



***Programa API para Certificação  
Inspetores de Ultrassom  
para a Técnica Phased Array  
QUPA***

***Instruções aos Candidatos***

## **OBJETIVO**

As informações nesta orientação destinam-se a fornecer um esboço do Programa de Certificação API de Inspetores de Ensaios Ultrasoundicos para dimensionamento manual e não automatizado Phased Array. Pretende-se aqui descrever resumidamente, para cada candidato/organização de candidatos, a administração dos exames e a preparação do candidato. As informações estão sujeitas a mudanças e, portanto, todos os candidatos receberão instruções adicionais do Administrador do Exame Prático (*Performance Demonstration Administrator - PDA*) antes do início de cada sessão de qualificação.

## **PROTOCOLO DO EXAME**

Todos os exames de candidatos estão programados para serem concluídos durante um único dia de trabalho de oito horas (08:00h –17:00h). Haverá intervalo de uma hora para o almoço, a critério do candidato. Será estabelecido um plano de segurança definido durante o exame (incluindo os intervalos para almoço e uso do banheiro) para impedir que o corpo de prova do exame seja comprometido.

A seguinte programação prevista é fornecida aos candidatos para fins de referência. Os horários do exame prático (avaliação dos corpos de prova) identificados abaixo podem ser afetados dependendo do nível de preparação do candidato. É altamente recomendado que o candidato se familiarize com o protocolo de qualificação, especialmente os formulários de registro de dados e o procedimento de exame, de forma a aumentar sua eficiência.

0800 – 0900	Instruções ao Candidato
0900 – 1000	Inventário e Calibração de Equipamentos
1000 – 1200	Exame Prático
1200 – 1300	Intervalo para Almoço – Na Sala (opcional)
1300 – 1600	Exame Prático
1600 – 1700	Preenchimento de documentos e elaboração de relatórios do exame

Cada candidato receberá um conjunto de exame exclusivo, composto por 4 corpos de prova.

Os candidatos devem trabalhar de maneira independente e não estão autorizados a discutir informações sobre o corpo de prova durante ou após o exame prático. Em geral, não haverá limite de tempo estabelecido para o corpo de prova, contudo, caso seja necessário o compartilhamento de um corpo de prova entre 2 candidatos, podem ser estabelecidas disposições de limite de tempo.

Todos os formulários devem ser preenchidos e entregues ao Supervisor até o final do dia. Não serão autorizadas prorrogações de prazo. Os candidatos que não terminarem o exame dentro do prazo estipulado serão reprovados.

