

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DA SOLDAGEM

NORMA FBTS N-008 – Junho/23
Revisão 2

**CRITÉRIOS PARA A QUALIFICAÇÃO E A CERTIFICAÇÃO
DE SUPERVISORES E ENCARREGADOS DE SOLDAGEM**

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DA SOLDAGEM
Departamento de Certificação da Qualidade
Praça da Bandeira, 291 – Praça da Bandeira
20270-150 – Rio de Janeiro – RJ

FBTS	CRITÉRIOS PARA A QUALIFICAÇÃO E A CERTIFICAÇÃO DE SUPERVISORES E ENCARREGADOS DE SOLDAGEM	FBTS N-008 JUN/2023
-------------	--	--------------------------------

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Siglas
- 5 Atribuições e responsabilidades
- 6 Requisitos
- 7 Exames de qualificação

1 Objetivo

Este documento estabelece os critérios e a sistemática para a qualificação e a certificação de supervisores e encarregados de soldagem descrevendo suas atribuições e responsabilidades, seus requisitos de escolaridade e experiência, conhecimentos exigíveis e conteúdo programático mínimo visando garantir a qualidade e a confiabilidade dos produtos e serviços que utilizam a soldagem como processo de fabricação e montagem.

2 Referências normativas

Não aplicável

3 Definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se as seguintes definições:

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

Certificação: Processo que conduz à formalização da qualificação de um indivíduo por meio da emissão de um certificado, que o capacita a exercer as atribuições e a assumir as responsabilidades de encarregado e supervisor de soldagem, conforme estabelecido neste documento.

Candidato: Solicitante que preencheu os pré-requisitos especificados e foi admitido no processo de certificação.

Origem: FBTS/DCQ-008 –JUN/2016 – Critérios para a qualificação e a certificação de supervisores e encarregados de soldagem

GT-01 – Grupo Técnico de Qualificação e Certificação de Pessoal em Soldagem

FBTS - 2023

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização.

**FUNDAÇÃO BRASILEIRA
DE
TECNOLOGIA DA SOLDAGEM**

Palavras-chave: Qualificação, Certificação, Supervisor, Encarregado, Soldagem

Certificado: Documento que expressa o testemunho formal de uma qualificação.

Encarregado e supervisor de soldagem certificado: Pessoa que comprova escolaridade, experiência profissional, treinamento e conhecimento dos itens deste documento e que atende aos requisitos nele expressos.

Exame de qualificação: Conjunto de provas a partir do qual se avalia o conhecimento e a habilidade do candidato

Exame de recertificação: Processo de avaliação pelo qual deve passar o encarregado e supervisor de soldagem com o objetivo de comprovar a manutenção e a atualização de seus conhecimentos, visando a recertificação.

Organismo certificador: Organismo que realiza a certificação de pessoas.

Qualificação: Ação que demonstra aptidão física, escolaridade, conhecimentos, habilidades, treinamento e experiência requeridos para o adequado desempenho de suas funções e que cumpre com o estabelecido neste documento.

4 Siglas

As siglas utilizadas nesta norma são as seguintes:

AWS – American Welding Society

CQS – Certificado de Qualificação de Soldadores e Operadores de Soldagem

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPS – Especificação de Procedimento de Soldagem

IEIS – Instrução de Execução e Inspeção em Soldagem

RQPS – Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem

RSQ – Relação de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados

5 Atribuições e responsabilidades

As atividades e responsabilidades básicas inerentes ao encarregado e ao supervisor de soldagem são descritas a seguir.

5.1 Atividades exercidas pelos encarregados de soldagem

- a) Liderar tecnicamente e administrativamente os soldadores e demais profissionais envolvidos na atividade de construção de juntas soldadas;
- b) Identificar a necessidade de treinamento de soldadores e operadores de soldagem e demais profissionais envolvidos, de acordo com o seu desempenho, visando a melhoria do índice de reparo;

