



**ABNT - Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13/28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 3974-2300
Fax: (21) 2240-8249/2220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2003,
ABNT—Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 2003

NBR 14842

Critérios para a qualificação e certificação de inspetores de soldagem

Origem: Projeto NBR 14842:2002
ABNT/CB-42 - Comitê Brasileiro de Soldagem
CE-42:000.01 - Comissão de Estudo de Pessoal de Soldagem
NBR 14842 - Requirements for qualification and certification of welding
inspectors
Descriptors: Certification. Welding inspector
Esta Norma substitui a NBR 14842:2002
Válida a partir de 01.09.2003

Palavras-chave: Certificação. Inspetor. Soldagem

12 páginas

Sumário

- Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Níveis de qualificação
- 5 Requisitos

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

1 Objetivo

Esta Norma estabelece os critérios e a sistemática para a qualificação e certificação de inspetores de soldagem, e descreve as atribuições e responsabilidades para os níveis de qualificação estabelecidos.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nestas que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

Resolução CONMETRO - 12/88, de 12 de outubro de 1988

NIT-DICOR-004/2002 - Critérios para Credenciamento de Organismo de Certificação de Pessoal

NBR 5874:1972 - Terminologia de soldagem elétrica - Terminologia

NBR 10474:1988 - Qualificação em soldagem - Terminologia

NBR 10516:1988 - Consumíveis em soldagem - Terminologia

AD-Merkblätter - Technical rules for pressure vessels

AD-Merkblätter HP2/1/1998 - Procedure qualification testing for joining processes; procedure qualification testing for welded joints

Annual Book of ASTM Standards, Section 1/2001 - Iron and steel products

API 1104/1999 - Welding of pipelines and related facilities

API 5L/2000 - Specification for line pipe

API 650/1998 - Welded steel tanks for oil storage

ASME B31.1/1998 - Power piping

ASME B31.3/1999 - Process piping

ASME B31.4/1998 - Pipeline transportation systems for liquid hydrocarbons and other liquids

ASME B31.8/1995 - Gas transmission and distribution piping systems

ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. II /1998 - Material Specification - Part A: Ferrous materials

ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. III Div.1 /1998 - Nuclear components

ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. IX/1998 - Welding and brazing qualifications

ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. VIII Div.1 /1998 - Rules for construction of pressure vessels

ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. VIII Div.2/1998 - Rules for construction of pressure vessels-Alternative rules

ASME Boiler and Pressure Vessel Code-Sec. I /1998 - Power boilers

ASTM A 370/1997 - Methods and definitions for mechanical testing of steel products

AWS A 2.1-DC/1993 e AWS A2.1-WC19/1998 - Welding symbols chart

AWS A 2.4/1998 - Symbols for welding and non destructive testing

AWS A 3.0/1994 - Welding Terms and Definitions

AWS A 5.1/1991 - Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding

AWS A 5.2/1992 - Specification for carbon and low alloy steel rods for oxifuel gas Welding

AWS A 5.4/1992 - Specification for stainless steel electrodes for shielded metal arc welding

AWS A 5.5/1996 - Specification for low alloy steel electrodes for shielded metal arc welding

AWS A 5.8/1992 - Specification for filler metals for brazing and braze welding

AWS A 5.9/1993 - Specification for bare stainless steel welding electrodes and rods

AWS A 5.17/1997 - Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding

AWS A 5.18/1993 - Specification for carbon steel electrodes and rods for gas shielded arc welding

AWS A 5.20/1995 - Specification for carbon steel electrodes for flux cored arc welding

AWS A 5.23/1997 - Specification for low-alloy steel electrodes and fluxes for submerged arc welding

AWS A 5.25/1997 - Specification for carbon and low-alloy steel electrodes and fluxes for electroslag welding

AWS A 5.26/1997 - Specification for carbon and low-alloy steel electrodes and eletrogas welding

AWS A 5.28/1996 - Specification for low-alloy steel electrodes and rods for gas shielded arc welding

AWS A 5.30/1997 - Specification for consumable inserts

AWS D 1.1/2000 - Structural Welding Code - Steel

DIN EN 287-1/1992 - Approval testing of welders; Fusion welding of steel

DIN EN 288-3/1992 - Specification and approval of welding procedures for metallic materials. Welding procedure tests for the arc weldingof steels

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 apelação: Recurso formal apresentado ao organismo de certificação pessoal (OPC) pelo inspetor de soldagem ou candidato, para reconsideração de decisões, resultados ou eventos relacionados ao processo de qualificação, recertificação, revogação e cancelamento.

