

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT-03.01-008
	Análise de Procedimentos Qualificados	DATA:24/11/2021 REV.:02 PÁG. 1/18

1. OBJETIVO

Esta instrução define uma sistemática para a análise de procedimentos qualificados submetidos à aprovação pela fiscalização da Bahiagás em construção e montagem de gasodutos e estações de gás natural.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Esta instrução de trabalho abrange o controle de qualidade em obras da GEREN, GEOPE, GEVAR.

3. DEFINIÇÕES

- 3.1. Certificado de Qualificação de Soldador (welder certification) – documento escrito certificando que o soldador executa soldas de acordo com padrões pré-estabelecidos.
- 3.2. Corte com eletrodo de carvão (goivagem) - processo de corte a arco elétrico, no qual os metais são separados por fusão devido ao calor gerado pelo arco formado entre um eletrodo de grafite e o metal de base. Para retirada de metal líquido localizado na região do corte, utiliza-se ar comprimido.
- 3.3. Equipamento (weldment) - produto da fabricação, construção e/ou montagem soldada, tais como equipamentos de caldeiraria, tubulação, estruturas metálicas, oleodutos e gasodutos.
- 3.4. Fiscalização – Equipe técnica, própria ou não, designada pela Bahiagás para fiscalizar os serviços das obras.
- 3.5. Goivagem (gouging) - Operação de fabricação de um bisel ou chanfro pela remoção de material.
- 3.6. Procedimento de soldagem ou procedimento de soldagem da executante (welding procedure, welding procedure specification) - Documento, emitido pela executante dos serviços, descrevendo todos os parâmetros e as condições da operação de soldagem.
- 3.7. Qualificação de procedimento – demonstração pela qual solda executada por um procedimento específico podem atingir os requisitos pré-estabelecidos.
- 3.8. Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem (RQPS)- Documento emitido pela executante dos serviços, que fornece as variáveis reais de soldagem usadas para produzir uma chapa ou tubo de teste aceitável, onde também estão incluídos os resultados dos

Elaborado por: LUCIANO DOS SANTOS BELO	Aprovado por: MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA
--	---

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT-03.01-008
	Análise de Procedimentos Qualificados	DATA: 24/11/2021 REV.: 02 PÁG. 2/18

testes realizados na junta soldada para qualificar uma especificação de procedimento de soldagem.

3.9. Teste de aderência – Ensaio realizado para verificação de aderência de tinta ou de revestimento de tubulação.

3.10. Yoke – Equipamento portátil para magnetização em ensaio não destrutivo de partícula magnética.

4. EQUIPAMENTOS/SOFTWARE/SISTEMAS

4.1. Internet Explorer.

4.2. Mozilla Firefox.

4.3. Adobe Reader.

5. DESCRIÇÃO

5.1. A contratada antes do início das atividades de construção e montagem de dutos deve apresentar a fiscalização Bahiagás uma série de procedimentos classificados como qualificados, pois devem ser elaborados e aprovados por profissional que obtenha qualificação e certificação por órgãos reconhecidos pelo Inmetro e pela PETROBRÁS e cuja avaliação da certificação deve obedecer a IT-03.01-007.

5.1.1. A Especificação de Procedimento de Soldagem (EPS) deve respeitar o item 5.2 desta IT.

5.1.2. O Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem (RQPS) deve respeitar o Item 5.3 desta IT.

5.1.3. A Instrução de Execução de Inspeção de Soldagem (IEIS) deve respeitar o Item 5.4 desta IT.

5.1.4. A Relação de Soldadores Qualificados (RSQ) deve respeitar o Item 5.5 desta IT.

5.1.5. O Certificado de Qualificação de Soldadores (CQS) deve respeitar o Item 5.6 desta IT.

5.1.6. O Procedimento de Curvamento deve respeitar o Item 5.7 desta IT.

5.1.7. O Procedimento de Ensaio Visual de Solda deve respeitar o Item 5.8 desta IT.

5.1.8. O Procedimento de Ensaio por Ultrassom deve respeitar o Item 5.9 desta IT.

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO Análise de Procedimentos Qualificados	IT-03.01-008 DATA: 24/11/2021 REV.: 02 PÁG. 3/18
--	---	--

5.1.9. O Procedimento de Ensaio por Líquidos Penetrantes deve respeitar o Item 5.10 desta IT.

5.1.10. O Procedimento de Ensaio por Partículas Magnéticas deve respeitar o Item 5.11 desta IT.

5.1.11. O Procedimento de Ensaio Radiográfico deve respeitar o Item 5.12 desta IT.

5.1.12. O Procedimento de Inspeção de Pintura Industrial deve respeitar o Item 5.13 desta IT.

ESPECIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE SOLDAEM (EPS)

5.2.A especificação de procedimento de soldagem (EPS) deve ser analisada antes para início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.2.1. A EPS deve ser elaborada com base nos códigos, normas e especificações de projeto, fabricação, montagem e manutenção, observando os requisitos da PETROBRAS N-133. Após a soldagem e aprovação do RQPS as faixas dos parâmetros de soldagem devem ser revisadas para compatibilizar os valores efetivamente utilizados com as tolerâncias permitidas nas normas de qualificação aplicáveis para a emissão da EPS de execução das soldas de produção.

