

NORMA  
BRASILEIRA

ABNT NBR  
7348

Segunda edição  
21.05.2007

Válida a partir de  
21.06.2007

---

**Pintura industrial — Preparação de  
superfície de aço com jato abrasivo e  
hidrojateamento**

*Industrial paint – Steel surface preparation by abrasive blasting and  
water jetting*

Cópia autorizada para uso exclusivo - ALBERTO TADASHI MURATA - EPP - 74.615.014/0001-56

**Palavras-chave:** Aço. Hidrojateamento. Jateamento. Pintura industrial.  
**Descriptors:** Steel. Water jetting. Jetting. Industrial paint.

ICS 25.220.10; 87.020



Número de referência  
ABNT NBR 7348:2007  
10 páginas

©ABNT 2007

Cópia autorizada para uso exclusivo - ALBERTO TADASHI MURATA - EPP - 74.615.014/0001-56

© ABNT 2007

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

Sede da ABNT  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: + 55 21 3974-2300  
Fax: + 55 21 2220-1762  
abnt@abnt.org.br  
www.abnt.org.br

Impresso no Brasil

**Sumário**

Página

Prefácio.....	iv
1 Objetivo .....	1
2 Referências normativas .....	1
3 Definições.....	2
4 Requisitos .....	2
4.1 Graus de intemperismo.....	2
4.2 Padrões não visuais de preparação .....	4
4.3 Procedimento.....	4
5 Inspeção .....	6
5.1 Antes do jateamento abrasivo ou hidrojateamento.....	6
5.1.1 Inspeção visual.....	6
5.1.2 Abrasivos .....	6
5.1.3 Água.....	6
5.2 Depois do jateamento abrasivo ou hidrojateamento.....	7
5.2.1 Inspeção visual.....	7
5.2.2 Perfil de rugosidade .....	7
6 Aceitação e rejeição .....	7
6.1 Antes do jateamento abrasivo ou hidrojateamento.....	7
6.1.1 Inspeção visual.....	7
6.1.2 Abrasivos .....	7
6.1.3 Água.....	8
6.2 Depois do jateamento abrasivo ou hidrojateamento.....	8
6.2.1 Inspeção visual.....	8
6.2.2 Perfil de rugosidade .....	8
7 Segurança .....	8
7.1 Equipamentos de proteção individual.....	8
7.2 Compressores de ar.....	8
7.3 Condições específicas .....	9
7.3.1 Hidrojateamento .....	9
7.3.2 Jateamento abrasivo .....	9
7.4 Coleta, armazenamento e descarte de resíduos .....	9
Anexo A (informativo) Tabela.....	10

Cópia autorizada para uso exclusivo - ALBERTO TADASHI MURATA - EPP - 74.615.014/0001-56

## Prefácio

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

A ABNT NBR 7348 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Corrosão (ABNT/CB-43), pela Comissão de Estudo de Pintura Anticorrosiva (CE-43:000.02). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 01.08.2006, com o número de Projeto ABNT NBR 7348.

Esta Norma contém o anexo A, de caráter normativo.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 7348:1982), a qual foi tecnicamente revisada.

## Pintura industrial — Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento

### 1 Objetivo

Esta Norma estabelece o procedimento para preparação de superfícies de aço, por meio de jateamento utilizando abrasivos que atendam à legislação vigente ou hidrojateamento, para a aplicação de esquemas de pintura ou de outros revestimentos anticorrosivos.

