

# Especificação técnica: Pintura de Berços e Suportes SIRIUS

Versão 01

Campinas, 22 de agosto de 2023

## Controle de revisões

**12/07/2021**                    **ET\_Pintura de Berços e Suportes SIRIUS – Versão 00**

- Alterada a especificação do fornecedor (JPHE ET-BRSO-00.0B-0000-PP-01) para Modelo LNLS.

**22/08/2023**                    **ET\_PRO\_23\_Pintura\_Bercos\_Suportes\_SIRIUS\_V01**

- Alterado o template para Modelo CNPEM.

## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Objetivo .....</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>2. Normas aplicáveis.....</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>3. Condições gerais.....</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>4. Armazenamento de tintas e solventes.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>5. Preparo da superfície.....</b>               | <b>5</b>  |
| <b>6. Mistura, homogeneização e diluição .....</b> | <b>8</b>  |
| <b>7. APLICAÇÃO DAS TINTAS.....</b>                | <b>10</b> |
| <b>8. Processo de aplicação .....</b>              | <b>11</b> |
| <b>9. Condição específica.....</b>                 | <b>13</b> |
| <b>10. Retoques .....</b>                          | <b>13</b> |
| <b>11. Referência comercial – tintas .....</b>     | <b>13</b> |
| <b>12. Controle de qualidade.....</b>              | <b>14</b> |
| <b>13. SEGURANÇA .....</b>                         | <b>28</b> |
| <b>14. ANEXOS.....</b>                             | <b>28</b> |

## 1. Objetivo

Esse procedimento tem como objetivo descrever a metodologia a ser utilizada na preparação de superfície e aplicação das tintas previstas, bem como definir os ensaios/inspeções aplicáveis e definir os critérios de aceitação/rejeição, além dos modelos de relatórios de registros das atividades. Esse procedimento é aplicável para o preparo da superfície e pintura do BERÇO 1800 (E OUTROS MODELOS) À SEREM FABRICADOS E MONTADOS NO PROJETO SIRIUS.

## 2. Normas aplicáveis

- Norma Petrobras N-9- Rev.F – Tratamento de Superfícies de Aço com Jato Abrasivo e Hidrojateamento;
- Norma Petrobras N-13- Rev.L – Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura;
- ABNT NBR-10443 – Tintas – Determinação da Espessura da Película Seca;
- ABNT NBR 11003 – Tintas – Determinação de Aderência;
- ABNT NBR 12311 - Segurança no Trabalho de Pintura;
- ABNT NBR 14847 - Inspeção de Pintura em Superfícies Metálicas – Procedimento;
- ABNT NBR 15156 – Pintura Industrial – Terminologia;
- ABNT NBR 15158 - Limpeza de Superfícies de Aço Por Compostos Químicos;
- ABNT NBR 15185 - Inspeção Visual de Superfícies para Pintura Industrial;
- ABNT NBR 15218 – Critérios para Qualificação e Certificação de Inspectores de Pintura Industrial;
- ABNT NBR 15239 - Tratamento de Superfícies Com Ferramentas Manuais e Mecânicas;
- ABNT NBR 15442 – Pintura Industrial – Inspeção de Recebimento de Recipientes Fechados;

- ABNT NBR 15488 – Pintura Industrial – Superfície Metálica para Aplicação de Tinta – Determinação do Perfil de Rugosidade;
- ABNT NBR 15877 - Pintura Industrial - Ensaio de Aderência por Tração;
- ISO 8501 Parts 1 to 3: Preparation of steel substrates before application of paints and related products. - Visual assessment of surface cleanliness.

### 3. Condições gerais

- 3.1. No caso de chapas novas, nas quais deve ser obrigatoriamente realizado jateamento abrasivo, a superfície a ser jateada deve ser anteriormente lavada com água a alta pressão (mínimo 3.000 psi), a fim de remover contaminação por sais solúveis.
- 3.2. As inspeções previstas neste procedimento deverão ser realizadas por inspetor qualificado pelo SNQC-CP, conforme norma ABNT NBR 15218, conforme suas atribuições (nível I e nível II), desde que previamente solicitada pelo cliente final.
- 3.3. Caso seja ultrapassado o intervalo máximo de repintura, deve-se abrir um perfil de ancoragem utilizando ferramentas manuais ou mecânicas tais como: lixa, escova rotativa, lixadeira, ou utilizando jateamento abrasivo (“brush off”) ou ainda o hidrojateamento padrão WJ-3 em toda a superfície.
- 3.4. A faixa de reforço (“stripe coat”) deve ser executada, obrigatoriamente, à trincha, antes da demão a ser aplicada, nas regiões soldadas, superfícies irregulares, cantos vivos e cavidades.
- 3.5. Caso seja ultrapassado o intervalo máximo de repintura, deve-se abrir um perfil de ancoragem utilizando ferramentas manuais ou mecânicas tais como: lixa, escova rotativa, lixadeira, ou utilizando jateamento abrasivo (“brush off”) ou ainda o hidrojateamento padrão WJ-3 em toda a superfície.

## 4. Armazenamento de tintas e solventes

- 4.1. Todos os materiais como abrasivos para jateamento, tintas, solventes e correlatos, devem estar acompanhados dos respectivos certificados que devem ser verificados quanto à conformidade e quanto às normas aplicáveis.
- 4.2. Os locais de armazenamento das tintas, vernizes, solventes e diluentes devem ser cobertos, bem ventilados, não sujeitos a calor excessivo, protegidos contra centelhas, descargas atmosféricas e raios diretos do sol.
- 4.3. O armazenamento deve ser feito em locais exclusivos e provido de sistema de combate a incêndio.
- 4.4. O empilhamento máximo dos recipientes deve obedecer a seguinte forma:
  - a) 20 galões;
  - b) 5 baldes;
  - c) 3 tambores (200 litros).
- 4.5. O armazenamento deve ser feito de forma tal que possibilite a retirada, em primeiro lugar, do material mais antigo no almoxarifado (FIFO) e que a movimentação seja feita de forma a evitar danos.

## 5. Preparo da superfície

As condições ambientais para a execução do jateamento abrasivo seco ou qualquer outro método previsto nesse procedimento, serão as seguintes:

A temperatura mínima não deverá ser menor do que 3 °C acima do ponto de orvalho e a umidade relativa do ar não poderá ser maior que 85%.

### 5.1. LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE AÇO POR COMPOSTOS QUÍMICOS

- 5.1.1. A limpeza por ação de solventes, quando necessária, deve ser feita antes da execução dos tratamentos de superfícies que removam ferrugem, carepa de laminação ou camada de tinta antiga aderente e antes da aplicação de qualquer tinta.

5.1.2. A limpeza com solventes tem como finalidade a remoção de óleos, graxas e contaminantes suscetíveis à ação do solvente empregado. Caso seja observado na superfície do aço a presença de terra, salpicos de cimento e outros contaminantes sólidos que possam interferir na limpeza com solventes, estes devem ser previamente removidos.

5.1.3. É importante que, no caso de limpeza por compostos alcalinos, não permaneça nenhum resíduo sobre a superfície. O estado da superfície pode ser verificado com papel de tornassol ou indicadores universal, quanto à sua neutralidade ou alcalinidade, não devendo esta ser superior à da água de lavagem usada.

5.1.4. Na execução da limpeza com solventes é importante que este seja limpo e adequado ao tipo de contaminante a ser removido.

5.1.5. Utilizar sempre panos de algodão brancos.

5.1.6. Remover o óleo ou graxa pelo emprego de um dos seguintes métodos:

- a) para contaminações pequenas e localizadas, friccionar a superfície com panos ou escovas embebidas com solvente; a limpeza final deve ser feita com solvente limpo e panos ou escovas limpas;
- b) para contaminações generalizadas ou em grandes áreas, empregar, preferencialmente, desengraxantes ou detergentes biodegradáveis adequados, com posterior lavagem com água doce neutra, em volume suficiente para remoção dos contaminantes;

5.1.7. Se forem usados removedores de tinta que tenham ação química, qualquer resíduo de parafina destes que permanecer sobre a superfície deve ser eliminado pelo emprego de solventes apropriados. Quaisquer resíduos alcalinos de removedores devem ser eliminados pela lavagem da superfície com água doce limpa. Todos os resíduos prejudiciais de tinta ou de agente removedor devem ser eliminados.