5.2.2. A EPS deve conter, no mínimo, todas as informações previstas nas normas API STD 1104 ou ASME BPVC IX, a que for aplicável, além de:

- 5.2.2.1. Identificação da norma de qualificação;
- 5.2.2.2. Croqui da junta e do chanfro;
- 5.2.2.3. Croqui da sequência de passes;
- 5.2.2.4. Especificação, classificação e marca comercial dos consumíveis;
- 5.2.2.5. Número da EPS e do RQPS;
- 5.2.2.6. Controle do aporte térmico quando aplicável;
- 5.2.2.7. Requisitos especiais para o consumível utilizado (como por exemplo, utilização do sufixo G);
- 5.2.2.8. Faixa de preaquecimento para as espessuras qualificadas;
- 5.2.2.9. Data da elaboração e aprovação;
- 5.2.2.10. Nome completo, assinatura e número do Sistema Nacional de Qualificação e Certificação (SNQC) do inspetor de solda nível 2.

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

5.2.3. O status da EPS pode ser preliminar (destinada apenas para a qualificação do RQPS) ou emitida para produção (emitida levando em consideração os parâmetros do RQPS aprovado). É destinada à execução da soldagem.

5.2.4. No caso de soldagem de estruturas metálicas em aço carbono, a EPS deve ser qualificada segundo a norma AWS D 1.1.

REGISTRO DE QUALIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE SOLDAGEM (RQPS)

5.3. O registro de qualificação de procedimento de soldagem (RQPS) ou registro de execução do teste de produção (RETP) deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.3.1. Os seguintes documentos, quando aplicáveis, devem ser anexados ao RQPS ou RETP:

- 5.3.1.1. Relatório de registro de soldagem, no caso do RQPS;
- 5.3.1.2. Relatório de registro de tratamento térmico;
- 5.3.1.3. Relatórios de registro de resultados dos ensaios não destrutivos elaborados conforme as normas aplicáveis;
- 5.3.1.4. Relatórios de registro de resultados de todos os ensaios requeridos por códigos, normas e especificações de projeto aplicáveis devendo conter no mínimo:

- a) entidade executante do ensaio;
- b) identificação da norma de execução do ensaio;
- c) identificação (número de série) da máquina de ensaio;
- d) identificação, data de emissão e nome da entidade emitente do certificado de calibração da máquina de ensaio;
- e) identificação de norma de preparação dos corpos-de-prova;
- f) identificação da peça de teste e dos corpos-de-prova;
- g) tipos e dimensões dos corpos-de-prova;
- h) identificação de norma para avaliação dos resultados;
- i) local da fratura;
- j) limites de resistência especificado e real;
- k) alongamento, quando aplicável;
- l) laudo final.

5.3.1.5. Certificado de qualidade dos consumíveis (análise PPM de gases/certificado de pureza) e dos metais de base, no caso do RQPS;

Elaborado por: LUCIANO DOS SANTOS BELO	Aprovado por: MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA
--	---

5.3.1.6. Relatórios de ensaios mecânicos, análises micro e macroestruturais, medições de fase, medições dureza e micro dureza e demais análises necessárias para a qualificação de procedimentos de soldagem ou de teste de produção devem ser emitidos e assinados por profissionais técnicos com atribuições reconhecidas pelo sistema CREA ou Conselho Regional de Química (CRQ).

5.3.2. O RQPS e o RETP devem conter, no mínimo, além de todas as informações previstas nas respectivas normas de qualificação aplicáveis, os seguintes dados:

- 5.3.2.1. Identificação do procedimento de soldagem (EPS preliminar no caso de RQPS ou EPS emitida para produção no caso de RETP);
- 5.3.2.2. Identificação do soldador ou operador de soldagem;
- 5.3.2.3. Identificação do teste de produção, no caso do RETP;
- 5.3.2.4. Lista dos documentos que estão anexadas e respectivas identificações;
- 5.3.2.5. Identificação das normas de qualificação aplicáveis e das normas de projeto, fabricação ou montagem do equipamento e identificação da revisão;
- 5.3.2.6. Temperatura de ensaio;
- 5.3.2.7. Data da emissão;
- 5.3.2.8. Nome completo, assinatura e número do SNQC do inspetor nível 2.

