

# Especificação Técnica


## ENSAIOS DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE

### Rede de Distribuição – Rede Secundária

ET 651

Revisão n.º 5 | 11 de maio de 2020




	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 2 de 18

## ÍNDICE


<b>Registo das revisões .....</b>	<b>4</b>
<b>Classificação da informação.....</b>	<b>4</b>
<b>Distribuição do documento.....</b>	<b>4</b>
<b>Preâmbulo .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Objetivo .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Âmbito .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Referências.....</b>	<b>5</b>
3.1. Externas.....	6
3.2. Internas.....	6
<b>4. Definições .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Generalidades.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Segurança e saúde no trabalho (SST) .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Fluidos e pressões de ensaio .....</b>	<b>8</b>
<b>8. Ensaio para redes de distribuição: referências de obra com prefixo “S” .....</b>	<b>9</b>
8.1. Pré-ensaio de purgas e ramais executados em simultâneo com a rede.....	9
8.2. Ensaio de Resistência Mecânica .....	10
8.2.1. Preparação para o ensaio.....	10
8.2.2. Instrumentos de medição .....	10
8.2.3. Período de estabilização.....	11
8.2.4. Ensaio .....	12
<b>9. Ensaio para redes de distribuição em loteamentos: referências de obra com prefixo “L” .....</b>	<b>13</b>
9.1. Pré-ensaio de purgas e ramais executados em simultâneo com a rede.....	13
9.2. Ensaio de Resistência Mecânica .....	13
9.3. Ensaio de Estanquicidade.....	13
9.3.1. Preparação para o ensaio.....	13
9.3.2. Instrumentos de medição .....	13
9.3.3. Ensaio .....	13
<b>10. Ensaio para redes de distribuição de “extensão reduzida”: referências de obra com prefixo “S” .....</b>	<b>14</b>
10.1. Redes com extensão menor ou igual a 20 metros .....	14

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 3 de 18

10.1.1. Ensaio de resistência mecânica.....	15
10.1.2. Verificação da estanquicidade.....	15
10.2. Redes com extensão superior a 20 metros e menor ou igual a 50 metros.....	15
10.2.1. Ensaio de resistência mecânica.....	16
<b>11. Ensaaios por troços (resistência mecânica) .....</b>	<b>16</b>
<b>12. Ensaio final nas redes de distribuição em loteamentos (estanquicidade): referências de obra com prefixo “L” .....</b>	<b>16</b>
<b>13. Responsabilidades .....</b>	<b>17</b>
13.1. Empreiteiro.....	17
13.2. Inspeção .....	17
<b>14. Anexos .....</b>	<b>17</b>
<b>Apêndice 1 – Correção da pressão devida à variação da temperatura .....</b>	<b>17</b>

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição - Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 4 de 18

### Registo das revisões

Nº da revisão	Data	Motivo
0	2006-02-22	Redação Inicial
1	2006-02-22	Revisão geral
2	2010-10-25	Aumento do período do Ensaio de Resistência Mecânica de 6 para 24 horas. Após conclusão do ensaio, a tubagem passa a ter que ser despressurizada para uma pressão de cerca de 500 mbar (ver ponto 8.2.4.).
3	2012-04-16	Reformulação das características dos manómetros a utilizar nos ensaios e das tolerâncias nas pressões de ensaio (ver pontos 7; 8.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 9.3.2; 10.1.1; 10.1.2 e 10.2.1
4	2014-12-15	Reformulação do ponto 7 [Fluidos e pressões de ensaio]
5	2020-05-11	Revisão e substituição da referência "EDP Gás Distribuição" por "Portgás"

### Classificação da informação


<b>Confidencial</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Restrita</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Uso interno</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Pública</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------------	--------------------------	----------------	-------------------------------------

### Distribuição do documento

Externa	PSE (contrato EC) <input type="checkbox"/> Qualificados SQF <input type="checkbox"/> Habilitados ET 1003 <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>
Unidades Organizacionais	CA <input type="checkbox"/> DT <input checked="" type="checkbox"/> DCR <input checked="" type="checkbox"/> DR <input type="checkbox"/> DPGC <input type="checkbox"/> RH <input type="checkbox"/>
Áreas	<a designar>
Nominal	< nome, função, cargo >