## 5.2. TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES DE AÇO COM FERRAMENTAS MECÂNICAS – APENAS PARA RETOQUES (ÁREAS MENORES QUE 0,1 M<sup>2</sup>)

- 5.2.1. Compreendem o emprego de ferramentas elétricas ou pneumáticas, escovas rotativas, lixadeiras ou esmerilhadeiras, pistola de agulhas ou outras ferramentas de impacto ou rotativas, ou ainda a combinação de ambas. É exigida a remoção de placas de ferrugem, ferrugem e tinta antiga soltas, bem como outros contaminantes prejudiciais a 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.
- 5.2.2. Remoção de toda a tinta não aderida e toda a ferrugem solta ou não aderente, pelo emprego dos seguintes métodos:
- 5.2.3. Escovas de aço rotativas, com forma e tamanho adequado, que possam entrar em todos os vãos acessíveis, ângulos, juntas e cantos. A superfície deve ser tratada, porém não polida de modo a prejudicar a aderência da tinta a ser aplicada.
- 5.2.4. Ferramentas de impacto movidas mecanicamente, tais como: pistola de agulha ou martelotes picadores, descascadores ou outras ferramentas de impacto similares. Os gumes de tais ferramentas devem ser mantidos em boas condições de eficiência.
- 5.2.5. Rebolos ou lixas movidas mecanicamente. Os materiais abrasivos ou lixas devem ser substituídos, logo que se tornem deficientes para o trabalho.
- 5.2.6. Devem ser tomados cuidados especiais com ferramentas mecânicas pneumáticas que usem óleo no ar comprimido para lubrificação de suas partes móveis. O ar da descarga pode estar direcionado para a superfície em tratamento, eventualmente contaminando-a com óleo. Nota: Limpeza com emprego de ferramentas manuais e mecânicas, não se aplica para superfícies com grau A de oxidação inicial, portanto deverá ser empregado apenas em retoques, ou quando o jateamento abrasivo não for viável tecnicamente.

### 5.3. LIMPEZA POR JATEAMENTO ABRASIVO



- 5.3.1. Remoção da carepa de laminação, ferrugem, pintura antiga e outras matérias estranhas, de acordo com o grau de preparação correspondente às gravuras com designação Sa 2½ por meio de jateamento abrasivo seco com gralha de aço (para superfícies de aço carbono) ou outro abrasivo não-metálico (para superfícies em liga de bronze/latão).
- 5.3.2. Após o jateamento, a superfície deve ser limpa por meio de escova, aspirador de pó ou jato de ar seco, de forma a remover grãos de abrasivos e poeira.
- 5.3.3. O ar comprimido utilizado na aplicação do jato abrasivo deve ser isento de água e de óleo. O equipamento deve ser provido de filtros e separadores adequados (sílica gel, carvão ativado, bronze sinterizado) ou, prover aquecimento ou resfriamento do ar, para retirada de água e de óleo.
- 5.3.4. Os trabalhos de preparação de superfície por meio de jateamento abrasivo devem ser feitos de modo a não causar danos às etapas do trabalho já executadas.
- 5.3.5. No jateamento abrasivo seco, a aplicação da tinta de fundo deve ser feita no menor prazo de tempo possível e enquanto a superfície jateada estiver atendendo ao padrão especificado (Sa 2½). Com o passar do tempo, a superfície tende a oxidar, podendo haver a necessidade de novo jateamento, dependendo do padrão especificado.

## 6. Mistura, homogeneização e diluição

- 6.1. Toda tinta deve ser homogeneizada antes e durante a aplicação, a fim de manter o pigmento em suspensão. No caso das tintas de 02 ou mais componentes, devem ser homogeneizados separadamente, antes de se fazer a mistura e, após misturados não devem ser observados veios ou faixas de cores diferentes e a aparência, deve ser uniforme.
- 6.2. A homogeneização deverá ser processada no recipiente original, não devendo a tinta ser retirada do mesmo enquanto todo o pigmento sedimentado não for incorporado ao veículo, admitindo-se, entretanto, que uma parte do veículo

possa ser retirada temporariamente para facilitar o processo de homogeneização. Caso haja dificuldade na dispersão do pigmento sedimentado, a tinta não deverá ser utilizada.

- 6.3. A mistura e a homogeneização devem ser feitas por misturador mecânico, admitindo-se a mistura manual para recipientes com capacidade de até 18 litros; sendo que as tintas pigmentadas com alumínio devem ser misturadas manualmente.
- 6.4. A operação de mistura em recipientes abertos deverá ser feita em local bem ventilado e distante de centelhas ou chamas.
- 6.5. A utilização de fluxo de ar sob a superfície da tinta, com a finalidade de misturá-la ou homogeneizá-la não é permitida em nenhum caso.
- 6.6. Caso tenha formado nata, pele ou espessamento, em lata recentemente aberta, a tinta deverá ser rejeitada.
- 6.7. Quando a homogeneização for manual, a maior parte do veículo deverá ser despejada para um recipiente limpo e em seguida, soltar o material do fundo do recipiente por meio de espátula larga, homogeneizar o pigmento com o veículo.
- 6.8. A parte do veículo retirada deverá ser incorporada à tinta, sob agitação ou pelo despejo repetido de um para o outro recipiente, até que a composição se torne uniforme.
- 6.9. O fundo do recipiente deverá ser inspecionado para verificar se todo o pigmento sedimentado foi disperso adequadamente.
- 6.10. A mistura, homogeneização e diluição só deverão ser feitas na ocasião da aplicação.
- 6.11. A tinta não deve permanecer nos depósitos dos pulverizadores e baldes dos pintores de um dia para outro. Somente as tintas de um componente podem ser reaproveitadas. Neste caso, serão fechadas e misturadas ou homogeneizadas antes de serem novamente aplicadas.

- 6.12. Quando houver necessidade de diluição, para facilitar a aplicação, usar o diluente específico, não devendo ser ultrapassada a quantidade máxima recomendada pelo fabricante para cada método de aplicação. Nota: O diluente deve ser incorporado à tinta durante o processo de mistura e homogeneização, não sendo permitido aos pintores adicionar diluente à tinta depois desta ter sido diluída até a consistência correta.
- 6.13. Não deverão ser usadas tintas cujo tempo de vida útil (shelf-life) tenha sido ultrapassado, o controle será realizado na retirada do almoxarifado.
- 6.14. Nas tintas de dois componentes de cura química, deve ser respeitado o tempo de indução e o tempo de vida útil após a mistura (pot life).
- 6.15. Não é permitida a adição de secantes à tinta.

## 7. APLICAÇÃO DAS TINTAS

- 7.1. Em equipamentos a serem soldadas após a montagem, deve ser deixada uma faixa de 5 cm sem pintura em cada extremidade, que deve receber preparo de superfície e tinta de fundo após soldagem e teste. Essas regiões sem pintura devem receber uma demão de verniz protetivo adequado.
- 7.2. Frestas, cantos e depressões de difícil pintura, devem ser vedados por meio de solda ou massa epóxi, de acordo com os desenhos específicos de cada conjunto.
- 7.3. A vedação por meio de soldas deve ser realizada antes da pintura.
- 7.4. A vedação por meio de massa epóxi pode ser executada após o jateamento ou logo após a aplicação da tinta de fundo.
- 7.5. Toda a superfície, antes da aplicação de cada demão de tinta, deve sofrer um processo de limpeza por meio de escova ou vassoura de pelo, sopro de ar ou pano úmido (exceto para aplicação da 1ª demão de tinta de fundo) para remover a poeira.
- 7.6. A repintura parcial deve ser feita de modo a reduzir ao mínimo qualquer dano a parte da pintura que se encontre em boas condições.

- 7.7. Os equipamentos pintados antes da montagem não devem ser manuseados sem ter sido alcançado o tempo mínimo de secagem para repintura da tinta utilizada.
- 7.8. O manuseio após o tempo de secagem mencionado no parágrafo acima, deve ser efetuado de forma a minimizar danos à pintura, utilizando-se cabos de aço com proteção ou cintas de couro, para pequenas peças.
- 7.9. Caso ocorram danos na pintura dos equipamentos após a montagem ou transporte, devem ser repintados, utilizando-se o esquema originalmente aplicado.
- 7.10. Durante a aplicação e secagem das tintas, deverá ser tomado o cuidado para evitar a contaminação da superfície por umidade, poeiras ou outros materiais estranhos.
- 7.11. Os equipamentos ainda não montados, devem ser mantidos afastados entre si e do solo e devem ser posicionadas de modo a minimizar a quantidade de locais coletores de água de chuva, terra, contaminação ou deterioração da película de tinta.
- 7.12. As áreas usinadas/retificadas deverão ser protegidas da pintura.

## 8. Processo de aplicação

### 8.1. TRINCHA

- 8.1.1. A trincha deve ser construída de fibra natural vegetal ou animal, de maneira tal que não haja desprendimento de fibra durante a execução da pintura. Devem ser mantidas convenientemente limpas, isentas de qualquer resíduo.
- 8.1.2. A trincha deve ser usada para a pintura de regiões soldadas, superfícies irregulares, cantos vivos e cavidades.
- 8.1.3. A largura deve ter no máximo a dimensão de 125 mm (5”).
- 8.1.4. A aplicação deve ser feita de modo que a película não apresente marcas de trincha após a secagem.