3.2 cancelamento da certificação: Perda da certificação com necessidade de realização de um novo exame de qualificação.

3.3 candidato: Indivíduo postulante de certificação segundo os critérios desta Norma.

3.4 certificação: Processo que conduz a formalização da qualificação de um indivíduo através da emissão de um certificado por um OPC, que capacita o indivíduo a exercer as atribuições e responsabilidades de inspetor de soldagem, conforme estabelecido nesta Norma.

3.5 certificado: Documento que expressa o testemunho formal de uma qualificação.

3.6 corpo-de-prova: Porção identificada, retirada da peça de teste, ou da peça de teste da produção, geralmente com forma e dimensões padronizadas, para execução de ensaios mecânicos, não-destrutivos, químicos ou metalográficos.

3.7 equipamentos de soldagem: Máquinas, instrumentos e dispositivos empregados nas operações de soldagem.

3.8 equipamentos ou peças: Produto soldado de fabricação, construção e/ou montagem a ser inspecionado.

3.9 especificação de procedimento de soldagem (EPS): Documento que determina os limites para o conjunto de variáveis e condições de um procedimento de soldagem, que devem ser seguidos na sua execução.

3.10 exame de qualificação: Conjunto de exames nos quais se avaliam o conhecimento e a habilidade do candidato.

3.11 instrução: Documento que detalha um procedimento, descrevendo a execução ou o controle de uma tarefa que afeta a qualidade.

3.12 manutenção da certificação: Prorrogação do prazo de validade da certificação.

3.13 nível de qualificação: Nível profissional atribuído a um indivíduo e decorrente da comprovação formal de seus conhecimentos, habilidades e aptidões, que o capacita a exercer as atribuições e responsabilidades de inspetor de soldagem definidas na seção 4.

3.14 não-conformidade: Não atendimento de um requisito especificado.

3.15 organismo de certificação de pessoal (OPC): Organismo que realiza certificação de conformidade de pessoal, conforme NIE-DINQP 014/00.

3.16 peça de teste: Peça soldada e identificada para qualificação de procedimento de soldagem e/ou qualificação de pessoal.

3.17 peça de teste de produção: Chapa ou tubo, soldado nas mesmas condições de uma junta soldada do equipamento, com a finalidade de testemunhar a qualidade através da execução de ensaios mecânicos, químicos, metalográficos e não-destrutivos.

3.18 procedimento de soldagem: Conjunto de variáveis e condições necessárias para a execução de uma solda, de acordo com as exigências do projeto.

3.19 qualificação: Ação que demonstra a aptidão física, conhecimentos, habilidades, treinamento e experiência requeridas para o adequado desempenho de suas funções e que cumpre com o estabelecido por esta Norma.

3.20 qualificação de procedimento de soldagem: Ato de aprovar as soldas realizadas em conformidade com as variáveis e condições prescritas na EPS, com base no laudo de ensaios destrutivos e não-destrutivos.

3.21 recertificação: Processo de avaliação, através de exame simplificado, pelo qual deve passar o inspetor de soldagem, com objetivo de comprovar a manutenção de seus conhecimentos e habilidades.

3.22 registro de qualificação de procedimento de soldagem (RQPS): Documento que contém os dados da execução da solda da peça de teste, além dos resultados dos ensaios requeridos.

3.23 registro de resultados: Documento que contém os resultados de testes, exames, verificações e respectiva interpretação, de acordo com procedimentos e normas técnicas aplicáveis.

3.24 revogação: Suspensão temporária da certificação sem necessidade de realização de novo exame de qualificação.

3.25 termo de conduta e ética: Documento que estabelece as regras de conduta e ética que devem ser atendidas pelos inspetores de soldagem certificados.

4 Níveis de qualificação

Os profissionais, para atuarem como inspetores de soldagem, são classificados em dois níveis crescentes de qualificação e certificação, designados pelos algarismos arábicos 1 e 2.