Elaborado:  <div style="text-align: right;">Jorge Almeida</div>	Verificado:  <div style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</div>	Aprovado:  <div style="text-align: right;">Rui Bessa</div>
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Este documento e o seu conteúdo pertencem exclusivamente à REN Portgás Distribuição, S.A. (concessionária de serviço público de distribuição de gás natural nos distritos de Porto, Braga e Viana do Castelo), e destina-se ao conhecimento e uso exclusivo das pessoas ou entidades com responsabilidades explicitadas no mesmo, não podendo ser reproduzido, modificado ou divulgado a terceiros, sob qualquer forma ou por qualquer meio sem o prévio consentimento, expresso e por escrito, da REN Portgás Distribuição; S.A.

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 5 de 18

## Preâmbulo

A quinta revisão desta especificação técnica resulta da alteração da denominação do Operador de Rede de Distribuição de gás natural.

Esta revisão da ET 651 anula e substitui a revisão anterior, de 15 de dezembro de 2014.

Deve ser atribuído a esta especificação técnica, o estatuto de norma Portgás onde se estabelecem as regras a seguir para alcançar o objetivo discriminado, sendo aconselhável a sua leitura integral para uma correta aplicação das suas disposições.

### 1. Objetivo

A presente Especificação Técnica de Construção estabelece e define os requisitos, normas e condições técnicas a satisfazer relativamente aos ensaios de pressão a realizar após a construção das Redes Secundárias de Distribuição de Gases Combustíveis.


### 2. Âmbito

Aplica-se aos Ensaios em Redes de Distribuição de Gás Combustível, em Polietileno e em Aço, em conformidade com a Portaria 386/94 de 16 de junho, alterada pela Portaria 690/2001 de 10 de julho e com as Especificações Técnicas e Procedimentos da Portgás em vigor. Incluem-se as redes secundárias de distribuição de gás (referências de obra com prefixo S) e as redes de distribuição de gás em loteamentos (referências de obra com prefixo L).

### 3. Referências

A presente Especificação Técnica inclui, através de referências datadas ou não, disposições de outras publicações. Estas referências, internas ou externas, são citadas nos locais apropriados no texto e as publicações são enumeradas a seguir. Para as referências não datadas, aplica-se a última edição da publicação, à qual se faz referência.

Elaborado:  <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	Verificado:  <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	Aprovado:  <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 6 de 18

### 3.1. Externas

Portaria n.º 386/94 de 16 de junho.

“Aprova o regulamento técnico relativo ao projeto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis.”

Portaria n.º 362/2000 de 29 de agosto.

“Aprova os procedimentos relativos às inspeções e à manutenção das redes e ramais de distribuição e instalações de gás e o estatuto das entidades inspetoras das redes e ramais de distribuição e instalações de gás.”

Portaria n.º 690/2001 de 10 de julho.

“Introduz alterações às portarias: 361/98 de 26 de junho de 1998, 386/94 de 16 de junho e Portaria 362/2000.”

NP EN 837-1

Manómetros – Manómetros de tubo de Bourdon. Parte 1: Dimensões, metrologia, requisitos e métodos de ensaio.

NP EN 472

“Manómetros – Vocabulário.”

### 3.2. Internas

Caderno de Encargos – Cláusulas Gerais;

Caderno de Encargos – Cláusulas Especiais: Tipologia B) Redes de Distribuição: Rede Secundária em Polietileno;

Plano de segurança e saúde (PSS).

ET 1101

Coordenação de segurança em obra.


ET 1102

Sinalização de obras na via pública.

ET 1105

Equipamentos de proteção individual.

<p>Elaborado:</p> <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	<p>Verificado:</p> <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	<p>Aprovado:</p> <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 7 de 18

ET 1106

Boas praticas de qualidade, ambiente e segurança em obra.

#### 4. Definições

##### **Coordenador de ambiente e segurança em obra (CASO)**

Pessoa singular ou coletiva que executa, durante a realização da obra, as tarefas de coordenação em matéria de ambiente, segurança e saúde previstas no presente documento.

