram-se os seguintes escalões:

- 1.º escalão — pressão de serviço superior a 20 b;
- 2.º escalão — pressão de serviço igual ou inferior a 20 b e superior a 4 b.

3 — Estes valores podem ser alterados por despacho do Ministro da Indústria e Energia.

## Artigo 3.º

## Limitação da pressão

Para garantir as necessárias condições de segurança devem ser instalados nos gasodutos dispositivos limitadores da pressão devidamente aprovados.

## Artigo 4.º

## Diâmetro das tubagens

As tubagens devem ser de diâmetro igual ou superior a 100 mm.

## Artigo 5.º

## Representação cartográfica das redes

As redes devem ser representadas cartograficamente, em escala adequada, com indicação:

- a) Do seu posicionamento, em projecção horizontal, com indicação da profundidade de enterramento;
- b) Do diâmetro da tubagem;
- c) Dos acessórios (válvulas, juntas e outros) e da respectiva localização;
- d) De eventuais pormenores relativos a obras especiais.

## Artigo 6.º

## Sinalização dos gasodutos

1 — As tubagens enterradas devem ser sinalizadas com uma banda de cor amarela, situada a 0,3 m acima da geratriz superior e com uma largura mínima de 0,2 m, contendo os termos «Atenção — Gás», bem visíveis e indeléveis, inscritos a intervalos não superiores a 1 m.

2 — Fora dos núcleos habitacionais devem ser colocados e mantidos, na vertical do eixo dos gasodutos, sinalizadores que indiquem a sua correcta localização e que não fiquem espaçados em mais de 500 m.

## Artigo 7.º

## Temperatura do gás transportado

A temperatura do gás transportado deve ser compatível com a perfeita conservação dos revestimentos interiores, caso existam, e exteriores das tubagens, nunca excedendo 120°C em qualquer ponto destas.

## Artigo 8.º

## Corrosividade do gás

- 1 — O gás deve ser não corrosivo.
- 2 — É admissível o grau máximo de corrosividade 1 A, de acordo com a NP-1333, ou de outra tecnicamente equivalente.

## CAPÍTULO II

## Disposições relativas ao fabrico dos tubos

## Artigo 9.º

## Disposição geral

Na construção das tubagens devem ser utilizados tubos de aço, fabricados, ensaiados e controlados de acordo com as normas técnicas indicadas neste capítulo.

## Artigo 10.º

## Diâmetro e espessuras nominais

Os diâmetros e espessuras nominais dos tubos devem ser os que constam das normas aplicáveis, designadamente da NP-1641.

## Artigo 11.º

**Alongamento relativo, limite de elasticidade e resistência à rotura**

1 — O alongamento relativo dos tubos não deve ser inferior aos valores indicados nas normas mencionadas no artigo 61.º do presente Regulamento.

2 — A relação entre o limite elástico e a resistência à rotura do metal dos tubos não deve exceder 0,85.

3 — A determinação do alongamento relativo, do limite elástico e da resistência à rotura do metal dos tubos deve ser efectuada de acordo com as normas mencionadas no artigo 61.º do presente Regulamento.

## Artigo 12.º

**Temperatura de transição do metal**

1 — A temperatura de transição do metal deve ser inferior à temperatura mais baixa que as tubagens possam vir a sofrer durante os ensaios indicados nos artigos 53.º e 54.º ou durante a exploração.

2 — A verificação do requisito expresso no número anterior será concretizada pela medição da resiliência, de acordo com as normas referidas no artigo 61.º

## Artigo 13.º

**Processo de fabricação**

Os tubos a utilizar na construção dos gasodutos devem ser fabricados com aço vazado pré-desoxigenado, podendo ser sem costura, com costura longitudinal ou com costura helicoidal.

## Artigo 14.º

**Composição química do aço**

A composição química do aço utilizado na fabricação dos tubos deve assegurar boas condições de soldabilidade, ductibilidade e resiliência, tendo estas, como critério, os valores do alongamento relativo e da temperatura de transição mencionados nos artigos 11.º e 12.º e obedecer aos valores indicados nas normas aplicáveis previstas no artigo 61.º

## Artigo 15.º

**Certificados de fabrico**

1 — O fabricante dos tubos deve fazer acompanhar cada lote de um certificado, no qual se discriminem:

- A qualidade do material, com a indicação da composição química e teor limite dos componentes, características mecânicas, tolerâncias dimensionais e defeitos encontrados;
- O processo de fabrico dos tubos;
- O procedimento da execução das soldaduras e condições da sua aceitação, quando se trate de tubos soldados;
- As modalidades dos controlos e ensaios efectuados nas diversas fases do fabrico dos tubos, nomeadamente o tipo, método, número e critérios de aceitação;
- As condições de realização da prova hidráulica e, sendo caso disso, dos ensaios não destrutivos.

2 — Os tubos devem ser marcados de acordo com a norma de fabrico aplicável.

## Artigo 16.º

**Ensaio e controlos dos tubos**

No seu fabrico, cada tubo está obrigatoriamente sujeito aos ensaios e controlos previstos nas normas aplicáveis mencionadas no artigo 61.º, nomeadamente ao estabelecido no n.º 2 do artigo 12.º

## Artigo 17.º

**Pressões**

1 — As pressões de ensaio devem provocar tensões de tracção perimetrais ( $\sigma$ ), função da espessura fixada pelas normas, que, tendo em conta a tolerância mínima, devem estar compreendidas entre 95% e 100% do limite elástico mínimo indicado.

