




ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS

E0000-ET-E04-500-013

Página 1 de 7

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	03.01.2002	12.09.2003	21.07.2004	09.03.09					
EXECUÇÃO	Franklin	ALB	OMB	JADR					
VERIFICAÇÃO	ALB	ALB	JRS	JADR					
APROVAÇÃO			GLO	RAMID					

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS	E0000-ET-E04-500-013
		Página 2 de 7

1. OBJETIVO

- 1.1. Estabelecer critérios para execução do jateamento de concreto para flutuação negativa e proteção mecânica da tubulação a ser utilizado na execução dos serviços de construção e montagem da Rede de Distribuição da POTIGÁS.

2. NORMAS / ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS


- 2.1. Para a execução das atividades descritas neste procedimento deverão ser adotadas as instruções contidas nas normas abaixo :
 - N-1502 da PETROBRAS – Revestimento Externo de Concreto em Dutos.
 - ANSI – B 31.8 – Gás Transmission and Distribuicion Piping Systems.

3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- 3.1. Os seguintes equipamentos deverão ser empregados na execução das atividades descritas neste procedimento:
 - Betoneira elétrica.
 - Vibrador de encosto.
 - Guindaste ou Similar.
 - Holiday Detector.
 - Trena e Relógio.

4. PESSOAL

- 4.1. Os seguintes profissionais deverão ser mobilizados para a execução das atividades descritas neste documento:
 - Encarregado.
 - Pedreiro / Armador.
 - Carpinteiro.
 - Inspetor CQ.
 - Ajudantes.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS	E0000-ET-E04-500-013
		Página 3 de 7

5. MATERIAIS

5.1. RECEBIMENTO.


- 5.1.1. Todos os agregados serão inspecionados visualmente, para que se certifique a isenção de sais, álcalis, impurezas orgânicas, argila ou outras substâncias nocivas que possam prejudicar a qualidade do concreto.
- 5.1.2. A água a ser utilizada na mistura e na cura concreto deve ser isenta de impurezas.
- 5.1.3. A brita a ser adicionada no concreto deve ser nº “0” ou nº “1” (comercial).
- 5.1.4. O cimento deve ser comum (comercial).
- 5.1.5. Para a verificação visual no recebimento de areia e brita, serão mantidas pelo Controle de Qualidade amostras destes materiais, como referência comparativa.
- 5.1.5. As telas de reforço devem ser metálicas, com malha de 75 x 50 mm e fio BWG 16.

5.2. ARMAZENAMENTO.

- 5.2.1. Os sacos de cimento devem ser armazenados em locais bem secos e bem protegidos, de forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas devem ser colocadas sobre um estrado de madeira e não devem conter mais de 05 (cinco) sacos.
- 5.2.2. Os agregados finos e graúdos devem ser armazenados separados por divisórias ou em montes distantes para evitar a mistura dos agregados.
- 5.2.3. O armazenamento deve ser feito de tal forma que possibilite a retirada, em primeiro lugar, do cimento mais antigo do almoxarifado, e que a movimentação seja feita de maneira a evitar danos.

5.3. DOSAGEM.

- 5.3.1. Todos os componentes para o preparo do concreto, com exceção do cimento, deverão ser medidos por volume, método pelo qual deverá ser controlada a dosagem para uma mistura precisa. O cimento é medido pelo peso.
- 5.3.2. A dosagem deve ser tal que produza um concreto com resistência característica mínima de $F_{ck} = 150 \text{ kgf/cm}^2$ (verificada através de ensaios tecnológicos – Item 5.4 deste Procedimento).
- 5.3.3. Antes do lançamento no tubo, o contrato será verificado através do ensaio de determinação da consistência do abatimento do tronco de cone (Slump Test), que deverá se situar entre 12 e 16.
 - TRAÇO – 1:2:3:0,56
 - TRAÇO POR SACO DE CIMENTO (valores aproximados):

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS	E0000-ET-E04-500-013
		Página 4 de 7

- Cimento: 50 Kg (1 saco de cimento)
- Areia: 70 L (2 padiolas de areia)
- Brita: 105 L (3 padiolas de brita)
- Água: 27 L

Obs.: Dimensões aproximadas da padiola: Comprimento = 45 cm
Largura = 35 cm
Altura = 22 cm


5.4. CONTROLE TECNOLÓGICO

- 5.4.1. Para execução do Controle Tecnológico do concreto, serão retirados 04 (quatro) corpos de prova a cada 20 tubos para determinação da resistência a compressão aos 7 e 28 dias de idade ($F_{ck} = 150 \text{Kgf/cm}^2$). Os corpos de prova serão formados em 4 camadas, com 30 toques por camada.
- 5.4.2. Os certificados dos ensaios tecnológicos serão arquivados pelo Controle da Qualidade.


6. DESCRIÇÃO

6.1. SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS

- 6.1.1. Os tubos serão apoiados sobre cavaletes em suas extremidades, de modo a evitar contato direto com o solo. Após colocação da forma, serão colocados mais dois apoios para evitar tensionamento.
- 6.1.2. Será feita inspeção no revestimento com Holiday Detector para verificação de falhas.
- 6.1.3. Após liberação do revestimento, o tubo será entelado com utilização de espaçadores de argamassa tipo "L" (Anexo I), de acordo com a espessura do revestimento de concreto especificado em projeto.
- 6.1.4. A tela a ser colocada, estará calandrada para formar uma gaiola cilíndrica.
- 6.1.5. O fechamento da tela será feito com uma sobreposição aproximada de 100mm fixada com arame recozido nos encontros da malha.
- 6.1.6. As gaiolas de reforço serão colocadas de maneira que fiquem juntos o ultimo fio vertical da gaiola e o 1º fio vertical da gaiola subsequente. As gaiolas serão fixadas entre si com amarração de arame.
- 6.1.7. A tela deve estar isenta de sujeira, graxa, óleo, etc, antes de ser aplicada; caso apresente processo corrosivo, a mesma deverá ser limpa por meio de jateamento abrasivo ou outro método adequado. Sob nenhuma circunstância as barras das gaiolas, poderão ultrapassar a superfície do concreto ou ficar em contato com o revestimento anti-corrosivo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS	E0000-ET-E04-500-013
		Página 5 de 7