### 2 Referências normativas

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

Portaria do Ministério do Trabalho no 3214, de 08 de junho de 1978 – Norma Regulamentadora - NR 13

ABNT NBR 15156:2004 – Pintura industrial – Terminologia

ABNT NBR 15158:2004 – Limpeza de superfícies de aço por compostos químicos

ABNT NBR 15185:2004 – Inspeção visual de superfícies para pintura industrial

ABNT NBR 15239:2005 – Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas

ABNT NBR 15488:2007 – Pintura industrial – Superfície metálica para aplicação de tinta – Determinação do perfil de rugosidade

ABNT NBR NM-ISO 2395:1997 – Peneiras de ensaio e ensaio de peneiramento – Vocabulário

ISO 8501-1:1988 – 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 8501-2:1994 – 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 first edition

ISO 8504-2:2000 – Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 2: Abrasive blast-cleaning second edition

ASTM D 610:2001 – Standard test method for evaluating degree of rusting on painted steel surfaces

NACE No.5/ SSPC-SP 12:2002 – Surface preparation and cleaning of steel and other hard materials by high and ultra high-pressure water jetting prior to recoating

NACE VIS 7/SSPC-VIS 4 – Guide to visual reference photographs for steel cleaned by water jetting

SAE RP J-444a – Cast shot and grit size specifications for peening and cleaning

### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da ABNT NBR 15156 e as seguintes:

3.1 jateamento abrasivo: Método de preparação de superfícies de aço para pintura, pelo emprego de granalha de aço, óxido de alumínio sinterizado ou outros abrasivos, impelidos por meio de ar comprimido ou através de força centrífuga.

3.2 hidrojateamento: Método de preparação de superfície de aço para pintura pelo emprego de água sob ultra-alta pressão [acima de 172 MPa (25 000 psi)]. Este processo só se aplica em serviços de manutenção, pois não abre perfil de ancoragem, assim como não remove carepa de laminação.

3.3 graus de intemperismo e de preparação de superfícies de aço: Condições em que a superfície se encontra antes da execução do processo de limpeza.

3.4 grau de preparação de superfície de aço: Grau de preparação de superfície que corresponde ao padrão de limpeza final da superfície da aplicação do revestimento anticorrosivo.

3.5 oxidação superficial (*flash rust*): Oxidação superficial instantânea que ocorre após o hidrojateamento, podendo ser leve (L), moderada (M) ou pesada (H), de acordo com os padrões fotográficos da NACE VIS 7/SSPC-VIS 4.

3.5.1 sem oxidação superficial (*flash rust*): Superfície de aço que, quando vista a olho nu, não apresenta oxidação superficial visível.

3.5.2 oxidação superficial leve (*flash rust*) (L): Superfície de aço que, quando vista a olho nu, apresenta uma finíssima camada de oxidação superficial na cor amarela/marrom, sendo facilmente observada no substrato de aço. A oxidação pode apresentar-se distribuída de forma uniforme, ou através de manchas localizadas, sendo fortemente aderida e de difícil remoção através da limpeza por meio de panos.

3.5.3 oxidação superficial moderada (*flash rust*) (M): Superfície de aço que, quando vista a olho nu, apresenta uma fina camada de oxidação superficial na cor amarela/marrom, que obscurece a superfície original do aço. A camada de oxidação pode ser distribuída uniformemente ou através de manchas localizadas, mas é razoavelmente bem aderida, causando ligeiras marcas em um pano, quando este é esfregado levemente sobre a superfície.

3.5.4 oxidação superficial pesada (*flash rust*) (H): Superfície de aço que, quando vista a olho nu, apresenta uma camada de oxidação intensa na cor vermelho/marrom, que esconde completamente a condição inicial da superfície. A camada de oxidação pode ser distribuída uniformemente ou apresentar-se sob a forma de manchas, mas a oxidação é fracamente aderida e de fácil remoção, deixando marcas significativas em um pano, quando este é esfregado levemente sobre a superfície.

### 4 Requisitos

#### 4.1 Graus de intemperismo

4.1.1 Os graus de intemperismo de superfícies de aço sem pintura, conforme ISO 8501-1, são os seguintes:

- a) grau A – superfície de aço completamente coberta de carepa de laminação intacta e aderente, com pouca ou nenhuma corrosão;

- b) grau B – superfície de aço com princípio de corrosão atmosférica, da qual a carepa de laminação tenha começado a desagregar;
- c) grau C – superfície de aço da qual a carepa de laminação tenha sido removida pela corrosão atmosférica ou possa ser retirada por meio de raspagem, podendo ainda apresentar alguns alvéolos;
- d) grau D – superfície de aço da qual a carepa de laminação tenha sido removida pela corrosão atmosférica e que apresenta corrosão alveolar de severa intensidade.