8.1.5. Escorrimentos ou ondulações devem ser corrigidos imediatamente com a trincha.

## 8.2. ROLO

8.2.1. Deve ser usado apenas para pequenos retoques

8.2.2. A aplicação deve ser feita de modo que a película não apresente bolhas, arrancamento da demão anterior ou impregnação de pelos removidos do rolo.

## 8.3. PISTOLA CONVENCIONAL

8.3.1. Deve ser usada em pintura de extensas áreas e onde uma grande produtividade é desejada.

8.3.2. O ar comprimido utilizado na pistola deve ser isento de água ou de óleo. O equipamento deve ser provido de separadores, contendo sílica gel e carvão ativado, para retirada de água e de óleo, respectivamente.

8.3.3. Os separadores devem ser de tamanho e tipo adequados e devem ser drenados periodicamente durante a operação de pintura.

8.3.4. O equipamento de pintura deve possuir reguladores e medidores de pressão de ar e da tinta.

8.3.5. As capas de ar, bicos e agulhas devem ser os recomendados pelo fabricante do equipamento para a tinta a ser pulverizada

8.3.6. A pressão sobre a tinta no depósito e a pressão do ar na pistola devem ser ajustadas em função da tinta que está sendo pulverizada.

8.3.7. A pressão sobre a tinta no depósito deve ser ajustada sempre que necessário, para compensar as variações da elevação da pistola acima do depósito.

8.3.8. A pressão de ar na pistola deve ser suficientemente alta para atomizar a tinta, porém não tão alta que venha causar excessiva neblina, excessiva evaporação do solvente ou perda por excesso de pulverização.

8.3.9. Durante a aplicação, a pistola deve ser mantida perpendicularmente à superfície e a uma distância constante que assegure a deposição de uma demão úmida de tinta, devendo a tinta chegar à superfície ainda pulverizada.

8.3.10. Este método de aplicação não deve ser usado em locais onde existam ventos fortes nem em estruturas extremamente delgadas que levam a perdas excessivas da tinta.

## 9. Condição específica

9.1. TINTA DE FUNDO Aplicar 01 demão de tinta epóxi modificado “Interseal 670HS”, por meio de pistola convencional, (trincha para demão de reforço). A espessura mínima de película seca deve ser de 125 µm. O intervalo entre demãos, ou para aplicação da tinta de acabamento, deve ser de no mínimo 12 horas e no máximo 48 horas.

9.2. TINTA DE ACABAMENTO Aplicar 01 demão de tinta de poliuretano acrílico “Interthane 990” na cor RAL 9010, por meio de pistola convencional (trincha para demão de reforço), com espessura mínima de película seca de 70µm.

## 10. Retoques

Deverá ser repetido o sistema de pintura originalmente aplicado. Se houver impossibilidade de realizar jateamento abrasivo, o tratamento pode ser conforme o padrão SSPC-SP 11 para áreas de até 0,1m<sup>2</sup> isoladamente.

## 11. Referência comercial – tintas

| <b>Tinta</b>                             | <b>Cor</b>                    | <b>Fabricante</b> | <b>Nome Comercial</b> |
|--|-------------------------------|-------------------|-----------------------|
| TINTA EPÓXI MODIFICADO DE ALTA ESPESSURA | ALUMÍNIO/ CINZA CLARO/ BRANCO | AKZO NOBEL        | INTERSEAL 670 HS      |
| TINTA DE POLIURETANO ACRÍLICO BRILHANTE  | RAL 9010                      | AKZO NOBEL        | INTERTHANE 990        |

## 12. Controle de qualidade

Todas as inspeções realizadas devem ser evidenciadas nos respectivos modelos de relatórios apresentados (Anexos) neste procedimento.

### 12.1. INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DE TINTAS, SOLVENTES E ABRASIVOS.

Todos os materiais como abrasivos para jateamento, tintas, solventes e correlatos, devem estar acompanhados dos respectivos certificados que devem ser verificados quanto à conformidade e quanto às normas aplicáveis.

#### 12.1.1. Abrasivo

##### 12.1.1.1. Granulometria

A granulometria do abrasivo deve ser adequada para obtenção do perfil de rugosidade desejado. Nota: é proibido por lei, em todo o território nacional, a utilização de areia como abrasivo.

##### 12.1.1.2. Inspeção Visual

Verificar se a granalha de aço está oxidada. Verificar a presença de outros contaminantes.

#### 12.1.2. Tintas e solventes

As tintas deverão ser fornecidas preferencialmente por um único fornecedor.

Nos rótulos de cada embalagem deverá ser apresentado claramente:

- Nome do fabricante;
- Designação do produto/referência ou código do produto;
- Lote de fabricação;
- Data de fabricação;
- Prazo de validade;
- Identificação do componente (para tintas bi ou tri-componente);
- Volume ou peso contido no recipiente;
- Instruções especiais de preparação, aplicação e armazenamento.

Acompanhando cada lote, o fabricante deverá preparar, emitir e enviar certificado de análise, garantindo a qualidade do produto. No certificado deverá constar:

- Nome do fabricante;
- Número do certificado/data da emissão;
- Designação do produto/referência ou código do produto;
- Lote e data de fabricação;
- Estabilidade de armazenamento/prazo de validade (shelf life);
- Consistência (viscosidade);
- Densidade;
- Porcentagem de sólidos por peso e por volume;
- Teor de pigmento/teor de veículo;
- Tempo de vida útil após mistura em peso e em volume;
- Tempo de secagem.

Os certificados das tintas devem ser analisados e liberados para uso pelo Inspetor de Pintura Nível II, conforme norma ABNT NBR 15218.

A inspeção de recebimento, sequência de verificação e critérios de aceitação será conforme diretrizes a seguir:

#### 12.1.2.1. Definições:

##### 12.1.2.1.1. Lote:

Para fins deste procedimento, um lote de fornecimento consiste em todos os recipientes de um só tipo, capacidade e conteúdo apresentado para inspeção, entregue de uma só vez, e pertencente à uma mesma batelada de fabricação.

##### 12.1.2.1.2. Inspeção de Recebimento:

Para fins deste procedimento, a inspeção de recebimento consiste na verificação da incidência de defeitos no lote de fornecimento, para sua aceitação ou não.



#### 12.1.2.1.3. Amostragem Simples:

É a amostragem feita de uma só vez e definitiva para a aceitação ou rejeição do lote.

#### 12.1.2.1.4. Amostragem Dupla:

É a amostragem a ser feita em duas etapas, podendo o lote ser aceito, rejeitado ou submetido à segunda amostragem, de acordo com o resultado da inspeção realizada na primeira amostragem.

12.1.2.2. Condições Gerais A amostragem do lote, baseada na NBR 5426, deve ser executada conforme descrito na tabela abaixo:

| Tamanho do Lote | Tipo de Amostra | Amostra | Tamanho da Amostra | Número de Aceitação | Número de Rejeição |
|-----------------|-----------------|---------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Até 25          | Simples         | -       | 100%               | -                   | -                  |
| 26 a 50         | Dupla           | Única   | 5                  | 0                   | 1                  |
| 51 a 150        | Dupla           | 1ª      | 13                 | 0                   | 2                  |
|                 |                 | 2ª      | 13                 | 1                   | 2                  |
| 151 a 280       | Dupla           | 1ª      | 20                 | 0                   | 3                  |
|                 |                 | 2ª      | 20                 | 3                   | 4                  |
| 281 a 500       | Dupla           | 1ª      | 32                 | 1                   | 4                  |
|                 |                 | 2ª      | 32                 | 4                   | 5                  |
| 501 a 1200      | Dupla           | 1ª      | 50                 | 2                   | 5                  |
|                 |                 | 2ª      | 50                 | 6                   | 7                  |
| 1201 a 3200     | Dupla           | 1ª      | 80                 | 3                   | 7                  |
|                 |                 | 2ª      | 80                 | 8                   | 9                  |
| 3201 a 10000    | Dupla           | 1ª      | 125                | 5                   | 9                  |
|                 |                 | 2ª      | 125                | 12                  | 13                 |
| 10001 a 35000   | Dupla           | 1ª      | 200                | 7                   | 11                 |
|                 |                 | 2ª      | 200                | 18                  | 19                 |

Para efeito de inspeção visual, objeto desta Norma, os defeitos a serem considerados são os seguintes: insuficiência de enchimento, excesso de enchimento, fechamento imperfeito, vazamento, exsudação, amassamento, rasgos, cortes, falta ou insegurança de alça, embalagem de frasco ou de garrafão deficiente, mau estado de conservação e marcação deficiente.

### 12.1.2.3. Procedimento de Inspeção:

12.1.2.3.1. Retirada da Amostra As amostras devem ser retiradas aleatoriamente, em função do tamanho do lote de fornecimento.