##### **Empreiteiro**

Entidade credenciada como Entidade Instaladora, pela Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), com organização de pessoal, competência e idoneidade para assegurar, segundo os critérios estabelecidos, a execução dos trabalhos intrínsecos à construção, conservação ou renovação de redes de distribuição de gás em polietileno.

##### **Inspeção**

Atividade de supervisão que visa assegurar a conformidade dos trabalhos executados por terceiros (Empreiteiros) para a Portgás, respeitando e fazendo respeitar o contratualmente estabelecido e garantir o cumprimento de todas as normas legalmente aplicáveis, de fonte local, nacional ou comunitária, bem como as especificações técnicas e procedimentos da Portgás.

Esta atividade pode ser desempenhada por uma entidade externa à Portgás (Entidade Inspetora) ou por um técnico da Portgás devidamente qualificado.

##### **Inspetor**


Colaborador da inspeção, que exerce a fiscalização da execução da obra, de acordo com o projeto aprovado, bem como do cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis.

##### **Redes Secundárias de Distribuição**

Parte da rede de distribuição situada a jusante dos postos de redução de 2ª classe, da qual derivam os ramais de alimentação aos edifícios, indo até à válvula de corte geral dos edifícios. A pressão máxima de operação é de 4 bar (pressão relativa). Adotam a designação de redes secundárias (referências de obra com prefixo S) e redes de loteamento (referências de obra com prefixo L).

<p>Elaborado:</p> <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	<p>Verificado:</p> <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	<p>Aprovado:</p> <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

Este documento e o seu conteúdo pertencem exclusivamente à REN Portgás Distribuição, S.A. (concessionária de serviço público de distribuição de gás natural nos distritos de Porto, Braga e Viana do Castelo), e destina-se ao conhecimento e uso exclusivo das pessoas ou entidades com responsabilidades explicitadas no mesmo, não podendo ser reproduzido, modificado ou divulgado a terceiros, sob qualquer forma ou por qualquer meio sem o prévio consentimento, expresso e por escrito, da REN Portgás Distribuição; S.A.

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 8 de 18

### **Rede de Distribuição de “Extensão Reduzida”**

Rede secundária de distribuição de gás, em polietileno, que não excede 50 metros. Para efeitos deste procedimento, subdivide-se a rede de “extensão reduzida”, em dois escalões:

- o Rede com extensão menor ou igual a 20 m;
- o Rede com extensão superior a 20 m e menor ou igual a 50 m.

### **Manómetro**

Indicador da pressão aplicada em relação à pressão atmosférica (de acordo com a Norma Portuguesa NP EN 472).

## **5. Generalidades**

- a) Qualquer tubagem, antes de entrar em serviço, deve ser submetida, em todo o seu comprimento, de uma vez só ou por troços, aos ensaios de pressão.
- b) Em primeiro lugar deve ser executado o ensaio de Resistência Mecânica e só depois, nos casos aplicáveis, o ensaio de Estanquidade.
- c) A realização dos ensaios é responsabilidade do Empreiteiro, de acordo com o definido pelo Caderno de Encargos da Portgás, que os deve executar na presença da Entidade Inspectora. Os relatórios dos ensaios de Resistência Mecânica são elaborados pela Entidade Inspectora e os de Estanquidade são elaborados pelo empreiteiro e validados pela Entidade Inspectora.

## **6. Segurança e saúde no trabalho (SST)**


- a) Os trabalhos a levar a cabo no âmbito desta especificação técnica de construção, devem obedecer a todas as disposições constantes no plano de segurança e saúde (PSS), ou fichas de procedimentos de segurança (FPS), complementadas com as disposições explicitadas nesta mesma especificação.
- b) Cabe ao Empreiteiro, à Fiscalização e ao CASO, assegurar que todos os requisitos em matéria de segurança e saúde no trabalho (SST) são cumpridos por todos os intervenientes nos trabalhos.

## **7. Fluidos e pressões de ensaio**

- a) Só são admitidos como fluidos de ensaio o ar e o azoto.

