

	NORMA TÉCNICA	Página 1/11
Título: ESQUEMAS DE PINTURA DE EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS METÁLICAS		NE-004
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

4. CONDIÇÕES GERAIS

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Condições de Exposição

5.2 Características Técnicas dos Esquemas de Pintura

5.3 Esquemas de Pintura com Tintas Líquidas (L1 a L15)

5.4 Esquemas de Pintura com Tintas em Pó

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7. SEGURANÇA

8. HISTÓRICO DE REVISÕES

9. ANEXOS

1. OBJETIVO

Nesta Norma apresenta-se a descrição de diversos esquemas de pintura, com tintas líquidas e com tintas em pó, a serem utilizados na proteção anticorrosiva de equipamentos e de estruturas metálicas das usinas, das subestações e das linhas de transmissão. Tais esquemas de pintura podem ser aplicados em superfícies ainda sem pintura e em serviços de repintura total, desde que o tratamento de superfície seja realizado por meio de jateamento abrasivo seco, jateamento abrasivo úmido, hidrojateamento com abrasivo ou tratamento químico. A seleção de um determinado esquema de pintura requer o conhecimento prévio das condições de agressividade do meio e de operação dos equipamentos e das estruturas metálicas.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

2.1 Das Empresas Eletrobras

- NE-001: Requisitos Técnicos de Serviços de Pintura Anticorrosiva
- NE-010: Tinta Alquídica
- NE-011: Tinta de Poliuretano Acrílico Alifático
- NE-012: Tinta Epóxi Alcatrão de Hulha, Curada com Poliamida
- NE-013: Tinta Epóxi Alcatrão de Hulha, Curada com Poliamina
- NE-014: Tinta à Base de Silicato de Etila Pigmentada com Zinco e Alumínio
- NE-015: Tinta de Acabamento Epóxi
- NE-016: Tinta de Acabamento Epóxi sem Solvente
- NE-017: Tinta de Alumínio Fenólica
- NE-018: Tinta Epóxi Curada com Aduto Epóxi-amina Para Pintura Interna de Tanques de Transformadores e de Reatores
- NE-019: Tinta Epóxi de Alta Espessura Curada com Poliamida
- NE-020: Tinta Epóxi de Alta Espessura Curada com Poliamina
- NE-021: Tinta Epóxi Poliamida de Alta Espessura e Elevado Teor de Sólidos
- NE-023: Tinta de Fundo Epóxi Rica em Zinco, Curada com Poliamida
- NE-024: Tinta de Fundo Rica em Zinco a Base de Silicato de Etila
- NE-025: Tinta de Aderência Epóxi-Isocianato-Óxido de Ferro
- NE-026: Tinta de Fundo Epóxi-Fosfato de Zinco de Alta Espessura
- NE-027: Tinta Epóxi Monocomponente Para Pintura Interna de Radiadores de Transformadores e de Reatores
- NE-029: Tinta epóxi, sem solventes, tolerante a superfícies úmidas
- NE-030: Tinta Epóxi Modificada Isenta de Alcatrão de Hulha

2.2 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- NBR 7348: Pintura industrial - Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento
- NBR 11003: Tintas – Determinação de Aderência
- NBR 14274: Equipamento Elétrico: Determinação da Compatibilidade de Materiais Empregados com Óleo Mineral Isolante
- 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 Substrates Before Application of Paints and Related Products - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates After Overall Removal of Previous Coatings*
- ISO 8501-2: *Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 2: Preparation Grades of Previously Coated Steel Substrates After Localized Removal of Previous Coatings*
- ISO 8504-2: *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning*
- ISO 19840: *Paints and Varnishes – Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems – Measurement of, and Acceptance Criteria for, the Thickness of Dry Films on Rough Surfaces*

2.4 Da SSPC (Steel Structures Painting Council)

- SSPC-VIS4: *Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Water Jetting*
- SSPC-TR 2 – *Wet Abrasive Blast Cleaning*
- SSPC-VIS 5 - *Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Wet Abrasive Blast Cleaning*

3. DEFINIÇÕES

Não se aplicam.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Em casos de repintura total, a preparação de superfície pode ser realizada por jateamento abrasivo seco, jateamento abrasivo úmido ou métodos de hidrojateamento, conforme aprovação das empresas Eletrobras e desde que sejam tecnicamente compatíveis com o esquema de pintura, sobretudo os métodos de preparação de superfície que usam água.