4.1.2 Os graus de intemperismo de superfícies pintadas, conforme a ASTM D 610, são os seguintes:

- a) grau 8 – pintura existente quase intacta, menor que 0,1%;
- b) grau 6 – pintura de acabamento "calcinada", podendo apresentar tinta de fundo exposta. É admissível leve manchamento ou empolamento após o tratamento das manchas. Menos de 1% da área pode se encontrar afetada por corrosão, esfolhamento ou tinta solta;
- c) grau 4 – pintura totalmente "calcinada", empolada ou com manchas de oxidação, podendo ter até 10% de sua superfície com corrosão, bolhas de oxidação, tinta solta e pequena incidência de pites (corrosão puntiforme);
- d) grau 2 – pintura totalmente "calcinada", empolada ou com manchas de oxidação, podendo ter até 33% de sua superfície com corrosão, bolhas, tinta solta e pequena incidência de pites (corrosão puntiforme);
- e) grau 0 – presença intensa (acima de 50%) de corrosão, tinta sem aderência e formação severa de corrosão por pites e alvéolos.

4.1.3 Os graus de preparação de superfícies de aço por meio de jateamento abrasivo, conforme ISO 8501-1 e ISO 8504-2, são os seguintes:

- a) grau Sa 1 – jateamento abrasivo ligeiro: a carepa de laminação solta, a ferrugem e o material estranho não aderente devem ser removidos. A superfície deve ser limpa imediatamente com aspirador, ar comprimido limpo e seco ou escova limpa. A aparência final deve corresponder às gravuras com padrão Sa 1. Esta limpeza não se aplica a superfícies que apresentem grau A de intemperismo original. Para as demais, os padrões de limpeza são: BSa 1, CSa 1 e DSa 1;
- b) grau Sa 2 – jateamento abrasivo comercial: quase toda a carepa de laminação, a ferrugem e o material estranho devem ser removidos. A superfície deve ser limpa, imediatamente, com aspirador, ar comprimido limpo e seco ou escova limpa. A superfície deve apresentar, então, coloração acinzentada e corresponder, em aparência, às gravuras com padrão Sa 2. Esta limpeza não se aplica a superfícies que apresentem grau A de intemperismo original. Para as demais, os padrões de limpeza são: BSa 2, CSa 2 e DSa 2;
- c) grau Sa 2 1/2 – jateamento abrasivo ao metal quase branco: a carepa de laminação, a ferrugem e o material estranho devem ser removidos de maneira tão perfeita que seus vestígios apareçam somente como manchas tênues ou estrias. A superfície deve ser limpa imediatamente com aspirador, ar comprimido limpo e seco ou escova limpa. A superfície deve apresentar, então, aspecto correspondente às gravuras com padrão Sa 2 1/2. Os padrões de limpeza são: ASa 2 1/2, BSa 2 1/2, CSa 2 1/2 e DSa 2 1/2;
- d) grau Sa 3 – jateamento abrasivo ao metal branco: a carepa de laminação, a ferrugem e o material estranho devem ser totalmente removidos. A superfície deve ser limpa imediatamente com aspirador, ar comprimido limpo e seco ou escova limpa. A superfície deve apresentar, então, coloração metálica uniforme, correspondente em aparência às gravuras com padrão Sa 3. Os padrões de limpeza são: ASa 3, BSa 3, CSa 3 e DSa 3.