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa



	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 9 de 18

- b) Nos casos da utilização do ar comprimido, como fluido de ensaio, o Empreiteiro terá que utilizar, no equipamento, um dispositivo de retenção de humidade (filtro).
- c) Para o ensaio de Resistência Mecânica a pressão de ensaio é 6,50 bar ( $\pm 0,5$ bar).
- d) Para o ensaio de Estanquicidade a pressão de ensaio é 500 mbar ( $\pm 50$ mbar).
- e) Excetuando-se as redes com volume interno inferior a 1m<sup>3</sup>, todas as redes terão de ficar inertizadas com azoto previamente à gaseificação. Para o efeito deve proceder-se da seguinte forma:
- Nos casos em que o ensaio de resistência mecânica seja realizado com ar, a rede deve ser inertizada e colocada à pressão de ensaio nos termos expressos na alínea d) supra.
  - Nos casos em que o ensaio de resistência mecânica seja realizado com azoto, a pressão requerida de 500 mbar ( $\pm 50$ mbar) pode fazer-se por simples abaixamento da pressão.

A relação das extensões mínimas (l) por diâmetro que contêm no seu interior 1 m<sup>3</sup> de volume está expressa na tabela seguinte [valores de (l) abaixo dos tabelados correspondem a um volume inferior a 1 m<sup>3</sup>]:

De (mm)	di (mm)	Classe	l (m)
63	51,4	SDR 11	482
110	97,0	SDR 17	135
160	141,1	SDR 17	64
200	176,4	SDR 17	41

De - Diâmetro Exterior, expresso em milímetros

di - Diâmetro Interior expresso em milímetros

l - Comprimento de tubagem expresso em metros


- f) O Empreiteiro é a entidade responsável por garantir a realização do procedimento de inertização e o fornecimento dos materiais e equipamentos necessários, incluindo a azoto.

## **8. Ensaio para redes de distribuição: referências de obra com prefixo “S”**

### **8.1. Pré-ensaio de purgas e ramais executados em simultâneo com a rede**

Se existirem purgas e ramais executados em simultâneo com a rede, é obrigatório, em primeiro lugar, que o Empreiteiro proceda a um pré-ensaio dos referidos respeitando os seguintes passos:

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 10 de 18

- 1º Sem perfurar a tomada em carga das purgas e ramais, estes devem ser pressurizados a 6,5 bar ( $\pm 0,5$ bar) e assim permanecerem durante 10 minutos;
- 2º Decorrido esse tempo e utilizando uma solução espumífera, o Empreiteiro deve pesquisar a existência de fugas em todas as soldaduras e juntas;
- 3º Se forem detetadas fugas, o Empreiteiro deve proceder à sua reparação e repetir o pré-ensaio.
- 4º Se não forem detetadas fugas, devem ser perfuradas as tomadas em carga.

## **8.2. Ensaio de Resistência Mecânica**


### **8.2.1. Preparação para o ensaio**

- a) Previamente à execução do ensaio de pressão deve ser assegurado que a secção a ser ensaiada se encontra isolada de qualquer linha em carga.
- b) Deve ser garantido que todas as válvulas se encontram na posição de abertas.

