 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 3 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

1- OBJETIVO

O objetivo da presente Especificação Técnica é estabelecer os métodos e critérios a serem seguidos pelas CONTRATADAS da SCGÁS para o condicionamento (limpeza, secagem, inertização) das redes em aço carbono e polietileno (PEAD) construídas para a Distribuição do Gás Natural.

2- DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT – NBR 12712 – Projetos de Sistemas de Transmissão e Distribuição de Gas Natural.
MINISTÉRIO DO TRABALHO – NR-33 – Segurança e Saúde em Espaços Confinados.
PETROBRÁS – N 464 – Construção, Montagem e Condicionamento de Duto Terrestre.
PETROBRÁS – N2634 – Operações de passagem de “pigs” em dutos.
SCGÁS – ET 00.320.SCG.001 – Manual de Construção e Montagem.
ANP – PORTARIA Nº 104/2002 – anexo Regulamento Técnico ANP-03/2002

3- CONSIDERAÇÕES GERAIS


3.1 - **Condicionamentos de redes ou ramais** – são todas as atividades necessárias para, após o término dos serviços de construção e montagem do duto, colocá-lo em condições de ser pré-operado com o produto previsto. Para gasodutos considera-se o duto condicionado quando estiver seco, com o ponto de orvalho conforme especificado no projeto básico ou conceitual e completamente inertizado.

3.2 – **Pré-requisitos para início do condicionamento**- a fase de condicionamento somente deverá ser iniciada quando o teste hidrostático, a inspeção dimensional (placa calibradora) se previsto, estiverem totalmente concluídos, aprovados pelo inspetor do Controle da Qualidade da CONTRATADA e liberados pela FISCALIZAÇÃO-SCGÁS.

3.3 - **Principais Recursos** – antes do início do condicionamento da tubulação, a CONTRATADA deverá dispor de no mínimo, não se restringindo a:-

3.3.1 - **Pessoal** – Supervisor ou Encarregado do Condicionamento; soldador, encanador e ajudantes. Definir o inspetor do Controle da Qualidade qualificado para estes serviços. Programar o Técnico de Segurança durante todo o período do condicionamento. Técnico de operação qualificado da empresa subcontratada para fornecer o Nitrogênio, ou na ausência justificada deste um operador qualificado da CONTRATADA.

3.3.2 – **Equipamentos** – Compressor com capacidade suficiente, tanto em vazão quanto em pressão, para impulsionar os “pig’s” (760 a 1500 CFM – 25kgf/cm2).

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 4 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

3.3.3 – **Materiais**

3.3.3.1 – **PIG magnético** – Dispositivo provido de placas imantadas, utilizado para remover partículas de óxido de ferro, somente aplicável em extensões maior que 1 km e com diâmetro maior ou igual a 6”;

3.3.3.2 – **PIG de espuma** – Dispositivo de espuma utilizado para absorver a água remanescente do teste hidrostático e da limpeza das tubulações;

3.3.3.3 – **PIG de poliuretano bidirecional** - Dispositivo de espuma utilizado para absorver a água remanescente do teste hidrostático e da limpeza das tubulações;

3.3.3.4 – **PIG escova** – Dispositivo utilizado para raspagem interna das tubulações em aço carbono, quando da realização da limpeza da rede;

3.3.3.5 – **Água** – Deverá ser limpa, doce, sem sólidos em suspensão, ph neutro e isenta de elementos agressivos ao tubo;

3.3.3.6 – **Filtro** – Caso a água não seja potável, deverá ser instalado um filtro de forma a impedir o carregamento de partículas para o interior do tubo, podendo causar corrosão e o desenvolvimento de microorganismos;

3.3.4 – **Comunicação, apoio e segurança** – Telefones celulares para o pessoal envolvido diretamente nas fases do condicionamento. Veículos leves para apoio, inspeção e segurança. Fornecer todo material para a segurança das pessoas envolvidas no condicionamento, como EPI’s, placas sinalizadoras, cerquites, cones de sinalização, cordas, escadas e tapumes.