## **APRESENTAÇÃO DO CORPO DE PROVA**

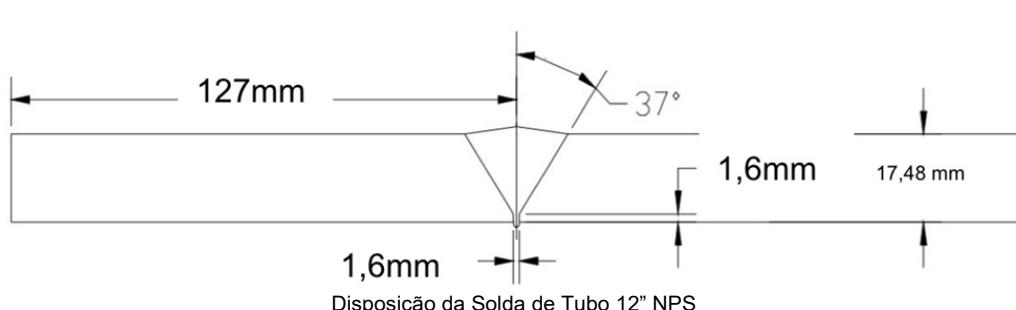
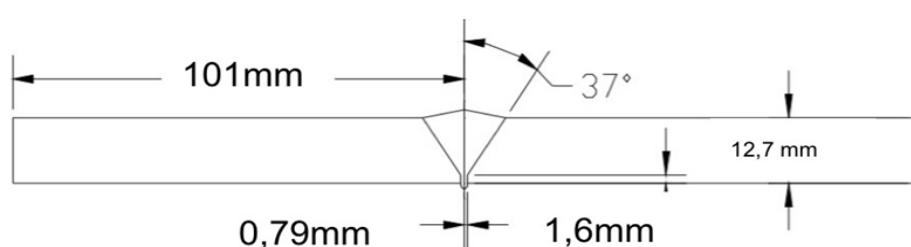
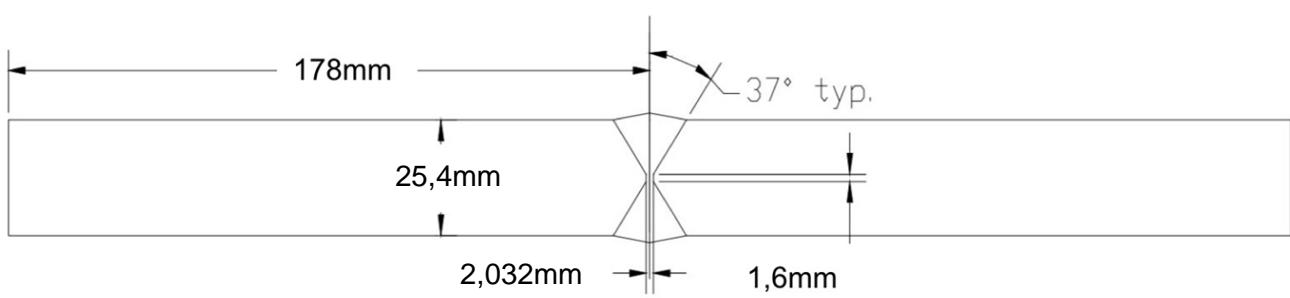
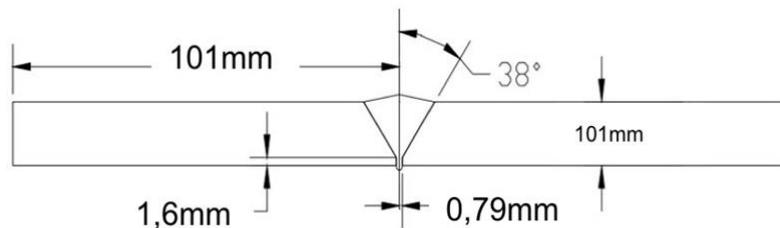
As informações sobre a profundidade da descontinuidade devem ser ocultadas para manter o exame “às cegas”. Os corpos de Prova do exame receberão um identificador único ou fictício. Os corpos de prova são divididos em unidades de classificação. Cada unidade de classificação deverá ser considerada como com ou sem descontinuidades.

O número de unidades de classificação com e/ou isenta de descontinuidades e o comprimento específico da unidade de classificação não serão disponibilizados aos candidatos. Não haverá divulgação de resultados de corpos de prova específicos ou a visualização de corpos de prova sem camuflagem durante ou após o exame prático.

NOTA: O API não permite que sejam feitas marcas diretamente nos corpos de prova.

### **DESENHO DO CONJUNTO DE EXAME E CORPO DE PROVA**

Cada candidato receberá uma relação definindo os corpos de prova que integram seu conjunto de exame. Cada conjunto de exame será composto dos seguintes corpos de prova (um de cada):





### POTENCIAIS MECANISMOS DE FALHA

A tabela a seguir identifica os potenciais mecanismos de descontinuidade que podem existir em cada corpo de prova. O número de descontinuidades em cada corpo de prova pode variar para cada conjunto de exame. Os corpos de prova podem não apresentar descontinuidades ao longo de toda a sua extensão.