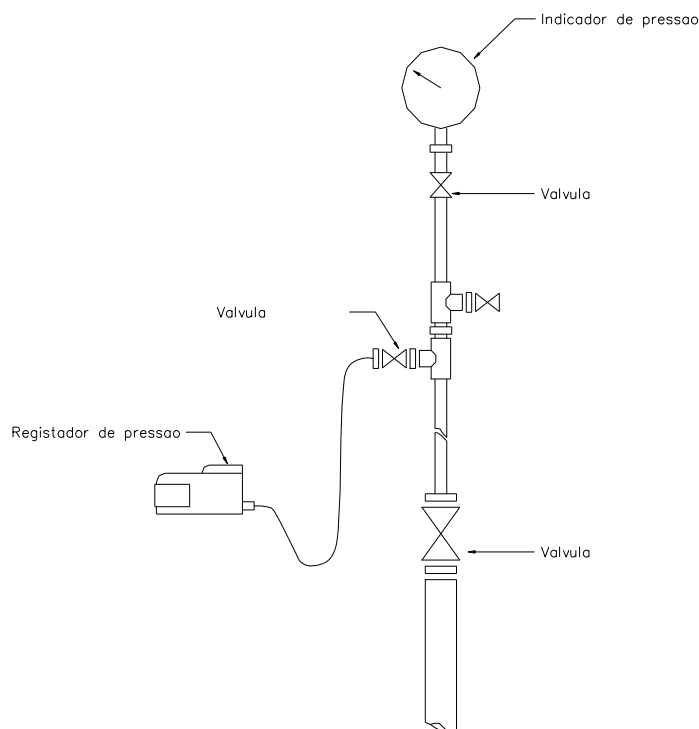
### **8.2.2. Instrumentos de medição**

- a) Os instrumentos de medição a utilizar no ensaio de Resistência Mecânica são os seguintes:
  - ✓ Manómetro de pressão de Tubo de Bourdon (Tipo B),  $\varnothing \geq 150$  mm, de escala com uma amplitude de 0 a 10 bar, adequado às condições de operação, em conformidade com a NP EN 837-1;
  - ✓ Registador de pressão tipo Bourdon, de escala tal que o valor da pressão de ensaio esteja entre 25% a 75% do valor máximo da escala.
  - ✓ Em alternativa ao anterior podem ser utilizados registadores digitais.
- b) Os manómetros deverão ter uma classe de exatidão mínima de 0.6 (K=0.6), estar calibrados e comprovados pelo certificado de calibração válido emitido por um laboratório acreditado para o efeito.
- c) Os equipamentos utilizados no ensaio de Resistência Mecânica são montados numa purga de rede, de acordo com o seguinte esquema:

<b>Elaborado:</b>  <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	<b>Verificado:</b>  <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	<b>Aprovado:</b>  <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 11 de 18

### MONTAGEM DE INSTRUMENTOS PARA ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA




#### 8.2.3. Período de estabilização

- Este ensaio inicia-se com a pressurização da tubagem. Deve ser garantida, como pressão mínima, a pressão de 6,5 bar ( $\pm 0,5$ bar), de acordo com a Portaria 386/94 de 16 de junho, alterada pela Portaria 690/2001 de 10 de julho.
- O ensaio só poderá iniciar-se, no mínimo, 12 horas após o fim da pressurização e se a pressão da instalação se mantiver constante.
- Caso a pressão, no período de estabilização do ensaio, atinja valores abaixo de 6 bar, terá que ser reposta a pressão do ensaio.
- Cada ajuste da pressão implica um prolongamento do período de estabilização, no mínimo, de 1 hora.

Elaborado:  <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	Verificado:  <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	Aprovado:  <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------


Este documento e o seu conteúdo pertencem exclusivamente à REN Portugal Distribuição, S.A. (concessionária de serviço público de distribuição de gás natural nos distritos de Porto, Braga e Viana do Castelo), e destina-se ao conhecimento e uso exclusivo das pessoas ou entidades com responsabilidades explicitadas no mesmo, não podendo ser reproduzido, modificado ou divulgado a terceiros, sob qualquer forma ou por qualquer meio sem o prévio consentimento, expresso e por escrito, da REN Portugal Distribuição; S.A.

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 12 de 18

#### 8.2.4. Ensaio

- a) A Entidade Inspetora deve verificar as condições iniciais lidas no registador de pressão, devendo registar no diagrama correspondente a data e hora de início, e assiná-lo juntamente com o representante do Empreiteiro.
- b) O diagrama deve registar todo o processo de ensaio.
- c) É registado no diagrama a data e hora do fim do ensaio, sendo o mesmo assinado pela Entidade Inspetora e pelo Empreiteiro.
- d) Os documentos anexos incluem obrigatoriamente o diagrama registado.
- e) Considera-se o ensaio **Aprovado** se, após a estabilização das condições de ensaio, a pressão se mantiver constante nas **vinte e quatro horas** seguintes, com eventual correção face às variações de temperatura.
- f) Após a conclusão do ensaio e de acordo com o critério definido no ponto 7, a tubagem deve ser colocada com azoto à pressão de 500 mbar ( $\pm 50$  mbar), deixar que esta estabilize durante o período de 12 horas, e registar o valor da pressão final no relatório final de obra.
- g) Caso se verifiquem perdas de pressão durante o ensaio, o Empreiteiro deve proceder à reparação da instalação, seccionando adequadamente o troço ensaiado.
- h) Após a reparação da instalação, o Empreiteiro deve repetir o ensaio.
- i) O relatório de ensaio será elaborado pela Entidade Inspetora, devendo indicar o seguinte:
  - o Identificação do troço ensaiado: local, comprimentos por diâmetro, representação gráfica da rede com indicação dos troços ensaiados;
  - o Data, hora e duração;
  - o Dados relativos aos instrumentos de medição;
  - o Valores da temperatura inicial e final, verificadas no fluido, na parede da tubagem ou no terreno circundante;
  - o Valores da pressão inicial e final;
  - o Observações;