- c) Administrar e solucionar conflitos internos de sua equipe;
- d) Disponibilizar e aplicar os documentos de soldagem, tais como: Instruções e Procedimentos de soldagem, IEIS, Armazenamento e Manuseio de Consumíveis, EPS, RSQ;
- e) Identificar o processo de soldagem, os consumíveis e os equipamentos de soldagem a serem utilizados de acordo com a documentação de soldagem;
- f) Garantir a rastreabilidade das juntas sob sua responsabilidade conforme especificado na documentação de soldagem;
- g) Identificar e orientar os soldadores e operadores de soldagem qualificados para realização dos processos de soldagem, utilizando a RSQ ou o CQS;
- h) Verificar se o soldador e operador de soldagem estão cumprindo os parâmetros estabelecidos na documentação de soldagem;
- i) Identificar descontinuidades superficiais em juntas soldadas para orientação técnica de sua mão de obra;
- j) Monitorar, orientar e assegurar a montagem correta da junta a ser soldada de acordo com a documentação de soldagem;
- k) Atender as metas /tarefas estabelecidas para a produção de juntas soldadas;
- l) Verificar se os instrumentos de medição estão calibrados e em bom estado de conservação para uso de sua equipe;
- m) Verificar se os equipamentos de soldagem necessitam de manutenção preventiva e/ou corretiva;
- n) Ser um multiplicador das diretrizes referentes à disciplina, saúde, segurança, meio-ambiente e qualidade;
- o) Verificar a utilização correta do uso dos EPI's e seguir as normas de segurança do trabalho;
- p) Identificar pontos de melhoria da produtividade nas atividades de soldagem;
- q) Participar, quando convocado, de treinamentos técnicos ou comportamentais conduzidos internamente;
- r) Controlar e zelar pelos equipamentos e instrumentos sob sua responsabilidade, assim como pelo ambiente de trabalho.

5.2 Atividades exercidas pelos supervisores de soldagem

Além das atividades descritas no item 5.1, os supervisores de soldagem devem:

- a) Providenciar e disponibilizar a documentação atualizada de soldagem;
- b) Selecionar os processos de soldagem e os consumíveis a serem utilizados de acordo com a documentação de soldagem;
- c) Definir a necessidade de treinamento e requalificação de soldadores e operadores de soldagem e demais profissionais envolvidos, de acordo com o seu desempenho;
- d) Acompanhar o índice de reparo e definir ações de melhoria da produtividade;
- e) Liderar tecnicamente e administrativamente os encarregados de soldagem;
- f) Administrar e solucionar conflitos internos de sua equipe de encarregados;
- g) Dimensionar equipes para as atividades de soldagem;
- h) Acompanhar a execução de auditorias internas da qualidade no que concerne a soldagem;
- i) Participar do planejamento e elaboração de programas de treinamentos técnicos e de liderança dos encarregados;
- j) Realizar o acompanhamento da programação da produção;
- k) Participar da elaboração e acompanhar o plano de manutenção preventiva dos equipamentos e acessórios de soldagem;
- l) Monitorar os resultados e o desempenho da equipe, minimizando os desperdícios;
- m) Realizar o controle quantitativo dos consumíveis e insumos utilizados na soldagem informando ao almoxarifado/suprimentos;
- n) Identificar e implementar pontos de melhoria da produtividade nas atividades de soldagem.

6 Requisitos para a qualificação

6.1 Aptidão física – Acuidade visual

6.1.1 Os candidatos a encarregado e supervisor de soldagem devem 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.

6.1.2 Os candidatos a encarregado e supervisor de soldagem devem ter acuidade visual para visão longínqua, natural ou corrigida, igual ou superior a 20/40 da escala SNELLEN.

6.1.3 A acuidade visual deve ser avaliada quando da solicitação do exame de qualificação e na recertificação, conforme itens 6.1.1 e 6.1.2, e esta avaliação deve ser enviada ao organismo certificador em no máximo 30 dias após a data do exame.

6.2 Escolaridade e experiência profissional exigidas

Tabela 1 – Requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional para encarregado de soldagem

ESCOLARIDADE	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL
Ensino fundamental completo	- 7 anos como soldador na área de construção e montagem industrial ou; - 3 anos como encarregado ou supervisor ou mestre de soldagem na área de construção e montagem industrial ou (*); - 5 anos como soldador e 1 ano como encarregado ou supervisor ou mestre de soldagem na área de construção e montagem industrial.
Ensino Médio completo	- 2 anos como encarregado ou supervisor ou mestre de soldagem na área de construção e montagem industrial ou (*); - 3 anos como soldador na área de construção e montagem industrial.
Curso Superior ou Curso Técnico ambos nas áreas de Soldagem, Mecânica, Manutenção, Metalurgia, Elétrica, Eletrônica, Eletrotécnica, Estruturas Navais, Mecatrônica (1)	- 2 anos como soldador na área de construção e montagem industrial ou; - 1 ano de experiência como encarregado ou supervisor ou mestre de soldagem(*).

