



# ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONDICIONAMENTO DE GASODUTOS

E0000-ET-E04-500-011

Página 1 de 6

## ÍNDICE DE REVISÕES

REV.

DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS

C

PARA LICITAÇÃO

ORIGINAL

REV. A

REV. B

REV. C

REV. D

REV. E

REV. F

REV. G

REV. H

DATA

15.03.2002

03.09.2003

21.07.2004

09.03.09

EXECUÇÃO

ALB

ALB

OMB

JADR

VERIFICAÇÃO

ALB

ALB


JRS

JADR

APROVAÇÃO

GLO

RRMM

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONDICIONAMENTO DE GASODUTOS</b>	E0000-ET-E04-500-011
		Página 2 de 6

## 1. OBJETIVO

- 1.1. Definir os serviços necessários e a seqüência de execução, assim como os requisitos de pessoal e os equipamentos requeridos para a realização do condicionamento de gasodutos a serem construídos pela POTIGÁS no Estado do Rio Grande do Norte.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 2.1. Norma Petrobrás N-464 – Construção, montagem e condicionamento de dutos terrestres;
- 2.2. Norma Petrobras N-2246 – Pré-operação, operação e manutenção de gasodutos
- 2.3. Norma ABNT 12.712 – Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível
- 2.4. Norma ABNT 14.461 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – Tubos e conexões de polietileno PE80 e PE100 – Instalação em obra por método destrutivo (vala a céu aberto)

## 3. ANEXOS

- 3.1. E0000-DE-E04-512-016 – Detalhe típico bloqueio de final de ramal de PEAD


## 4. PESSOAL

- 4.1. Os seguintes profissionais deverão ser mobilizados para a execução das atividades descritas neste documento:
- Coordenador
  - Inspetor de dutos IDCM-1 certificado pela FBTS
  - Encarregado
  - Ajudantes
  - Motorista
  - Inspetor

## 5. EQUIPAMENTOS

- 5.1. Os seguintes equipamentos deverão ser empregados na execução das atividades descritas neste procedimento:


Comunicadores (rádios ou celulares)	Jogo de chaves combinada
Detector de gases (explosímetro)	Chave ajustável
Manômetro	Jogo de chaves Philips
Ganchos de abertura de tampões	Veículos(Pick-Up, Kombi)
Extintores de Incêndio	Caminhão

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONDICIONAMENTO DE GASODUTOS</b>	E0000-ET-E04-500-011
		Página 3 de 6

Placas de sinalização	Chaves para tubo
Fita de isolamento	Água e Sabão
Tubo de Ventilação	EPI's e EPC's

## 6. PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

- 6.1. O duto deverá ser considerado como condicionado quando estiver seco, com o ponto de orvalho definido no projeto básico e completamente inertizado (sem oxigênio).
- 6.2. Será responsabilidade da contratada a aquisição e disponibilização do gás inerte (N<sub>2</sub>) em quantidade suficiente correspondente a 1,5 vezes o volume hidráulico do gasoduto.
- 6.3. Recomenda-se que o condicionamento seja realizado logo após o término do teste hidrostático (redes de aço) ou teste pneumático (redes de PEAD), em toda a extensão da linha.
- 6.4. A CONTRATADA deverá apresentar para a apreciação da POTIGÁS Plano de Condicionamento, contendo as seguintes informações:
  - a) Relação de equipamentos e ferramental a ser utilizados;
  - b) Descrição do procedimento a ser empregado, incluindo as atividades a serem executadas;
  - c) Descrição de equipamentos, ferramentas e insumos a serem empregados no processo;
  - d) Meios de transporte a serem utilizados;
  - e) Previsão de utilização de dispositivos para lançamentos e recebimentos de "pigs" de espuma, se for o caso, inclusive prevendo a sua localização mesmo durante eventual parada do seu deslocamento;
  - f) Estudo dos métodos de descarte a serem utilizados;
  - g) Controle de pressão de bombeamento;
  - h) Sistemática de comunicação à comunidade;
  - i) Sistema de comunicação a ser utilizado, com suas características e área geométrica de cobertura;
  - j) Matriz de atribuições do pessoal envolvido;
  - k) Relatório com o registro dos resultados.
- 6.5. Como condição para iniciar-se o condicionamento das tubulações deve-se certificar que todas as válvulas instaladas nas mesmas, inclusive as de bloqueio, estejam fechadas.
- 6.6. A área do sistema de lançamento de pig's deverá ser devidamente sinalizada e isolada, bem como os operadores deverão ser munidos de rádios-