12.1.2.3.2. Exame da Amostra Os recipientes amostrados conforme item 12.1.2.3.1 devem ser examinados para verificação de qualquer defeito, tais como:

a) Conteúdo Insuficiente ou Excessivo

A verificação deve ser feita de preferência pela pesagem e dedução do peso do recipiente, ou tara. Nos casos em que a unidade de compra for a unidade de volume, deve-se levar em conta o peso específico do material.

b) Fechamento imperfeito

A verificação deve ser efetuada através da inspeção da tampa insuficientemente apertada ou solta, da costura ou colagem deficiente de saco, do bujão de enchimento de tambor desatarraxados ou sem selo.

c) Vazamento

A verificação deve ser efetuada através de inspeção visual do recipiente. Caso haja dúvida quanto à existência de vazamento, sugere-se limpar o recipiente e colocá-lo sobre material absorvente, de forma a ser constatado a presença de mancha

d) Amassamento

A verificação deve ser efetuada através da observação do grau de deformação apresentado, que pode tornar a embalagem insegura.

e) Rasgos, cortes e mau estado de conservação

A verificação deve ser efetuada observando-se a existência de rasgos ou cortes e mau estado de conservação dos recipientes, que venham possibilitar danos ao conteúdo durante o seu manuseio ou transporte.

f) Falta ou defeito de alça

A verificação da falta de alça ou alça defeituosa deve ser feita através de inspeção visual e manuseio.

g) Identificação incorreta

Verificar visualmente a identificação legível, errada, aplicada de modo indevido, facilmente desfeita, incompleta, em local impróprio (na tampa ou no fundo de latas), em desacordo com o pedido ou especificação dos produtos.

#### 12.1.2.4. Amostragem

##### 12.1.2.4.1. Amostragem simples

Se o número de recipientes defeituosos for igual ou menor do que o número de aceitação correspondente na Tabela, o lote deve ser aceito; se for igual ou maior do que o número de rejeição correspondente da mesma Tabela, o lote deve ser rejeitado.

##### 12.1.2.4.2. Amostragem dupla

Nos casos em que a Tabela indicar o tipo de amostragem dupla, proceder da seguinte forma:

- Retirar a primeira amostra na quantidade indicada;
- Se o número de recipientes defeituosos revelados pela inspeção dessa primeira amostra for igual ou inferior ao seu número de aceitação, aceitar o lote imediatamente;
- Se o número de recipientes defeituosos for superior ao número de rejeição, rejeitar o lote imediatamente;
- Se o número de recipientes defeituosos ficar compreendido entre o número de aceitação e o de rejeição, efetuar a coleta da segunda amostra e examiná-la (1).

Nota 1 - Não se deve reincorporar os recipientes que constituem a primeira amostra ao lote, antes de retirar a segunda amostra.

- Se os recipientes defeituosos da segunda amostra totalizarem, com os recipientes defeituosos da primeira amostra, um número igual ou inferior ao número de aceitação correspondente à segunda amostra, aceitar o lote;
- Ao contrário, se o número de recipientes defeituosos totalizados for igual ou superior ao número de rejeição da segunda amostra, rejeitar o lote.

#### 12.1.2.5. Disposição dos vasilhames de amostra

Caso o lote seja aceito, os recipientes defeituosos encontrados na amostra devem ser eliminados do lote e substituídos por outros perfeitos, que se reincorporam ao lote juntamente com os recipientes perfeitos da amostra.

Cada recipiente portador de um ou mais defeitos deve ser considerado defeituoso e registrado em relatório de inspeção.

#### 12.1.2.6. Aceitação e Rejeição

Devem ser aceitos todos os recipientes fechados que atenderem às condições estabelecidas neste procedimento; caso contrário, devem ser rejeitados.

### 12.2. Inspeção do preparo da superfície

#### 12.2.1. Antes do Preparo da Superfície

Antes do preparo da superfície, fazer inspeção visual em toda a superfície, segundo as ABNT NBR 14847 e ABNT NBR 15185. Identificar os pontos que apresentam vestígios de óleo, graxa, gordura, outros contaminantes e danos no revestimento, assim como o grau de corrosão em que se encontra a superfície (A, B, C, ou D, de acordo com a ISO 8501-1). A remoção prévia dos contaminantes deve ser efetuada pelo processo de limpeza por ação físico-química, segundo a ABNT NBR 15158.

### 12.2.2. Durante o Preparo da Superfície

As condições ambientais para a execução do jateamento seco, ou outro tratamento previsto nesse procedimento, serão as seguintes:

A temperatura mínima da superfície não deverá ser menor do que 3 °C acima do ponto de orvalho e a umidade relativa do ar não poderá ultrapassar de 85%.

### 12.2.3. Após o Preparo da Superfície

A liberação das superfícies para pintura será precedida de uma inspeção visual que compreenderá a verificação de irregularidades, tais como: presença de carepa de laminação, presença de contaminantes (óleo, graxa), uniformidade do jateamento, oxidação da superfície.

Inspeccionar toda a superfície de modo a constatar se o padrão final de limpeza está de acordo com o especificado no sistema de pintura. A comparação deve ser com os padrões visuais (grau Sa 2 ½) da Norma ISO 8501 - 1.

## 12.3. RUGOSIDADE

### 12.3.1. Considerações Gerais

O perfil de rugosidade para todas as superfícies externas jateadas, deverá estar na faixa de 50 a 100µm. A medição do perfil de rugosidade deve ser conforme item 12.3.2 a seguir.

### 12.3.2. Medição do Perfil de Rugosidade

Zerar o instrumento de acordo com as instruções do fabricante. O ajuste do zero de instrumento pode ser feito sobre uma superfície plana e lisa, como uma placa de vidro.

Escolher a área a ser medida, isto porque, se houver picos ou depressão na superfície, a leitura será totalmente falsa. A região onde for medida, será avaliada visualmente para que represente a superfície jateada quanto ao perfil de rugosidade. Essa região deverá medir 200 x 200mm.

Apoiar o rugosímetro na região escolhida. Para que o instrumento não oscile, pressione-o contra a superfície, no apoio existente sobre o relógio. Normalmente a pressão é feita com o dedo médio e o indicador. Verificar se o ponteiro está oscilando ou não.

Fazer a leitura. Normalmente o ponteiro do instrumento tem movimento anti-horário e a escala também.

O valor do perfil de rugosidade deve ser obtido pela média aritmética das cinco medições efetuadas.

## 12.4. APLICAÇÃO

### 12.4.1. Condições Ambientais

As medições de umidade relativa e temperatura de ambiente deverão ser efetuadas antes do início da pintura. Repetir as medições a cada hora e sempre que houver modificações ambientais tais como vento, neblina e queda de temperatura.

Condições ambientais para pintura:

Umidade Relativa máxima = 85%.

Temperatura máxima da superfície = 52º C.

Temperatura mínima da superfície = 3º C acima do ponto de orvalho ou 2º C, a que for maior (para determinar o ponto de orvalho, ver tabela).

Temperatura ambiente mínima = 5º C.

A tinta não deverá ser aplicada se houver expectativa de temperatura ambiente cair até 0º antes da tinta ter secado.

Nota: As restrições de ponto de orvalho não se aplicam à tinta N-2680.

### 12.4.2. Preparo das Tintas

O inspetor deve verificar se estão sendo seguidas as recomendações do fabricante/ fornecedor no preparo/ diluição das tintas utilizadas, bem como respeitados os tempos de indução de cada uma delas.

### 12.4.3. Medição da Película Úmida

Durante a aplicação da tinta, a espessura de película úmida deve ser criteriosamente acompanhada pelo inspetor de pintura, de modo a evitar variações inaceitáveis na espessura de película seca.

Deve ser realizado um número de medições correspondente, em valor absoluto, a 20% da área total pintada. Por exemplo, para uma área pintada de 25 m<sup>2</sup> (20% de 25 é igual a 5), devem ser feitos pelo menos 05 medições de espessura, distribuídas uniformemente por toda a área pintada.

A espessura mínima de película úmida é obtida pela divisão da espessura especificada de película seca pelo valor do percentual de sólidos por volume ( $EPU=(EPS/SV)\times 100$ ). Qualquer medida encontrada abaixo deste valor deve ser corrigida imediatamente.

## 12.5. Inspeção após aplicação

### 12.5.1. Espessura de película seca

#### 12.5.1.1. Considerações gerais

O teste de espessura de película seca deve ser efetuado após cada demão, utilizando medidor tipo “atração magnética” (cavalinho ou pica-pau) ou medidores eletrônicos baseados no princípio da “indução eletromagnética” ou de “correntes parasitas”.

Verificar se o filme de tinta está isento de pó, graxa, óleo e não pegajoso ou mole etc.