3.3.5 – **Instrumentação necessária** - Oxímetro (aparelho de verificação do nível de oxigênio no interior da linha ou local confinado de trabalho); Psicômetro (aparelho de medição do ponto de orvalho) e manômetro. Todos com certificados de calibração.

3.4 – **Seguranças / Meio Ambiente**

3.4.1 – Todos os serviços a serem executados devem seguir o estabelecido nos procedimentos de segurança e saúde ocupacional, APR’s, PPRA, PCMAT, PCMSO, planos de segurança, as orientações do pessoal responsável pela área de segurança e as recomendações da “PT” (Permissão de Trabalho) quando aplicáveis.

3.4.2 - Isolar e sinalizar as áreas de condicionamento, evitando a permanência de pessoas estranhas próximo aos equipamentos e tubulações.

3.4.3 – Os equipamentos, tubulações, mangueiras de alta pressão, a serem utilizadas no condicionamento dos ramais, devem ser inspecionadas pelo inspetor do CQ e técnico de segurança antes do início dos trabalhos. Verificar também a classe de pressão das conexões, válvulas provisórias, flanges, mangueiras, etc..

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE GERAL	FOLHA: 5 de 12	
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

3.4.4 – Realizar diariamente, antes do início das atividades, com registro em impresso próprio, o DDS (Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde).

3.4.5 – Enfatizar antes do início das atividades, a análise preliminar de risco ressaltando o risco de asfixia provocada pelo nitrogênio em áreas confinadas.

3.4.6 – Garantir o uso constante dos EPI's especificados para a função e atividade exercida.

3.4.7 – O manuseio do nitrogênio deverá ser executado por profissional qualificado do fornecedor, mantendo a área isolada durante todo o processo.

3.4.8 – Evitar impactos ambientais à comunidade que habitam a área, quanto ao descarte de água utilizada na limpeza da tubulação, devendo considerar o volume de água a ser descartado, prevendo possíveis distúrbios que possam ser causados. Evitar velocidade que provoque erosão ou inundação nestes locais.

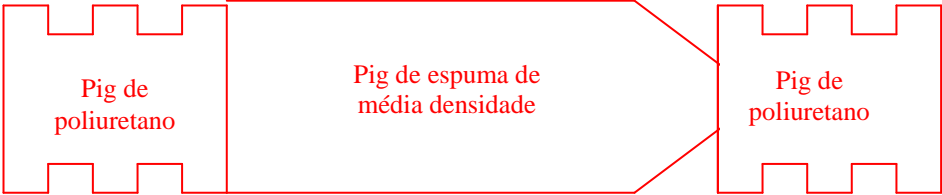
3.4.9 – Os resíduos gerados durante o trabalho no campo deverão ser recolhidos e armazenados em locais apropriados para serem levados, ao final de cada dia de trabalho, de volta ao canteiro de obra, para destinação de acordo com a legislação vigente.


4- DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PARA TUBULAÇÕES EM AÇO

4.1 – Limpeza da tubulação

Deve ser feito um controle rígido, quando do lançamento e recebimento de pigs, com o objetivo de registrar o número de passagens de cada tipo de pig e garantir que todo pig introduzido na linha seja retirado.

4.1.1 – Iniciar o processo de limpeza da linha, utilizando um pig flexível de poliuretano bidirecional, que possua o diâmetro compatível com a tubulação que está sendo limpa, seguido de um pig de espuma de média densidade (80 kg/m³), seguido de outro pig de poliuretano bidirecional, conforme desenho abaixo. O pig de poliuretano não deve conter escovas, em hipótese alguma, durante esta fase do processo.