5.3.3. O relatório de registro de resultados do ensaio de tração deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.3.3.1. Entidade executante do ensaio;
- 5.3.3.2. Identificação da norma de execução do ensaio;
- 5.3.3.3. Identificação (número de série) da máquina de ensaio;
- 5.3.3.4. Identificação, data de emissão e nome da entidade emitente do certificado de calibração da máquina de ensaio;
- 5.3.3.5. Identificação de norma de preparação dos corpos-de-prova;
- 5.3.3.6. Identificação da peça de teste e dos corpos-de-prova;
- 5.3.3.7. Tipos e dimensões dos corpos-de-prova;
- 5.3.3.8. Identificação de norma para avaliação dos resultados e o critério de aceitação;
- 5.3.3.9. Local da fratura;
- 5.3.3.10. Limites de resistência especificado e real;
- 5.3.3.11. Alongamento, quando aplicável;
- 5.3.3.12. Data da elaboração e aprovação.

Elaborado por:

LUCIANO DOS SANTOS BELO

Aprovado por:

MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO Análise de Procedimentos Qualificados	IT-03.01-008 DATA: 24/11/2021 REV.: 02 PÁG. 6/18
--	---	--

5.3.4. O relatório de registro de resultados do ensaio de dobramento deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.3.4.1. Entidade executante do ensaio;
- 5.3.4.2. Identificação da norma de execução do ensaio;
- 5.3.4.3. Tipo do ensaio;
- 5.3.4.4. Diâmetro do cutelo e distância entre os roletes de apoio do dispositivo de ensaio;
- 5.3.4.5. Identificação da norma de preparação dos corpos-de-prova;
- 5.3.4.6. Identificação da peça do teste e dos corpos-de-prova;
- 5.3.4.7. Tipo e dimensões dos corpos-de-prova;
- 5.3.4.8. Identificação da norma para avaliação dos resultados;
- 5.3.4.9. Ângulo de dobramento;
- 5.3.4.10. Identificação e dimensões das descontinuidades detectadas;
- 5.3.4.11. Data da emissão.

5.3.5. O relatório de registro de resultados do ensaio de impacto deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.3.5.1. Entidade executante do ensaio;
- 5.3.5.2. Identificação de norma da execução do ensaio;
- 5.3.5.3. Identificação (número de série) da máquina de ensaio e do termômetro utilizado;
- 5.3.5.4. Identificação do projetor de perfil utilizado;
- 5.3.5.5. Identificação, data de emissão e nome da entidade emitente do certificado de calibração da máquina de ensaio e do termômetro utilizado;
- 5.3.5.6. Temperatura do ensaio;
- 5.3.5.7. Identificação da norma de preparação dos corpos-de-prova;
- 5.3.5.8. Identificação da peça de teste e dos corpos-de-prova;
- 5.3.5.9. Tipo e dimensões dos corpos-de-prova;
- 5.3.5.10. Orientação do corpo-de-prova em relação à direção de laminação, quando aplicável;
- 5.3.5.11. Localização do entalhe;
- 5.3.5.12. Identificação da norma para avaliação dos resultados;
- 5.3.5.13. Energia absorvida e/ou expansão lateral e/ou percentagem de fratura frágil (individuais e médias obtidas), o que for aplicável, com os valores especificado e real;
- 5.3.5.14. Data da emissão.

5.3.6. O relatório de registro de resultados do ensaio macrográfico deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.3.6.1. Entidade executante do ensaio;
- 5.3.6.2. Identificação da norma de preparação dos corpos-de-prova;
- 5.3.6.3. Identificação da peça de teste e dos corpos-de-prova;

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

- 5.3.6.4. Macrofotografia dos corpos-de-prova com indicação de ampliação utilizada;
- 5.3.6.5. Reagente utilizado;
- 5.3.6.6. Identificação da norma para avaliação dos resultados;
- 5.3.6.7. Dimensionamento do reforço, das pernas da solda e das gargantas efetiva e real;
- 5.3.6.8. Aumento utilizado para inspeção visual;
- 5.3.6.9. Identificação e dimensões das descontinuidades detectadas;
- 5.3.6.10. Data da emissão.

5.3.7. O relatório de registro de resultados do ensaio de dureza deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.3.7.1. Entidade executante do ensaio;
- 5.3.7.2. Identificação da norma de execução do ensaio e tipo de dureza;
- 5.3.7.3. Identificação (número de série) da máquina de ensaio e da amostra-padrão utilizada para aferição da máquina;
- 5.3.7.4. Identificação, data de emissão e nome da entidade emitente do certificado de calibração da máquina de ensaio e da amostra padrão utilizada;
- 5.3.7.5. Identificação da peça de teste e dos corpos-de-prova;
- 5.3.7.6. Croqui do corpo-de-prova com representação das diversas zonas da junta soldada e localização dos pontos do perfil de dureza;
- 5.3.7.7. Valores de dureza especificado e real;
- 5.3.7.8. Identificação da norma para avaliação dos resultados;
- 5.3.7.9. Data da emissão.

