



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS

E0000-ET-E04-500-007

Página 1 de 11

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

26.01.2002

20.08.2003

21.07.2004

09.03.09

EXECUÇÃO

Franklin

ALB

OMB

JADR

VERIFICAÇÃO

ALB

ALB

JRS

JADR

APROVAÇÃO

ALB

GLO

RAMID

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 2 de 11</p>

1. OBJETIVO

- 1.1. Estabelecer métodos para execução e inspeção dos trabalhos de revestimento anti-corrosivo de juntas soldadas de dutos, desde o recebimento do material de revestimento até a conclusão do revestimento das juntas, na execução de 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 :
- SIS.05.59.00-1967 – Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces.
 - N – 650 da PETROBRAS.
 - N – 2238 da PETROBRAS.
 - N – 2328 da PETROBRAS.
- 2.2. As instruções descritas neste procedimento complementam as determinações contidas na normas relacionadas neste item; no caso da ocorrência de conflitos entre as informações contidas neste procedimento e nas normas citadas prevalecerá as instruções registradas nas mesmas.

3. EQUIPAMENTOS

- 3.1. Os seguintes equipamentos deverão ser empregados na execução das atividades descritas neste procedimento:
- Escova rotativa/manual
 - Lixa tipo fita
 - Holiday Detector
 - Termo Higrômetro/Termômetro
 - Peso de 4,0 Kg c/ presilha
 - Facão/Faca
 - Trena/Relógio
 - Rolo de pelo

4. PESSOAL

- 4.1. Os seguintes profissionais deverão ser mobilizados para a execução das atividades descritas neste documento:
- Encarregado

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 3 de 11</p>

- Inspetor de dutos IDCM-1 certificado pela FBTS.
- Revestidor
- Ajudante

5. MATERIAIS

5.1. RECEBIMENTO

- Fita de proteção mecânica – Fitaplast (Toro) ou tubo gard (Ondalit) – 6”
- Solvente para limpeza do metal – Thinner

Nota: Devem ser utilizados a solução de imprimação e fita anti-corrosiva do mesmo fabricante.

5.1.1. Como alternativa para os reparos de tubos revestidos com Coal-Tar, será utilizado o mesmo material, conforme abaixo:

- Coal-Tar Enamel (esmalte de alcatrão de hulha);
- Véu de fibra de vidro;
- Papel feltro.

5.1.2. A solução de imprimação, fita anti-corrosiva, fita de proteção mecânica e coal-tar devem ser recebidos mediante apresentação dos certificados de ensaios do material, executados pelo fabricante. Nestes certificados deverão constar todas as propriedades, valores obtidos e métodos de ensaios.

5.1.3. No recebimento deve ser verificado o estado de conservação das embalagens, vedação e enchimento das latas de solução de imprimação.

5.1.4. O material rejeitado no recebimento será segregado, identificado e tratado através de “Relatório de Não Conformidade”.


5.2. ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

5.2.1. Os materiais devem ser mantidos em suas embalagens originais no almoxarifado, em local coberto e ventilado (não exposto ao sol e chuvas e longe de calor), afastados do solo em prateleiras ou sobre estrados de madeira.

5.2.2. Devem ser respeitadas e seguidas as orientações do fabricante, quanto à posição de armazenamento e empilhamento máximo.

5.2.3. Os materiais devem ser transportados de modo a evitar danos e protegidos contra intempéries.

6. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DURANTE A APLICAÇÃO DA SOLUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS	E0000-ET-E04-500-007
		Página 4 de 11

- 6.1. Em locais desabrigados a aplicação não deve ser feita em dias chuvosos ou com expectativa de chuva antes da secagem da solução de imprimação.
- 6.2. A temperatura ambiente durante a aplicação do primer deve situar-se entre 10°C e 50°C. A umidade relativa do ar não deve exceder a 85%.
- 6.3. Admite-se a solução possa ser aplicada com umidade relativa entre 85% e 95%, desde que satisfeita uma das seguintes condições:

- Que o local onde será executado o serviço esteja com a umidade relativa, artificialmente inferior a 85%; ou
- Que os tubos sejam mantidos entre 45° e 50°.