Elaborado:  <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	Verificado:  <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	Aprovado:  <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 13 de 18

- o Lista de documentos anexos;
- o Resultado do ensaio de pressão.

## **9. Ensaios para redes de distribuição em loteamentos: referências de obra com prefixo “L”**

### **9.1. Pré-ensaio de purgas e ramais executados em simultâneo com a rede**

Se existirem purgas e ramais executados em simultâneo com a rede, é obrigatório, em primeiro lugar, que o Empreiteiro proceda a um pré-ensaio dos referidos respeitando o descrito no ponto 8.1.

### **9.2. Ensaio de Resistência Mecânica**

O ensaio de Resistência Mecânica deverá ser realizado de acordo com o descrito no ponto 8.2.

### **9.3. Ensaio de Estanquicidade**

#### **9.3.1. Preparação para o ensaio**

- a) O ensaio de estanquicidade só deve ser iniciado após a realização do ensaio de resistência mecânica.
- b) O Empreiteiro deve pesquisar a existência de fugas nas partes visitáveis, nomeadamente, em todas as juntas, válvulas das purgas e válvulas de corte geral.


#### **9.3.2. Instrumentos de medição**

- a) Os instrumentos de medição a utilizar no ensaio de Estanquicidade são os seguintes.
  - ✓ Manómetro digital ou equivalente. Este deve ter uma resolução / menor divisão de 1 mbar.
- b) Os manómetros deverão estar calibrados e comprovados pelo certificado de calibração emitido por um laboratório acreditado para o efeito com data não superior a 12 meses.

#### **9.3.3. Ensaio**

- a) Cumpridas as condições indicadas no ponto 9.3.1., dá-se início ao Ensaio de Estanquicidade:
  - 1º De acordo com o critério definido no ponto 7, a tubagem deve ser colocada com azoto à pressão de 500 mbar ( $\pm 50$  mbar);
  - 2º Regista-se o valor da pressão;
  - 3º Após 24 horas, se a pressão inicial se mantiver constante, procede-se à primeira leitura do ensaio;
  - 4º 24 horas após a primeira leitura, será realizada a 2ª leitura que coincidirá com o fim do ensaio.

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 14 de 18

5º A variação máxima admissível, entre as pressões verificadas nos pontos 3º e 4º supra, é de  $\pm 3$  mbar. Se for registada uma variação fora dos limites admissíveis, regista-se a nova pressão e prolonga-se o ensaio por mais 24 horas;


- b) Considera-se o ensaio satisfatório se após a estabilização das condições de ensaio a pressão se conservar constante nas 24 horas seguintes. Considerando-se como conservação de pressão constante uma variação inferior a 3 mbar.
- c) Caso se verifique a existência de fugas, o Empreiteiro deve proceder à reparação e repetir o ensaio.
- d) O relatório de ensaio será elaborado pelo Empreiteiro, utilizando o impresso Mod.020.3/DT-AES (Anexo 2) e validado pela Entidade Inspetora, devendo indicar o seguinte:
  - o Identificação do troço ensaiado: local, comprimentos por diâmetro, representação gráfica da rede com indicação dos troços ensaiados;
  - o Data, hora e duração;
  - o Dados relativos aos instrumentos de medição;
  - o Valores da pressão inicial e final;
  - o Observações;
  - o Lista de documentos anexos;
  - o Resultado do ensaio de pressão.