#### 12.5.1.2. Ajuste do “Zero”

Antes da execução do ensaio, deve-se ter certeza de que o instrumento está em bom estado de funcionamento.

O ajuste do zero deve ser realizado em placas de teste de aço, lisas, planas e visualmente limpas, isentas de carepa de laminação e com pelo menos 3 mm de espessura e com dimensões mínimas de 25 mm x 25 mm.

#### 12.5.1.3. Verificação contra películas-padrão

Após o ajuste do zero, deve-se executar medição em uma película-padrão de espessura conhecida próxima àquela a ser medida, de forma a comparar o valor medido com tal padrão e efetuar, quando aplicável, ajustes necessários no instrumento de medição. Se o resultado da verificação estiver fora da faixa de ajuste especificada pelo fabricante, o instrumento não pode ser usado.

Todos os instrumentos necessários devem ser calibrados em laboratórios com padrões rastreáveis ou acreditados pelo Inmetro.

#### 12.5.1.4. Execução

Realizar um número de testes correspondente, em valor absoluto, a 10% da área pintada. Por exemplo, para uma área de 25 m<sup>2</sup> (10% de 25 é igual a 2,5) efetuar pelo menos 03 ensaios. Cada região selecionada deve medir 200x200 mm.

- a) Efetuar 12 medições em cada região selecionada.
- b) Abandonar o maior e o menor dos valores obtidos.
- c) Obter a média aritmética dos demais valores.
- d) Subtrair da média calculada, o fator de correção da espessura, conforme tabela abaixo.

| Perfil de Rugosidade da Superfície | Fator de Redução da Espessura (FR) |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 25 – 39 $\mu\text{m}$              | 10                                 |
| 40 – 69 $\mu\text{m}$              | 25                                 |
| 70 – 100 $\mu\text{m}$             | 40                                 |

- e) O valor encontrado representa a medida da espessura da película seca de tinta da região selecionada

#### 12.5.1.5. Critérios de Aceitação

Nenhuma medição de espessura, efetuada conforme item 12.5.1.4, deve apresentar valor inferior a espessura mínima especificada no esquema de pintura. Onde houver constatação de espessura mínima inferior à



especificada, a área deve ser mapeada por meio de novas medições e em seguida ser aplicada uma demão adicional.

São aceitáveis áreas com aumento de até 40% da espessura prevista por demão, no sistema de pintura. Para aumentos superiores a 40 % deve ser contatado o fabricante sobre a possibilidade de aceitação.

## 12.5.2. Aderência

### 12.5.2.1. Considerações Gerais

12.5.2.1.1. O teste de aderência deve ser efetuado após decorrido o tempo mínimo de secagem para repintura de cada demão. Sempre que possível, o teste de aderência deve ser realizado em corpos-de-prova (réplicas) representativos da superfície que está sendo revestida. Desta forma, evita-se danificar a pintura aplicada sobre os equipamentos ou estruturas. Caso isto não seja possível, o teste pode ser realizado na superfície que está sendo revestida, desde que, posteriormente, a área danificada seja adequadamente retocada.

**NOTA:** Para fins deste procedimento uma réplica refere-se a um corpo-de-prova confeccionado com o mesmo material do substrato a ser revestido, com dimensões mínimas para realização do teste. Todo o processo de revestimento do corpo de prova deve ser executado simultaneamente à aplicação do esquema de pintura na estrutura ou equipamento, portanto, nas mesmas condições operacionais (umidade relativa, temperatura etc.).

12.5.2.1.2. Será estabelecido 1 método de ensaio para avaliação da aderência da tinta:

a) teste de aderência por corte em “X” (método A), conforme ABNT NBR 11003;

12.5.2.1.3. Para os itens objeto deste procedimento, deve ser realizado um número de testes correspondente, em valor

absoluto, a 1% da área total pintada. Por exemplo, para uma área pintada de 25 m<sup>2</sup> (1 % de 25 é igual a 0,25) deve ser feito, pelo menos, 1 ensaio de aderência; para uma área de 300 m<sup>2</sup> (1 % de 300 é igual a 3), devem ser feitos pelo menos 3 ensaios de aderência, distribuídos uniformemente por toda área pintada.

**NOTA 1:** O critério citado é válido quando a área for pintada pelo mesmo lote de tinta e a pintura executada em um mesmo dia, não sendo permitida a soma destas áreas para efeito da quantificação do número de testes.

**NOTA 2:** Quando a pintura for executada utilizando lotes diferentes da mesma tinta e não for executada no mesmo dia, as áreas pintadas devem ser identificadas, mapeadas e inspecionadas separadamente de acordo com o critério estabelecido em 12.5.2.1.3.

**NOTA 3:** Deve-se priorizar a realização do teste de aderência em áreas consideradas críticas na estrutura pintada, como por exemplo, nas áreas correspondentes à Zona Termicamente Afetada (ZTA) pela soldagem e também em áreas de difícil acesso, nas quais pode haver falhas de pintura.

#### 12.5.2.2. Teste de Aderência por Corte em “X”

Deve ser realizado após a aplicação de cada demão de tinta e deve-se utilizar o teste de corte em “X” (método A).

##### 12.5.2.2.1. Execução do Teste

O teste deve ser executado conforme abaixo:

- a) Selecionar uma área livre de defeitos e com poucas imperfeições superficiais (caso não haja possibilidade de se utilizar corpos-de-prova). Nos testes de campo, certificar-se que a superfície esteja limpa e seca.

- b) Para realizar teste em “X” executar dois cortes de 40 mm de comprimento cada um, interceptados ao meio, formando o menor ângulo entre 35° e 45°, devendo os cortes alcançarem o substrato em apenas um movimento uniforme e contínuo. Verificar se o substrato foi atingido com o auxílio de uma lupa. Se não, escolher outro local e repetir o teste.
- c) Após fazer os cortes necessários, remover os fragmentos ou fiapos da película de tinta com pincel macio. Colocar o centro da fita sobre a grade e, nesta área, alisá-la com o dedo, para assegurar bom contato com o filme.
- d) Aguardar de 1 a 2 minutos e arrancar a fita segurando a extremidade livre, puxando-a rapidamente (sem trancos) para si, o mais perto possível, de um ângulo de 180 graus.
- e) Inspeccionar a área ensaiada quanto ao destacamento de acordo com o Anexo 1: Teste em X
  - Y<sub>0</sub> – Nenhum destacamento na interseção;
  - Y<sub>1</sub> – Destacamento até 2 mm em um ou em ambos os lados da interseção;
  - Y<sub>2</sub> – Destacamento até 4 mm em um ou em ambos os lados da interseção;
  - Y<sub>3</sub> – Destacamento até 6 mm em um ou em ambos os lados da interseção;
  - Y<sub>4</sub> – Destacamento acima de 6mm em um ou em ambos os lados da interseção;
  - X<sub>0</sub> – Nenhum destacamento ao longo das incisões;
  - X<sub>1</sub> – Destacamento até 1 mm ao longo das incisões;
  - X<sub>2</sub> – Destacamento até 2 mm ao longo das incisões;
  - X<sub>3</sub> – Destacamento até 3 mm ao longo das incisões;
  - X<sub>4</sub> – Destacamento acima de 3mm ao longo das incisões;

#### 12.5.2.2.2. Critérios de aceitação do teste de aderência em “X”

- a) Para teste de aderência método A (corte em “X”), o critério máximo para aceitação deve ser o X1Y2, Para o caso de aplicação do shop primer rico em zinco, o critério máximo para aceitação deve ser o X2Y2 , inclusive nas demãos posteriores.
- b) Caso algum teste seja reprovado, deve-se repetir o teste em dois pontos diametralmente opostos, distanciados em 1m do teste anterior.
- c) Se os dois testes não acusarem falta de adesão, será retirada, a película de tinta da região vizinha inicialmente testada e retocada a área dos testes posterior.
- d) Se um dos dois testes acusar falta de adesão, toda a pintura correspondente à esta inspeção deve ser rejeitada.

#### 12.5.3. Inspeção Visual Examinar se cada demão de tinta (durante a aplicação e após a exposição) está isenta de falhas e/ou defeitos, tais como:

- a) escorrimento;
- b) empolamento;
- c) enrugamento;
- d) fendimento (craqueamento);
- e) olho de peixe (crateras); f) impregnação de abrasivo e/ou contaminantes; g) descascamento; h) oxidação/corrosão; i) inclusão de pelos; j) poros; k) sangramento; l) manchamento; m) pulverização seca (“overspray”) n) empolamento (gizamento); o) fervura. NOTA: Falhas e/ou defeitos causados por ações alheias ao processo de pintura tais como, danos mecânicos ou queimas não se enquadram no escopo deste procedimento.