2 — As pressões referidas no presente Regulamento, sem qualquer outra indicação, são pressões relativas.

## Artigo 18.º

**Determinação das pressões máxima e mínima para os ensaios**

1 — As pressões máxima e mínima do ensaio em fábrica, expressas em bars, correspondendo respectivamente às tensões limite, são determinadas pela forma indicada no quadro seguinte:

QUADRO I

Tensão de tracção perimetral ( $\sigma$ )		Pressões de ensaio ( $P$ )	
Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
$0,95 \cdot E$	$E$	$\frac{20 \cdot 0,95 \cdot E \cdot e}{D} \cdot \frac{100 - \delta}{100}$	$\frac{20 \cdot E \cdot e}{D} \cdot \frac{100 - \delta}{100}$

sendo:

$E$  = limite elástico mínimo do metal, fixado nas especificações dos tubos, expresso em newtons por milímetro quadrado;  
 $D$  = diâmetro exterior nominal do tubo, expresso em milímetros;  
 $e$  = espessura nominal da parede do tubo, expressa em milímetros;  
 $\delta$  = tolerância da espessura mínima, expressa em percentagem de  $e$ .

2 — Os valores de  $E$ ,  $D$ ,  $e$  e  $\delta$  que devem ser considerados para a determinação das pressões mínima e máxima de ensaio após fabrico são os indicados nos certificados de fornecimento dos tubos referidos no artigo 15.º

3 — Se, para determinação do limite elástico, as especificações de fornecimento dos tubos utilizarem um método diferente do prescrito no n.º 1 deste artigo, a expressão das tensões de tracção perimetral ( $\sigma$ ), máxima e mínima, e das pressões de prova correspondentes, em função do valor do limite elástico assim medido, devem ser tais que as tensões ( $\sigma$ ) e as pressões de prova assim calculadas sejam idênticas às determinadas como indicado no quadro I.

4 — No âmbito do presente Regulamento, entende-se por «tensão perimetral ( $\sigma$ )» o esforço de tracção actuando tangencialmente à circunferência exterior da secção recta das tubagens, produzida pela pressão do fluido no seu interior.

5 — O «limite elástico convencional», abreviadamente designado «limite elástico», pretende designar a carga necessária para, em relação à secção inicial do provete, provocar o alongamento, plástico e elástico em carga, de 0,5% do comprimento inicial entre marcas, de acordo com as normas mencionadas no artigo 61.º do Regulamento.

## Artigo 19.º

**Limite máximo de pressão e objectivo da prova**

1 — O limite máximo da pressão de prova hidráulica é e 210 b e visa apenas o controlo de fabrico.

2 — As pressões de prova hidráulica referidas no número anterior são controlos de fabrico e não têm relação com as pressões de serviço a que os tubos possam vir a ser submetidos.

## CAPÍTULO III

**Curvas, uniões e outros acessórios**

## Artigo 20.º

**Materiais**

As curvas, uniões e outros acessórios utilizados na construção dos gasodutos devem ser de aço, compatíveis com as condições de serviço previstas para o troço em que se inserem, e satisfazer as normas aplicáveis previstas no artigo 61.º

## Artigo 21.º

**Prova hidráulica**

Os dispositivos e acessórios referidos no presente capítulo devem ser submetidos, em fábrica, a uma prova hidráulica com a duração

mínima de quinze minutos, a uma pressão não inferior a 150 % da pressão de serviço máxima.

#### Artigo 22.º

##### Modelo e requisitos

1 — Todos os acessórios devem ser de modelo aprovado e obedecer aos requisitos estabelecidos nas normas ou especificações técnicas previstas no artigo 61.º e adoptadas pelo projectista.

2 — Todos os acessórios devem ser marcados de acordo com a norma de fabrico.

#### Artigo 23.º

##### Ligações flangeadas

As ligações flangeadas devem obedecer às normas aplicáveis, previstas no artigo 61.º e adoptadas pelo projectista.

## CAPÍTULO IV

### Cálculo das tubagens, definição das categorias de localização e valor da tensão de tracção perimetral máxima admissível

#### Artigo 24.º

##### Determinação da pressão de cálculo

1 — A pressão de cálculo para uma tubagem de espessura nominal dada ou a espessura nominal para uma pressão de cálculo fixada devem ser determinadas pela seguinte fórmula:

$$P = \frac{20 \cdot E \cdot e \cdot F}{D}$$

sendo:

$P$  = pressão de cálculo, expressa em bars;

$E$  = limite elástico mínimo do metal fixado nas especificações dos tubos, expresso em newtons por milímetro quadrado;

$D$  = diâmetro exterior nominal dos tubos, expresso em milímetros;

$e$  = espessura nominal da parede dos tubos, expressa em milímetros;

$F$  = factor de segurança correspondente à categoria do local de implantação das tubagens aplicável nos termos do quadro II do artigo 29.º

2 — A pressão de cálculo é a pressão máxima permitida, em função dos materiais utilizados e da categoria do local de implantação das tubagens.