Tabela 2 – Requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional para supervisores de soldagem

ESCOLARIDADE	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL
Curso Superior ou Curso Técnico ambos nas áreas de Soldagem, Mecânica, Manutenção, Metalurgia, Elétrica, Eletrônica, Eletrotécnica, Estruturas Navais, Mecatrônica (1)	- 2 anos de experiência como encarregado ou supervisor ou mestre de soldagem.

(1) Nota: O Curso Superior ou Curso Técnico devem ter certificados de conclusão oferecidos por instituição de educação superior devidamente credenciada que atenda às Resoluções do Conselho Nacional de Educação do Ministério da Educação e Cultura (MEC). O candidato deve comprovar a escolaridade, através de cópia de um dos seguintes documentos: Diploma, Carteira de Conselho de Classe - CREA ou Conselho Federal de Técnicos Industriais – CFT, Certificado de Conclusão ou Histórico Escolar.

6.2.1 A experiência profissional deve ser comprovada pelo desempenho em atividades em soldagem, em uma ou mais das seguintes áreas:

- a) Fabricação
- b) Manutenção
- c) Construção e montagem industrial

Nota: O candidato deve comprovar a experiência profissional através de cópia da carteira profissional ou do contrato de trabalho, comprovando a atividade profissional relativa à soldagem.

6.2.2 O candidato a exame de qualificação visando a certificação deve comprovar, formalmente, por meio de certificado, ter obtido aproveitamento satisfatório em curso de treinamento com carga horária mínima de 120 h para encarregados de soldagem e 160h para supervisores de soldagem e conteúdo programático requerido em 6.3.

Nota: Os candidatos que atendem a escolaridade/ experiência profissional da Tabela 1 assinalada com (*), não necessitam apresentar o certificado do curso de treinamento citado no item 6.2.2.

Nota: O atendimento a carga horária e ao conteúdo programático requeridos pode ser obtido mediante a apresentação de certificados de um ou mais cursos.

6.3 Conteúdo programático mínimo obrigatório para encarregado de soldagem com carga horária mínima de 120h

a) Módulo Básico

I) Liderança:

- 1- percepção e diferenças individuais
- 2 - estilos de liderança
- 3- processo de comunicação
- 4- análise de problemas e tomada de decisão
- 5- ensino do trabalho
- 6- motivação
- 7- gestão participativa

- 8- trabalho em equipe
- 9- processo de Mudança

II) Produtividade

- 1- otimização de recursos
- 2- redução de desperdício e retrabalho

III) Organização no trabalho

- 1- arrumação
- 2- limpeza e organização da área de trabalho

IV) Noções da Qualidade

- 1-documentos da qualidade
- 2- rastreabilidade
- 3- auditorias
- 4- não conformidades

5-ação corretiva

6-calibração de equipamentos e instrumentos de medição

V) Desenho Técnico

1- diferentes tipos de linhas

2- unidades de medida e escalas

3- cotação (aplicação das Medidas)

4- trabalho com vistas (projeções ortogonais)

5- aplicações de cortes e plantas

6- desenhos de plantas de tubulação, isométricos, suportes, acessórios, Mudança de direções e elevação em projeções

b) Módulo Específico I

I) Terminologia da soldagem e descontinuidades

II) Simbologia da soldagem e de ensaios não destrutivos

III) Processos de Soldagem

1- fundamentos dos processos de soldagem (Eletrodos Revestidos; Soldagem TIG; Soldagem MIG/MAG; Soldagem com Arame Tubular; Soldagem com arco submerso)

2- Equipamentos de Soldagem, tais como: fontes de energia, alimentador de arame, posicionadores, reguladores de gás, cilindros, tochas

3- controle dos parâmetros de soldagem (monitoramento e regulação dos parâmetros)