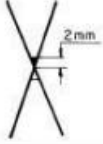
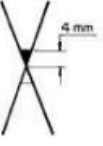


## 13. SEGURANÇA






- 13.1. Os locais de armazenamento de tintas devem ser providos de sistema de combate a incêndio e não podem armazenar outro tipo de material.
- 13.2. Os operadores de jato abrasivo devem estar devidamente protegidos com calças compridas de brim, jaqueta de mangas compridas de raspa ao cromo e máscara de ar comprimido para jateamento abrasivo (ar mandado).
- 13.3. Devem ser seguidas as recomendações contidas na norma ABNT NBR 12311 durante a execução dos trabalhos de pintura.

## 14. ANEXOS

- 14.1. ANEXO 1 - Orientação para Avaliação do Teste de Aderência.
- 14.2. ANEXO 2 - Tabela para Consulta de Ponto de Orvalho.
- 14.3. ANEXO 3 - Modelo de Relatório de Inspeção de Pintura.
- 14.4. ANEXO 4 - Modelo de Relatório de Recebimento de Inflamáveis.
- 14.5. ANEXO 5 - Modelo de Relatório de Recebimento de Abrasivos.

## Anexo 1 - Orientação para avaliação do teste de aderência

| Código  | Figura  |
|---|---|
| Y <sub>0</sub><br>Nenhum descolamento na interseção.                                  |    |
| Y <sub>1</sub><br>Destacamento até 2mm em um ou em ambos os lados da interseção.      |    |
| Y <sub>2</sub><br>Destacamento até 4mm em um ou em ambos os lados da interseção.      |    |
| Y <sub>3</sub><br>Destacamento até 6mm em um ou em ambos os lados da interseção.      |  |
| Y <sub>4</sub><br>Destacamento acima de 6mm em um ou em ambos os lados da interseção. |  |

| Código   | Figura  |
|--|---|
| X <sub>0</sub><br>Nenhum descolamento ao longo das incisões.       |    |
| X <sub>1</sub><br>Destacamento até 1mm ao longo das incisões.      |    |
| X <sub>2</sub><br>Destacamento até 2mm ao longo das incisões.      |    |
| X <sub>3</sub><br>Destacamento até 3mm ao longo das incisões.      |   |
| X <sub>4</sub><br>Destacamento acima de 3mm ao longo das incisões. |  |

**Anexo 2 - Tabela para consulta de ponto de orvalho.**

**TABELA DE PONTO DE ORVALHO**

UMIDADE RELATIVA DO AR (%)