3 — A fórmula mencionada no n.º 1 do presente artigo pode também ser usada para calcular a espessura da parede dos tubos, não devendo, contudo, neste caso, ser consideradas as tolerâncias para menos admitidas nas normas de fabrico dos tubos.

4 — O valor máximo da pressão de serviço não deve, sem caso algum, ultrapassar o valor da pressão de cálculo.

#### Artigo 25.º

##### Classificação dos locais para a implantação das tubagens, por categorias

1 — Em matéria de segurança, os locais para a implantação das tubagens são classificados em quatro categorias, definidas tendo em atenção, entre outros factores:

- A densidade da população;
- A natureza, importância e fim a que se destinam as edificações, construções e obras de arte aí existentes;
- A intensidade dos tráfegos ferroviário e rodoviário.

2 — A cada categoria de local corresponde a obrigação de respeitar:

- O tipo de construção, caracterizado por um valor máximo determinado para o valor  $\sigma$  admissível para os tubos, de acordo com as normas mencionadas no artigo 61.º;
- A distância mínima entre as tubagens e os edifícios, construções e obras de arte vizinhas.

#### Artigo 26.º

##### Categorias 1 e 2

1 — As categorias 1 e 2 correspondem a regiões desérticas ou montanhosas, pastagens, terras de cultivo, zonas rurais, zonas na proxi-

midade de aglomerações e, em geral, a todas as localizações não compreendidas nas categorias 3 e 4.

2 — O índice da densidade de edifícios por 10 km é obtido a partir da média aritmética dos 10 índices de densidade de edifícios por quilómetro.

3 — Para se obter a densidade de edifícios por quilómetro, apenas são contabilizáveis os imóveis susceptíveis de serem ocupados por pessoas, situados no interior de uma faixa de terreno com 0,4 km de largura para cada lado do eixo do traçado da tubagem projectada e 1 km de comprimento.

4 — Pela categoria 1 são abrangidos os locais nos quais a densidade de edifícios por 10 km seja inferior a 8 e a densidade de edifícios por quilómetro inferior a 13.

5 — Incluem-se na categoria 2 os locais em que a densidade de edifícios por 10 km seja igual ou superior a 8 e a densidade de edifícios por quilómetro seja igual ou superior a 13.

#### Artigo 27.º

##### Categoria 3

A categoria 3 corresponde a zonas residenciais ou comerciais, nos casos em que as edificações ocupem, pelo menos, 10 % das parcelas de terreno adjacentes à rua ou à faixa segundo a qual se desenvolve o gasoduto, desde que a altura dos referidos edifícios não exceda três pisos acima do nível do solo.

#### Artigo 28.º

##### Categoria 4

A categoria 4 integra as zonas nas quais se verifiquem cumulativamente as seguintes condições:

- Predominância de edifícios de quatro ou mais pisos acima do nível do solo;
- Tráfego intenso;
- Existência, no subsolo, de numerosas instalações, nomeadamente canalizações e cabos eléctricos.

#### Artigo 29.º

##### Valor da tensão de tracção perimetral máxima admissível

As tensões máximas de tracção perimetral ( $\sigma$ ) admissíveis para o metal dos tubos, em função do limite elástico  $E$ , são fixadas no quadro seguinte:

QUADRO II

Categoria de localização	Factor de segurança ( $F$ )	Valor correspondente da tensão de tracção perimetral máxima ( $\sigma$ )
Categoria 1 .....	0,72	$0,72 \cdot E$
Categoria 2 .....	0,60	$0,60 \cdot E$
Categoria 3 .....	0,50	$0,50 \cdot E$
Categoria 4 .....	0,40	$0,40 \cdot E$

#### Artigo 30.º

##### Implantação de gasodutos nos locais de categoria 4

Só é permitida a implantação de gasodutos nos locais de categoria 4 desde que as suas pressões de serviço não ultrapassem 20 b.

#### Artigo 31.º

##### Localização do eixo longitudinal

1 — O eixo longitudinal dos gasodutos deve situar-se a uma distância mínima de 25 m de qualquer edifício habitado.

2 — Relativamente às construções que recebem público ou que apresentem riscos particulares, nomeadamente de incêndio ou explosão, o eixo longitudinal dos gasodutos deve ficar situado a uma distância igual ou superior a 75 m.

