

	NORMA TÉCNICA	Página 1/7
Título: PINTURA DE AÇO CARBONO, COM PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE POR FERRAMENTAS MECÂNICAS E MANUAIS		NE-007
Aprovação Subcomitê de Manutenção das Empresas Eletrobras - SCMT	Vigência 10.03.2016	1ª Edição

1. OBJETIVO

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

2.1 Das Empresas Eletrobras

2.2 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

2.3 Da ISO (*International Organization for Standardization*)

2.4 Da SSPC (*Steel Structures Painting Council*)

3. DEFINIÇÕES

3.1 Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Manuais

3.2 Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Mecânicas

3.3 Graus de Limpeza de Superfícies de Aço

3.3.1 Grau St 3

3.3.2 Grau SSPC SP11

4. CONDIÇÕES GERAIS

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Preparação de Superfície

5.2 Esquemas de Pintura

5.2.1 Atmosfera rural ou urbana

5.2.2 Atmosfera marinha ou industrial

5.3 Critérios de Repintura

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7. SEGURANÇA

8. HISTÓRICO DE REVISÕES

9. ANEXOS

1. OBJETIVO

O objetivo desta Norma é especificar esquemas de pintura a serem utilizados na manutenção de equipamentos e de estruturas metálicas de usinas, de subestações e de linhas de transmissão, confeccionados em aço carbono, com a preparação de superfície executada por meio de ferramentas mecânicas e manuais.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

2.1 Das Empresas Eletrobras

- NE-001: Requisitos Técnicos de Serviços de Pintura Anticorrosiva
- NE-005: Identificação e Compatibilidade entre Esquemas de Pintura
- NE-010: Tinta Alquílica
- NE-011: Tinta de Poliuretano Acrílico Alifático
- NE-022: Tinta de Fundo Epóxi Pigmentada com Alumínio, Curada com Poliamina

2.2 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- NBR 15158: Limpeza de Superfícies de Aço por Compostos Químicos
- NBR 15239: Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Manuais e Mecânicas

2.3 Da ISO (*International Organization for Standardization*)

- ISO 2409: *Paints and Varnishes – Cross-Cut Test*
- ISO 8501-1: *Preparation of Steel Surfaces Before Application of Paints*
- ISO 19840: *Paints and Varnishes – Corrosion Protection by Protective Painting Systems – Measurement of, and Acceptance Criteria for, the Thickness of Dry Films on Rough Surfaces*

2.4 Da SSPC (*Steel Structures Painting Council*)

- SSPC SP 11: *Power Tool Cleaning to Bare Metal*

3. DEFINIÇÕES

3.1 Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Manuais

Procedimentos que compreendem o emprego manual de escovas, espátulas, lixas, martelos, raspadores, picadores e outras ferramentas manuais de impacto, ou a combinação das ferramentas citadas. É exigida a remoção da carepa, óxidos, ferrugem e tinta antiga soltas, bem como outros contaminantes prejudiciais. Não se espera, porém, que toda a carepa, óxidos e tinta antiga sejam removidos por este processo. É aceitável a permanência de oxidação ou pintura firmemente aderida.

3.2 Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Mecânicas

Procedimentos que compreendem o emprego de ferramentas elétricas ou pneumáticas, escovas rotativas, lixadeiras ou esmerilhadeiras, pistola de agulhas ou outras ferramentas de impacto ou rotativas ou a combinação destas. É exigida a remoção de placas de ferrugem, ferrugem e tinta antiga soltas, bem como outros contaminantes prejudiciais à pintura. Não se espera, porém, que

toda a carepa, óxidos e tinta antiga sejam removidos por este processo. É aceitável a permanência de oxidação ou pintura firmemente aderida.

3.3 Graus de Limpeza de Superfícies de Aço

3.3.1 Grau St 3

Este grau deve atender aos requisitos da norma ISO 8501-1, em que a superfície de aço é completamente raspada e/ou escovada manual ou mecanicamente. O tratamento deve remover a carepa de laminação solta, os óxidos e quaisquer materiais estranhos. A superfície deve ser limpa, imediatamente, com aspirador, com ar comprimido seco e isento de óleo ou escova de pêlo. Depois da remoção do pó, a superfície deve apresentar brilho metálico claro. O aspecto deve corresponder às gravuras com designação St 3. Esta limpeza não se aplica a superfícies que apresentem grau A de intemperismo original. Os padrões de limpeza são: B St 3, C St 3 e D St 3.