No caso da pintura de equipamentos e de estruturas metálicas de usinas, subestações ou de linhas de transmissão, confeccionadas em aço galvanizado, deve-se utilizar as recomendações da Norma NE-006.

No caso de serviços de manutenção, a pintura de superfícies ferrosas preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais deve ser executada conforme procedimentos descritos na Norma NE-007.

No caso de superfícies ainda não pintadas, a limpeza por métodos de hidrojateamento, sem abrasivo, não poderá ser utilizada, haja vista que este processo não confere rugosidade à superfície.

O tratamento químico da superfície por meio de fosfatização e a aplicação dos esquemas de pintura com tintas em pó deverão ser executados por empresas que tenham experiência comprovada e que possuam instalações adequadas para as finalidades. As empresas Eletrobras se reservam no direito de aceitar ou não as empresas para a execução destes procedimentos.

A empresa responsável pela execução dos serviços de pintura deverá, através de documento oficial, garantir uma durabilidade mínima de cinco anos contra quaisquer problemas de corrosão, descascamento, fendimento, gizamento, empolamento, enrugamento no revestimento.

Em caso da necessidade de execução de retoques na pintura, deve-se aplicar o esquema original nas áreas afetadas. No caso de impossibilidade de se utilizar o método de preparação de superfície previsto na especificação, as empresas Eletrobras, nas áreas afetadas, indicarão o procedimento a ser realizado.

Quaisquer alterações não previstas somente poderão ser aplicadas após a aprovação das empresas Eletrobras.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Esquemas de pintura são especificados para diferentes condições de exposição e também pela agressividade do meio ambiente, onde estão instaladas linhas de transmissão, subestações e usinas das empresas Eletrobras. A Tabela do Item 5.1 apresenta propostas de esquemas de pintura para as diversas condições de exposição. No Item 5.2, para orientar a escolha do esquema de pintura são apresentadas as características e a especificação de cada um. No Item 5.3, são discriminados 15 esquemas de pintura com tintas líquidas (L1 a L15) e 3 esquemas de pintura em pó (P1 a P3).

5.1 Condições de Exposição

Condição	Tipo de exposição / ambiente	Esquema(s) proposto(s)
Abrigada	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Umidade Contato com Óleos e Graxas Atmosfera Rural ou Urbana 	<ul style="list-style-type: none"> L1, L2, P3
	<ul style="list-style-type: none"> Alta Umidade Contato com Óleos e Graxas Atmosfera Rural ou Urbana 	<ul style="list-style-type: none"> L2
	<ul style="list-style-type: none"> Atmosfera Industrial ou Marinha 	<ul style="list-style-type: none"> L2, P3
Desabrigada	<ul style="list-style-type: none"> Atmosfera Rural ou Urbana 	<ul style="list-style-type: none"> L1, L3, L4, P1
	<ul style="list-style-type: none"> Atmosfera Industrial 	<ul style="list-style-type: none"> L3, L5, P1
	<ul style="list-style-type: none"> Atmosfera Marinha 	<ul style="list-style-type: none"> L5, L6, L7, P2
Submersa	<ul style="list-style-type: none"> Águas Naturais 	<ul style="list-style-type: none"> L9, L10
	<ul style="list-style-type: none"> Superfície Interna de Tanques de Água Desmineralizada e Água Potável 	<ul style="list-style-type: none"> L11
	<ul style="list-style-type: none"> Superfície Interna de Tanques de Óleos Lubrificantes, Hidráulicos e Combustíveis 	<ul style="list-style-type: none"> L11
	<ul style="list-style-type: none"> Superfície Interna de Tanques de Óleos Isolantes (Exceto de Transformadores e Reatores) 	<ul style="list-style-type: none"> L8
Enterrada	<ul style="list-style-type: none"> Solo 	<ul style="list-style-type: none"> L9, L10
Alta temperatura	<ul style="list-style-type: none"> (150 a 500) °C 	<ul style="list-style-type: none"> L12
Substrato de alumínio, aço inoxidável, fibra de vidro, cimento amianto	<ul style="list-style-type: none"> Todas as condições 	<ul style="list-style-type: none"> L13
Especial	<ul style="list-style-type: none"> Pintura Interna de Radiadores de Transformadores e de Reatores 	<ul style="list-style-type: none"> L14
	<ul style="list-style-type: none"> Pintura Interna de Tanques de Transformadores e de Reatores 	<ul style="list-style-type: none"> L15