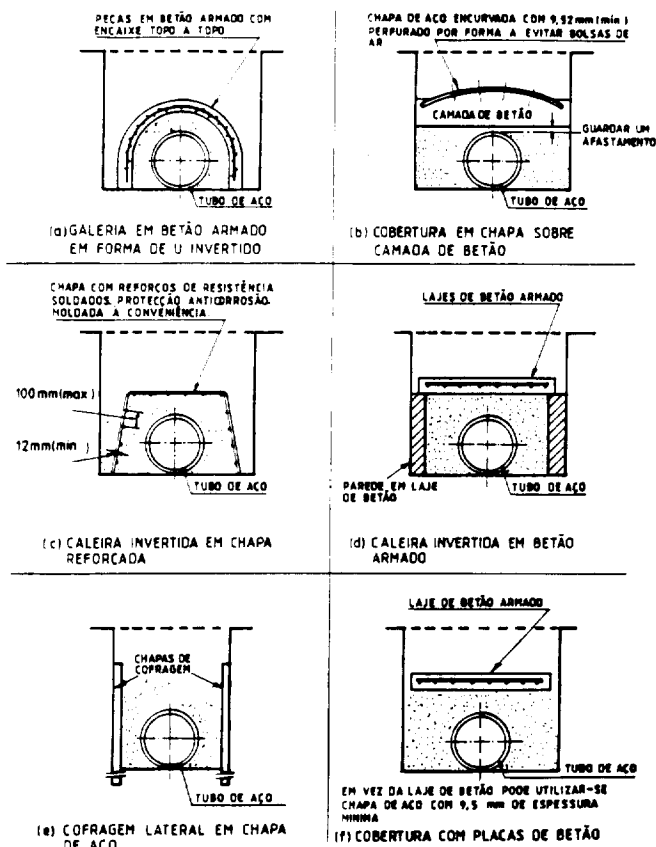
3 — As distâncias referidas nos n.ºs 1 e 2 podem ser reduzidas para os valores constantes do quadro III desde que o projectista adopte alguma ou algumas das medidas de segurança suplementares previstas nas alíneas seguintes:

- Reforço da espessura da própria tubagem que deverá ser definida com base na fórmula estabelecida no n.º 1 do ar-

tigo 24.º utilizando um valor de pressão  $P_s$ , aumentado de 25 %;

b) Adopção de uma ou mais protecções adicionais a seguir indicadas:

- Envolvimento da tubagem por uma manga metálica;
- Interposição de um muro cego de betão;
- Galeria com segmentos de betão armado, em forma de «U» invertido de acordo com a figura (a);
- Cobertura de chapa sobre camada de betão, de acordo com a figura (b);
- Cobertura com caleira invertida de chapa reforçada, de acordo com a figura (c);
- Caleira invertida de betão armado, de acordo com a figura (d);
- Cofragem lateral de chapa de aço, de acordo com a figura (e);
- Cobertura de placas de betão armado de acordo com a figura (f).



QUADRO III

Diâmetro nominal (milímetros)	Distância, em metros, para		
	$P_s (*) > 20 b$	$4 < P_s (*) < 20 b$	
		Edifícios futuros	Edifícios existentes
100-150 .....	2,5	2,0	1,0
175-250 .....	4,0	3,0	1,5
300-450 .....	7,0	5,0	2,0
> 500 .....	10,0	7,5	3,0

(\*)  $P_s$ : pressão de serviço.

4 — Quando se adoptar uma das soluções previstas na alínea b) do número anterior, o elemento de protecção deve ser colocado de modo que as distâncias entre os seus extremos e os pontos mais próximos dos edifícios obedeçam ao estabelecido no quadro III.

## CAPÍTULO V

### Colocação em obra

Artigo 32.º

#### Instalação das tubagens no subsolo

1 — As tubagens devem assentar uniformemente sobre o fundo da vala e ser acondicionadas com os materiais adequados, por forma a ser evitada a deterioração quer dos tubos quer dos seus revestimentos.

2 — Sempre que a natureza do terreno possa ser considerada agressiva para a tubagem, deve esta ser instalada sobre uma camada de areia doce ou material equivalente, uniformemente distribuído no fundo da vala, com uma espessura mínima de 0,1 m.

3 — A tubagem deve, ainda, ficar completamente envolvida com o material referido no número anterior, mantendo-se, em todas as direcções, a espessura mínima aí indicada.

4 — Os revestimentos das tubagens devem ser inteiramente reparados ou completados, no caso de terem sido danificados ou estarem incompletos.

5 — Os troços da tubagem, ao serem colocados nas valas, devem ser obturados com tampões provisórios, a retirar quando da sua interligação, ocasião em que se verificará da inexistência de corpos estranhos no seu interior.

Artigo 33.º

#### Profundidade

1 — A profundidade normal de implantação das tubagens, determinada pela distância entre a geratriz superior da tubagem e o nível do solo, deve ser pelo menos de 0,8 m, tendo-se em consideração as características dos terrenos.

2 — A profundidade mínima de implantação das tubagens sob as vias férreas e as estradas de grande circulação deve ser de 1 m, sendo as mesmas, em tais casos, protegidas com uma manga, nos termos definidos no n.º 5 do artigo 35.º

3 — Em casos especiais, devidamente justificados, pode a profundidade mínima das tubagens ser reduzida, desde que estas não colidam com outras tubagens e fiquem protegidas em termos adequados contra cargas excessivas, nomeadamente com uma manga de protecção, de modo a garantir condições de segurança equivalentes às de um enterramento normal.

Artigo 34.º

#### Tubagens situadas na proximidade de outras instalações subterrâneas

1 — Quando as tubagens se encontrarem situadas na proximidade de outras instalações subterrâneas preexistentes, deve ser respeitada, entre os pontos mais próximos das duas obras, uma distância mínima de 0,8 m.

2 — Quando não for possível respeitar a distância mínima referida no n.º 1, a tubagem de gás deve ser instalada no interior de uma manga de protecção, prolongada, para ambos os lados do ponto de maior proximidade, de um mínimo de:

- a) 1 m, quando a tubagem do gás se situa a um nível superior aos das outras canalizações;
- b) 3 m, quando a tubagem do gás se situa a um nível inferior aos das outras tubagens.