Para valores inferiores à 70%, realizar uma média aritmética simples

|           | 30   | 32   | 34   | 36   | 38   | 40   | 42   | 44   | 46   | 48   | 50   | 52   | 54   | 56   | 58   | 60   | 62   | 64   | 66   | 68   | 70   | 71   | 72   | 73   | 74   | 75   | 76   | 77   | 78   | 79   | 80   | 81   | 82   | 83   | 84   | 85   | 86   | 87   | 88   | 89   | 90   |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>35</b> | 14,3 | 15,3 | 16,3 | 17,3 | 18,1 | 19,0 | 19,8 | 20,6 | 21,3 | 22,0 | 22,7 | 23,4 | 24,1 | 24,7 | 25,3 | 25,8 | 26,4 | 27,0 | 27,5 | 28,1 | 28,6 | 29,9 | 28,1 | 26,4 | 29,6 | 26,8 | 30,0 | 30,3 | 30,5 | 30,7 | 30,9 | 31,2 | 31,4 | 31,6 | 31,8 | 32,0 | 32,2 | 32,5 | 32,7 | 32,9 | 33,1 |
| <b>34</b> | 13,4 | 14,5 | 15,4 | 16,4 | 17,3 | 18,1 | 18,9 | 19,7 | 20,4 | 21,1 | 21,8 | 22,5 | 23,1 | 23,7 | 24,3 | 24,9 | 25,5 | 26,0 | 26,6 | 27,1 | 27,8 | 27,9 | 28,1 | 26,4 | 29,6 | 26,8 | 29,9 | 29,3 | 29,5 | 29,8 | 30,0 | 30,2 | 30,4 | 30,6 | 30,8 | 31,1 | 31,3 | 31,5 | 31,7 | 31,9 | 32,1 |
| <b>33</b> | 12,8 | 13,8 | 14,6 | 15,5 | 16,4 | 17,2 | 18,0 | 18,6 | 19,5 | 20,2 | 20,9 | 21,6 | 22,2 | 22,8 | 23,4 | 24,0 | 24,5 | 25,1 | 25,6 | 26,1 | 26,8 | 27,1 | 27,4 | 27,6 | 27,9 | 28,1 | 29,3 | 28,5 | 28,8 | 29,0 | 29,2 | 29,4 | 29,7 | 29,8 | 30,1 | 30,3 | 30,5 | 30,7 | 30,9 | 31,1 |      |
| <b>32</b> | 11,7 | 12,7 | 13,7 | 14,6 | 15,5 | 16,3 | 17,1 | 17,9 | 18,6 | 19,3 | 20,0 | 20,8 | 21,3 | 21,9 | 22,5 | 23,0 | 23,6 | 24,1 | 24,7 | 25,2 | 25,7 | 26,0 | 26,3 | 27,4 | 27,8 | 27,9 | 29,3 | 28,5 | 28,7 | 28,9 | 29,1 | 29,3 | 29,5 | 29,7 | 29,9 | 30,1 |      |      |      |      |      |
| <b>31</b> | 10,9 | 11,8 | 12,8 | 13,7 | 14,6 | 15,4 | 16,2 | 16,9 | 17,7 | 18,4 | 19,0 | 19,7 | 20,3 | 20,9 | 21,5 | 22,1 | 22,7 | 23,2 | 23,7 | 24,2 | 24,7 | 25,0 | 25,2 | 26,0 | 26,2 | 26,4 | 26,8 | 26,8 | 27,0 | 27,3 | 27,5 | 27,7 | 27,9 | 28,1 |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>30</b> | 10,3 | 11,0 | 11,9 | 12,8 | 13,7 | 14,5 | 15,3 | 16,0 | 16,8 | 17,5 | 18,1 | 18,8 | 19,4 | 20,0 | 20,6 | 21,2 | 21,7 | 22,2 | 22,8 | 23,3 | 23,8 | 24,1 | 24,3 | 24,5 | 24,7 | 25,0 | 25,2 | 25,4 | 25,6 | 25,8 | 26,1 | 26,3 | 26,5 | 26,7 | 26,9 | 27,1 | 27,3 | 27,5 | 27,7 | 27,9 | 28,1 |
| <b>29</b> | 9,1  | 10,1 | 11,0 | 11,9 | 12,6 | 13,6 | 14,4 | 15,1 | 15,8 | 16,5 | 17,2 | 17,9 | 18,5 | 19,1 | 19,7 | 20,2 | 20,6 | 21,3 | 21,9 | 22,3 | 22,8 | 23,1 | 23,3 | 23,5 | 23,8 | 24,0 | 24,2 | 24,5 | 24,7 | 24,9 | 25,1 | 25,3 | 25,5 | 25,7 | 25,9 | 26,1 | 26,3 | 26,5 | 26,7 | 26,9 | 27,1 |
| <b>28</b> | 8,2  | 9,2  | 10,1 | 11,0 | 11,9 | 12,7 | 13,5 | 14,2 | 14,9 | 15,6 | 16,3 | 16,9 | 17,5 | 18,1 | 18,7 | 19,2 | 19,8 | 20,3 | 20,9 | 21,4 | 21,9 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,7 | 23,0 | 23,2 | 23,5 | 23,7 | 23,9 | 24,1 | 24,3 | 24,5 | 24,8 | 25,0 | 25,2 | 25,4 | 25,6 | 25,8 | 26,0 | 26,2 |
| <b>27</b> | 7,3  | 8,3  | 9,3  | 10,1 | 11,0 | 11,8 | 12,6 | 13,3 | 14,0 | 14,7 | 15,4 | 16,0 | 16,6 | 17,2 | 17,8 | 18,3 | 18,9 | 19,4 | 20,0 | 20,3 | 21,2 | 21,4 | 21,8 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,7 | 22,9 | 23,1 | 23,4 | 23,6 | 23,8 | 24,0 | 24,2 | 24,4 | 24,6 | 24,8 | 25,0 | 25,2 |      |      |
| <b>26</b> | 6,5  | 7,4  | 8,4  | 9,3  | 10,1 | 10,9 | 11,7 | 12,4 | 13,1 | 13,8 | 14,4 | 15,1 | 15,7 | 16,3 | 16,8 | 17,4 | 17,9 | 18,4 | 19,0 | 19,5 | 20,2 | 20,4 | 20,7 | 20,9 | 21,1 | 21,3 | 21,5 | 21,7 | 22,0 | 22,2 | 22,4 | 22,6 | 22,8 | 23,0 | 23,2 | 23,4 | 23,6 | 23,8 | 24,0 | 24,2 |      |
| <b>25</b> | 5,8  | 6,8  | 7,5  | 8,4  | 9,2  | 10,0 | 10,8 | 11,5 | 12,2 | 12,9 | 13,5 | 14,1 | 14,7 | 15,3 | 15,9 | 16,4 | 17,0 | 17,5 | 18,0 | 18,5 | 19,0 | 19,2 | 19,4 | 19,7 | 19,9 | 20,1 | 20,3 | 20,6 | 20,8 | 21,0 | 21,2 | 21,4 | 21,6 | 21,8 | 22,0 | 22,2 | 22,4 | 22,6 | 22,8 | 23,0 | 23,2 |
| <b>24</b> | 4,7  | 5,7  | 6,6  | 7,5  | 8,3  | 9,1  | 9,8  | 10,6 | 11,3 | 11,9 | 12,6 | 13,2 | 13,8 | 14,4 | 15,0 | 15,5 | 16,0 | 16,5 | 17,0 | 17,5 | 18,0 | 18,3 | 18,5 | 18,7 | 18,9 | 19,2 | 19,4 | 19,6 | 19,8 | 20,0 | 20,2 | 20,4 | 20,6 | 20,8 | 21,0 | 21,2 | 21,4 | 21,6 | 21,8 | 22,0 | 22,2 |
| <b>23</b> | 3,8  | 4,8  | 5,7  | 6,6  | 7,4  | 8,2  | 8,9  | 9,7  | 10,4 | 11,0 | 11,7 | 12,3 | 12,9 | 13,5 | 14,0 | 14,6 | 15,1 | 15,6 | 16,1 | 16,6 | 17,1 | 17,3 | 17,5 | 17,9 | 18,0 | 18,2 | 18,4 | 18,6 | 18,8 | 19,1 | 19,3 | 19,5 | 19,7 | 19,9 | 20,1 | 20,3 | 20,5 | 20,7 | 20,9 | 21,0 | 21,2 |
| <b>22</b> | 3,0  | 3,9  | 4,8  | 5,7  | 6,5  | 7,3  | 8,0  | 8,7  | 9,4  | 10,1 | 10,7 | 11,3 | 11,9 | 12,5 | 13,1 | 13,6 | 14,1 | 14,6 | 15,1 | 15,6 | 16,1 | 16,4 | 16,8 | 16,9 | 17,0 | 17,2 | 17,4 | 17,7 | 17,8 | 18,1 | 18,3 | 18,5 | 18,7 | 18,9 | 19,1 | 19,3 | 19,5 | 19,7 | 19,9 | 20,1 | 20,2 |
| <b>21</b> | 2,1  | 3,0  | 3,9  | 4,8  | 5,6  | 6,4  | 7,1  | 7,8  | 8,5  | 9,2  | 9,8  | 10,4 | 11,0 | 11,6 | 12,1 | 12,7 | 13,2 | 13,7 | 14,2 | 14,7 | 15,1 | 15,4 | 15,6 | 15,8 | 16,0 | 16,3 | 16,5 | 16,7 | 16,9 | 17,1 | 17,2 | 17,5 | 17,7 | 17,9 | 18,1 | 18,3 | 18,5 | 18,7 | 18,9 | 19,1 |      |
| <b>20</b> | 1,2  | 2,2  | 3,1  | 3,9  | 4,7  | 5,5  | 6,2  | 6,9  | 7,6  | 8,3  | 8,9  | 9,5  | 10,1 | 10,8 | 11,2 | 11,7 | 12,2 | 12,7 | 13,2 | 13,7 | 14,2 | 14,4 | 14,8 | 14,9 | 15,1 | 15,3 | 15,5 | 15,7 | 15,9 | 16,1 | 16,3 | 16,5 | 16,7 | 16,9 | 17,1 | 17,3 | 17,5 | 17,7 | 17,9 | 18,1 |      |
| <b>19</b> | 0,3  | 1,3  | 2,2  | 3,0  | 3,8  | 4,6  | 5,3  | 6,0  | 6,7  | 7,3  | 8,0  | 8,6  | 9,1  | 9,7  | 10,3 | 10,8 | 11,3 | 11,8 | 12,3 | 12,8 | 13,2 | 13,5 | 13,7 | 13,9 | 14,1 | 14,3 | 14,5 | 14,7 | 14,9 | 15,2 | 15,4 | 15,6 | 15,8 | 16,0 | 16,1 | 16,3 | 16,5 | 16,7 | 16,9 | 17,1 |      |
| <b>18</b> | 0,4  | 1,3  | 2,1  | 2,9  | 3,7  | 4,4  | 5,1  | 5,9  | 6,4  | 7,0  | 7,6  | 8,2  | 8,8  | 9,3  | 9,8  | 10,3 | 10,8 | 11,3 | 11,9 | 12,3 | 12,5 | 12,7 | 12,9 | 13,1 | 13,4 | 13,6 | 13,8 | 14,0 | 14,2 | 14,4 | 14,6 | 14,8 | 15,0 | 15,2 | 15,4 | 15,6 | 15,8 | 16,1 |      |      |      |
| <b>17</b> | 0,4  | 1,2  | 2,0  | 2,8  | 3,5  | 4,2  | 4,8  | 5,5  | 6,1  | 6,7  | 7,3  | 7,8  | 8,4  | 8,9  | 9,4  | 9,9  | 10,4 | 10,9 | 11,3 | 11,5 | 11,7 | 12,0 | 12,2 | 12,4 | 12,6 | 12,8 | 13,0 | 13,2 | 13,4 | 13,6 | 13,8 | 14,0 | 14,2 | 14,4 | 14,6 | 14,8 | 14,9 | 15,1 |      |      |      |
| <b>16</b> | 0,3  | 1,1  | 1,9  | 2,6  | 3,3  | 3,9  | 4,5  | 5,2  | 5,8  | 6,3  | 6,9  | 7,4  | 7,9  | 8,4  | 8,9  | 9,4  | 9,9  | 10,3 | 10,6 | 10,8 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 12,0 | 12,2 | 12,4 | 12,6 | 12,8 | 13,0 | 13,2 | 13,4 | 13,6 | 13,8 | 13,9 | 14,1 |      |      |      |      |
| <b>15</b> | 0,2  | 1,0  | 1,7  | 2,4  | 3,0  | 3,5  | 4,3  | 4,8  | 5,4  | 6,0  | 6,5  | 7,0  | 7,6  | 8,0  | 8,5  | 8,9  | 9,4  | 9,8  | 10,2 | 10,4 | 10,6 | 10,9 | 11,1 | 11,3 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 12,0 | 12,2 | 12,4 | 12,6 | 12,8 | 13,0 | 13,2 | 13,3 |      |      |      |      |      |      |
| <b>14</b> | 0,1  | 0,9  | 1,4  | 2,1  | 2,7  | 3,3  | 3,9  | 4,5  | 5,0  | 5,5  | 6,1  | 6,6  | 7,0  | 7,5  | 8,0  | 8,4  | 8,8  | 9,1  | 9,5  | 9,7  | 9,9  | 10,1 | 10,3 | 10,5 | 10,7 | 10,9 | 11,1 | 11,2 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 12,0 | 12,2 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>13</b> | 0,5  | 1,2  | 1,9  | 2,4  | 3,0  | 3,5  | 4,1  | 4,6  | 5,1  | 5,6  | 6,1  | 6,5  | 7,0  | 7,4  | 7,7  | 8,1  | 8,5  | 8,7  | 8,9  | 9,1  | 9,3  | 9,5  | 9,7  | 9,9  | 10,1 | 10,3 | 10,5 | 10,6 | 10,8 | 11,0 | 11,2 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>12</b> | 0,3  | 0,9  | 1,5  | 2,0  | 2,6  | 3,1  | 3,7  | 4,2  | 4,7  | 5,1  | 5,6  | 6,0  | 6,5  | 6,7  | 6,9  | 7,1  | 7,3  | 7,5  | 7,7  | 7,8  | 8,1  | 8,3  | 8,5  | 8,7  | 8,9  | 9,1  | 9,3  | 9,5  | 9,6  | 9,8  | 10,0 | 10,2 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>11</b> | 0,5  | 1,1  | 1,7  | 2,2  | 2,7  | 3,2  | 3,7  | 4,2  | 4,6  | 5,1  | 5,5  | 5,7  | 5,9  | 6,2  | 6,4  | 6,6  | 6,9  | 7,0  | 7,2  | 7,4  | 7,5  | 7,7  | 7,9  | 8,1  | 8,3  | 8,5  | 8,7  | 8,9  | 9,0  | 9,2  | 9,4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>10</b> | 0,2  | 0,7  | 1,3  | 1,8  | 2,3  | 2,8  | 3,2  | 3,7  | 4,1  | 4,5  | 4,8  | 5,0  | 5,2  | 5,4  | 5,6  | 5,8  | 6,0  | 6,2  | 6,4  | 6,6  | 6,8  | 6,9  | 7,1  | 7,3  | 7,5  | 7,7  | 7,9  | 8,0  | 8,2  | 8,4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