5.2 Características Técnicas dos Esquemas de Pintura

Esquema	Comentários
L1	Esquema de pintura para proteção anticorrosiva de estruturas e equipamentos, confeccionados em aço carbono, expostos em atmosferas rural, urbana ou industrial leve. Devido à baixa resistência química da tinta de acabamento, não é indicado para ambientes de alta agressividade química.
L2	Esquema de pintura com resistência química e à corrosão muito superior ao L1 e excelentes propriedades mecânicas (resistência ao impacto, dureza, abrasão, etc). Não é indicado para exposição à radiação solar, a menos que a retenção de cor e brilho e a formação de empoamento não sejam requisitos importantes.
L3	Esquema de pintura com resistência química e à corrosão superior ao L1 e excelentes propriedades mecânicas (dureza, abrasão, etc). Indicado para atmosferas rural, urbana e industrial leve. Possui excelente resistência à radiação solar, portanto excelente retenção de cor e brilho.
L4	Mesmas características técnicas do L3, porém indicado para chapas de aço preparadas por meio de fosfatização, principalmente nos casos em que a espessura da chapa não permite que se faça a limpeza por meio de jateamento abrasivo.
L5	Esquema de pintura para proteção anticorrosiva de superfícies de aço expostas em atmosferas de elevada agressividade, principalmente marinhas. Possui mecanismo de proteção anticorrosiva baseado nos princípios da proteção catódica. Confere excelente proteção ao substrato, principalmente nas regiões de falhas do revestimento.
L6	Mesmas características técnicas do L5, porém indicado para chapas de aço preparadas por meio de fosfatização, principalmente nos casos em que a espessura da chapa não permite que se faça a limpeza por meio de jateamento abrasivo.
L7	Esquema de pintura para proteção anticorrosiva de superfícies de aço expostas em atmosferas de elevada agressividade, principalmente marinhas. Possui mecanismo de proteção anticorrosiva baseado nos princípios da proteção catódica. Confere excelente proteção ao substrato, principalmente nas regiões de falhas do revestimento. Em relação ao L5, este esquema é mais indicado para superfícies planas, ou seja, sem complexidade geométrica.
L8	Esquema de pintura indicado para revestimento interno de tanques de armazenamento de óleo isolante.
L9	Esquema de pintura para proteção anticorrosiva de estruturas enterradas ou submersas. Possui excelente resistência à água e à umidade.
L10	Esquema de pintura para proteção anticorrosiva de estruturas enterradas ou submersas. Possui excelente resistência à água e à umidade. Em relação ao esquema L9, apresenta melhor resistência química e superior dureza e resistência à abrasão. Entretanto, o revestimento é menos flexível.
L11	Esquema de pintura para proteção de superfícies internas de tanques de água desmineralizada, água potável, óleos lubrificantes, hidráulicos e combustíveis.
L12	Esquema de pintura para proteção de superfícies sujeitas à alta temperatura.
L13	Esquema de pintura para aplicação em superfícies de alumínio, aço inoxidável, fibra de vidro e cimento amianto.
L14	Esquema de pintura para superfícies internas de radiadores de transformadores e de reatores.
L15	Esquema de pintura para superfícies internas de tanques de transformadores e de reatores.
P1	Esquema de pintura de boa resistência química e à corrosão e excelentes propriedades mecânicas (dureza, abrasão, etc). Indicado para atmosferas rural, urbana e industrial. Possui excelente resistência à radiação solar, portanto boa retenção de cor e brilho.
P2	Esquema de pintura para proteção anticorrosiva de superfícies de aço expostas em atmosferas de elevada agressividade, principalmente marinhas. Possui mecanismo de proteção anticorrosiva baseado nos princípios da proteção catódica. Indicado para os casos em que não é possível se fazer a preparação de superfície por meio de jateamento abrasivo.
P3	Esquema de pintura de boa resistência química e à corrosão e excelentes propriedades mecânicas (dureza, abrasão, etc). Quando exposto à radiação solar apresenta fraca retenção de cor e brilho e formação de empoamento.