5.3.8. O relatório de registro de resultados do ensaio de fratura ("Nick-break test"), quando aplicável, deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.3.8.1. Entidade executante do ensaio;
- 5.3.8.2. Identificação da norma de execução do ensaio;
- 5.3.8.3. Identificação da norma de preparação dos corpos-de-prova;
- 5.3.8.4. Identificação da peça de teste e dos corpos-de-prova;
- 5.3.8.5. Dimensões dos corpos-de-prova;
- 5.3.8.6. Identificação de norma para avaliação dos resultados;
- 5.3.8.7. Identificação e dimensões das descontinuidades detectadas;
- 5.3.8.8. Data da emissão.

INSTRUÇÃO DE EXECUÇÃO DE INSPEÇÃO DE SOLDAGEM (IEIS)

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO Análise de Procedimentos Qualificados	IT-03.01-008 DATA: 24/11/2021 REV.: 02 PÁG. 8/18
--	---	---

5.4. A instrução de execução de inspeção de soldagem (IEIS) deve ser analisada antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.4.1. Os parâmetros de soldagem na IEIS devem ter como base os valores especificados no procedimento de soldagem qualificado e as tolerâncias permitidas na norma de qualificação aplicável.

5.4.2. A IEIS deve ser detalhada para cada junta a ser soldada de um determinado serviço, quando a quantidade de juntas a serem soldadas for elevada, permite-se, mediante a aprovação prévia da BAHIA GÁS, o agrupamento das juntas idênticas. Em qualquer caso, a rastreabilidade entre a junta individual e o procedimento de soldagem aplicável deve ser garantida.

5.4.3. A IEIS deve conter, no mínimo:

5.4.3.1. Número do desenho e identificação do equipamento, tubulação, duto ou estrutura metálica com indicação da localização das juntas a serem soldadas.

5.4.3.2. A IEIS deve ser detalhada para cada junta a ser soldada. Entretanto, quando a quantidade de juntas do equipamento a ser soldado for de tal modo elevada que a individualização seja impraticável ou inadequada, permite-se o agrupamento das juntas idênticas. Em qualquer caso, a rastreabilidade entre a junta individual e o procedimento de soldagem aplicável deve ser garantida.

5.4.3.3. Informações específicas para a execução e inspeção da soldagem da junta ou do grupo de juntas, ou seja:

- a) identificação do procedimento de soldagem (EPS / RQPS);
- b) croqui de chanfro e simbologia de soldagem conforme AWS A 2.4 última revisão;
- c) especificação do metal de base, diâmetro (se aplicável) e espessura de cada membro da junta;
- d) croqui de sequência de passes, para soldas em ângulo onde for requerido estanqueidade;
- e) parâmetros de soldagem, citados em cada passe de solda, ou seja:

- processo de soldagem;
- classificação, marca comercial e diâmetro dos eletrodos, arames ou varetas;
- tipo e intensidade de corrente;
- velocidade, se aplicável, tensão e polaridade;

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

- classificação e marca comercial dos fluxos (se aplicável);
 - tipo e vazão dos gases de purga e de proteção (se aplicáveis);
 - técnica de deposição (se aplicável), retilínea ou oscilante e indicação do valor mínimo ou máximo da largura do passe;
 - posição e progressão de soldagem (se aplicável);
- f) método de limpeza inicial e interpasses;
- g) técnica de goivagem (se aplicável);
- h) temperatura de preaquecimento e técnica de aplicação;
- i) temperatura interpasses;
- j) tempo e temperatura de pós-aquecimento e técnica de aplicação (se aplicável);
- k) indicação de exigência de tratamento térmico e parâmetros de execução (se aplicável);
- l) instrução de tempo de espera para início dos ensaios não destrutivos;
- m) tipo e extensão dos ensaios não destrutivos e outros testes aplicáveis assim como a definição dos pontos de retenção (antes ou após o passe de raiz, a cada camada, antes ou após o tratamento térmico);
- n) normas de referência, incluindo a norma de fabricação e norma para critério de aceitação com o item aplicável;
- o) dados de processo como: tipo de fluido, classe de pressão e temperatura (se aplicável);
- p) data da elaboração e aprovação;
- q) nome completo, assinatura e número do SNQC do inspetor de solda nível 2.

RELAÇÃO DE SOLDADORES QUALIFICADOS (RSQ)

5.5.A relação de soldadores qualificados (RSQ) deve ser analisada antes do início das atividades de construção e montagem e deve ser atualizada sempre que um soldador for admitido ou desligado das obras e deve ser elaborado atendendo os seguintes itens:

5.5.1. Deve ser emitida uma RSQ para cada norma de qualificação aplicável.

5.5.2. Cada qualificação de um determinado soldador ou operador de soldagem deve ser transcrita separadamente na RSQ.

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO Análise de Procedimentos Qualificados	IT-03.01-008 DATA:24/11/2021 REV.:02 PÁG. 10/18
--	---	---

5.5.3. A RSQ deve conter, no mínimo:

- 5.5.3.1. Identificação da norma de qualificação;
- 5.5.3.2. Nome e código de identificação (sinete) do soldador ou operador de soldagem qualificado;
- 5.5.3.3. Número do certificado de qualificação de soldador ou operador de soldagem;
- 5.5.3.4. Todas as variáveis essenciais de soldagem aplicáveis, com as faixas qualificadas;
- 5.5.3.5. EPS utilizada para a qualificação do soldador;
- 5.5.3.6. Data de emissão;
- 5.5.3.7. Nome completo, assinatura e número do SNQC do inspetor de solda nível 2.