## **10. Ensaios para redes de distribuição de “extensão reduzida”: referências de obra com prefixo “S”**

### **10.1. Redes com extensão menor ou igual a 20 metros**

- a) Uma rede cuja extensão não excede os 20m, é objeto de ensaio de resistência mecânica e verificação da estanquicidade.
- b) Estes ensaios são da responsabilidade do empreiteiro, que os realizará na presença da Entidade Inspetora.
- c) Após a construção da rede e antes da ligação à rede existente, o empreiteiro deve deixar à vista e acessíveis, **todas** as soldaduras que executou.
- d) Se existirem purgas e ramais executados em simultâneo com a rede, é obrigatório, em primeiro lugar, que o Empreiteiro proceda a um pré-ensaio dos referidos respeitando o descrito no ponto 8.1

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 15 de 18

### 10.1.1. Ensaio de resistência mecânica

- a) Em seguida, o empreiteiro deve realizar o ensaio de resistência mecânica do conjunto da rede e ramais, conforme a seguir descrito:
- 1º O fluido de ensaio deve ser: ar ou azoto;
  - 2º A pressão de ensaio deve ser, no mínimo, de 6,5 bar ( $\pm 0,5$ bar);
  - 3º O ensaio só poderá iniciar-se após 10 minutos, no mínimo, do início da pressurização se a rede se mantiver nos 6 bar;
  - 4º O tempo, mínimo, de duração do ensaio será de 1 hora;
  - 5º Devem ser efetuadas 2 leituras de pressão: uma no início do ensaio e a segunda coincidindo com o final do mesmo;
  - 6º O manómetro a utilizar é de acordo com o definido no ponto 8.2.2.
- b) O resultado deste ensaio de resistência mecânica é considerado satisfatório se, após a estabilização das condições de ensaio, a pressão se mantiver constante na hora seguinte.


### 10.1.2. Verificação da estanquicidade

- a) Depois do ensaio de resistência mecânica, realiza-se a verificação da estanquicidade:
- 1º Procede-se à despressurização da rede, até 500 mbar ( $\pm 50$  mbar);
  - 2º Utilizando solução espumífera, o empreiteiro deve pesquisar a existência de fugas em todas as soldaduras, juntas, tampas das tomadas em carga, válvulas das purgas e válvulas de corte geral.
- b) Se existir fuga, o empreiteiro deve proceder à reparação e repetir o ensaio.
- c) O resultado é considerado satisfatório se, após o cumprimento deste procedimento, não se verificarem fugas. Este facto deve ser evidenciado no relatório Mod.003.4/DT-AES (Anexo 1), elaborado pelo empreiteiro e validado pela Fiscalização.

### 10.2. Redes com extensão superior a 20 metros e menor ou igual a 50 metros

- a) Uma rede com estas características é objeto de um ensaio de resistência mecânica.
- b) A execução deste ensaio é da responsabilidade do empreiteiro, que o realizará na presença da Entidade Inspetora.
- c) Se existirem purgas e ramais executados em simultâneo com a rede, é obrigatório, em primeiro lugar, que o Empreiteiro proceda a um pré-ensaio dos referidos respeitando o descrito no ponto 8.1

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 16 de 18

### 10.2.1. Ensaio de resistência mecânica

- a) Em seguida, o empreiteiro deve realizar o ensaio de resistência mecânica do conjunto da rede e ramais, conforme a seguir descrito:
- 1º O fluido de ensaio pode ser: ar ou azoto;
  - 2º A pressão de ensaio deve ser de 6,5 bar ( $\pm 0,5$ bar);
  - 3º O ensaio só poderá iniciar-se após 1 hora do início da pressurização se a rede se mantiver nos 6 bar;
  - 4º O tempo de duração do ensaio será, no mínimo, de 6 horas;
  - 5º Devem ser efetuadas 2 leituras de pressão: uma no início do ensaio e a segunda coincidindo com o final do ensaio;
  - 6º O manómetro a utilizar é de acordo com o definido no ponto 8.2.2.
- b) O resultado deste ensaio de resistência mecânica é considerado satisfatório se, após a estabilização das condições de ensaio, a pressão se mantiver constante nas 6 horas seguintes.
- c) O resultado do ensaio é evidenciado no relatório Mod.003.4/DT-AES (Anexo 1), elaborado pelo empreiteiro e validado pela Inspeção.