### Anexo 3 – Modelo de relatório de inspeção de pintura

|  |   |                           |                              |                             |                 |
|--|---|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| LOGO   | <b>RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE PINTURA</b> |                           |                              | Número:                     |                 |
|  |   |                           |                              |                             |                 |
|  |   |                           |                              | Data:<br>/ /                | Folha:<br>01/01 |
| Cliente:   |   | Contrato:                 |                              |                             |                 |
| Equipamento:   |   | Procedimento:             |                              |                             |                 |
| <b>PREPARO DE SUPERFÍCIE</b>   |   |                           |                              |                             |                 |
| Data:  |   | Temperatura Ambiente:     |                              |                             |                 |
| Grau de Intemperismo:  |   | Temperatura do Substrato: |                              |                             |                 |
| Umidade Relativa do Ar:  |   | Rugosidade Média:         |                              |                             |                 |
| Padrão:  |   | Ponto de Orvalho:         |                              |                             |                 |
| <b>APLICAÇÃO DE TINTA</b>  |   |                           |                              |                             |                 |
| ITENS AVALIADOS  | 1º DEMÃO                                | 2º DEMÃO                  | 3º DEMÃO                     | 4º DEMÃO                    |                 |
| Tinta:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Data:  | Início:                                 | Início:                   | Início:                      | Início:                     |                 |
|  | Término:                                | Término:                  | Término:                     | Término:                    |                 |
| Ponto de Orvalho:  |   |                           |                              |                             |                 |
| Temperatura Ambiente °C:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Temperatura do Subst. °C:  |   |                           |                              |                             |                 |
| Umidade Relativa do Ar:  |   |                           |                              |                             |                 |
| Lote da Tinta:   | Comp. A:                                | Comp. A:                  | Comp. A:                     | Comp. A:                    |                 |
|  | Comp. B:                                | Comp. B:                  | Comp. B:                     | Comp. B:                    |                 |
| Validade da Tinta:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Método de Aplicação:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Espessura Úmida Média:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Espessura Seca Média:  |   |                           |                              |                             |                 |
| Aderência:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Inspeção Visual:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Laudo Final:   |   |                           |                              |                             |                 |
| Ocorrência de N.C.   | <input type="checkbox"/> Não            |                           | <input type="checkbox"/> Sim |                             | RNC nº          |
| <b>OBSERVAÇÕES / MATERIAIS INSPECIONADOS / INSTRUMENTOS UTILIZADOS</b> |   |                           |                              |                             |                 |
|  |   |                           |                              |                             |                 |
| <b>INSPECTOR DE PINTURA</b>  |   | <b>COORDENADOR DE CQ</b>  |                              | <b>FISCALIZAÇÃO CLIENTE</b> |                 |
| Data: ____/____/____   |   | Data: ____/____/____      |                              | Data: ____/____/____        |                 |



|              |   |               |                 |
|--------------|---|---------------|-----------------|
| LOGO         | <b>RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE<br/>PINTURA –<br/>EVIDÊNCIAS FOTOGRÁFICAS</b> | Número:       |                 |
|              |   | Data:         | Folha:<br>02/02 |
| Cliente:     |   | Contrato:     |                 |
| Equipamento: |   | Procedimento: |                 |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| EVIDÊNCIA 1 – PREPARO DA SUPERFÍCIE      | EVIDÊNCIA 2 – MEDIÇÃO DA RUGOSIDADE |
|  |                                     |
| EVIDÊNCIA 3 – INSPEÇÃO VISUAL DA PINTURA | EVIDÊNCIA 4 – MEDIÇÃO DE ESPESSURA  |
|  |                                     |
| EVIDÊNCIA 5 – TESTE DE ADERÊNCIA         | EVIDÊNCIA 6 – OUTROS (ESPECIFICAR)  |
|  |                                     |

**\*Nota: As evidências de inspeção visual da pintura, medição de espessura e teste de aderência devem ser feitas a cada demão de tinta aplicada.**

|                             |                          |                             |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <b>INSPECTOR DE PINTURA</b> | <b>COORDENADOR DE CQ</b> | <b>FISCALIZAÇÃO CLIENTE</b> |
|                             |                          |                             |
| Data:    /    /             | Data:    /    /          | Data:    /    /             |

### Anexo 4 – Modelo de relatório de recebimento de inflamáveis

|   |  |                             |                  |                       |
|---|--|-----------------------------|------------------|-----------------------|
| LOGO  | <b>RELATÓRIO DE RECEBIMENTO DE INFLAMÁVEIS</b> |                             | Número:          |                       |
|   |  |                             | Data: / /        | Folha: /              |
| Cliente:  |  | Contrato:                   |                  |                       |
| Equipamento:                                    |  | Procedimento:               |                  |                       |
| Descrição do material:                          |  | Local de aplicação:         |                  |                       |
| Fabricante do material:                         |  | Nota fiscal:                | Quant. recebida: | Quant. Inspeccionada: |
| <b>COMPONENTES</b>                              | <b>COMPONENTE "A"</b>                          | <b>COMPONENTE "B"</b>       |                  |                       |
| <b>NÚMERO DO CERTIFICADO</b>                    |  |                             |                  |                       |
| <b>LOTE DE FABRICAÇÃO</b>                       |  |                             |                  |                       |
| <b>DATA DE FABRICAÇÃO</b>                       |  |                             |                  |                       |
| <b>VALIDADE</b>                                 |  |                             |                  |                       |
| <b>DEFICIÊNCIAS VERIFICADAS</b>                 |  |                             |                  |                       |
| Falta ou excesso de preenchimento do recipiente |  |                             | Sim              | Não                   |
| Fechamento inadequado do recipiente             |  |                             | Sim              | Não                   |
| Amassamento do recipiente                       |  |                             | Sim              | Não                   |
| Falta ou insegurança de alça                    |  |                             | Sim              | Não                   |
| Estado de conservação inadequado                |  |                             | Sim              | Não                   |
| Marcação deficiente                             |  |                             | Sim              | Não                   |
| Formação de pele                                |  |                             | Sim              | Não                   |
| Sedimentação                                    |  |                             | Sim              | Não                   |
| Substâncias estranhas                           |  |                             | Sim              | Não                   |
| Certificado do material                         |  |                             | Aprovado         | Reprovado             |
| Observações:                                    |  |                             |                  |                       |
|   |  |                             |                  |                       |
|   |  |                             |                  |                       |
|   |  |                             |                  |                       |
|   |  |                             |                  |                       |
| <b>INSPETOR DE PINTURA</b>                      | <b>SUPERVISOR DE CQ</b>                        | <b>FISCALIZAÇÃO CLIENTE</b> |                  |                       |
|   |  |                             |                  |                       |
| Data: ____/____/____                            | Data: ____/____/____                           | Data: ____/____/____        |                  |                       |

### Anexo 5 – Modelo de relatório de recebimento de abrasivos

|  |   |                                    |             |                          |  |
|--|---|------------------------------------|-------------|--------------------------|--|
| LOGO                                     | <b>RELATÓRIO DE RECEBIMENTO DE ABRASIVO</b> |                                    | Número:     |                          |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
|  |   |                                    | Data:       |                          |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
| Cliente:                                 |   | Contrato:                          |             |                          |  |
| Equipamento:                             |   | Procedimento:                      |             |                          |  |
| Descrição do material:                   |   | Local de aplicação:                |             |                          |  |
| Fornecedor do material:                  |   | Nota fiscal:                       | Quantidade: |                          |  |
| <b>ENSAIO GRANULOMÉTRICO</b>             |   |                                    |             |                          |  |
| PENEIRAS UTILIZADAS                      |   | MATERIAL RETIDO NAS PENEIRAS       |             |                          |  |
| Peneira nº _____                         |   | _____ % Na peneira nº _____        |             |                          |  |
| Peneira nº _____                         |   | _____ % Na peneira nº _____        |             |                          |  |
| Peneira nº _____                         |   | _____ % no fundo                   |             |                          |  |
| Laudo: <input type="checkbox"/> Aprovado |   | <input type="checkbox"/> Reprovado |             |                          |  |
| Observações:                             |   |                                    |             |                          |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
| <b>INSPETOR DE PINTURA</b>               |   | <b>SUPERVISOR DE CQ</b>            |             | <b>CLIENTE</b>           |  |
|  |   |                                    |             |                          |  |
| Data: ____ / ____ / ____                 |   | Data: ____ / ____ / ____           |             | Data: ____ / ____ / ____ |  |