	Chapa de $\frac{1}{2}$ "	Chapa de 1"	Solda de Tubo de 8"	Solda de Tubo de 12"
<b>Trinca conectada à superfície interna (Trinca no Diâmetro Interno)</b>	X	X	X	X
<b>Trinca conectada à superfície externa (Trinca no Diâmetro Externo)</b>	X	X	X	X
<b>Trinca Interna no Centro</b>		X		
<b>Falta de penetração na raiz (Lack of Root Penetration - LOP)</b>	X		X	X
<b>Falta de fusão da parede lateral (Lack of Side Wall Fusion - LOF)</b>	X	X	X	X
<b>Porosidade</b>	X	X	X	X
<b>Inclusão de Escória</b>	X	X	X	X

## **GEOMETRIA DO CORPO DE PROVA**

1. Os corpos de prova NÃO contêm regiões com delardagem (counterbore).
2. Pode existir descasamento do diâmetro interno ou externo dos corpos de prova.
3. A geometria da raiz e reforço da solda do corpo de prova estará na condição “como soldado” e poderá haver um desalinhamento em relação ao eixo do corpo de prova.

## **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

O desempenho do candidato será avaliado nas quatro áreas a seguir:

- A. Detectção – A parte de detecção do exame é aplicada para inicialmente avaliar o relatório de dados de um candidato. Caso o candidato não detecte uma descontinuidade intencional, não são necessárias outras avaliações. O candidato terá que detectar aproximadamente 80% das descontinuidades no conjunto de exame. Devem ser fornecidos dados suficientes para que o Supervisor determine se o candidato realmente detectou a descontinuidade.
- B. Caracterização da Descontinuidade – Uma vez se determine que a descontinuidade é de fato uma “detecção”, será avaliada a capacidade do candidato de caracterizar essa descontinuidade. Os candidatos receberão uma lista de potenciais mecanismos de descontinuidade para cada tipo de corpo de prova. Os critérios de caracterização dependerão fortemente do local da descontinuidade registrada (conectada à superfície ou incorporada). O candidato deve caracterizar corretamente cerca de 80% das descontinuidades detectadas.
- C. Posicionamento de Descontinuidades – As descontinuidades registradas também devem ser posicionadas corretamente em relação ao eixo da solda (acima/abaixo). As avaliações incluirão a relação aproximada das descontinuidades com o eixo da solda. Será necessária a plotagem transversal das indicações de descontinuidades nas folhas de dados de indicações para se determinar a localização da descontinuidade. O candidato deve posicionar corretamente cerca de 80% das descontinuidades detectadas.
- D. Falsas Indicações – Uma falsa indicação é definida como o registro de uma descontinuidade (independentemente do comprimento) em uma unidade de classificação que, na verdade, não contém descontinuidade. Os candidatos não saberão a localização das unidades de avaliação sem descontinuidades. Eles devem avaliar corretamente cerca de 80% das unidades de avaliação sem descontinuidades a fim de serem bem-sucedidos.

Existe uma tolerância de erro máxima para cada categoria de avaliação. Um desempenho insatisfatório em qualquer categoria acarretará a reprovação no exame. Além disso, há uma tolerância de erro total para todo o exame, a qual é inferior à soma de todos os erros permitidos em cada categoria. Os resultados dos exames fornecidos pelo API identificarão o desempenho em cada categoria para ajudar os candidatos reprovados a se prepararem para exames futuros.

No momento, não existem critérios de dimensionamento de comprimento ou profundidade estabelecidos. Contudo, exige-se que os candidatos forneçam informações suficientes sobre o comprimento e profundidade das descontinuidades a fim de atenderem aos critérios de sua detecção, caracterização e posicionamento. O procedimento genérico fornece critérios para o dimensionamento do comprimento que demonstraram ser precisos durante a identificação desses corpos de prova. O superdimensionamento de descontinuidades pode resultar em falsas indicações.

## **REVISÃO DO CORPO DE PROVA DO EXAME**

O candidato poderá rever qualquer corpo de prova que já tenha concluído, desde que esteja dentro dos prazos do exame.

## **RETESTE**

Qualquer candidato que tenha sido malsucedido no exame deve se inscrever junto ao API para um novo exame. O reteste será administrado com as mesmas regras e diretrizes do exame original.