5.3 Esquemas de Pintura com Tintas Líquidas (L1 a L15)

Esquema de Pintura L1			
Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + método de jateamento abrasivo Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1) ou WJ-2 (NBR 7348) ou WAB-10 (SSPC-VIS 5)			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi de alta espessura, curada com poliamida	NE-019	120
2ª	Tinta alquídica (ver nota)	NE-010	35
3ª	Tinta alquídica (ver nota)	NE-010	35
Nota: Se a cor da tinta de acabamento não se constituir num requisito técnico, esta tinta poderá ser substituída pela tinta de alumínio fenólica NE-017. Neste caso, a espessura seca mínima é de 30 µm por demão.			

Esquema de Pintura L2			
Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + método de jateamento abrasivo Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1) ou WJ-2 (NBR 7348) ou WAB-10 (SSPC-VIS 5).			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi de alta espessura, curada com poliamina	NE-020	120
2ª	Tinta de acabamento epóxi (tipo II: agente de cura à base de poliamida)	NE-015	45
3ª	Tinta de acabamento epóxi (tipo II: agente de cura à base de poliamida)	NE-015	45

Esquema de Pintura L3			
Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1)			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi-fosfato de zinco	NE-026	130
2ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	50
3ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	50
Se o jateamento for úmido (graus de limpeza WJ-2 ou WAB-10) substituir a tinta da primeira demão pela tinta epóxi, sem solventes, tolerante a superfícies úmidas, NE-029.			

Esquema de Pintura L4			
Preparação da superfície: Fosfatização			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi de alta espessura, curada com poliamida	NE-019	120
2ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45
3ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45

Esquema de Pintura L5			
Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco Graus de limpeza finais: Sa 3 (ISO 8501-1)			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca (µm)
1ª	Tinta de fundo epóxi rica em zinco, curada com poliamida	NE-023	80 a 100
2ª	Tinta epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos	NE-021	100 (mínimo)
3ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45 (mínimo)
4ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45 (mínimo)

Esquema de Pintura L6			
Preparação da superfície: Fosfatização			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca (µm)
1ª	Tinta de fundo epóxi rica em zinco, curada com poliamida	NE-023	80 a 100
2ª	Tinta epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos	NE-021	100 (mínimo)
3ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45 (mínimo)
4ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45 (mínimo)

Esquema de Pintura L7			
Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco Graus de limpeza finais: Sa 3 (ISO 8501-1)			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca (µm)
1ª	Tinta de fundo rica em zinco a base de silicato de etila	NE-024	75 a 100
2ª	Tinta epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos	NE-021	100 (mínimo)
3ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45 (mínimo)
4ª	Tinta de poliuretano acrílico alifático	NE-011	45 (mínimo)

Esquema de Pintura L8			
Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1).			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi de alta espessura, curada com poliamina (ver nota)	NE-020	90
2ª	Tinta epóxi de alta espessura, curada com poliamina (ver nota)	NE-020	90

Nota: Esta tinta deverá, além dos requisitos de resistência à corrosão, ser compatível com óleo mineral isolante e não gerar gases. Além disso, a cor da primeira demão de tinta deverá possuir um ligeiro contraste com a da segunda demão, para facilitar o processo de aplicação.