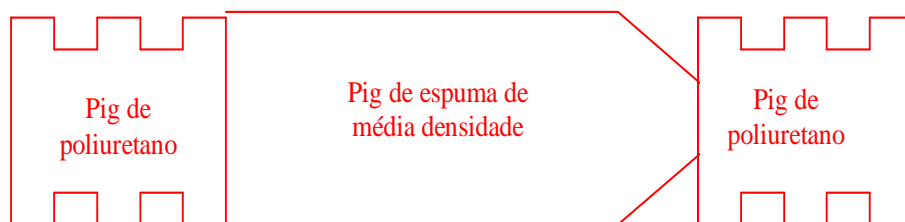
 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 6 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

4.2 – Critério de aceitação da limpeza

Esta operação deve ser repetida até que a água saia pela extremidade da tubulação livre de sólidos em suspensão.

4.3 – Esvaziamento Final da Linha

4.3.1 – Após a inspeção dimensional do duto com a passagem do pig calibrador e o teste hidrostático, será feito o esvaziamento total da água remanescente no duto com a utilização de pig de poliuretano bidirecional, que possua o diâmetro compatível com a tubulação que está sendo limpa, seguido de um pig de espuma de média densidade (80 kg/m³), seguido de outro pig de poliuretano bidirecional, conforme desenho abaixo:



4.3.2 – A água será drenada para o terreno natural, observando-se as recomendações ambientais


4.3.3 – Os “pigs” serão impulsionados por ar comprimido, não deixando ocorrer interrupção na passagem dos mesmos. Considerar um intervalo mínimo de aproximadamente 1 km entre as baterias.

4.3.4 – A velocidade de deslocamento do “pig” deverá ser entre 0,80 e 2,00 m/s, e mantida uma contra-pressão no descarte para evitar a formação de bolsões de ar.

4.3.5 – Os “pig’s” devem alcançar a extremidade do duto sem dano ou desgaste que afetem a sua eficiência. Caso alguma destas ocorrências seja observada em dois ou mais “pig’s”, a passagem deverá ser repetida com a utilização de “pig’s” novos.

4.3.6 – Este processo de passagem de “pig’s” será finalizado quando os mesmos forem recebidos na extremidade do trecho em condições de “secos ao toque”. Esta verificação deverá ser aprovada pelo inspetor do CQ da CONTRATADA em conjunto com a FISCALIZAÇÃO – SCGÁS.

4.3.7 – Após este processo, quando necessário, deve-se inserir uma coluna de água adicionada de anticorrosivo, inserindo um pig de poliuretano, seguido de uma coluna de água adicionada de anticorrosivo, seguido por outro pig de poliuretano.

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 7 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

4.4 – Fase de Secagem da Linha

4.4.1 – Serão instalados lançadores e recebedores de “pig’s” (cabeças de testes provisórias), compostos de válvulas de bloqueio e vent’s de abertura rápida, dimensionados para atender a pressão máxima de trabalho, com o intuito de facilitar o processo de lançamento e recebimento dos “pig’s”

4.4.2 – Nesta fase serão utilizados “pig’s” espuma de baixa densidade, preferencialmente de cor clara.

4.4.3 – Para impulsionar os “pig’s” deverá ser utilizado ar seco comprimido ou Nitrogênio. Não deverá haver interrupção na passagem dos “pig’s”.

4.4.4 – Uma contrapressão deve ser regulada no descarte da água de modo a garantir que os “pig’s” manterão a velocidade entre 0,80 e 2,00 m/s.

4.4.5 – A etapa de pré-secagem será considerada concluída, quando os “pig’s” recebidos na extremidade da rede ou ramal, estiverem na condição “seco ao toque”.

4.5 – Critério de aceitação da secagem da tubulação


4.5.1 – Para verificar se o processo de secagem foi concluído satisfatoriamente, deve-se retirar uma parte do pig em dois pontos opostos (10% do comprimento e 5% da largura), em seguida torcer a parte retirada do pig para verificar se a mesma está seca e também verificando visualmente e ao toque se a parte interna da espuma do pig está seca. O processo pode ser dado como encerrado quando as partes cortadas não apresentarem qualquer resíduo de água. A etapa seguinte somente poderá ser iniciada após ocorrer à aprovação da secagem pela FISCALIZAÇÃO da SCGÁS.