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONDICIONAMENTO DE GASODUTOS</b>	<b>E0000-ET-E04-500-011</b>
		<b>Página 4 de 6</b>

comunicadores e extintor de incêndio. Abrir válvula de purga a jusante da válvula de bloqueio do by-pass e purgar todo o nitrogênio contido na linha até que haja apenas uma pressão um pouco maior que a pressão atmosférica. Atingida tal pressão, fechar a válvula de purga.

## 7. PROCEDIMENTO OPERACIONAL

7.1. Para o condicionamento dos gasodutos, deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades:

### 7.2. SECAGEM FINAL DA LINHA

7.2.1. Embora a secagem da linha deva ser realizada no encerramento do teste hidrostático, conforme descrito no item 4.2.7 da Especificação Técnica E000-ET-E04-500-010 da POTIGÁS, deve-se garantir que não haja bolsões de água residual retidas na parede dos dutos, com a passagem de “pig’s” de espuma de baixa densidade, deslocados com ar comprimido seco.

7.2.2. Constatando-se não haver vestígios de umidade nos “pig’s” o gasoduto este será liberada para a fase seguinte.

### 7.3. INERTIZAÇÃO

7.3.1. O ponto de injeção de nitrogênio deverá ser um dos seguintes:

- a) Válvula de purga a jusante da válvula de bloqueio do by-pass do sistema de lançamento de pig.
- b) Válvula de dreno instalado no spool da caixa de válvulas de onde parte o ramal, a jusante do bloqueio do referido ramal.
- c) Válvula de dreno instalada no spool da ERP Distrital, no caso de ramais de PEAD;

7.3.2. Os cilindros de nitrogênio devem ser equipados com sistema de válvula de bloqueio, de controle manual de vazão e manômetro, de modo que se possa verificar a pressão do gás inerte inserido na linha.

7.3.3. Para a operação de inertização deverá ser obedecido o disposto na norma N 2246 da Petrobras, bem como o procedimento a seguir:

- a) Para início da inertização, as válvulas do lançador de pig e a válvula de bloqueio do by-pass deverão estar fechadas (caso existam).
- b) As válvulas de bloqueio das extremidades da linha deverão estar fechadas, enquanto a válvula de purga, a montante da mesma, e a de admissão do nitrogênio, deverão ficar abertas para possibilitar a purga da tubulação;
- c) Iniciar a injeção de nitrogênio mantendo-se uma vazão a ser avaliada para caso específico;

- d) O nitrogênio deve ser injetado na tubulação até atingir 1,5 vezes o volume físico da mesma, garantindo-se assim, a completa inertização da linha;
- e) Atingido o volume acima, comandar o fechamento da válvula de purga, encontrada a montante da válvula de bloqueio da extremidade da tubulação por onde o ar fora purgado e continuar a pressurização da linha com nitrogênio até que a pressão da linha esteja acima de 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>.
- f) Terminada a injeção de nitrogênio, fechar a válvula de purga a jusante da válvula de bloqueio do by-pass (caso exista), fechar a válvula de admissão e desconectar o sistema de injeção de gás inerte (N<sub>2</sub>).

7.3.4. Deve-se aproveitar para verificar a estanqueidade das uniões e/ou flangeadas com o auxílio de água e sabão.


7.3.5. Devem ser providenciados manômetros, de modo que a pressão nos cilindros possa ser conferida durante a operação. Também é necessário que seja feito um ajuste rigoroso da vazão de nitrogênio que escoar para dentro do gasoduto. Um método é usar-se uma válvula de controle, graduada e pré-calibrada, trabalhando sob pressão constante a partir do(s) regulador(es) ligado(s) ao(s) cilindro(s).