3 — No caso de percursos paralelos entre tubagens de gás e outras canalizações preexistentes destinadas a outros fins, nomeadamente cabos eléctricos e telefónicos, águas ou esgotos, a distância mínima entre as duas superfícies externas deve ser igual ou superior à profundidade de implantação imposta no artigo 33.º, excepto se a tubagem de gás ficar protegida por uma barreira contínua de separação.

4 — Os valores referidos no número anterior devem ser aumentados, por forma a serem obviados os riscos decorrentes da execução de quaisquer trabalhos de uma instalação sobre outra que se encontre na sua proximidade.

Artigo 35.º

#### Precauções na instalação dos gasodutos e situações especiais

1 — Devem ser evitados os cruzamentos sobre componentes susceptíveis de intervenções mais frequentes ou que requeiram a utilização de equipamentos de manutenção especialmente volumosos.

2 — Para a travessia de obstáculos hidrográficos, pântanos, terras inundáveis, terrenos de fraca consistência ou movediços, devem ser tomadas medidas especiais adequadas a assegurar a estabilidade

da tubagem no nível fixado, impedindo-a, quando for caso disso, de subir para a superfície do solo ou flutuar.

3 — De igual modo devem ser adoptadas as adequadas medidas em caso de se verificarem eventuais vibrações provocadas pelas estações de compressão, nos troços de tubagem a montante e a jusante das mesmas.

4 — Depois de instaladas nas valas e antes de realizados os ensaios de recepção, deve o interior das tubagens ser cuidadosamente limpo e desembaraçado de quaisquer corpos estranhos.

5 — Nas travessias das vias férreas, cursos de água ou estradas, devem as tubagens ser instaladas com uma manga de protecção de resistência adequada aos esforços a que vai ser submetida, em toda a extensão da travessia.

6 — O espaço anelar entre a tubagem e a manga deve ser convenientemente ventilado de modo que eventuais fugas de gás sejam conduzidas até aos extremos da manga, os quais devem descarregar essas fugas por forma a não constituírem perigo.

7 — Quando como elementos de protecção forem utilizadas as mangas metálicas, devem estas ser equipadas com diafragmas de secionamento da coroa circular espaçados no máximo de 150 m e cada um destes segmentos dispor de tubos de ventilação, situados na proximidade de ambas as extremidades, com diâmetro interno igual ou superior a 30 mm, cujas saídas devem ser protegidas com uma rede metálica do tipo corta-chama, descarregando em locais onde não constituam perigo para pessoas e bens.

8 — As mangas de protecção metálica devem ser protegidas:

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

#### Artigo 36.º

##### Protecção das tubagens enterradas contra as acções corrosivas

1 — As tubagens de aço enterradas devem possuir um revestimento de protecção contra as acções agressivas do meio em que são instaladas e contra as corrosões provocadas por correntes eléctricas naturais ou vagabundas.

2 — Os revestimentos devem ser de materiais adequados, nomeadamente dos seguintes tipos:

- Betume ou alcatrão isentos de fenóis, suportados com banda de fibra de vidro ou outro material imputrescível;
- Resinas sintéticas.

3 — A espessura do revestimento deve ter valor apropriado ao tipo de material utilizado e às condições de instalação e ser controlada por meios adequados, nomeadamente ultra-sons.

4 — A rigidez dieléctrica do revestimento dos tubos de aço deve ser de 5000 V, acrescida de 5000 V por milímetro de espessura de camada isolante, até um máximo de 25 000 V.

5 — Quando os gasodutos tiverem de ser implantados nas proximidades de estruturas de suporte de linhas aéreas de alta tensão ou em paralelo com cabos eléctricos enterrados, devem ser tomadas medidas que garantam a manutenção da protecção e do isolamento eléctricos dos gasodutos.

#### Artigo 37.º

##### Protecção catódica

1 — As tubagens de aço enterradas devem ser providas de um sistema de protecção catódica sempre que, tecnicamente, a natureza do terreno o justifique.

2 — A protecção catódica aplicada deve fornecer à tubagem um potencial negativo do tubo em relação à terra de valor adequado.

3 — A protecção catódica pode ser dispensada nos troços que dispõem de revestimento eficiente e estejam electricamente isolados da restante tubagem por meio de juntas isolantes.

#### Artigo 38.º

##### Tubagens aéreas ou à superfície

1 — A instalação dos gasodutos pode incluir troços aéreos ou à superfície, no atravessamento de regiões pantanosas, montanhosas ou susceptíveis de serem afectadas por movimentos dos terrenos ou por desmoronamentos.

2 — Nos casos do atravessamento de cursos de água, desniveis ou similares, pode ser autorizada a utilização das obras de arte existentes, à excepção das estruturas metálicas importantes, sempre na condição de serem tomadas as medidas de segurança específicas de cada caso particular.

3 — Nestes casos, os gasodutos não podem ser instalados em espaços não ventilados ou não acessíveis para inspecção e manutenção.

#### Artigo 39.º

##### Determinação da espessura das paredes das tubagens aéreas

1 — A espessura das paredes das tubagens aéreas deve ser determinada tendo em atenção o conjunto das forças longitudinais e transversais que agem simultaneamente sobre a tubagem.