4.6 – Limpeza Final

4.6.1 – É importante salientar que o pig só pode ser inserido na linha após completa secagem do tubo. Caso a parede do tubo esteja úmida, forma-se uma lama na geratriz inferior da tubulação, difícil de ser removida. Com a parede do tubo bem seca, os resíduos que os pigs escova desprenderem da parede serão facilmente deslocados ao longo do tubo pelo ar e pigs, saindo em forma de pó pela outra extremidade.

4.6.2 – Para início da limpeza final, para retirada de óxidos, areia e resíduos metálicos, serão lançados no mínimo quatro baterias de “pig’s” de poliuretano de alta densidade com escovas não metálicas e um “pig” de espuma de baixa densidade..

4.6.3 – Será mantido o espaçamento mínimo de 1 km entre as baterias de “pig’s”, e também deverá ser regulada uma contrapressão no recebedor dos “pig’s” de modo a garantir que a velocidade dos mesmos fique entre 0,80 e 2,00 m/s.

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 8 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

4.6.4 – Esta etapa será considerada satisfatória quando os “pig’s”chegarem na extremidade do trecho sem danos ou excessivo desgaste que afetem a sua eficiência e as escovas não estiverem saturadas com o material aderido.

4.6.5 – Após a passagem dos “pig’s” com escovas (raspadores), devem ser lançados “pig’s” de espuma de baixa densidade. Esta operação será considerada satisfatória quando a seção transversal do “pig” de espuma recebido na extremidade do trecho revelar uma profundidade de espuma impregnada com sujeira menor que 1” (uma polegada).

4.6.6 – A limpeza final deverá então ser complementada com a passagem de um número de duas baterias constituídas de “pig’s” espuma e “pig’s”magnéticos. Será considerada aprovada se a quantidade de resíduos metálicos aderidos ao “pig” magnético for inferior a 20 g/km. O “pig” deve ser pesado antes e depois da passagem no duto, com a finalidade de verificar os elementos, ou resíduos aderidos ao mesmo. A quantidade de passagens de “pig” magnético deve ser definida logo após sua retirada da linha, em função da quantidade de material aderido ao “pig” magnético.

4.7 – Instalação de Válvulas e derivações

4.7.1 – Somente após a limpeza final da rede ou ramal é que deverão ser instaladas as válvulas de bloqueio, ou de clientes, as derivações ou qualquer outro dispositivo interligado diretamente ao duto.

4.7.2 – Antes da instalação das válvulas, o inspetor do CQ deve verificar se existe o registro de resultado na aprovação dos testes das mesmas, e observar se não há retenção de água no seu interior.

4.8 – Teste Pneumático


4.8.1.1 – Após a limpeza final da rede ou ramal, deve-se executar o teste pneumático com ar comprimido seco ou nitrogênio (conforme critérios do Procedimento de Testes), verificando os principais pontos que podem sofrer vazamentos (flanges, vent’s, corpo de válvulas, junta de isolamento elétrico, etc).

4.9 – Secagem Final

4.9.1- Tubulação em aço carbono

4.9.1.1 – Uma vez alcançados os critérios definidos para limpeza, secagem da linha com pig’s e teste pneumático, inicia-se a secagem final do duto.

4.9.1.2 – A secagem final deverá ser executada com ar comprimido aquecido ou N2, até que atinja o ponto de orvalho (dew point) de no mínimo (**- 42º C**), verificados na saída da linha e em

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	
	FOLHA: 9 de 12		
CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL			

pontos intermediários, como “vent’s” de válvulas, e trechos da tubulação onde possa ocorrer acúmulo de umidade. Esta medição do ponto de orvalho deve ser feita à pressão atmosférica, com instrumento calibrado, na presença da FISCALIZAÇÃO - SCGÁS.