## **RESULTADOS DE EXAMES**

Resultados de exames não serão entregues aos candidatos imediatamente após a conclusão do exame prático. A documentação dos exames será analisada no final da sessão quanto à completude e legibilidade. Toda a avaliação será feita após a sessão e encaminhada ao API para análise e aprovação. Os resultados serão encaminhados pelo API ao candidato individual ou sua organização.

## **PROCEDIMENTO DE *PHASED ARRAY***

O Candidato deve fornecer o Procedimento de *Phased Array* que será usado durante o exame de QUTE-PA e documentar o seu uso no formulário da Lista de Equipamentos do API.

## **REQUISITOS DE EQUIPAMENTOS**

Os candidatos ou organizações de candidatos são responsáveis pelo fornecimento de **TODOS** os equipamentos necessários a cada exame. **Não será permitido o compartilhamento de equipamentos durante o exame prático.** É apresentada, a seguir, uma lista recomendada de equipamentos e materiais que devem ser considerados para uso durante o exame prático.

1. Equipamento de *Phased Array*
2. Transdutores de *Phased Array*
3. Padrões de Calibração (PACS, IIW, Rompas, DSC)
4. Dispositivos de Plotagem de Indicações
5. Calculadora
6. Canetas/Lápis

Os administradores do exame fornecerão acoplante e trapos.

Não são permitidos instrumentos com calibração pré-armazenada ou configurações de aplicativos. Os administradores do exame devem inspecionar o equipamento de cada candidato para verificar a existência de configurações pré-armazenadas. Todos os equipamentos UT (Ensaios Ultrassônicos) devem ser calibrados e configurados durante o exame.

## **FORMULÁRIOS ELETRÔNICOS:**

Todos os formulários do exame serão fornecidos em um laptop do Programa de Exames API-QUTE. Nenhum outro papel ou material será permitido na estação de exame. Os seguintes formulários eletrônicos de documentação do exame prático serão necessários, no mínimo:

## Inventário de Equipamentos

Equipamentos de ultrassom, transdutores e outros equipamentos essenciais ao sistema de exame devem ser relacionados e documentados na Lista do Inventário de Equipamentos antes do início do exame prático. Todo equipamento não relacionado no inventário deve ser armazenado em uma área não relacionada com a operação do sistema de exame. Todas as subsequentes inclusões de equipamentos para fins de exame devem ser documentadas na lista e verificadas pelo Supervisor do Exame. São fornecidas folhas de inventário em branco neste documento, podendo ser preenchidas antes do exame prático, mas que serão verificadas antes do início do exame. Se o modelo, frequência, tamanho ou forma não puderem ser prontamente determinados, a certificação do equipamento deve estar disponível durante o exame prático.

Os dados de calibração devem ser preenchidos para cada corpo de prova examinado. Vários corpos de prova podem ser colocados em uma única folha.

## Registro de Resultados

Para cada corpo de prova deve ser preenchida uma folha de dados de indicações. Esse documento foi concebido para devidamente identificar as posições de início e fim (comprimento) das indicações, a caracterização e o posicionamento das descontinuidades. É responsabilidade do candidato garantir que todos os campos necessários sejam legivelmente preenchidos por completo.

## SEGURANÇA

### 1. Monitoramento do Exame

O exame prático será acompanhado pela equipe de Supervisão do Exame. A equipe de Supervisão será composta por um Supervisor do Exame e um assistente, conforme necessário. Será mantida a vigilância contínua da área de exame. A entrada e saída da área de exames será restrita. A área de exame será monitorada durante o almoço para permitir que os candidatos tenham tempo adicional para o exame, caso optem por não fazer uma pausa para a refeição.

Bolsas, mochilas ou pastas não serão permitidas nas estações de exame dos candidatos. Além disso, nenhuma câmera, telefone celular, pager pessoal, tablet ou computador portátil será permitido na área de exame. Os itens pessoais devem ser armazenados em um local especificado pelo monitor da sessão e serão protegidos para evitar roubo ou perda durante o exame.