2 — Os projectos de construção de tubagens aéreas devem ter ainda em conta os problemas de compensação das deformações longitudinais devidas à temperatura.

#### Artigo 40.º

##### Cruzamento da tubagem aérea ou à superfície com uma linha eléctrica aérea

Quando a tubagem aérea ou à superfície se cruze com uma linha eléctrica aérea de alta tensão, ou dela se encontre próxima, a uma distância inferior à altura dos cabos eléctricos em relação ao solo, devem ser observadas as seguintes medidas:

- Aplicação de juntas isolantes;
- Ligação da tubagem à terra.

#### Artigo 41.º

##### Protecção da tubagem aérea ou à superfície

Os troços de gasodutos aéreos ou instalados à superfície devem ser externamente protegidos contra os agentes atmosféricos e eventuais acções mecânicas, mediante pintura, metalização, guarda mecânica ou qualquer outro processo adequado.

#### Artigo 42.º

##### Equipamento de limpeza e inspecção

1 — Em ordem a permitir a utilização de equipamentos de limpeza e inspecção (*pigs*), sem interrupção de serviço, devem os gasodutos ser equipados com os necessários dispositivos de introdução e remoção do equipamento de limpeza e inspecção.

2 — Devem ser utilizados raios de curvatura, ligações de ramais ou outro tipo de equipamentos, de dimensões adequadas à limpeza e inspecção do interior dos gasodutos, com o auxílio de equipamentos de limpeza e inspecção (*pigs*).

#### Artigo 43.º

##### Soldaduras

1 — As soldaduras dos tubos devem ser executadas em conformidade com procedimentos certificados por soldadores devidamente qualificados, nos termos do artigo 10.º do anexo I ao Decreto-Lei n.º 263/89, de 17 de Agosto.

2 — Os procedimentos de soldadura, o controlo visual, os ensaios destrutivos e não destrutivos relativos à qualidade das soldaduras devem satisfazer os requisitos das normas aplicáveis, previstas no artigo 61.º

3 — As soldaduras devem ser controladas a 100%, por exames radiográficos ou por outros meios não destrutivos, com interpretação dos resultados feita por um técnico certificado.

4 — O metal de adição a usar nas soldaduras deve corresponder às características do aço dos tubos a soldar.

5 — A ligação dos diversos elementos constituintes do gasoduto, designadamente tubos, acessórios de ligação e dispositivos diversos, deve ser realizada, no decorrer da construção, por meio de soldadura eléctrica topo a topo, quando se trate de tubagem enterrada.

6 — As soldaduras topo a topo devem ser executadas com os topos dos tubos devidamente chanfrados.

7 — Os tubos de aço com costura longitudinal ou helicoidal devem ser ligados entre si por forma que as respectivas soldaduras fiquem desfasadas.

#### Artigo 44.º

##### Juntas flangeadas

Nas ligações de dispositivos ou acessórios podem ser utilizadas juntas flangeadas.

#### Artigo 45.º

##### Materials utilizados nas juntas

1 — As mudanças de direcção das tubagens podem ser realizadas mediante a utilização de:

- Curvas de grande raio de curvatura, produzidas a partir de tubos com ou sem costura, empregando máquinas de dobrar

tubo sem formação de pregas, quer na fábrica, a frio ou a quente, quer no estaleiro, somente a frio, depois de submetidas aos ensaios previstos no artigo 16.º;

- b) Curvas de reduzido raio de curvatura, produzidas na fábrica e com os requisitos estabelecidos no artigo 22.º;
- c) Curvas feitas por soldadura de troços direitos, que só excepcionalmente devem ser aplicadas.

2 — São formalmente proibidas as curvas referidas na alínea c) do número anterior nos seguintes casos:

- a) Em tubagens previstas para serem utilizadas com pressões de serviço máximas, correspondendo a tensões de tracção perimetrais nos tubos direitos, iguais ou superiores a 40% do limite elástico mínimo especificado;
- b) Quando o ângulo entre os dois elementos direitos adjacentes da curva for superior a 12º 30'.

#### Artigo 46.º

##### Controlo da soldadura de curvas

Todas as soldaduras de curvas realizadas em tubos direitos soldados devem ser controladas a 100% por processos não destrutivos, em conformidade com o artigo 16.º

#### Artigo 47.º

##### Derivações

Na instalação de uma derivação devem ser tomadas as medidas adequadas a assegurar que a resistência do conjunto seja igual à dos elementos originais.

#### Artigo 48.º

##### Instalação de válvulas de seccionamento

Nas tubagens devem ser instaladas válvulas de seccionamento, automáticas ou telecomandadas, com intervalos não superiores a:

- a) 30 km, nas zonas correspondentes à categoria 1;
- b) 20 km, nas zonas correspondentes à categoria 2;
- c) 10 km, nas zonas correspondentes à categoria 3;
- d) 5 km, nas zonas correspondentes à categoria 4.

#### Artigo 49.º

##### Válvula de corte

Todas as derivações ou ligações ao gasoduto de transporte devem incluir uma válvula de corte colocada o mais perto possível do ponto de ligação.