As atribuições e responsabilidades básicas inerentes ao inspetor de soldagem nível 2 - N2 - são descritas a seguir. Para o inspetor de soldagem nível 1 - N1, **excluem-se as atribuições em negrito-italico.**

4.1 Atividades exercidas pelo inspetor de soldagem níveis 1 e 2

4.1.1 Normas técnicas

O inspetor de soldagem nível 2 deve **interpretar e implementar os requisitos das normas técnicas, no que se refere à soldagem.**

4.1.2 Procedimento de soldagem

O inspetor de soldagem nível 2 deve:

- a) **verificar a adequação dos procedimentos planejados para uma dada situação;**
- b) **verificar se os procedimentos foram qualificados conforme 4.1.3.**

4.1.3 Qualificação de procedimento de soldagem e de soldadores/operadores de soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) **definir o tipo, quantidade e fases de execução das peças de teste**, acompanhar a execução e a conformidade com a quantidade especificada;
- b) verificar e **analisar** os resultados dos ensaios não-destrutivos;
- c) verificar se os ensaios não-destrutivos foram executados por pessoal qualificado, procedimento aprovado e na extensão requerida;
- d) **verificar a conformidade e testemunhar as condições de preparação dos corpos-de-prova e a execução dos ensaios mecânicos de tração, fratura (nick-break), queda livre de peso, impacto, dureza e dobramento;**
- e) determinar a dureza por meio de medidores portáteis;
- f) **avaliar os resultados dos ensaios mecânicos, em comparação com as normas técnicas;**
- g) **emitir laudos dos corpos-de-prova preparados por ensaios macrográficos;**
- h) **aprovar a qualificação e emitir o seu registro.**

4.1.4 Verificação de soldadores/operadores de soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar se somente soldadores/operadores de soldagem qualificados e certificados estão sendo utilizados, se a qualificação desses os autoriza a executar o serviço e se não expirou o prazo de validade da qualificação, de acordo com instruções ou documentos de registro;
- b) verificar a atuação dos soldadores/operadores de soldagem na execução dos serviços e solicitar, quando necessário, nova qualificação.

4.1.5 Verificação do material de base

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar, por comparação entre marcações no material e documentos aplicáveis, se o material de base é o especificado;
- b) **verificar, por comparação entre certificados da qualidade de material e os requisitos das normas e especificações técnicas de produto, se o material de base é o especificado.**

4.1.6 Verificação dos consumíveis

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar, por comparação entre marcações e documentos aplicáveis, ensaio visual e controle dimensional, se o consumível é o especificado e encontra-se em condições de uso;
- b) **verificar, por comparação entre certificados da qualidade de material e os requisitos das normas e especificações técnicas de produto, se o consumível está correto;**
- c) verificar se o armazenamento, manuseio, ressecagem e manutenção da ressecagem do consumível estão corretos, de acordo com as instruções do fabricante do consumível ou outros documentos aplicáveis.

4.1.7 Inspeção de equipamentos de soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar se os equipamentos de soldagem a serem utilizados no serviço estão de acordo com o especificado e se estão em condições adequadas de utilização quanto aos aspectos de segurança e de preservação;
- b) verificar se a calibração dos instrumentos de medição, quando exigida, está dentro dos prazos de validade.

4.1.8 Inspeção antes da soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) **verificar se as instruções de fabricação e execução estão em conformidade com as normas e especificações técnicas;**
- b) verificar se os procedimentos e as instruções estão disponíveis aos soldadores/operadores de soldagem para referência, se estão sendo empregados na soldagem e se somente procedimentos especificados e qualificados, quando necessários, são usados para cada serviço;
- c) verificar se as dimensões, ajustagem e preparação das juntas estão de acordo com **as normas e especificações técnicas**, os procedimentos de soldagem, as instruções de fabricação e/ou execução, e os desenhos;
- d) verificar a adequação para execução do serviço, considerando as condições físicas e ambientais;
- e) verificar se o preaquecimento, quando necessário, está sendo efetuado e se está de acordo com **as normas e especificações técnicas**, os procedimentos de soldagem e as instruções de fabricação e/ou execução;
- f) verificar se as condições de proteção individual e coletiva no que concerne à soldagem estão sendo atendidas.

4.1.9 Inspeção durante a soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar se a soldagem está sendo conduzida de acordo com os procedimentos de soldagem e com as instruções de fabricação e/ou execução, enfatizando a seqüência de soldagem, os requisitos de limpeza e o controle de deformações;
- b) verificar se o controle da temperatura entre passes, quando necessário, está sendo aplicado e se está de acordo com **as normas e especificações técnicas**, os procedimentos de soldagem e as instruções de fabricação e/ou execução.