### 2. Segurança dos Dados do Exame

A memória digital da unidade de *Phased Array* deve estar limpa de todas as configurações pré-armazenadas, arquivos de calibração e outros dados.

Se for o caso, o *Flash Card* ou Cartão de Memória deve ser entregue ao PDA no final do exame.

Toda memória interna de dados e imagens deve ser apagado da unidade de *Phased Array*.

### 3. Expectativas do Candidato

Espera-se que os candidatos sigam as regras de segurança especificadas nesta diretriz. Os candidatos não estão autorizados a discutir abertamente informações sobre os corpos de prova de exame ou sobre os resultados do exame. Qualquer violação das regras de segurança pode ser motivo para cancelamento do exame do candidato e reaprovação.

### 4. Normas de Segurança Adicionais

Medidas de segurança adicionais serão implementadas conforme necessário para garantir a integridade do programa de exames. Aspectos de segurança complementares serão tratados nas instruções iniciais durante o exame prático para abranger o armazenamento de dados, arquivos de imagens e o programa de computador para a aquisição de dados.

### 5. Resolução de Controvérsias

Um formulário de resolução de controvérsias estará disponível para documentar questões não resolvidas e preocupações com o programa de qualificação. Os formulários de resolução de controvérsias serão encaminhados ao API, para comentários e resolução.

## PERGUNTAS FREQUENTES

### 1. Qual é o comprimento da solda em um conjunto de exame típico?

O comprimento aproximado da solda é conforme segue:

Chapa com espessura de 0,50" (12,7 mm)	15" (381 mm)
Chapa com espessura de 1,00" (25,4 mm)	15" (381 mm)
Tubo com diâmetro de 8,0" (203 mm)	27" (689 mm)
Tubo com diâmetro de 12,0 (180°) [304,8 (180°)]	20" (508 mm)
Total	77" (1956 mm)

### 2. O que é uma unidade de avaliação?

O comprimento total da solda é dividido em corpos de prova denominadas unidades de avaliação. Não é necessário que tais unidades apresentem o mesmo comprimento e espaçamento. Uma única unidade de avaliação consiste em ambos os lados da solda. As unidades de avaliação são consideradas como tendo descontinuidades ou não.

### 3. Qual é o tamanho mínimo de descontinuidade que deve ser detectada?

Não foi estabelecido um tamanho fixo de descontinuidade. É difícil identificar tolerâncias de tamanho de descontinuidades, em virtude dos diferentes tipos possíveis de descontinuidades apresentadas. Cada corpo de prova foi validado por meio de ultrassom para garantir que as descontinuidades atendam ao limite de registro identificado no procedimento. Os tamanhos de descontinuidades são representativos daqueles que se espera detectar durante as aplicações de campo. O exame é concebido para testar a capacidade do candidato realizar ensaio por ultrassom fundamental.

4. Todos os conjuntos de exame se assemelham entre si?

Sim. Todas os corpos de prova e conjuntos de exame foram validados por meio de ultrassom. Os conjuntos de exame variam de corpo de prova para corpo de prova quanto ao número e tipo de descontinuidades que podem ser encontradas em qualquer corpo de prova individual. Cada conjunto de exame é igualmente desafiador e único.

5. O que acontecerá se eu não concluir o exame dentro do prazo prescrito?

Os candidatos que não concluírem o exame dentro do prazo previsto serão considerados reprovados. Para futuras tentativas, será necessário que o exame seja completamente refeito.

6. Há algo benéfico que eu possa fazer antes do início do exame?

Sim. Será muito benéfico familiarizar-se com este documento de protocolo de exame, com o procedimento genérico e com todas as folhas de registro de resultados do exame.

7. Eu preciso fornecer prova de identidade?

Sim. É necessário apresentar documento de identidade ou carteira de motorista com foto, ou outro documento oficial de identificação equivalente.

8. Eu posso sair do estabelecimento durante o almoço?

Não. Após o início do exame, os requisitos de segurança serão implementados. É necessário que o candidato traga seu próprio almoço.