OBS: Para controle da temperatura ambiente e umidade relativa do ar, deverá ser utilizado termo-higrômetro. Para controle da temperatura do tubo deverá ser utilizado termômetro de contato.


7. LIMPEZA DOS TUBOS E REVESTIMENTO ORIGINAL

- 7.1. Na região da junta devem ser removidos toda pintura, verniz, restos dos revestimentos do tubo, produtos de corrosão, óleo graxa, poeira, barro, restos de concreto, e o produto para acoplamento de ultra-som na superfície do tubo e revestimento original. Utilizar água, solvente, escovas de aço, espátulas e trapo para execução da limpeza.
- 7.2. Para facilitar a confecção da junta, o revestimento original do tubo poderá ser desbastado com sentido crescente a partir do seu início. Após execução do chanfro, um comprimento de 100mm do revestimento original deverá ser lixado nas extremidades da junta, para sobreposição da fita plástica.

8. APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO COM FITA PLÁSTICA DE POLIETILENO

8.1. APLICAÇÃO DA SOLUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO (PRIMER)

- 8.1.1. Deve ser aplicado o primer compatível com tipo de fita anti-corrosiva a ser aplicada e do mesmo fabricante:
 - Aplicar solução de imprimação Adeflex 612 da TORO quando for utilizar a fita anti-corrosiva Torofita, da marca **TORO**.

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 5 de 11</p>

➤ Aplicar solução de imprimação Tubo Primer quando for utilizar a fita anti-corrosiva tubo fita, da marca ONDALIT.

8.1.2. O Primer deve ser aplicado imediatamente após o reparo da superfície. Os tubos com revestimento de polietileno de 2" a 4" deverão receber em seu revestimento original uma sobreposição de 100mm, os tubos de 6" a 8" 200mm. Os tubos com revestimento de Coal-tar deverão receber uma sobreposição mínima de 300mm.

8.1.3. Quando o revestimento for executado com a fita anti-corrosiva tipo II (ONDALIT), o primer também será aplicado entre cada camada da fita anti-corrosiva, quando o revestimento for duplo.

8.1.4. A aplicação pode ser feita com rolo ou trincha.


8.1.5. A película de Primer aplicada deve apresentar-se com espessura uniforme, isenta de falhas do tipo escorrimientos, fendilhamentos, enrugamentos ou crateras. Pequenas bolhas são admissíveis desde que não comprometam a aderência.

8.2. PREPARO DA SOLUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO

- A) Não deve ser utilizado material contaminado por substâncias estranhas ou que apresente sedimentação que impossibilite a homogeneização.
- B) O conteúdo do recipiente deve ser homogeneizado e misturado completamente antes de retirar a quantidade destinada ao uso. Utilizar espátulas ou bastões de madeira, limpos, secos e isentos de materiais estranhos.
- C) Verificar visualmente o aspecto do Primer homogeneizado, devendo o mesmo apresentar a cor preta.
- D) Verificar no recipiente a indicação do prazo de validade.
- E) A solução deve ser utilizada preferencialmente sem diluição, admitindo-se uma diluição máxima de 10%, desde de que seja utilizado o diluente indicado e na quantidade recomendada pelo fabricante.

8.3. VALIDADE DA SOLUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO APLICADA

- A) A validade do Primer após aplicado na superfície do tubo é determinada pela aderência da fita no mesmo. O mesmo é considerado em condições de uso se permanecer pegajoso até 72 horas após aplicação em condições normais de trabalho. Caso o Primer fique seco deverá ser totalmente removido e feita nova aplicação.
- B) Nas juntas já imprimidas, que tenham incorporado poeira durante a secagem também deverá ser removida a solução aplicada e receber nova aplicação.

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 6 de 11</p>

8.4. CUIDADOS DURANTE A APLICAÇÃO

- A) Evitar trânsito de veículos e máquinas próximo as juntas que já receberam a aplicação do Primer, evitando a formação de poeiras.
- B) Recolher os recipientes e restos de materiais para depósito em locais apropriados (lixo).
- C) Evitar respingos de água sobre a superfície do tubo ou sobre o Primer aplicado ainda úmido.