4.9.1.3 – Não poderá em hipótese alguma, utilizar as estações reguladoras e de medições, incluídas neste processo de secagem final, para bloqueio do ramal.

4.9.1.4 – Na operação de secagem final, em hipótese alguma deverá ser utilizado “pigs” de espuma, tendo em vista a possibilidade de ocasionar ranhuras na sede das válvulas, comprometendo a funcionalidade destes acessórios.

4.9.1.5 – Após a aprovação das etapas acima, a CONTRATADA deverá programar antecipadamente junto a FISCALIZAÇÃO e esta com o SETOR OPERACIONAL da SCGÁS, a confirmação do teor de umidade e caso esta apresente valores em conformidade com o estabelecido no item 4.9.1.2, poderá ser programado o fechamento do tie-in da rede ou ramal. Para tal, a CONTRATADA, em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverá emitir APR – Análise Preliminar de Risco, que deve ser encaminhada para a GEOPE e SMS para comentários, aprovação e posterior emissão de PT – Permissão de Trabalho a Quente

5– DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PARA TUBULAÇÕES DE POLIETILENO


5.1 - Uma vez alcançados os critérios definidos de Construção e Montagem, inicia-se a verificação-do ponto de orvalho (dew point), que deverá atingir no mínimo -20°C verificados na saída da linha e em pontos intermediários, como “vent’s” de válvulas, e trechos da tubulação onde possa ocorrer acúmulo de umidade. Esta medição do ponto de orvalho deve ser feita à pressão atmosférica, com instrumento calibrado, na presença da FISCALIZAÇÃO - SCGÁS.

5.2 - Após a aprovação das etapas acima, a CONTRATADA deverá programar antecipadamente junto a FISCALIZAÇÃO e esta com o SETOR OPERACIONAL da SCGÁS, a confirmação do teor de umidade e caso esta apresente valores em conformidade com o estabelecido no item 5.1, poderá ser programado o fechamento do tie-in da rede ou ramal. Para tal, a CONTRATADA, em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverá emitir APR – Análise Preliminar de Risco, que deve ser encaminhada para a GEOPE e SMS para comentários, aprovação e posterior emissão de PT – Permissão de Trabalho a Quente.

5.3 – Passagem de PIG

É **proibida a passagem de PIG** em redes e ramais em polietileno, exceto nos casos onde houve trechos que as extremidades dos tubos permaneceram desprovidas de tamponamento, permitindo a entrada de sujeiras e materiais estranhos, sendo que para estes casos deverão ocorrer as seguintes etapas:

5.3.1 – Abertura da RNC – Registro de Não Conformidade, contendo as seguintes informações:

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 10 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

5.3.1.1 – Os fatos que causaram não conformidade;

5.3.1.2 - As ações corretivas adotadas para evitar a reincidência;

5.3.1.3 – Responsável pela execução dos trabalhos (CONTRATADA);

5.3.1.4 – Responsável pela Fiscalização dos trabalhos (SCGÁS);

5.3.1.5 – Gestor do contrato (SCGÁS).

5.3.2 – Os PIG´s devem atender as seguintes características:

5.3.2.1 – Espuma de baixa densidade (32 kg/m3);

5.3.2.2 – Diâmetro compatível com o diâmetro da tubulação;

5.3.2.3 – Coloração clara para visualização das condições do interior do duto;

5.3.2.4 – Movimentação através de ar seco.