4- aplicações

5- vantagens e limitações

7- preparação e limpeza das juntas soldadas

8- descontinuidades induzidas pelos processos de soldagem

9- condições físicas, ambientais e de proteção individual adequadas à soldagem para os seguintes processos: Soldagem por Eletrodos Revestidos; Soldagem TIG; Soldagem MIG/MAG; Soldagem com Arame Tubular; Soldagem com arco submerso

10- fundamentos dos processos de corte (Oxi-Corte; plasma e goivagem com Eletrodo de Carvão)

IV) Consumíveis de Soldagem

1- tipos de Consumíveis (eletrodos, varetas, arames, gases e fluxos)

2- especificação AWS dos consumíveis

3- classificação AWS dos Consumíveis

4- inspeção de consumíveis de soldagem

5- armazenamento, manutenção e manuseio dos consumíveis

V) Noções de Metalurgia da Soldagem

1- tipos de materiais e sua soldabilidade

2- aspectos térmicos

3- influência dos parâmetros de Soldagem

4- aporte térmico

V) Segurança na soldagem e corte

1- inspeção e manutenção da área de trabalho e de equipamentos

2- uso de equipamento de proteção individual e coletiva (EPI's e EPC's)

3- proteção contra choque elétrico e incêndio

4- reconhecer e identificar os fatores nocivos aos trabalhadores inerentes aos processos de soldagem e corte, e quais são os possíveis danos/lesões como consequência à exposição inadequada a esses fatores

- 5- adoção de medidas de segurança necessárias durante as operações de corte e soldagem
- 6- utilização adequada dos equipamentos de segurança
- 7- identificação das instruções de segurança que o soldador e encarregado da área de soldagem deve receber antes de executar as suas atividades

c) Módulo Específico II

I) Ensaio Visual e Dimensional em Soldagem

- 1- preparação, limpeza e montagem de juntas
- 2-visual e dimensional final da junta soldada
- 3-utilização dos instrumentos de medição (paquímetro, trena, escala, calibres, transferidor de grau, medidor de desalinhamento)
- 4- noções de critérios de aceitação

II) Ensaios Não Destrutivos

- 1- conhecimentos gerais (líquido penetrante, partículas magnéticas, radiografia e ultrassom convencional)
- 2- classificação dos tipos de ensaios não destrutivos
- 3- técnicas dos ensaios não destrutivos e suas vantagens e limitações
- 4- equipamentos e acessórios

III) Documentos Técnicos aplicados na Soldagem

- 1- manuseio e consulta aos documentos relacionados a operação de soldagem
- 2- registro de qualificação do procedimento de soldagem (RQPS)
- 3- especificação de procedimento de soldagem (EPS)
- 4- instrução de execução e inspeção da soldagem (IEIS)
- 5- certificado de qualificação do soldador e operador de soldagem (CQS)
- 6- relação de soldadores e operadores de soldagem qualificados (RSQ)
- 7- controle de desempenho de soldadores e operadores de soldagem
- 8- procedimento geral de soldagem
- 9- procedimento de fabricação e montagem
- 10-procedimento de armazenamento e manuseio de consumíveis de soldagem

6.4 Conteúdo programático mínimo obrigatório para supervisor de soldagem

Além dos módulos citados em 6.3, os supervisores devem atender os módulos específicos com carga horária mínima de 40 h conforme abaixo:

d) Módulo Técnico

I) Normas e documentos técnicos

- 1- conhecimentos gerais de aplicação de normas técnicas e documentos técnicos aplicados a soldagem
- 2- conhecimentos básicos (objetivo, campo de aplicação, conteúdo, abrangência) das normas de construção e montagem (AWS D1.1, ASME IX, API 1104, ASME B31.3, ASME B31.1, ASME B31.4, ASME B31.8, ASME VIII , API 650) e das normas de materiais (ASTM/ASME II parte A e ASME II parte C) aplicadas aos diversos segmentos industriais

II) Materiais de Construção

- 1-conhecimentos básicos (cuidados na preparação, manuseio e soldagem)
- 2- estrutura e propriedade dos materiais
- 3- fundamentos de tratamento térmico de juntas soldadas
- 4- aços estruturais