8.5. APLICAÇÃO DA FITA ANTI-CORROSIVA E ENVOLTÓRIO DE PROTEÇÃO

8.5.1. O material deverá está liberado pelo Controle de Qualidade e as embalagens não deverão apresentar indícios de deterioração.

8.5.2. A fita deverá ser aplicada, somente quando ao toque do dedo, ficar registrada a impressão digital na película do primer.

8.5.3. A fita anti-corrosiva deve cobrir a superfície do tubo e as áreas adjacentes do revestimento.


8.5.4. ESQUEMA PARA FITA TIPO I (TORO)

8.5.4.1. Revestimento Simples:

- A) sobre o cordão de solda circunferencial, cobrindo-o completamente.
- B) Após a secagem do Primer ao toque, aplicar um anel de fita anti-corrosiva de 2" (50mm) Após a operação descrita acima, aplicar a fita de proteção anti-corrosiva de 6" (152,4mm) com uma sobreposição mínima de 53% de sua largura, de modo a formar um duplo revestimento.
- C) A fita anti-corrosiva deve ser aplicada helicoidalmente, com a sobreposição de tensão constantes.
- D) Concluída a aplicação do revestimento anti-corrosivo, aplicar nas extremidades final e inicial um anel de fita anti-corrosiva de 2".

8.2.4.2. Revestimento Duplo:

- A) Aplicado quando o revestimento original dos tubos for duplo e em trechos com presença constante de umidade (baixadas, brejos, rios, etc).
- B) Quando o revestimento original dos tubos for duplo, deverá ser aplicada uma Segunda camada de fita anti-corrosiva de 6" (152,4mm), também com sobreposição mínima de 53%, sobre a primeira camada. Esta Segunda camada deve ser aplicada, posicionada com a linha de centro diretamente sobre a sobreposição da camada anterior.

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 7 de 11</p>


- C) Concluída a aplicação do revestimento anti-corrosivo, aplicar nas extremidades final e inicial um anel de fita anti-corrosiva de 2”.
- D) Utilizando panos secos, limpar toda superfície da junta, de maneira a remover toda poeira e umidade.
- E) Caso a junta tenha sido revestida com fita anti-corrosiva da marca Ondalit (tipo II) aplicar uma camada de Primer sobre a superfície total da junta, inclusive sobre a área onde foi aplicado o reparo, e aguardar até a secagem do Primer ao toque.
- F) Aplicar uma camada de fita anti-corrosiva com sobreposição mínima de 53% sobre a junta já revestida e reparada, em uma extensão aproximada de 10cm para cada lado do reparo.

9. REPAROS NO REVESTIMENTO DE POLIETILENO EXTRUDADO

- 9.1. O reparo deve ser feito com fita anti-corrosiva utilizada no revestimento da junta.
- 9.2. Após o reparo será realizada re-inspeção, conforme item 12 deste procedimento.
- 9.3. A área do revestimento original com defeito será desbastada, utilizando-se para isso um facão. A extremidade do revestimento, em volta da região a ser reparada, será lixada com lixa-fita, para melhor ajuste do reparo, numa faixa de 100mm.
- 9.4. Logo após a limpeza, toda a região será imprimada com Primer por meio de rolo ou trincha.
- 9.5. Após a secagem do Primer ao toque, aplicar a fita segundo item 8.2.4.2.

10. REPAROS NO REVESTIMENTO COM COAL-TAR

- 10.1. A área do revestimento com defeito será cortada até o limite onde esteja aderido ao substrato, utilizando uma lâmina ou facão afiado. A extremidade do revestimento, em volta da região a ser reparada, será chanfrada com facão, para melhor ajuste do reparo.
- 10.2. Uma faixa de aproximadamente 10cm do revestimento original, em volta da região do reparo será escovada com escova de aço manual, para limpeza do envoltório de proteção (papel feltro).
- 10.3. O Primer, isento de substâncias estranhas, será homogeneizado no recipiente, com bastão de madeira limpo, antes da aplicação do mesmo.
- 10.4. A aplicação será feita com rolo ou trincha, imediatamente após o reparo da superfície, com espessura uniforme, isenta de escorrimientos, fendilhamentos, enrugamentos ou crateras. Não será necessário imprimir áreas menores que 10cm².