Esquema de Pintura L9

Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco
Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1)

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamida	NE-012	150
2ª	Tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamida	NE-012	150
3ª	Tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamida	NE-012	150

Alternativamente, é possível utilizar, na primeira demão, a tinta epóxi-fosfato de zinco, NE-026 e, nas duas demãos seguintes, a tinta epóxi isenta de alcatrão de hulha, NE-030, em substituição à tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamida, NE-012.

Esquema de Pintura L10

Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco
Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1)

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamina	NE-013	150
2ª	Tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamina	NE-013	150
3ª	Tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamina	NE-013	150

Alternativamente, é possível utilizar, na primeira demão, a tinta epóxi-fosfato de zinco, NE-026 e, nas duas demãos seguintes, a tinta epóxi isenta de alcatrão de hulha, NE-030, em substituição à tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamina, NE-013.

Esquema de Pintura L11

Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco
Graus de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1).

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta de acabamento epóxi sem solvente, curada com poliamina (cor verde, Munsell 5G8/4)	NE-016	180
2ª	Tinta de acabamento epóxi sem solvente, curada com poliamina (cor branca, Munsell N9)	NE-016	180

Nota: Desde que possível, a segunda demão de tinta deve ser aplicada assim que a primeira estiver seca ao toque, a fim de se assegurar uma boa aderência entre demãos. Caso contrário, a primeira demão deverá sofrer um lixamento enérgico ou jateamento abrasivo ligeiro (preferível), seguido de limpeza com solvente orgânico indicado pelo fabricante, antes da aplicação da segunda demão.

Esquema de Pintura L12

Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco
Graus de limpeza finais: Sa 3 (ISO 8501-1).

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca (µm)
1ª	Tinta à base de silicato de etila pigmentada com zinco e alumínio (*)	NE-014 (*)	75 a 100

(*) Caso a cor alumínio não seja um requisito técnico exigido, esta tinta deverá ser substituída pela tinta de fundo rica em zinco à base de silicato de etila (NE-024)

Esquema de Pintura L13

Preparação da superfície: Limpeza por meio de compostos químicos (NBR 15158) + Lixamento enérgico (NBR 15239) ou Jateamento abrasivo ligeiro (ISO 8501-1)

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca (µm)
1ª	Tinta de aderência epóxi-isocianato-óxido de ferro	NE-025	15 a 25
2ª	Tinta epóxi de alta espessura, curada com poliamida	NE-019	100 (mínimo)
3ª	ver nota		
4ª	ver nota		

Nota: A tinta de acabamento vai depender das condições de exposição e de agressividade do meio. Neste sentido, as seguintes tintas poderão ser aplicadas:

- Duas demãos de poliuretano acrílico alifático (NE-011), com 45 µm por demão (mínimo).
- Duas demãos de tinta epóxi curada com poliamida (NE-015), com 45 µm por demão (mínimo).
- Duas demãos de tinta epóxi alcatrão de hulha, curada com poliamida (NE-012), com 150 µm por demão (mínimo). Se esta tinta for à escolhida, fica dispensada a aplicação da tinta NE-019.

Esquema de Pintura L14

Preparação da superfície: Fosfatização

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta epóxi monocomponente para pintura interna de radiadores de transformadores e de reatores (*)	NE-027	20

(*) Esta tinta, no caso de pintura de radiadores, é aplicada, normalmente, pelo processo de enchimento/esvaziamento.