3.3.2 Grau SSPC SP11

Este grau deve atender ao padrão de limpeza de superfície estabelecido na norma SSPC SP11, segundo o qual toda a superfície metálica deverá estar livre de todo óleo, graxa, sujeira, poeira, ferrugem, óxidos, carepa de laminação, pintura, produtos de corrosão e outros materiais estranhos. A etapa final do tratamento é realizada com ferramentas rotativas especiais, que exponha completamente o aço, de forma que não haja nenhum contaminante visível aderido, e que produza ou preserve um perfil de rugosidade mínimo de 25 µm. O aspecto é similar ao "metal branco", produzido por jateamento abrasivo, porém o grau SSPC SP11 permite deixar poucos resíduos de ferrugem e tinta nas partes mais profundas das cavidades existentes no substrato, devido à dificuldade de acesso das ferramentas nestes locais (tais resíduos somente são verificados com auxílio de microscopia).

4. CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços de pintura devem ser conduzidos conforme os requisitos técnicos da NE-001.

Os esquemas de pintura desta Norma são aplicáveis aos serviços de manutenção de superfícies metálicas pintadas, cuja tinta de acabamento do esquema de pintura existente seja à base de resinas alquídica (aplicada há mais de doze meses), epóxi ou poliuretano.

Os esquemas de pintura desta Norma devem ser utilizados para o tratamento das áreas com corrosão e daquelas com pintura existente. A tinta de acabamento deve ser aplicada em toda a superfície para uniformização do aspecto visual dos equipamentos e estruturas.

A pintura existente deve estar em boas condições para receber o esquema de pintura. Por exemplo, o revestimento deve estar aderente, isento de fissuras e de descascamento.

Os procedimentos desta Norma são aplicáveis também à proteção de superfícies de aço carbono oxidada sem pintura, nos casos em que não for possível a preparação de superfície por meio de jateamento abrasivo ou hidrojateamento.

Caso sejam possíveis os métodos de jateamento e hidrojateamento, usá-los preferencialmente,

atendendo aos requisitos da norma NE-003. No caso de repintura total, utilizando tais métodos, atender aos requisitos da norma NE-004.

A remoção de produtos de corrosão das superfícies deve ser realizada por ferramentas mecânicas. A utilização de ferramentas manuais somente é permitida nos casos em que houver total impossibilidade de se utilizar as mecânicas ou como auxiliares no processo, como as espátulas na remoção da camada de tinta não aderente.

Nos cordões de solda, cantos vivos, frestas, rebites e reentrâncias, as demãos de reforço de cada uma das tintas do esquema de pintura devem ser aplicadas por meio de trincha, antes da aplicação da demão geral da tinta correspondente.

Nas demais áreas, a aplicação de tintas deve ser realizada, preferencialmente, por meio de pistola sem ar, rolo ou trincha. A aplicação por pistola de pulverização convencional somente pode ser feita mediante autorização das empresas Eletrobras.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Preparação de Superfície

Nas áreas afetadas pela corrosão, remover a ferrugem estratificada (solta e em forma de placas) por meio de ferramentas de impacto.

Remover a pintura que não estiver aderente ao substrato, por meio de raspagem.

Em se verificando muitas áreas com contaminantes gordurosos, realizar uma limpeza geral de toda a superfície com solução de detergente biodegradável, esfregando com escova de nylon ou manta abrasiva sintética.

Em seguida, lavar a superfície com água limpa, isenta de sais, se possível, a quente e pressurizada. Controlar a eficiência da lavagem pela medição de pH da superfície, enquanto úmida, por meio de papéis indicadores. O pH não deve ser maior nem menor do que o da água de lavagem.

Secar a superfície, por meio de ar comprimido limpo, ou naturalmente, ao ar livre, desde que seja um processo rápido, se as condições climáticas (temperatura, umidade relativa) permitirem.

Em se verificando poucas áreas com baixo nível de contaminantes, realizar a limpeza de toda a superfície por lavagem com água limpa, isenta de sais, se possível, a quente e pressurizada. Realizar a secagem e, em seguida, desengorduramento, por meio de solventes orgânicos adequados, isentos de contaminantes (NBR 15158).

Nas áreas onde não se autorizar a lavagem da estrutura, devido ao risco na segurança física das instalações ou pessoas, a lavagem é substituída pela limpeza, efetuada com solventes orgânicos adequados e isentos de contaminantes.

Esta Norma estabelece os requisitos para preparação de superfície por meio de ferramentas mecânicas e manuais, porém, desde que aprovado pelas empresas Eletrobras, é possível o

emprego de métodos de jateamento ou hidrojateamento, nas áreas afetadas pela corrosão, atendendo à Norma NE-003. Neste caso, os graus de limpeza mínimos a serem obtidos são o Sa 2 ½, WJ-2 ou WAB-10.

Para o tratamento com ferramentas mecânicas rotativas, o grau de limpeza mínimo a ser obtido é o da Norma SSPC SP11. O grau St 3 da Norma ISO 8501-1 é aceito onde houver total impossibilidade de se obter o da Norma SSPC SP11, e sujeito à aprovação das empresas Eletrobras.