- 5- aços de alta resistência e de baixa liga
- 6- aços inoxidáveis
- 7- aços resistentes ao calor
- 8- aços duplex, superduplex e hiperduplex
- 9- cobre e ligas de cobre
- 10- níquel e ligas de níquel
- 11- alumínio e ligas de alumínio
- 12- união de materiais dissimilares
- 13- revestimento por soldagem
- 14- ensaio destrutivo de materiais e de juntas soldadas

III) Desenho Técnico II

- 1- elaboração de esboço técnico de equipamentos, acessórios e juntas soldadas
- 2- simbologia de equipamentos e acessórios
- 3- identificação das vistas

IV) Produtividade

- 1- Identificação de fatores que interferem na produtividade da soldagem:
fator de operação, tempo de ociosidade, taxa de deposição, qualidade da montagem e ajuste, seleção adequada de soldadores, eficácia no uso de processo de soldagem e consumível para atender os requisitos de projeto
- 2- eliminação de retrabalho

V) Fatores econômicos na soldagem

- 1- controle dos custos
- 2- identificação dos gargalos da produção
- 3- sistemas mecanizados e automatizados de soldagem

e) Módulo Comportamental

- 1- qualidade
- 2- psicologia do trabalho
- 3- gestão de treinamento técnico Qualificação em SMS
- 4- gestão de projetos

7 Exames de qualificação

7.1 Procedimento de exame

7.1.1 O exame para encarregado deve ser constituído de:

- a) prova teórica: 50 questões de múltipla escolha dos módulos básico, específico I e II e atribuições do encarregado e supervisor;
- b) prova prática: 30 questões de múltipla escolha de estudo de caso abordando Processos de Soldagem, Consumíveis, Ensaio Visual e Dimensional em Soldagem, Documentos Técnicos aplicados na Soldagem.

7.1.2 O exame para supervisor deve ser constituído de:

- a) prova teórica: 50 questões de múltipla escolha dos módulos básico, específico I e II, módulo técnico e atribuições do encarregado e supervisor;
- b) prova prática: 40 questões de múltipla escolha de estudo de caso abordando Processos de Soldagem, Consumíveis, Ensaio Visual e Dimensional em Soldagem, Documentos Técnicos aplicados na Soldagem e módulo comportamental.

7.2 Critérios de aprovação

Para aprovação no exame para encarregado e supervisor de soldagem, o candidato deve alcançar no mínimo 70% de aproveitamento em cada prova.

Todo o processo de certificação, incluindo um exame e dois reexames, deve ser completado dentro do prazo de 12 meses a contar da data da realização do 1º exame.

7.3 Reexame

O candidato reprovado pode requerer reexame na(s) prova(s) em que obteve aproveitamento inferior a 70%.

7.4 Certificação

Após aprovação no exame, o candidato recebe um certificado do organismo certificador, válido por 36 meses.

7.5 Recertificação

Para obter a renovação por mais 36 meses, o encarregado ou supervisor de soldagem deve estar em dia com as suas obrigações junto ao organismo certificador e ter sido aprovado em um exame de recertificação.

No exame de recertificação, o encarregado e o supervisor de soldagem devem obter aproveitamento igual ou superior a 70% no exame para ser considerado aprovado.

Em caso de reprovação o exame de recertificação pode ser requerido por mais duas vezes. Se ao final das três tentativas o profissional não obtiver aprovação, ele deverá realizar o exame de qualificação completo.

7.6 Suspensão da certificação

A suspensão da certificação ocorre no caso do não cumprimento com as obrigações junto ao Organismo Certificador.

O encarregado ou supervisor de soldagem que tiver sua certificação suspensa tem um prazo máximo de seis meses para sanar a sua pendência.

7.7 Cancelamento da certificação

O cancelamento da certificação ocorre nos seguintes casos:

- a) fraude, quebra de ética profissional, prática de atos delituosos baseadas em evidências objetivas, cabendo ao organismo certificador a análise e a apuração dos fatos;
- b) não conclusão do processo de recertificação até o término da validade da certificação.
- c) não atendimento ao disposto no item 7.6.

7.8 Apelações

Todo candidato à certificação ou recertificação de encarregado e supervisor de soldagem tem direito a apelação junto ao organismo certificador.