CERTIFICADOS DE QUALIFICAÇÃO DE SOLDADORES (CQS)

5.6. O certificado de qualificação de soldadores (CQS) ou registro de qualificação de soldadores (RQS) deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem e deve ser elaborado atendendo os seguintes itens:

5.6.1. Deve ser emitido o RQS para cada teste aprovado de cada soldador ou operador de soldagem

5.6.2. O RQS deve conter, além de todas as informações previstas nas respectivas normas de qualificação aplicáveis, no mínimo:

- 5.6.2.1. Nome e CPF do soldador ou operador de soldagem;
- 5.6.2.2. Código de identificação (sinete) do soldador ou operador de soldagem;
- 5.6.2.3. Identificação da norma de qualificação aplicável e revisão;
- 5.6.2.4. Identificação do procedimento de soldagem empregado;
- 5.6.2.5. Identificação do(s) processo(s) de soldagem;
- 5.6.2.6. Todas as variáveis essenciais com os valores efetivamente empregados na qualificação e os limites qualificados;
- 5.6.2.7. Tipo dos ensaios, exames e testes efetuados;
- 5.6.2.8. Identificação e tipo dos corpos-de-prova utilizados;
- 5.6.2.9. Resultados dos ensaios, exames e testes efetuados, para cada corpo-de-prova;
- 5.6.2.10. Identificação, data de emissão e nome da instituição emitente dos relatórios de registro dos ensaios, exames e testes efetuados;
- 5.6.2.11. Data da elaboração e aprovação;
- 5.6.2.12. Nome completo, assinatura e número do SNQC do inspetor de solda nível 2.

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

PROCEDIMENTO DE CURVAMENTO DE TUBOS

5.7. O procedimento de curvamento de tubos deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.7.1. O curvamento de tubos a frio ou natural deve obedecer a ABNT NBR 15280-2 e a ABNT NBR 12712.

5.7.2. Para curvamento a quente por indução os requisitos do projeto e da ABNT 15273 devem ser respeitados.

PROCEDIMENTO DE ENSAIO VISUAL DE SOLDAS

5.8. O procedimento de ensaio visual de solda deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.8.1. Devem constar no procedimento, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.8.1.1. Objetivo;
- 5.8.1.2. Normas de referência;
- 5.8.1.3. Método de ensaio;
- 5.8.1.4. Estado disponível da superfície;
- 5.8.1.5. Método de preparação da superfície;
- 5.8.1.6. Condição superficial requerida para o ensaio;
- 5.8.1.7. Iluminamento requerido;
- 5.8.1.8. Instrumentos;
- 5.8.1.9. Inspeção (relação de descontinuidades, irregularidades a serem examinadas e/ou observações a serem efetuadas);
- 5.8.1.10. Sequência do ensaio;
- 5.8.1.11. Requisitos adicionais;
- 5.8.1.12. Sistemática de registro de resultados.
- 5.8.1.13. Assinatura do inspetor nível 3 Visual de Solda.

5.8.2. Qualificação do Procedimento de Inspeção

5.8.2.1. A qualificação do procedimento de inspeção deve ser efetuada pela análise da compatibilidade do procedimento com sua aplicação.

5.8.2.2. O procedimento é considerado qualificado quando atender ao item 5.9.2.1 e possibilitar a detecção de uma descontinuidade artificial ou natural correspondente a um risco de 0,5 mm de largura, com comprimento máximo de

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT-03.01-008
	Análise de Procedimentos Qualificados	DATA: 24/11/2021 REV.: 02 PÁG. 12/18

10 mm, locada em uma superfície similar ou na área menos favorável da própria superfície a ser ensaiada.

PROCEDIMENTO DE ULTRASSOM

5.9. O procedimento de ensaio por ultrassom deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.9.1. Devem constar no procedimento, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.9.1.1. Objetivo;
- 5.9.1.2. Normas de referência, incluindo edição/ revisão;
- 5.9.1.3. Material (metal de base e metal de adição) e espessura;
- 5.9.1.4. Desenho com detalhes dimensionais da solda;
- 5.9.1.5. Aparelho, tipo, fabricante e modelo;
- 5.9.1.6. Cabeçote, tipo, dimensões, ângulo, frequência e faixa de espessura de utilização, citando fabricante e modelo;
- 5.9.1.7. Técnica a ser usada (exemplo: método contato direto, técnica pulso-eco);
- 5.9.1.8. Método e periodicidade de calibração da aparelhagem;
- 5.9.1.9. Método de calibração;
- 5.9.1.10. Ajuste da sensibilidade do aparelho;
- 5.9.1.11. Condição superficial e técnica de preparação;
- 5.9.1.12. Acoplante (Tipo);
- 5.9.1.13. Técnica de varredura;
- 5.9.1.14. Sistema de aquisição de dados computadorizado incluindo programa de computador (software) e versão do programa, quando aplicável;
- 5.9.1.15. Descrição do sistema de varredura (manual ou mecanizado), quando aplicável;
- 5.9.1.16. Requisitos adicionais (se houver);
- 5.9.1.17. Critério de registro e aceitação de descontinuidade;
- 5.9.1.18. Sistemática de identificação e rastreabilidade dos resultados;
- 5.9.1.19. Registro de resultados;
- 5.9.1.20. Modelo de relatório de registro de resultados;
- 5.9.1.21. Limpeza final;
- 5.9.1.22. Requisitos de segurança e ambientais.
- 5.9.1.23. Assinatura do inspetor nível 3 de ultrassom.