O tratamento deve abranger não só as áreas com corrosão, mas também as áreas adjacentes, numa extensão de pelo menos 5 cm, a partir de onde o substrato se encontre em boas condições (sem corrosão). É importante chanfrar as bordas da pintura existente, por meio de lixamento mecânico ou manual, evitando a formação de ângulos agudos na mesma.

Nas áreas em que o revestimento por pintura se encontra em boas condições, realizar limpeza da superfície para remoção de sujidades, empoamento, efetuar um lixamento manual em todo o revestimento, com posterior remoção do pó, para melhorar as condições de aderência do esquema de pintura a ser aplicado.

Deve-se verificar a compatibilidade do esquema a ser aplicado com a pintura existente. Usar a norma NE-005 para testar a pintura existente, caso não haja informações sobre esta.

Realizar uma limpeza final da superfície, por meio de solventes orgânicos, isentos de contaminantes, como por exemplo, tolueno e metil etil cetona e, no menor prazo de tempo possível (nunca superior a duas horas), aplicar a tinta de fundo.

5.2 Esquemas de Pintura

5.2.1 Atmosfera rural ou urbana

Tinta de fundo: nas áreas afetadas pela corrosão, aplicar, por meio de rolo, trincha ou pistola, uma demão de tinta epóxi pigmentada com alumínio, curada com poliamina (NE-022), com espessura de película seca mínima de 120 µm.

Tinta de Acabamento:

- a) Se a tinta de acabamento existente é alquídica, ao se atingir o intervalo de repintura da tinta de fundo, aplicar em toda a superfície do equipamento ou da estrutura, por meio de rolo, trincha ou pistola, duas demãos de tinta alquídica (NE-010), isenta de breu e derivados, com espessura de película seca mínima de 35 µm por demão.
- b) Se a tinta de acabamento existente é epóxi ou poliuretano, ao se atingir o intervalo de repintura da tinta de fundo, aplicar em toda a superfície da estrutura ou do equipamento, por meio de rolo ou pistola, duas demãos de tinta de acabamento poliuretano acrílico alifático brilhante (NE-011), com espessura de película seca mínima de 60 µm, por demão.

5.2.2 Atmosfera marinha ou industrial

Tinta de fundo: nas áreas afetadas pela corrosão, aplicar, por meio de rolo, trincha ou pistola, uma demão de tinta epóxi pigmentada com alumínio, curada com poliamina (NE-022), com espessura de película seca mínima de 120 µm.

Ao se atingir o intervalo de repintura da demão anterior, aplicar em toda a superfície do equipamento ou da estrutura, por meio de rolo, trincha ou pistola, uma demão de tinta epóxi pigmentada com alumínio, curada com poliamina (NE-022), com espessura de película seca mínima de 120 µm.

Tinta de acabamento: ao se atingir o intervalo de repintura da tinta de fundo, aplicar em toda a superfície da estrutura ou do equipamento, por meio de rolo ou pistola, duas demãos de tinta de acabamento poliuretano acrílico alifático brilhante (NE-011), com espessura de película seca mínima de 60 µm, por demão.

5.3 Critérios de Repintura

Para os casos em que a pintura existente apresente áreas em boas condições e outras com corrosão do substrato, o grau de degradação do revestimento deverá ser estimado de acordo com a Norma NE-009.

A partir da estimativa da área corroída, atender, em primeiro lugar, aos critérios estabelecidos pelas empresas Eletrobras para decidir entre a realização de manutenção das áreas corroídas ou de repintura total.

Não havendo decisão em contrário por parte das empresas Eletrobras, atender aos critérios estabelecidos na Tabela 1.

Se a decisão for de repintura total, realizar os procedimentos conforme a Norma NE-004.

Tabela 1 – Critério para a realização de manutenção de pintura com corrosão.

Área corroída	Grau de degradação da pintura, conforme NE-009	Manutenção
0-1%	Graus 8 a 10	Não é necessária manutenção imediata
0-1%	Grau 6	Repintura local, conforme NE-007
1-33 %	Graus 2 a 4	Repintura local, conforme NE-007
> 33 %	Grau 0	Repintura total, conforme NE-004

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os critérios de aceitação e rejeição das tintas aplicadas devem atender aos mesmos requisitos da NE-001.

7. SEGURANÇA

Os requisitos de segurança são os mesmos estabelecidos na norma NE-001, complementados por procedimentos específicos das empresas Eletrobras, conforme instruções de suas áreas de

segurança.

8. HISTÓRICO DE REVISÕES

Não se aplica.

9. ANEXOS

Não se aplicam.