4.1.4 Graus de preparação de superfície por meio de hidrojateamento, conforme NACE Nº 5/ SSPC-SP 12, são os seguintes:

- a) WJ-1 – a superfície deve estar livre de toda ferrugem, tinta, carepa de laminação e matéria estranha visíveis previamente existentes, e deve apresentar um acabamento metálico fosco uniforme;

- b) WJ-2 – a superfície deve estar limpa, apresentando um acabamento fosco, com pelo menos 95% da área livre de todos os resíduos visíveis previamente existentes, e os 5% remanescentes contendo apenas aleatoriamente manchas dispersas de oxidação, tinta e matéria estranha (ver Nota);
- c) WJ-3 – a superfície deve estar limpa, apresentando um acabamento fosco, com pelo menos 2/3 da área livre de todos os resíduos previamente existentes (exceto carepa de laminação), e o 1/3 remanescente contendo apenas aleatoriamente manchas dispersas de oxidação, tinta ou matéria estranha previamente existentes (ver Nota);
- d) WJ-4 – a superfície deve apresentar-se uniformemente livre de ferrugem, tintas e carepa de laminação não aderidas.

NOTA O hidrojateamento a alta pressão e o hidrojateamento a ultra-alta pressão não apresentam a mesma coloração do jateamento abrasivo. A coloração metálica fosca do aço limpo imediatamente após o hidrojateamento se torna amarelada, a menos que um inibidor de corrosão seja usado ou que as condições do meio sejam controladas. Em superfícies de aço antigas que tenham áreas com e sem tintas, a coloração do acabamento fosco varia mesmo que todo o material superficial visível tenha sido removido.

#### 4.2 Padrões não visuais de preparação

Para os efeitos desta Norma, os sais solúveis em água considerados são: os cloretos, íons de ferro e de sulfato. Os padrões são os seguintes:

- a) SC-1 – a superfície deve estar livre de todos os níveis detectáveis de contaminantes determinados por equipamentos de ensaio disponíveis em campo, com sensibilidade aproximada a equipamentos de ensaio em laboratório;
- b) SC-2 – a superfície deve ter menos de 7  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  de cloretos, menos de 10  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  de íons ferrosos e menos de 17  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  de sulfatos, verificados por análise de campo ou laboratório, utilizando equipamento de ensaio confiável e reprodutível;
- c) SC-3 – a superfície deve ter menos de 50  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  de cloretos e sulfatos verificados por análise de campo ou laboratório, utilizando equipamento de ensaio confiável e reprodutível.

NOTA Ao se especificar o padrão de preparação de superfície por meio de hidrojateamento, deve-se considerar os graus de limpeza com relação aos contaminantes "visíveis" e "invisíveis" (por exemplo, WJ2/SC1; WJ1/SC1).

#### 4.3 Procedimento

4.3.1 No hidrojateamento, deve-se, sempre que possível, evitar o uso de inibidor de corrosão. Na utilização de inibidor de corrosão, deve-se indicar no procedimento de execução o tipo, a concentração e os métodos a serem usados na sua remoção posterior, além de verificar a presença de vestígios de inibidor na superfície.

4.3.2 Os procedimentos de execução do jateamento abrasivo e do hidrojateamento devem conter pelo menos as seguintes informações:

- a) grau de preparação da superfície de aço;
- b) indicação dos produtos químicos e materiais utilizados na execução da limpeza prévia, segundo a ABNT NBR 15158;
- c) tipo de equipamento a ser utilizado no preparo da superfície, incluindo citação dos filtros separadores e bicos;
- d) qualidade, tipo, granulometria e forma do material abrasivo, em função dos perfis de rugosidade a serem obtidos;
- e) qualidade da água a ser usada;



- f) procedimentos de limpeza final após o preparo da superfície, antes da aplicação dos sistemas de pintura;
- g) verificação do teor de sais sobre a superfície jateada ou hidrojateada, antes do início da pintura;
- h) descrição dos equipamentos de segurança a serem utilizados nos processos, bem como os EPI dos operadores de jateamento e hidrojateamento;
- i) definição das inspeções conforme seção 5.