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS	E0000-ET-E04-500-007
		Página 8 de 11

- 10.5. O esmalte será aplicado quando o Primer estiver totalmente seco ao toque, e nunca após 72 horas da aplicação.
- 10.6. Se o substrato não foi atingido, o revestimento será removido superficialmente com faca ou facão, não havendo necessidade de aplicação de Primer.
- 10.7. O esmalte será aquecido lenta e cuidadosamente, até atingir a temperatura adequada de aplicação que é de 200° à 240°C. Durante toda a aplicação esta temperatura será mantida constante. A aplicação só será iniciada após se constar que o esmalte está completamente fundido, homogeneizado e com viscosidade adequada a aplicação.
- 10.8. Se houver alguma demora para início ou interrupção da aplicação do esmalte a temperatura será mantida cerca de 50°C abaixo da temperatura de aplicação, até que esta seja reiniciada.
- 10.9. Todo esmalte que tenha sido aquecido à temperatura de aplicação e não utilizado, será descarregado e colocado em vasilhames limpos, podendo ser re-empregado, desde que seja conservado puro e livre de qualquer contaminação.
- 10.10. Para pequenos reparos serão utilizados pequenos vasilhames aquecidos por chama de GLP, face a proibição de fogueira na faixa. Nestes casos o esmalte em aquecimento será agitado no máximo a cada 15 minutos e a sua temperatura controlada periodicamente, de forma que fique entre 200° e 240°C.

OBS: Estes vasilhames serão aquecidos sobre suportes de forma que fiquem afastados do solo, prevenindo a ocorrência de incêndios.
- 10.11. Quando a solução de imprimação já estiver seca e o esmalte aquecido, a superfície do reparo será cuidadosamente limpa para retirar poeira e corpos estranhos, imediatamente antes da aplicação do esmalte.
- 10.12. O esmalte não será aplicado a céu aberto em condições atmosféricas adversas, tais como: chuva, nevoeiro ou umidade relativa do ar do esmalte.
- 10.13. A aplicação do esmalte será efetuada de maneira a formar uma camada uniforme em toda a superfície do tubo.
- 10.14. Na aplicação do esmalte será envolvido com véu de fibra de vidro reforçado em papel feltro, a fim de proporcionar uma perfeita adesão entre o esmalte e o tubo e entre os envoltórios e o esmalte.
- 10.15. Os pequenos reparos em que a superfície do tubo é atingida, não será utilizado o véu de fibra de vidro.
- 10.16. O esmalte e o envoltório de proteção (papel feltro) sobrepõem-se ao revestimento original em pelo menos 100mm.

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 9 de 11</p>

10.17. O esmalte será aplicado através de derramamento sobre a área a ser reparada ou por derramamento sobre o papel feltro e aplicação deste sobre a área do reparo.

10.18. As regiões danificadas também poderão ser reparadas com fita plástica, conforme item 10 deste procedimento.

11. INSPEÇÃO E TESTES

11.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

11.1.1. A instalação de fita anti-corrosiva será monitorada constantemente, quanto à temperatura ambiente e umidade relativa do ar (ver item 6).

11.1.2. Quando houver indícios de queda ou aumento da temperatura ambiente, a temperatura de superfície dos tubos será monitorada (com lápis térmico ou termômetro de contato) para assegurar a manutenção da faixa de trabalho permitida, entre 5° e 50°C.

11.2. PREPARO DA SUPERFÍCIE ANTI-CORROSIVA

11.2.1. Inspeccionar visualmente. O padrão de limpeza deve corresponder ao item 9 deste procedimento.

11.3. FITA ANTI-CORROSIVA DE POLIETILENO

11.3.1. Para aplicação de fita anti-corrosiva serão verificados os seguintes itens:


- Se o Primer apresenta película uniforme, isenta de falhas do tipo escorrimento, fendilhamento, enrugamentos e crateras.
- Se a aplicação do Primer foi com menos de 72 horas e se a superfície está ainda aderente ao toque.