4.1.10 Inspeção após soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar se o pós-aquecimento, quando necessário, está sendo efetuado e se está de acordo com **as normas e especificações técnicas e com** as instruções de fabricação e/ou execução;
- b) executar ensaio visual e controle dimensional da solda completa, de acordo com **as normas e especificações técnicas**, as instruções de fabricação e/ou execução e os desenhos;
- c) **aprovar a soldagem efetuada, através da verificação da conformidade dos resultados dos ensaios em peças de teste de produção, quando aplicável, com as normas e/ou especificações técnicas do produto.**

4.1.11 Ensaios não-destrutivos

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar se os ensaios foram executados por pessoal qualificado, procedimento aprovado e na extensão requerida, de acordo com **as normas e especificações técnicas**, e as instruções de fabricação e/ou execução;
- b) verificar e analisar, através de relatórios, os resultados dos ensaios não-destrutivos dos serviços de soldagem sob sua responsabilidade, com o objetivo de retroalimentar as operações de soldagem para evitar a recorrência das descontinuidades detectadas pelos ensaios não-destrutivos.

4.1.12 Ensaio de dureza

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem executar, quando necessário, medições de dureza por meio de aparelhos portáteis.

4.1.13 Tratamento térmico após soldagem

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- a) verificar, antes de proceder ao tratamento térmico, se as peças ou equipamentos foram aprovados nos ensaios não-destrutivos;
- b) verificar se o tratamento térmico, quando necessário, está sendo conduzido de acordo com **as normas e especificações técnicas**, os procedimentos de tratamento térmico e as instruções de fabricação e/ou execução;
- c) verificar se os ensaios não-destrutivos após o tratamento térmico, quando necessários, são executados conforme os requisitos mencionados em 4.1.11.

4.1.14 Reparo de solda

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

- verificar se as marcações de reparo de solda estão de acordo com os laudos emitidos;
- verificar se a soldagem e/ou outros métodos de reparo estão de acordo com **as normas e especificações técnicas**, os procedimentos de soldagem e as instruções de fabricação e/ou execução.

4.1.15 Registro de resultados

Os inspetores de soldagem níveis 1 e 2 devem:

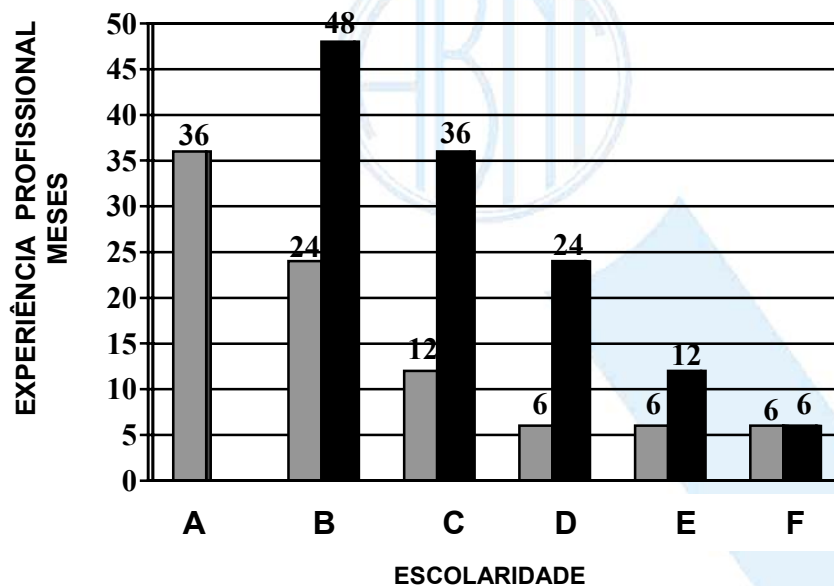
- registrar resultados, relatar não-conformidades e controlar e registrar o desempenho dos soldadores/operadores de soldagem, através de procedimentos estabelecidos;
- registrar os ensaios testemunhados na qualificação de procedimentos de soldagem, de soldadores/operadores de soldagem e as condições de preparação e execução de peças de teste e peças de teste de produção;
- preparar e/ou emitir instruções de inspeção de soldagem e relação de soldadores/operadores de soldagem qualificados, com sua respectiva abrangência, de acordo com as normas e especificações técnicas;**
- verificar, avaliar e registrar a organização e a atualização do arquivo de documentos técnicos, no tocante à soldagem.**

5 Requisitos

Quando existirem critérios conflitantes para uma atividade de qualificação e certificação de inspetores de soldagem, em relação a outras Normas Brasileiras, deve prevalecer o exposto nesta Norma.

5.1 Escolaridade e experiência profissional

5.1.1 O candidato a inspetor de soldagem deve comprovar, mediante documentos, o atendimento aos requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional definidos na figura 1, devendo ser respeitadas as exigências curriculares das legislações estaduais pertinentes.