5.9.2. Qualificação do Procedimento de Inspeção

- 5.9.2.1. Deve ser efetuada nos blocos-padrão e de referência utilizados para calibração do aparelho, e o procedimento é considerado qualificado se a calibração puder ser efetuada

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT-03.01-008 DATA: 24/11/2021
	Análise de Procedimentos Qualificados	REV.: 02 PÁG. 13/18

conforme prescrito na norma de projeto ou construção de equipamento.

5.9.2.2. Para sistemas mecanizados/computadorizados adicionalmente ao estabelecido no item 5.8.2.1, o procedimento deve apresentar resultados satisfatórios em, no mínimo, 2 corpos-de-prova representativos das situações mais críticas a que o procedimento deve ser aplicado, contendo descontinuidades naturais ou artificiais.

5.9.3. Revisão e/ou Requalificação do Procedimento de Inspeção

5.9.3.1. Para ultra-som manual sempre que qualquer das variáveis citadas no item 5.8.1 for alterada, deve ser emitida uma revisão do procedimento.

5.9.3.2. Sempre que quaisquer das variáveis citadas nos subitens 5.8.1.3, 5.8.1.5, 5.8.1.6, 5.8.1.7, 5.8.1.8, 5.8.1.9, 5.8.1.10, 5.8.1.14 e 5.8.1.15 do item 5.8.1 for alterada, o procedimento deve ser requalificado.

5.9.3.3. Para o ultrassom mecanizado deve ser realizada uma análise para verificar a necessidade de requalificação do procedimento em função de alteração de qualquer uma das demais variáveis não citadas no item 5.8.3.2.

PROCEDIMENTO DE LÍQUIDOS PENETRANTES

5.10. O procedimento de ensaio por líquidos penetrantes deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.10.1. Devem constar no procedimento, no mínimo, as seguintes informações:

5.10.1.1. Objetivo;

5.10.1.2. Normas de referência;

5.10.1.3. Tipo, forma e processo de fabricação do material a ser ensaiado (exemplo: alumínio fundido, aço-carbono forjado, solda de aço-carbono, flange);

5.10.1.4. Materiais penetrantes: o fabricante, a marca, a referência comercial de cada produto, bem como o tipo de acondicionamento de cada um e a família dos materiais penetrantes;

5.10.1.5. Método de preparação da superfície;

5.10.1.6. Modo e tempo de secagem na limpeza prévia da superfície;

5.10.1.7. Modo de aplicação do líquido penetrante e tempo de penetração;

Elaborado por:	Aprovado por:
LUCIANO DOS SANTOS BELO	MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

- 5.10.1.8. Faixa de temperatura permissível para a superfície em ensaio e para o líquido penetrante;
- 5.10.1.9. Modo de remoção do excesso de líquido penetrante;
- 5.10.1.10. Modo e tempo de secagem, antes da aplicação do revelador;
- 5.10.1.11. Modo e tempo máximo para aplicação do revelador;
- 5.10.1.12. Requisitos adicionais;
- 5.10.1.13. Aplicação da limpeza final;
- 5.10.1.14. Sistemática de registro de resultados (identificação da superfície ensaiada e localização das indicações);
- 5.10.1.15. Requisitos de segurança e ambientais.
- 5.10.1.16. Relatório de registro de resultados.
- 5.10.1.17. Assinatura do inspetor nível 3 de líquidos penetrantes.

5.10.2. Qualificação do Procedimento de Inspeção

- 5.10.2.1. A qualificação do procedimento de inspeção deve ser efetuada pela análise da compatibilidade do procedimento com sua aplicação.
- 5.10.2.2. O procedimento é considerado qualificado quando o revelador não for aplicado com uso de pinceis, escovas ou similares e possibilitar a detecção de uma descontinuidade artificial ou natural correspondente a um risco de 0,5 mm de largura, com comprimento máximo de 10 mm, locada em uma superfície similar ou na área menos favorável da própria superfície a ser ensaiada.