5.3.3 – Deverá ser elaborado um Plano de Limpeza e secagem, descrevendo principalmente os seguintes:

5.3.3.1 – O trecho a ser executada a limpeza;

5.3.3.2 – O método a ser utilizado, se será seco ou haverá a necessidade de lavagem prévia com água;

5.3.3.3 – Quantidade e os tipos de pig´s a serem utilizados;


5.3.3.4 – Os cuidados e a seqüência de limpeza;

5.3.3.5 – Interferências com redes e ramais existentes;

5.3.3.6 – Forma de isolamento a ser adotada quanto às derivações, de modo a evitar a contaminação de outros trechos e ou partes internas de clientes;

5.3.3.7 – Ações a adotar para a retirada de válvulas e equipamentos dos trechos a serem submetidos à limpeza com pig;

5.3.3.8 – Descrição das limitações quanto a pressão de passagem do pig que não deverá exceder a 6 kgf/cm2, a não utilização de compressores tipo pistão e que este

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 11 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

deve garantir que a velocidade máxima de deslocamento do pig no interior da linha seja de 16 km/h com mobilidade contínua, que os pig's devem ser introduzidos na linha por meio de lançador e receptor de pig e devem ser deslocados por sistema de ar seco e as demais particularidades que cada caso exigir;

5.3.3.9 – Assinaturas do Responsável pela Execução dos Trabalhos (CONTRATADA), do Responsável pela FISCALIZAÇÃO (SCGÁS) e do Gestor do Contrato (SCGÁS);

5.3.3.10 – O plano de limpeza e secagem que contempla todas as etapas descritas acima deverá ser registrado, aprovado e este documento deverá ser anexado ao data book da obra.

6 – Registros de Resultados

6.1 - Devem ser registradas as seguintes informações:

6.1.1 – O relatório de resultado da análise da água que foi utilizada para lavar a linha;

6.1.2 - A quantidade de vezes que cada “pig” foi utilizado em cada etapa do processo;

6.1.3 – Peso inicial e final do “pig” magnético (aço) em todas as passagens;

6.1.4 – O certificado de qualidade dos “pig's” utilizados fornecidos pelo fabricante;

6.1.5 – O tipo e quantidade do inibidor de corrosão aplicado;


6.1.6 - Registrar no “ARP” – Atestado de Recebimento Provisório, o valor da umidade aprovada para a extremidade do ramal, isto é junto à Estação de Medição do consumidor. Os demais resultados obtidos (°C) em outros pontos do ramal também devem ser registrados no relatório de resultados.

7 – Inertização com Nitrogênio

7.1 – Uma vez alcançados os critérios definidos, inicia-se a inertização do duto.

7.2 – O duto será preenchido com nitrogênio com a finalidade de expulsar o oxigênio e receber gás natural em uma condição segura, eliminando a possibilidade de ocorrência de explosões, conforme estabelecido no projeto.

7.3 – O duto deve ser preenchido com nitrogênio com pressão de aproximadamente 1,50 kgf/cm².

 DTC - GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.xxx	REVISÃO: 00
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 12 de 12
	CONDICIONAMENTO DE REDES E RAMAIS PARA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL		

7.4 – É sempre aconselhável que a pré-operação do duto ocorra imediatamente depois da secagem, quando um selo de nitrogênio deve ser injetado no duto antes do gás natural. O volume do selo deve ser calculado em função das dimensões do duto e pressão de injeção do gás natural, de modo a garantir a segurança da operação.

8 – Especificações do gás natural

8.1 – Partículas líquidas causam alterações bruscas na temperatura da chama e na carga da turbina a gás, retorno de chama nas chamas pré-misturadas e podem nuclear a condensação de frações mais pesadas do gás natural.

8.2 – Conforme regulamento técnico Nº 03/2002 da ANP o gás natural deve estar tecnicamente isento, ou seja, não deve haver traços visíveis de partículas sólidas e partículas líquidas.

8.3 - A especificação do Gás Natural está limitada quanto ao Ponto de Orvalho de água a 1 atm, máx. na região Sul, Sudeste e Centro-Oeste em **(- 45° C)**. (Reg.Técnico ANP Nº 3/2002).