### 11. Ensaio por troços (resistência mecânica)


- a) Uma rede secundária de distribuição de gás (referências de obra com prefixo “S” ou “L”) deve ser “ensaiada por troços” (resistência mecânica), nos seguintes casos:
- a1) Quando a extensão total da rede a ensaiar for superior a 2km;
  - a2) Nos pontos especiais, em que a tubagem foi instalada dentro de mangas de proteção ou outras soluções construtivas especiais.
- b) Os ensaios de resistência mecânica devem ser executados em conformidade com o descrito no ponto 8.2.

### 12. Ensaio final nas redes de distribuição em loteamentos (estanquicidade): referências de obra com prefixo “L”

- a) Uma rede de distribuição em loteamentos (referência de obra com prefixo “L”) que tenha sido objeto de ensaios de resistência mecânica “por troços”, conforme disposto no ponto 11 supra, deve ser submetida em toda a sua extensão a um ensaio final, único, de estanquicidade, conforme descrito no ponto 9.3.

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa



	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição – Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 17 de 18

- b) Este ensaio só deve ser executado, após terem sido obtidos resultados satisfatórios nos ensaios por troços (resistência mecânica), referidos no ponto 11 supra.
- c) Depois de pressurizada toda a rede deve verificar-se que todos os ramais estão em carga.

### **13. Responsabilidades**

#### **13.1. Empreiteiro**

- a) Realizar o pré-ensaio de purgas e ramais executados em simultâneo;
- b) Realizar os ensaios de resistência mecânica e de estanquicidade;
- c) Proceder à eliminação das fugas detetadas;
- d) Elaborar o relatório de ensaio de estanquicidade.

#### **13.2. Inspeção**

- a) Assistir, na íntegra, à realização dos ensaios de resistência mecânica e de estanquicidade;
- b) Atestar a conformidade dos ensaios de resistência mecânica e de estanquicidade, realizados pelo Empreiteiro;
- c) Elaborar o relatório de ensaio de resistência mecânica e aprovar o ensaio;
- d) Aprovar o ensaio de estanquicidade.

### **14. Anexos**

Anexo 1: Mod.003.4/DT-AES – RELATÓRIO DE ENSAIOS: Rede Secundária de Extensão Reduzida;

Anexo 2: Mod.020.3/DT-AES – RELATÓRIO: Ensaio de Estanquicidade (Rede de Distribuição – Rede Secundária).


### **Apêndice 1 – Correção da pressão devida à variação da temperatura**

$$P2 = [(P1+1,01325) \times (T2+273,15)/(T1+273,15)] - 1,01325$$

P1 – Leitura da pressão no instante 1, em bar

P2 – Leitura da pressão no instante 2, em bar

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Jorge Almeida	Bruno Henrique Santos	Rui Bessa

	<b>Especificação Técnica</b>	<b>ET 651</b>
	<b>ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ESTANQUICIDADE</b>	Revisão n.º 5
	<b>Rede de Distribuição - Rede Secundária</b>	2020-05-11
		Página 18 de 18

T1 - Leitura da Tª no instante 1, em ° C

T2 - Leitura da Tª no instante 2, em ° C

Elaborado:  <p style="text-align: right;">Jorge Almeida</p>	Verificado:  <p style="text-align: right;">Bruno Henrique Santos</p>	Aprovado:  <p style="text-align: right;">Rui Bessa</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

Este documento e o seu conteúdo pertencem exclusivamente à REN Portugal Distribuição, S.A. (concessionária de serviço público de distribuição de gás natural nos distritos de Porto, Braga e Viana do Castelo), e destina-se ao conhecimento e uso exclusivo das pessoas ou entidades com responsabilidades explicitadas no mesmo, não podendo ser reproduzido, modificado ou divulgado a terceiros, sob qualquer forma ou por qualquer meio sem o prévio consentimento, expresso e por escrito, da REN Portugal Distribuição; S.A.