5.10.3. Revisão e/ou Requalificação do Procedimento de Inspeção

- 5.10.3.1. Sempre que qualquer item do procedimento for alterado, deve ser emitida uma revisão do procedimento.
- 5.10.3.2. O procedimento deve ser requalificado quando qualquer das condições citadas abaixo for alterada:
 - a) normas de referência;
 - b) condição da superfície;
 - c) método de ensaio;
 - d) condições de iluminação.

Elaborado por:

LUCIANO DOS SANTOS BELO

Aprovado por:

MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT-03.01-008
	Análise de Procedimentos Qualificados	DATA:24/11/2021 REV.:02 PÁG. 15/18

PROCEDIMENTO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

5.11. O procedimento de ensaio por partículas magnéticas deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

5.11.1. Devem constar no procedimento, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.11.1.1. Objetivo;
- 5.11.1.2. Normas de referência;
- 5.11.1.3. Material, forma ou tipo de peça, dimensões, extensão do exame e detalhes da peça a ser examinada;
- 5.11.1.4. Aparelhagem, citando fabricante e modelo;
- 5.11.1.5. Técnica de magnetização, tipo de corrente de magnetização e quando aplicável, valores de corrente;
- 5.11.1.6. Partículas ferromagnéticas, citando fabricante, marca comercial, cor, via-seca ou úmida, indicando o veículo, aditivos e concentração para o preparo e verificação da suspensão;
- 5.11.1.7. Temperatura máxima da peça permitida para partículas magnéticas que são usadas por recomendação do fabricante ou por qualificação;
- 5.11.1.8. Condição requerida para a superfície a ser ensaiada e método de preparação;
- 5.11.1.9. Tinta de contraste, citando fabricante, marca comercial, diluição, modo de aplicação, espessura máxima de película e tempo de secagem, quando aplicável;
- 5.11.1.10. Esquema indicativo da direção do fluxo magnético e da sobreposição, quando aplicável;
- 5.11.1.11. Área útil do ensaio;
- 5.11.1.12. Desmagnetização, citando o método, quando necessária;
- 5.11.1.13. Limpeza final e ensaios a serem efetuados na superfície, nos pontos de contato do aparelho, quando aplicável;
- 5.11.1.14. Requisitos de segurança e ambientais.
- 5.11.1.15. Sistema de identificação e rastreabilidade;
- 5.11.1.16. Relatório de registro de resultados.
- 5.11.1.17. Assinatura do inspetor nível 3 de partícula magnética.

5.11.2. Qualificação do Procedimento de Inspeção

5.11.2.1. O procedimento é considerado qualificado quando, aplicando-se os requisitos previstos no procedimento da executante, aparecer uma linha claramente definida de

Elaborado por: LUCIANO DOS SANTOS BELO	Aprovado por: MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA
--	---

partículas magnéticas na face revestida do padrão da verificação da eficiência do ensaio, e são detectadas descontinuidades em toda a área prevista para ensaio, para cada posicionamento da fonte de magnetização. Devem ser atendidas as condições específicas abaixo:

- a) A força magnetizante deve estar compreendida entre os valores de 17 A/cm a 65 A/cm em toda área útil prevista no esquema de sobreposição proposto no procedimento. No caso de Yoke portátil, a verificação da força magnetizante deve ser feita através da comprovação de sua capacidade mínima de levantamento de massa, com o máximo espaçamento entre pólos a ser utilizado. A capacidade mínima deve ser de 5,5 kg, verificada através do levantamento de um bloco-padrão, e deve ser comprovada, no local onde está sendo executado o ensaio, no início e a cada 8 horas de trabalho ou quando houver algum problema de queda de energia.
- b) Se durante o período de 8 horas, for verificado que as condições na alínea “a” não foram atendidas, o ensaio deve ser repetido para as peças inspecionadas desde a última verificação satisfatória.
- c) Só é permitido o uso de Yoke eletromagnético de corrente alternada.

5.11.3. Revisão e/ou Requalificação do Procedimento de Inspeção

5.11.3.1. Sempre que qualquer das variáveis citadas no item 5.10.1 for alterada, deve ser emitida uma revisão do procedimento.

5.11.3.2. Sempre que qualquer das variáveis citadas nos subitens 5.10.1.1, 5.10.1.2, 5.10.1.3, 5.10.1.4, 5.10.1.5, 5.10.1.6, 5.10.1.9, 5.10.1.10 e 5.10.1.11 do item 5.10.1 for alterada, o procedimento deve ser requalificado.