7.3.6. Embora o nitrogênio engarrafado seja virtualmente seco, o bloqueio interno de reguladores, válvulas, etc, pode ocorrer formação de gelo causado pelo considerável resfriamento devido a expansão que ocorre nas conexões do cilindro. A possibilidade de congelamento interno pode ser evitada pelo uso de um aquecimento adequado, e isso também será útil para evitar o acúmulo externo de camada de gelo, que pode ocorrer no tempo frio e úmido.

#### **7.4. ADMISSÃO DE GÁS NATURAL**

7.4.1. O gás natural deve entrar no gasoduto a uma vazão controlada, imediatamente após o colchão de nitrogênio, com o suprimento de gás colocado em linha, logo após ser cortado e de nitrogênio.

7.4.2. O fluxo deverá ser contínuo e mantido a uma vazão que permita uma velocidade de 4 a 20 m/s. Para garantir que a vazão de purga seja mantida dentro desses limites, geralmente é suficiente regular o suprimento de gás para fornecer um gradiente de pressão previamente calculado ao longo do gasoduto. Isso deve ser feito controlando-se a pressão através de manômetros instalados nas extremidades do gasoduto (na válvula do dreno ou nas ERPs Distritais ou ERPM de clientes ao final do gasoduto).

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONDICIONAMENTO DE GASODUTOS</b>	<b>E0000-ET-E04-500-011</b>
		<b>Página 6 de 6</b>

## 7.5. LIBERAÇÃO PARA A ATMOSFERA E TESTE

7.5.1. A instalação para se fazer a liberação para a atmosfera no fim do gasoduto deve consistir de:

- a) Um tubo de ventilação, ligado ao gasoduto através de uma válvula apropriada, e uma descarga vertical a uma altura suficiente para garantir que o gás a ser liberado só o será a uma altura acima das cabeças de pessoas que possam estar nas vizinhanças. As dimensões do tubo de liberação para a atmosfera devem ser suficientes para liberar o ar ou o gás à vazão necessária e atender as condições de segurança do local quanto à formação de misturas explosivas e toxidez;
- b) Uma pequena tomada para amostras colocada no tubo de liberação para a atmosfera, para facilitar a tomada de amostras durante as operações de purga;
- c) Um manômetro, instalado em uma tomada no gasoduto, de modo que sua leitura não seja influenciada pelo escoamento no tubo de liberação para atmosfera. Caso não seja possível, ele pode ser instalado na base de tubo de liberação para a atmosfera, antes da válvula de controle de vazão.

7.5.2. Nos casos de rede de distribuição de PEAD, deve ser instalada uma válvula de bloqueio no final de cada um dos trechos. A válvula consiste em um bloqueio com um dreno em PEAD para a atmosfera. Tanto a válvula de bloqueio como o dreno são acessíveis por tampões articulados. A instalação dos mesmos deve ser feita conforme procedimento padrão apresentado no desenho E0000-DE-E04-512-016 anexo a este procedimento.

7.5.3. Durante a purga, a válvula de controle de liberação para atmosfera deve ser cuidadosamente operada, para se controlar a pressão na extremidade do gasoduto a um valor predeterminado. Isso irá garantir que o operador que esta no início do gasoduto seja capaz de controlar efetivamente a vazão de purga, ajustando a válvula de controle de admissão de gás, a fim de fornecer a pressão necessária.

7.5.4. O processo de purga será considerado como concluído quando o gás estiver sendo liberado em regime de escoamento permanente. O final da purga deve ser confirmado pela utilização de um aparelho de Orsar ou cromatógrafo, para testar se o gás esta a 100% de concentração.

7.5.5. Após a operação de purga, as conexões para o uso de nitrogênio, etc., devem ser desmontadas e todos os flanges tamponados com segurança, antes do gasoduto ser pressurizado a pressão de operação normal.