Legenda:

A - Ensino fundamental completo

B - Ensino médio completo

C - Curso técnico em mecânica, metalurgia ou naval

D - Curso técnico em soldagem

E - Curso superior em engenharia, na área de ciências

exatas ou curso de tecnologia da soldagem

F - Curso de especialização em engenharia de soldagem

■ N1 - Inspetor de soldagem nível 1

■ N2 - Inspetor de soldagem nível 2

Figura 1 - Requisitos mínimos de escolaridade x experiência profissional

5.1.2 A experiência profissional deve ser comprovada em atividades relativas à soldagem, em pelo menos uma das seguintes áreas: projeto, controle da qualidade, fabricação, construção ou montagem de equipamentos e manutenção.

5.2 Conhecimentos exigíveis

5.2.1 O candidato a exame de qualificação visando a certificação deve comprovar, formalmente, através de certificado com data de emissão inferior ou igual a seis anos, ter obtido aproveitamento satisfatório em curso de treinamento com carga horária mínima de 162 h para inspetor de soldagem nível 1, 210 h para nível 2, e conteúdo programático recomendado, conforme 5.13. Além disso, o candidato deve conhecer e aceitar formalmente as regras do termo de conduta e ética.

5.2.2 O candidato a inspetor de soldagem nível 2, além de satisfazer os requisitos de conhecimentos citados em 5.2.1, deve demonstrar familiarização com as normas que escolher para sua qualificação, bem como apresentar condições de interpretá-las corretamente no que se refere aos itens relativos à soldagem. Para efeito de qualificação, o candidato deve selecionar, pelo menos uma norma principal, que será acompanhada por suas normas complementares, entre a lista apresentada na tabela 1.

NOTA - Em caso de necessidade de mercado, novas normas podem ser incluídas

Tabela 1 - Relação de normas/códigos para qualificação do inspetor de soldagem nível 2

Norma/Código Principal	Normas/Códigos complementares	
	Qualificação de procedimentos e soldadores	Materiais
ASME B31.1	ASME IX	ASTM Sec. 1
ASME B31.3	ASME IX	ASTM Sec. 1 e ASME II Parte A
ASME B31.4	ASME IX e API 1104	API 5L
ASME B31.8	ASME IX e API 1104	API 5L
API 1104	_____	API 5L
API 650	ASME IX	ASTM Sec. 1
ASME III	ASME IX	ASME II Parte A
ASME VIII Div. 1	ASME IX	ASME II Parte A
ASME VIII Div. 2	ASME IX	ASME II Parte A
AWS D1.1	_____	ASTM Sec. 1
AD MERKBLATTER	DIN EN 287-1, DIN EN 288-3 e HP 2/1	DIN

5.2.3 O inspetor de soldagem, quando for exercer as atividades de inspeção em equipamentos de material de base e/ou material de adição diferente do aço-carbono, de baixa liga e alta liga, deve demonstrar conhecimentos de soldagem específicos para aquele material.

5.3 Acuidade visual

5.3.1 O candidato a inspetor de soldagem deve ter acuidade visual, natural ou corrigida, avaliada pela capacidade de ler as letras J-1 do padrão JAEGER para visão próxima, a 40 cm de distância, ou pelo emprego de método equivalente.

5.3.2 O candidato a inspetor de soldagem deve ter acuidade visual para visão longínqua, natural ou corrigida, igual ou superior a 20/40 da escala SNELLEN.

5.3.3 O candidato a inspetor de soldagem deve apresentar um laudo médico que informe sobre sua capacidade de efetuar distinção cromática, avaliado pelo padrão ISHIHARA ou pelo emprego de método equivalente. Este requisito não é eliminatório.

NOTA - EXEMPLO - na interpretação de gráficos de tratamento térmico, a distinção muitas vezes é necessária, sendo dispensável quando são usados números ou símbolos para identificar os termopares.

5.3.4 A acuidade visual do inspetor de soldagem deve ser avaliada anualmente, conforme 5.3.1 e 5.3.2, e esta avaliação deve ser enviada ao OPC em no máximo 30 dias após a data do exame.

5.4 Exame de qualificação

5.4.1 Os candidatos a inspetor de soldagem níveis 1 e 2 devem ser submetidos a uma prova escrita de conhecimentos teóricos com base no programa de conhecimentos técnicos recomendáveis, conforme 5.13.