#### Artigo 50.º

##### Isolamento de troços do gasoduto

1 — Cada troço do gasoduto de transporte compreendido entre duas válvulas deve poder ser isolado da rede, por forma a manter condições de segurança.

2 — Devem ser instaladas uma ou mais válvulas de purga entre cada duas válvulas de seccionamento, por forma a poder purgar a tubagem com rapidez e segurança.

## CAPÍTULO VI

### Ensaio em obra

#### Artigo 51.º

##### Disposições gerais

1 — Antes da entrada em serviço, devem as tubagens ser submetidas aos ensaios de resistência mecânica e de estanquidade em todo o seu comprimento, de uma só vez ou por troços, depois de adoptadas as adequadas precauções tendentes à garantia da segurança de pessoas e bens.

2 — Os ensaios dos troços de tubagem a colocar dentro de mangas de protecção devem ser feitos, separadamente e fora destas, antes da montagem no local.

3 — As verificações previstas no número anterior não dispensam o ensaio final do conjunto da rede.

#### Artigo 52.º

##### Execução dos ensaios

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

2 — Os valores das pressões devem ser corrigidos tendo em conta variações das temperaturas do fluido utilizado no ensaio, da parede do tubo, do terreno e do ambiente.

3 — O ensaio propriamente dito só deve começar após ter sido atingido o equilíbrio de temperaturas, o que exige um período de condicionamento prévio.

4 — Os instrumentos de medida devem dispor de certificado de calibração válido e ter a incerteza máxima de 0,5%.

#### Artigo 53.º

##### Prova de resistência mecânica

1 — A prova de resistência mecânica deve ser efectuada de acordo com as condições referidas no quadro IV:

QUADRO IV

Categoria do local	Fluido utilizado no ensaio	Pressão de ensaio	
		Mínima	Máxima
1 .....	Água .....	1,1 p. s. m.	p. e. f.
2 .....	Água .....	1,25 p. s. m.	p. e. f.
3 .....	Água .....	1,4 p. s. m.	p. e. f.
4 .....	Água .....	1,4 p. s. m.	p. e. f.

sendo:

- p. e. f. = pressão de ensaio na fábrica;
- p. s. m. = pressão de serviço máxima.

2 — Salvo decisão em contrário do técnico responsável pela inspecção e certificação, as condições constantes do quadro IV relativas às categorias 3 e 4 não terão aplicação nos seguintes casos:

- a) Se no momento da realização do ensaio de resistência, a temperatura do solo à profundidade da tubagem for inferior ou igual a 0º C ou puder baixar até esse nível do fim do ensaio ou ainda se não se dispuser de água em quantidade e qualidade convenientes;
- b) Se o relevo da zona atravessada for de forma a obrigar a um seccionamento excessivo da tubagem para se poder efectuar o ensaio hidráulico.

3 — Nos casos indicados no número anterior, a prova de resistência será efectuada com ar a uma pressão igual ao produto de 1,1 pela pressão de serviço máxima.

4 — Os ensaios de resistência terão a duração mínima de seis horas, à pressão máxima de ensaio.

#### Artigo 54.º

##### Ensaio de estanquidade

1 — Nos casos em que o ensaio tenha sido efectuada com água, o ensaio de estanquidade deve ser feito com o ar ou com o gás.

2 — O ensaio de estanquidade pode também ser realizado com água, devendo, neste caso, a pressão situar-se entre os limites fixados para os ensaios de resistência mecânica efectuados com água, para a categoria do local de implementação correspondente, de acordo com o quadro IV do artigo 53.º

3 — Se o ensaio da resistência for feito com ar ou com o gás, o ensaio de estanquidade deve ser efectuada com o mesmo fluido à pressão de serviço máxima.

4 — Os ensaios de estanquidade devem ter a duração mínima de seis horas, depois de estabilizada a temperatura do fluido.

#### Artigo 55.º

##### Relatório dos ensaios

1 — Deve ser elaborado um relatório de cada ensaio, da rede ou de qualquer troço, donde constem as seguintes indicações:

- a) Referência dos troços ensaiados;
- b) Data, hora e duração do ensaio;

- c) Valores das temperaturas verificadas no fluido durante o ensaio;
- d) Valores da pressão inicial e final do ensaio;
- e) Conclusões;
- f) Observações particulares.

2 — Os relatórios devem ser elaborados por um técnico ou um organismo de inspeção reconhecidos.

## CAPÍTULO VII

### Entrada em serviço, inspeção e manutenção dos gasodutos

#### Artigo 56.º

##### Disposições gerais

1 — As concessionárias devem elaborar procedimentos de garantia de segurança relativos aos aspectos de operação, manutenção, inspeção e controlo dos gasodutos.

2 — As concessionárias devem dispor dos meios humanos, técnicos e materiais que lhes permitam assegurar o cumprimento do disposto no número anterior e intervir com a necessária rapidez e eficácia.

3 — As tubagens só podem entrar em serviço depois de efectuados, com bons resultados, os ensaios de resistência e estanquidade.

4 — Na vizinhança das tubagens não podem realizar-se trabalhos susceptíveis de as afectar, directa ou indirectamente, sem que sejam tomadas as precauções consideradas suficientes pela concessionária.

5 — Em caso de desacordo entre o autor dos trabalhos e a concessionária, o diferendo será submetido ao parecer da Direcção-Geral de Energia.