11.4. TESTE DE ADERÊNCIA

11.4.1. Fazer testes de aderência em uma das 10 primeiras juntas e em pelo menos uma a cada 100 juntas subsequentes. O teste de aderência é feito com a manta aplicada a, no mínimo, 24 horas. Não mais que um teste, que consiste verificar a aderência em dois pontos da junta (um na área do revestimento original e outro no substrato metálico), é feito em cada junta.

11.4.2. A temperatura da superfície do revestimento para a execução do teste é de 20° a 25°C, sendo que esta temperatura é medida com termômetro de superfície de leitura imediata.

11.4.3. Se a tubulação não estiver na temperatura citada acima, será derramada água fria ou quente na área escolhida para o teste, com a finalidade de ajuste de temperatura entre aqueles valores.

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS</p>	<p align="center">E0000-ET-E04-500-007</p>
		<p align="center">Página 10 de 11</p>


11.4.4. Para fitas anti-corrosivas, efetuar teste de aderência conforme o procedimento indicado a seguir:

- A) As áreas escolhidas devem estar afastadas aproximadamente 25mm da margem do revestimento original.
- B) Cortar as tiras demarcadas com aproximadamente 50mm de largura até atingir o substrato, iniciando a geratriz inferior do tubo e terminando na altura do seu eixo onde é feito um outro corte transversal unindo os dois cortes iniciais.
- C) Na seção cortada é destacada do substrato uma tira de fita anti-corrosiva numa região que compreende um arco de aproximadamente 45°. Na extremidade livre será pendurado um peso de 4 Kgf através de presilhas de fixação.
- D) A seguir mede-se o tempo de deslocamento da fita anti-corrosiva para a faixa de aproximadamente 45° que termina no ponto mais baixo (geratriz do tubo). O tempo de deslocamento deve ser no mínimo 0,4 D em minutos, sendo o diâmetro externo do tubo D em cm.
- E) Caso o tempo seja maior que o aceitável as juntas apresentam aderência satisfatória.
- F) Se o tempo de deslocamento da fita anti-corrosiva for inferior ao mínimo especificado, a fita apresenta aderência insatisfatória e outros dois testes serão executados em áreas diferentes da mesma junta. Uma na outra extremidade e uma no meio da junta, porém será evitado o cordão de solda.
- G) Se os demais testes forem satisfatórios, a junta será aprovada. Caso um dos dois testes adicionais falhar, procede-se como abaixo:
 - Serão testadas as duas juntas adjacentes àquela que apresenta falta de aderência.
 - Caso estas duas juntas apresentam aderência, o problema localizado e as demais juntas serão aprovadas.
 - Caso qualquer uma das juntas apresentem falta de aderência, persiste-se nos testes nas demais juntas adjacentes até localizar a origem do problema.
 - As juntas que sofrem o teste de aderência terão o revestimento removido e refeito desde a limpeza até o revestimento final. Não será permitido reparo em junta de campo.

11.5. DESCONTINUIDADE

11.5.1. O teste de descontinuidade será feito ao longo de toda extensão do revestimento da junta, utilizando um Holiday Detector.

11.5.2. As voltagens de operação do Holiday Detector devem ser conforme abaixo:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REVESTIMENTO DE JUNTAS SOLDADAS	E0000-ET-E04-500-007
		Página 11 de 11

A) Fita Anti-corrosiva

- Revestimento Simples – 7.000 volts.
- Revestimento Duplo – 10.000 volts.

B) Para revestimentos originais dos tubos, a voltagem deverá ser conforme abaixo:

- Polietileno extrudado tripla camada – 25.000 volts.
- Coal-tar – 5.000 volts por milímetro de espessura.

11.5.3. A mola do aparelho deve deslocar-se sobre a superfície em teste uma única vez a uma à uma velocidade máxima de 30cm/s (trinta centímetros por segundo).

11.5.4. Qualquer falha detectada no revestimento anti-corrosivo, deve ser reparada conforme itens 9, 10 e 11 deste procedimento.

12. REGISTROS

12.1. O revestimento das juntas será registrado no “Relatório de Revestimento de Juntas”, e fará a correlação da junta, data do revestimento e lote de fabricação dos materiais de revestimento.