5.4.1.1 Os candidatos a inspetor de soldagem nível 1, além da prova teórica 1, devem se submeter às seguintes provas de conhecimentos práticos:

- a) consumíveis 1;
- b) documentos técnicos 1;

- c) visual/dimensional;
- d) acompanhamento de soldagem;
- e) tratamento térmico;
- f) dureza.

5.4.1.2 Os candidatos a inspetor de soldagem nível 2, além da prova teórica 2, devem ser submetidos às provas relacionadas em 5.4.1.1, exceto prova teórica 1, e às seguintes provas de conhecimentos práticos:

- a) consumíveis 2;
- b) qualificações;
- c) macrografia;
- d) documentos técnicos 2;
- e) norma/código.

5.4.2 O candidato é considerado qualificado se obtiver nota igual ou superior a sete em dez, em cada uma das provas de conhecimentos teóricos e práticos.

5.5 Reexame

O candidato reprovado em qualquer dos exames de qualificação pode requerer por duas vezes outro exame, sem a necessidade de refazer as partes em que obteve grau satisfatório, desde que o faça em um prazo máximo de 12 meses. O candidato reprovado em uma terceira tentativa pode requerer um novo exame, devendo fazê-lo em sua totalidade.

5.6 Certificação

5.6.1 Baseado no atendimento aos requisitos estabelecidos nesta Norma, o OPC deve emitir um certificado que indique o nível para o qual o profissional está certificado. No caso de inspetor de soldagem nível 2, o certificado indicará ainda as normas principais aprovadas no exame de qualificação.

5.6.2 O OPC deve tornar público e informar, quando solicitado, a situação da certificação dos profissionais.

5.7 Validade da certificação

A certificação de profissionais em qualquer dos dois níveis tem prazo de validade de 60 meses a contar da data da emissão do certificado, desde que atendido o disposto em 5.8.

5.8 Manutenção da certificação

A manutenção da certificação consiste em três etapas:

- a) etapa 1: o inspetor de soldagem deve, anualmente, efetuar o pagamento de uma taxa estabelecida pelo OPC e enviar o atestado de acuidade visual conforme 5.3.4;
- b) etapa 2: antes de findo o prazo de 30 meses, contados a partir da data da certificação, o profissional deve encaminhar ao OPC o documento de comprovação de atuação estabelecido pelo OPC, que comprove a efetiva prestação de serviços profissionais como inspetor de soldagem, no nível para o qual foi certificado, por um período de 15 meses consecutivos ou não;
- c) etapa 3: antes de findo o prazo de 60 meses, contados a partir da data de certificação, o profissional deve requerer junto ao OPC o exame de recertificação conforme 5.9.

5.9 Recertificação

5.9.1 Primeira recertificação

Após conclusão do período de 60 meses da validade da certificação, esta pode ser renovada pelo OPC, por igual período, após o inspetor de soldagem completar, com sucesso, o exame simplificado, conforme descrito em 5.9.1.1 e 5.9.1.2:

5.9.1.1 Exame simplificado para nível 1

O exame simplificado para inspetor de soldagem nível 1 é composto de três provas, sendo duas obrigatórias e uma aleatória. As provas obrigatórias são:

- a) acompanhamento de soldagem;
- b) visual/dimensional.

A prova aleatória deve ser uma entre as abaixo relacionadas:

- a) consumíveis 1;
- b) documentos técnicos 1;
- c) tratamento térmico;
- d) dureza.

5.9.1.2 Exame simplificado para nível 2

O exame simplificado para inspetores de soldagem nível 2 é composto de quatro provas obrigatórias, compreendendo:

- a) qualificações;
- b) documentos técnicos 2;
- c) consumíveis 2;
- d) norma/código principal.

5.9.2 Segunda recertificação e subseqüentes

5.9.2.1 Na segunda recertificação e subseqüentes, para o inspetor de soldagem que atender às condições de manutenção da certificação (conforme explicitadas em 5.8), o exame simplificado é composto de:

- a) uma prova aleatória entre visual/dimensional, documentos técnicos 1 ou tratamento térmico, para o nível 1;
- b) prova(s) aleatória(s) de norma/código, para o nível 2.

5.9.2.2 Após a 1ª recertificação caso a comprovação de atuação no período correspondente à validade do certificado seja superior a 15 meses, porém inferior a 30 meses, o inspetor de soldagem deve realizar o exame simplificado completo, conforme explicitado em 5.9.1.

5.9.3 Instruções gerais

5.9.3.1 Cabe ao inspetor de soldagem solicitar o exame simplificado. É recomendado que a requisição seja realizada com no mínimo 180 dias de antecedência do término da validade da certificação.