6 — A concessionária deve dispor de, pelo menos, um serviço de atendimento permanente para receber informações, quer do seu pessoal quer de estranhos, relativas a eventuais anomalias nas tubagens.

7 — A concessionária deve comunicar as ocorrências de relevo ao serviço nacional de protecção civil, sem prejuízo do contacto directo com as autoridades locais e os bombeiros para tomada de medidas imediatas.

8 — Deve ser impedido o acesso de estranhos à concessionária a troços visíveis dos gasodutos.

9 — Quando se usarem vedações para este efeito, devem as mesmas ter, pelo menos, 1,8 m de altura.

#### Artigo 57.º

##### Forma de introdução do gás

1 — A introdução do gás combustível nas tubagens deve ser feita de modo a evitar-se a formação de misturas de ar-gás.

2 — Para assegurar a separação dos dois fluidos deve ser feita a introdução prévia de um tampão de azoto ou de equipamento de limpeza e inspeção (*pig*).

#### Artigo 58.º

##### Controlo da exploração dos gasodutos

1 — A concessionária é obrigada a controlar pelos métodos apropriados e com a periodicidade adequada:

- a) A qualidade do gás;
- b) O valor da pressão efectiva nos gasodutos;
- c) A estanquidade dos gasodutos.

2 — Devem ser devidamente registadas todas as anomalias surgidas, bem como as respectivas acções correctoras efectuadas e outros dados considerados relevantes.

#### Artigo 59.º

##### Inspeção

1 — A inspeção dos gasodutos deve ser de dois tipos:

- a) A que tem por objectivo a detenção de danos causados por terceiros — tipo A —, a qual pode ser efectuada por meios aéreos, veículos terrestres ou a pé;
- b) A que tem por objectivo a detenção de possíveis anomalias — tipo B —, a qual deve ser feita a pé.

2 — O processo utilizado para a detecção de fugas deve garantir a necessária eficácia.

3 — Os intervalos máximos entre inspecções ou controlos consecutivos devem ser os referidos no quadro V, salvo o disposto nos números seguintes:

QUADRO V

Categoria da localização	1 e 2	3	4
Tipo A .....	Meio ano	Meio ano	Meio ano
Tipo B .....	Dois anos	Um ano	Um ano
Fugas .....	Seis anos	Quatro anos	Quatro anos

4 — Nos troços submersos e aéreos os intervalos entre inspecções e detecção de fugas ficam ao critério das concessionárias, não podendo, porém, exceder três anos.

5 — A inspeção da operacionalidade e a detecção de fugas nas válvulas do gasoduto ficam sujeitas aos intervalos máximos da inspeção tipo B.

6 — As instalações de protecção catódica devem ser controladas com a periodicidade preconizada pelo seu fabricante.

7 — O funcionamento dos principais dispositivos de corte deve ser verificado periodicamente.

#### Artigo 60.º

##### Manutenção

1 — Os troços da tubagem em que as inspecções tenham detectado deteriorações devem ser reparados, substituídos, colocados fora de serviço ou com pressão de serviço reduzida, segundo o critério do responsável da manutenção da rede.

2 — Os materiais utilizados nas reparações das tubagens devem ser compatíveis com o material destas e de qualidade aprovada.

3 — As reparações definitivas nas tubagens devem realizar-se, de preferência, por soldadura, sendo estas posteriormente controladas por meio de ensaios não destrutivos.

4 — Todas as reparações que impliquem a substituição de mais de três varas de tubagem obrigam à execução dos ensaios de resistência mecânica e de estanquidade mencionados no capítulo VI deste Regulamento.

5 — Quando se proceda ao esvaziamento de gás de uma tubagem, devem tomar-se as medidas de segurança necessárias.

## CAPÍTULO VIII

### Normalização e certificação

#### Artigo 61.º

##### Normas técnicas aplicáveis

1 — Para efeitos da aplicação do disposto no presente Regulamento, serão aceites as normas a seguir indicadas ou outras tecnicamente equivalentes:

- a) NP-1333 — Produtos petrolíferos. Ensaio de corrosão em lâmina de cobre com gases liquefeitos;
- b) NP-1641 — Redes de distribuição de gases combustíveis. Tubos de aço sem costura. Características e ensaios;
- c) AINSI B 31.8 — Gas transmission and distribution piping systems;
- d) AINSI B 16.9 — Wrought steel butt-welding fittings;
- e) AINSI B 16.5 — Steel pipe flanges and flanged fitting;
- f) AIP 5 L — Specification for line pipe;
- g) AIP 6 D — Specification for steel gate, plug, ball and check valves for pipeline service;
- h) API std 1104 — Standard for welding pipelines and related facilities.

2 — Sem prejuízo do disposto no presente Regulamento, não é impedida a comercialização dos produtos, materiais, componentes e equipamentos por ele abrangidos, desde que acompanhados de certificados emitidos, com base em especificações e procedimentos que assegurem uma qualidade equivalente à visada por este diploma, por organismos reconhecidos segundo critérios equivalentes aos previstos na norma de série NP EN 45 000, aplicáveis no âmbito do Sistema Português da Qualidade (SPQ) a que se refere o Decreto-Lei n.º 234/93, de 2 de Julho.