PROCEDIMENTO DE RADIOGRAFIA / GAMAGRAFIA

5.12. O procedimento de ensaio radiográfico deve ser analisado antes do início das atividades de construção e montagem atendendo os seguintes itens:

Elaborado por: LUCIANO DOS SANTOS BELO	Aprovado por: MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA
--	---

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO Análise de Procedimentos Qualificados	IT-03.01-008 DATA: 24/11/2021 REV.: 02 PÁG. 17/18
--	---	--

5.12.1. Devem constar no procedimento, no mínimo, as seguintes informações:

- 5.12.1.1. Objetivo;
- 5.12.1.2. Normas de referência;
- 5.12.1.3. Material (exemplo: material aço-carbono e processo de fabricação);
- 5.12.1.4. Tipo de fonte ou aparelho de raios-X, citando isótopo radioativo ou tensão máxima;
- 5.12.1.5. Dimensões máximas da fonte ou foco do aparelho de raios-X;
- 5.12.1.6. Marca comercial e tipo do filme;
- 5.12.1.7. Telas intensificadoras ou filtros de proteção contra radiação dispersa, citando tipo, quantidade, dimensões e espessura;
- 5.12.1.8. Condição requerida para as superfícies a serem ensaiadas e métodos de preparação;
- 5.12.1.9. Esquema indicativo do arranjo para exposição;
- 5.12.1.10. Descrição do método de marcação de posição;
- 5.12.1.11. Faixa de densidade;
- 5.12.1.12. Indicadores de qualidade de imagem (IQI):
 - a) Tipo;
 - b) Material;
 - c) Locação;
 - d) Calços;
- 5.12.1.13. Tabelas de execução;
- 5.12.1.14. Esquema e sistemas de identificação da radiografia;
- 5.12.1.15. Dados do laboratório radiográfico;
- 5.12.1.16. Processamento do filme;
- 5.12.1.17. Requisitos adicionais, incluindo:
 - a) Arranjo do chassi;
 - b) Sequência sumária da execução do ensaio;
 - c) Informações suplementares;
- 5.12.1.18. Radioproteção;
- 5.12.1.19. Requisitos de segurança e ambientais;
- 5.12.1.20. Sistemática de registro de resultados;
- 5.12.1.21. Formulário para relatório de registro de resultados.
- 5.12.1.22. Assinatura do inspetor nível 3 de ensaio radiográfico.

5.12.2. Revisão e/ ou Requalificação de Procedimento de Inspeção

5.12.2.1. Sempre que qualquer das variáveis do item 5.11.1 for alterada, deve ser emitida uma revisão do procedimento.

Elaborado por: LUCIANO DOS SANTOS BELO	Aprovado por: MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA
--	---

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT-03.01-008
	Análise de Procedimentos Qualificados	DATA:24/11/2021 REV.:02 PÁG. 18/18

5.12.2.2. Sempre que qualquer das variáveis citadas nos subitens 5.11.1.2, 5.11.1.3 (apenas alteração de grupo), 5.11.1.4, 5.11.1.5 (apenas quando aumentada), 5.11.1.6, 5.11.1.7, 5.11.1.9 (exceto dimensões), 5.11.1.12 (apenas material, tipo e furo ou arame essencial), 5.11.1.13 (apenas no caso de se reduzir a distância fonte-filme, aumento da sensibilidade radiográfica e alteração da técnica radiográfica), 5.11.1.14 (apenas alteração do sistema de identificação), citadas no item 5.11.1 for alterada o procedimento deve ser requalificado.

PROCEDIMENTO DE PINTURA INDUSTRIAL

5.13. Deve ser apresentado para aprovação da Fiscalização da BAHIA GÁS, procedimentos de aplicação e inspeção de pintura industrial com atendimento aos critérios da DR-03.01-015.

6. REFERÊNCIAS

- 6.1. NA-001 Revisão 12 (Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não Destrutivos).
- 6.2. NA-008 Revisão 01 (Qualificação e Certificação de Inspetor de Controle Dimensional).
- 6.3. ABRACO 001 Revisão 0 (Qualificação e Certificação de Pessoal em Corrosão e Proteção).
- 6.4. N 13 Revisão G – (Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura).
- 6.5. N 2004 Revisão C – Inspeção de Pintura Industrial – Qualificação de Pessoal.
- 6.6. N 2301 Revisão D (Elaboração da Documentação Técnica de Soldagem).
- 6.7. N 1594 Revisão F (Ensaio Não-Destrutivo – Ultrassom).
- 6.8. N 1595 Revisão E (Ensaio Não-Destrutivo – Radiografia).
- 6.9. N 1596 Revisão E (Ensaio Não-Destrutivo – Líquido Penetrante).
- 6.10. N 1597 Revisão D (Ensaio Não-Destrutivo – Visual).
- 6.11. N 1598 Revisão E (Ensaio Não-Destrutivo – Partículas Magnéticas).
- 6.12. ABNT NBR 12712 (Projeto de Sistemas de Transmissão e Distribuição de Gás Combustível).
- 6.13. ABNT NBR 15280-2 (Dutos Terrestres Parte 2: Construção e montagem).
- 6.14. ABNT NBR 15218 (Critérios para a Qualificação e Certificação de Inspetores de pintura Industrial).
- 6.15. ABNT NBR 11003 (Determinação da Aderência).

7. ANEXOS

Não se aplica

Elaborado por: LUCIANO DOS SANTOS BELO	Aprovado por: MARCUS VIRGILIO SOUZA DE OLIVEIRA
--	---