5.9.3.2 O inspetor de soldagem, para ser recertificado, deve obter um aproveitamento igual ou superior a 70% em cada prova.

5.9.3.3 O inspetor reprovado em qualquer das provas do exame simplificado pode requerer por duas vezes outro exame, realizando somente as provas em que não obteve grau satisfatório, com exceção da prova de norma/código, na qual para cada prova reprovada o inspetor deve realizar uma prova de norma adicional, a ser selecionada por sorteio, caso o inspetor seja qualificado em mais de uma norma. O inspetor reprovado no segundo reexame deve realizar o exame de qualificação completo.

5.9.3.4 A prova de interpretação de normas, constituída de estudos de casos, deve ser aleatória entre aquelas normas de sua qualificação original ou de seu interesse

5.10 Revogação da certificação

5.10.1 A revogação da certificação ocorre em qualquer um dos seguintes casos:

- a) não pagamento da taxa de manutenção anual;
- b) não envio do atestado de acuidade visual anualmente;
- c) não comprovação, após o prazo de 30 meses, da efetiva prestação de serviços profissionais como inspetor de soldagem no nível para o qual foi certificado, por um período de 15 meses consecutivos ou não;
- d) quando houver evidências objetivas e comprovadas, apresentadas ao OPC e por este analisadas e aceitas, que indiquem estar o profissional inapto a exercer as atividades de inspetor de soldagem para as quais foi certificado;
- e) avaliação não satisfatória, quando da avaliação de desempenho realizada pelo OPC;
- f) não solicitação e/ou não conclusão do processo de recertificação até o término da validade da certificação.

5.10.2 O inspetor de soldagem que tiver sua certificação revogada por qualquer um dos motivos expostos em 5.10.1 terá um prazo máximo de seis meses para sanar sua pendência.

5.11 Cancelamento da certificação

5.11.1 O cancelamento da certificação ocorre nos seguintes casos:

- a) fraude, quebra de ética profissional, prática de atos delituosos, baseado em evidências objetivas, cabendo ao OPC a análise e apuração dos fatos;
- b) por decisão do OPC, nos casos de parecer "Não Satisfatório", quando da avaliação de desempenho do inspetor de soldagem;
- c) não atendimento ao disposto em 5.10.2.

5.11.2 Os inspetores de soldagem com suas certificações canceladas em função das ocorrências descritas em 5.11.1-a) somente podem requerer nova certificação quando decorridos no mínimo 60 meses a contar da data do cancelamento. Os inspetores com suas certificações canceladas em função das ocorrências descritas em 5.11.1-b) e 5.11.1-c) podem requerer, a qualquer tempo, uma nova certificação, devendo, entretanto, realizar um novo exame de qualificação.

5.11.3 O OPC deve informar formalmente ao inspetor de soldagem e a terceiros, quando solicitado, o cancelamento da certificação.

5.12 Apelações

5.12.1 Todo candidato a inspetor de soldagem ou à recertificação tem direito à apelação junto ao OPC.

5.12.2 As apelações podem derivar entre outras de:

- a) revogação da certificação;
- b) questionamento do resultado dos exames.

5.12.3 As apelações devem ser formalmente encaminhadas ao OPC para análise.

5.12.4 As resoluções das reclamações devem ser enviadas formalmente pelo OPC ao apelante.

5.12.5 Caso o apelante não se satisfaça com as decisões tomadas pelo OPC, a apelação pode ser formalizada junto ao Organismo Credenciador (INMETRO) e, em última instância, ao Comitê Brasileiro de Certificação - CBC.

5.13 Conhecimentos técnicos recomendáveis para os inspetores de soldagem níveis 1 e 2

Os seguintes conhecimentos técnicos, apresentados por assunto, referem-se ao inspetor de soldagem nível 2. Para o inspetor de soldagem nível 1, **excluem-se os tópicos em negrito-italico**.

a) introdução:

- finalidade da inspeção de soldagem;
- atividades e responsabilidades do inspetor;
- postura do inspetor;
- limitações da inspeção de soldagem;
- campo de aplicação;

b) terminologia e definições de soldagem:

- familiarização com a terminologia e definições das NBR 5874, NBR 10474, NBR 10516 e AWS A 3.0;

c) simbologia de soldagem e de ensaios não-destrutivos:

- familiarização com a simbologia da NBR 5874, AWS A 2.1 e AWS A 2.4;

d) consumíveis:

- familiarização com as normas brasileiras e as especificações AWS de consumíveis;
- familiarização com a execução de ensaio visual e controle dimensional;
- conhecimento e avaliação de transporte, manuseio, armazenamento, ressecagem e manutenção da ressecagem;

e) processos de soldagem:

- SOG - oxigás;
- SAER - arco com eletrodo revestido;

- SAS - arco submerso;
- SAT - arco com arame tubular;
- SAGC - arco sob atmosfera gasosa com eletrodo consumível;
- SAGT - arco sob atmosfera gasosa com eletrodo de tungstênio;

Para cada processo, são requeridos conhecimentos sobre:

- fundamentos;
- equipamentos de soldagem;
- tipos e funções dos consumíveis;
- execução, cuidados e controle;
- aplicações e limitações;
- tipos de chanfro;
- dimensões, ajustagem e limpeza das juntas;
- posições de soldagem;
- acesso para soldagem;
- equipamentos e técnicas de pré e pós-aquecimento e de tratamento térmico;
- descontinuidades induzidas, suas causas e posições características;
- execução e cuidados em reparos de solda;
- condições físicas, ambientais e de proteção individual adequados à soldagem;
- higiene e segurança;

f) processos de corte e goivagem:

- com eletrodo de carvão;
- oxicorte;
- plasma;

Para cada processo, são requeridos conhecimentos sobre:

- fundamentos;
- equipamentos de corte;
- tipos e funções dos materiais de consumo;
- execução, cuidados e controle;
- aplicações e limitações;
- equipamentos e técnicas de preaquecimento;
- descontinuidades induzidas, suas causas e posições características;
- condições físicas, ambientais e de proteção individual adequadas ao corte;
- higiene e segurança;

g) metalurgia da soldagem:

- **fusão e solidificação;**
- diluição;
- resfriamento e aquecimento - ciclo térmico e repartição térmica;
- soldabilidade do aço-carbono e dos aços de baixa liga e de alta liga - temperabilidade, **carbono equivalente, diagramas (de Fase e Schaeffler), fissuração a quente, a frio e interlamelar**, pré e pós-aquecimento e tratamento térmico após a soldagem;

h) tensões residuais e deformações:

- tipos de tensões e deformações;
- noções sobre os fatores que influenciam as tensões e deformações;
- controle de deformações - seqüência de soldagem, martelamento entre passes e aquecimento localizado;

i) materiais de base:

- noções sobre Normas da ABNT, ASTM e DIN de aços (laminados, fundidos e forjados);
- noções sobre classificações AISI para aços inoxidáveis;
- diferença entre normas dos tipos Especificação e Classificação;

j) ensaios mecânicos e macrográficos:

- **preparação dos corpos-de-prova e métodos de execução dos ensaios de tração, dobramento, fratura (nick-break), queda livre de peso, impacto, dureza**, dureza determinada por meio de medidores portáteis, macrografia para identificação e **avaliação** de descontinuidades e zonas das juntas soldadas;

k) ensaios não-destrutivos:

- noções básicas, aplicação na soldagem e limitações dos ensaios magnético, por pontos, visual, estanqueidade, líquido penetrante, partículas magnéticas, radiografia e ultra-som;

l) procedimentos de soldagem, peças de teste de produção e de qualificação de soldadores/operadores de soldagem:

- acompanhamento de parâmetros relevantes;
- preparação das peças de teste;
- remoção dos corpos-de-prova;
- ensaios usuais;
- **avaliação dos resultados;**

m) instrumentos e técnicas de medição:

- calibração;

n) documentos técnicos:

- familiarização, uso e controle de procedimentos de soldagem, instruções de fabricação e/ou execução, instruções de inspeção de soldagem e relação de soldadores/operadores de soldagem qualificados;

o) registros de resultados:

- preparação de relatórios de registro de resultados e de não-conformidade, **registro de qualificação de soldadores/operadores de soldagem, registro de qualificação de procedimentos de soldagem, instruções de inspeção de soldagem, relação de soldadores/operadores de soldagem qualificados**, controle de desempenho de soldadores operadores de soldagem e **sistemas de arquivamento de documentação;**

p) normas técnicas:

- **familiarização e interpretação das Normas ASTM A 370, AWS A 5.1, A 5.2, A 5.4, A 5.5, A 5.8, A 5.9, A 5.17, A 5.18, A 5.20, A 5.23, A 5.25, A 5.26, A 5.28 e A 5.30.**

NOTA - A indicação das normas citadas nas alíneas b), c), d), i) e p) não significa que o inspetor empregará apenas estas normas durante as atividades profissionais.