Esquema de Pintura L15

 Preparação de superfície: limpeza com compostos químicos (NBR 15158) + jateamento abrasivo seco
 Grau de limpeza finais: Sa 2 ½ (ISO 8501-1).

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª (*)	Tinta epóxi curada com aduto epóxi-amina, para pintura interna de tanques de transformadores e de reatores (*)	NE-018	80 (*)

(*) Sempre que possível, é aconselhável que a espessura indicada seja obtida pela aplicação de duas demãos de tinta (mínima de 40 µm por demão). Isto reduzirá o risco de falhas no revestimento, decorrentes do processo de aplicação.

5.4 Esquemas de Pintura com Tintas em Pó
Esquema de Pintura P1

Preparação da superfície: Fosfatização

Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta de fundo epóxi em pó	(*)	80
2ª	Tinta de acabamento poliéster em pó	(*)	80

(*) As tintas em pó devem ser adquiridas de fabricantes idôneos, os quais devem fornecer, por escrito, um documento assegurando que as mesmas são capazes de atender aos requisitos de garantia mínima do revestimento estabelecidos nesta Norma.

Esquema de Pintura P2			
Preparação da superfície: Fosfatização			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta de fundo epóxi em pó pigmentada com zinco metálico em pó (*)	(**)	80
2ª	Tinta de acabamento poliéster em pó	(**)	80

(*) Esta tinta deve possuir um teor de zinco metálico na película seca superior a 55%. Quando aplicada em chapa de aço-carbono preparada por meio de jateamento abrasivo ao metal branco (Sa 3, ISO 8501-1), deve apresentar um potencial de eletrodo mais eletronegativo que -950 mV (solução de NaCl 3,5% e eletrodo de calomelano saturado).

(**) As tintas em pó devem ser adquiridas de fabricantes idôneos, os quais devem fornecer, por escrito, um documento assegurando que as mesmas são capazes de atender aos requisitos de garantia mínima do revestimento estabelecidos nesta Norma.

Esquema de Pintura P3			
Preparação da superfície: Fosfatização			
Demão	Nome da Tinta	Especificação da Tinta	Espessura seca mínima (µm)
1ª	Tinta de fundo epóxi em pó	(*)	80
2ª	Tinta de acabamento epóxi-poliéster em pó	(*)	80

(*) As tintas em pó devem ser adquiridas de fabricantes idôneos, os quais devem fornecer, por escrito, um documento assegurando que as mesmas são capazes de atender aos requisitos de garantia mínima do revestimento estabelecidos nesta Norma.

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os requisitos técnicos a serem atendidos na aplicação dos esquemas de pintura devem estar em conformidade com a NE-001.

Os requisitos técnicos de preparação de superfície por jateamento e hidrojateamento devem estar em conformidade com a NE-003.

Todas as tintas a serem utilizadas nos processos de pintura deverão atender aos requisitos estabelecidos nas respectivas normas Eletrobras. Caso contrário, não poderão ser utilizadas.

As tintas a serem aplicadas na pintura interna de transformadores, além das exigências estabelecidas nas normas Eletrobras, com relação ao aspecto da proteção anticorrosiva, deverão atender aos requisitos de compatibilidade com óleo mineral isolante, conforme estabelecido na norma NBR 14274. Além disso, não devem gerar gases, principalmente combustíveis, quando em contato com óleo isolante.

As tintas a serem aplicadas na pintura interna de tanques de água potável, deverão ser previamente analisadas por um laboratório competente, no sentido de verificar se as mesmas atendem a legislação vigente, ou seja, se não afetam a qualidade da água.

A preparação da superfície para a aplicação dos esquemas de pintura com tintas líquidas deverá

ser feita seguindo-se os procedimentos estabelecidos nas normas NBR 15158, NBR 7348 e ISO 8501-1. Dependendo do método de limpeza da superfície, os graus mínimos aceitos são: Sa 2 ½, WJ-2 ou WAB 10.

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.