- 6.1.8. Em seguida, serão instaladas formas metálicas com formato cilíndrico, com travamento por braçadeiras em chapa de aço, arame ou similar, e abertura longitudinal para lançamento do concreto.
- 6.1.9. Na parte superior do tubo, a forma será fechada, deixando-se uma abertura aproximada de 150 mm para lançamento do concreto.
- 6.1.10. As formas serão apoiadas sobre espaçadores e serão untadas com óleo para facilitar a desforma.
- 6.1.11. aproximadamente 400 mm das extremidades do tubo serão colocados dois anéis de madeira que limitarão a seção concretada e que estarão distantes da tela aproximadamente 25 mm.
- 6.1.12. Antes do lançamento do concreto dentro da forma, esta deverá ser molhada.
- 6.1.13. A homogeneização no preparo do concreto no canteiro será com betoneira. No campo para concretagem das juntas soldadas, o preparo poderá ser manual, com o auxílio de pás ou outras ferramentas adequadas.
- 6.1.14. O concreto deverá ser preparado em uma quantidade suficiente para aplicação imediata, não devendo ultrapassar (1) hora após a mistura.
- 6.1.15. O transporte do concreto da betoneira até os tubos deve ser por meio de carrinho de mão com rodas de borracha ou outro adequado.
- 6.1.16. O adensamento do concreto será feito por meio de vibradores que serão colocados nas extremidades das formas.
- 6.1.17. Após o tempo de fim de pega, que é caracterizado pela não aderência do cimento será executada a desmoldagem.
- 6.1.18. Os tubos concretados somente poderão ser manuseados após 1 dia de aplicação e poderão ser transportados para pista somente após 3 dias de aplicação. O empilhamento máximo permitido será de 4 camadas.
- 6.1.19. A espessura da jaqueta de concreto dos tubos para cruzamentos será de aproximadamente 38 mm. Para travessias, será conforme especificado em Projeto.
- 6.1.20. Os tubos curvados serão concretados no canteiro e, após a cura, serão transportados para a pista.
- 6.2. INSPEÇÃO E REPAROS**
- 6.2.1. Fissuras com a abertura de até 1,5 mm, com extensão máxima de 180º em volta do tubo e fissuras longitudinais com 300 mm de comprimento serão aceitas. As demais serão reparadas com argamassa, de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS	E0000-ET-E04-500-013
		Página 6 de 7

6.2.2. Antes da Cura


- 6.2.2.1. Se a área Danificada for menor que 0,10 m², deverá ser removido o material solto até a altura de tela: umedecer a região danificada e aplicar argamassa forte para reparo.
- 6.2.2.2. Caso a área danificada exceda a 0,10 m², mas não se estenda por mais de 1,00 m ao longo do tubo, o reparo deverá ser feito removendo-se todo o concreto da área danificada, inclusive abaixo da tela de reforço o reparo será manual.
- 6.2.2.3. Se a área danificada exceder 0,10 m² estenda-se por mais de 1,00 m ao longo do tubo, o mesmo deverá ser novamente concretado. Se o revestimento anti-corrosivo tiver sido afetado, o mesmo também deverá ser reparado.

6.2.3. Após a Cura

- 6.2.3.1. Danos ao revestimento causados por impactos durante a movimentação, transporte ou estocagem serão reparados ou não, conforme descrito a seguir:
- Perda máxima de 25% na espessura e área menor que 0,10 m²: o concreto restante firme será aceito sem reparos.
 - Perda máxima de 25% na espessura e área maior que 0,10 m² e menor que 0,30 m²: o concreto será removido até a exposição da gaiola para permitir melhor aderência ao material de reparo.
 - Área danificada maior que 0,30 m²: o revestimento será removido em volta do tubo ao longo da área afetada para reparar o revestimento (Inspeccionar o revestimento anti-corrosivo).
 - Os reparos deverão ter as mesmas características do revestimento original aplica. A aplicação será feita manualmente, com ferramentas adequadas.

6.3. IDENTIFICAÇÃO DOS TUBOS E REGISTRO DOS RESULTADOS.

- 6.3.1. Os tubos antes de serem manuseados deverão ser liberados pelo inspetor de C.Q. e receber as seguintes identificações:
- a) Data de concretagem.
 - b) Comprimento e nº de ordem de tubo.
 - c) Para curvas, repassar e identificação existente para o revestimento de concreto.
- 6.3.2. Após a concretagem, os dados da inspeção serão registrados em “Relatório de Concretagem de Tubos”.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONCRETAGEM DOS TUBOS	E0000-ET-E04-500-013
		Página 7 de 7

6.4. CONCRETAGEM DE JUNTAS.

- 6.4.1. O processo de concretagem de juntas de campo será idêntico ao revestimento de concreto de tubos no canteiro, salvo as operações de mistura e vibração que serão manuais.
- 6.4.2. Todas as juntas de tubos com revestimento de concreto devem ter um tempo mínimo de cura de 3 dias ou 1 dia quando for utilizado acelerador de pega SIKKA-3 para cura rápida.