4.3.3 As etapas a serem seguidas na execução da preparação da superfície são as descritas em 4.3.3.1 a 4.3.3.5

4.3.3.1 Remover o óleo ou graxa, conforme a seguir:

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

4.3.3.2 Remover terra, salpicos de cimento, sais, limo e qualquer outro contaminante (salvo graxa e óleo), mediante ação de escovas de fibra ou arame, pela raspagem, por hidrojateamento ou pela aplicação de soluções de limpeza alcalinas, com a condição de secundar essa aplicação de enxágue com água doce neutra, ou pelo emprego de uma combinação desses métodos.

NOTA Quando, excepcionalmente, existir a presença de corrosão em placas ou ferrugem estratificada, é conveniente removê-la com o emprego de ferramentas manuais ou mecânicas conforme a ABNT NBR 15239.

4.3.3.3 Remover a carepa de laminação, ferrugem, pintura antiga e outras matérias estranhas, de acordo com o grau de preparação especificado no esquema de pintura (ver 4.1.3 e 4.1.4), por um dos seguintes processos:

- a) jateamento abrasivo;
- b) hidrojateamento a ultra-alta pressão.

4.3.3.4 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.

No caso do hidrojateamento, a tinta a ser aplicada deve ser adequada às condições do substrato após o jateamento, que deve apresentar no máximo oxidação superficial leve (*flash rust* (L)).

4.3.3.5 Antes da aplicação da primeira demão de tinta, a superfície deve ser examinada quanto à presença de traços de óleo, graxa, sujeira e sais, que devem ser removidos de acordo com as exigências da ABNT NBR 15158.

4.3.4 O ar comprimido utilizado na aplicação do jato abrasivo deve ser isento de água e de óleo, que devem ser removidos através de filtros e separadores adequados.

4.3.5 Os trabalhos de preparação de superfície por meio de jateamento abrasivo e hidrojateamento devem ser feitos de modo a não causar danos às etapas do trabalho já executadas. O reinício dos serviços de jateamento só deve ser feito quando a tinta aplicada nas áreas adjacentes estiver no estágio mínimo de secagem livre de pegajosidade.

4.3.6 Os trabalhos de jateamento abrasivo devem ser executados nas seguintes condições:

- a) temperatura da superfície superior a 3°C acima do ponto de orvalho;
- b) unidade relativa máxima de 85%.

4.3.7 No jateamento abrasivo, 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.

4.3.8 No hidro-jateamento, a aplicação da tinta de fundo deve ser feita levando-se em conta o estado de oxidação da superfície antes da pintura e seguindo-se as recomendações do fabricante da tinta. O intervalo de tempo decorrido entre a lavagem da superfície com água doce e a aplicação da tinta de fundo deve ser o menor possível nas condições de trabalho. Havendo formação de oxidação superficial moderada (M) ou pesada (H), a superfície deve receber um tratamento manual com escova de aço e/ou lavagem com água doce antes de receber a tinta de fundo.

NOTA Este procedimento visa diminuir, notadamente em ambientes agressivos (marinho e industrial marinho), a concentração de cloretos e outras substâncias indesejáveis na superfície e, também, a intensidade da oxidação superficial (*flash rust*).

4.3.9 A granalha deve ser armazenada e utilizada em ambiente confinado.

## 5 Inspeção

### 5.1 Antes do jateamento abrasivo ou hidro-jateamento

#### 5.1.1 Inspeção visual

5.1.1.1 Executar inspeção visual de acordo com a ABNT NBR 15185, com a finalidade de se averiguar a existência de óleo, graxa, gordura, tintas ou argamassa, em toda área a ser tratada.

5.1.1.2 Verificar o grau de intemperismo da superfície sem pintura de acordo com 4.1.1 e, no caso de superfície com pintura, de acordo com 4.1.2.

#### 5.1.2 Abrasivos

##### a) granalhas de aço:

- granulometria – a granulometria da granalha deve ser adequada para obtenção do perfil de rugosidade desejado (ver anexo A);
- verificar, conforme 6.1.2, se a granalha se apresenta oxidada ou contaminada com outras impurezas;

##### b) outros abrasivos:

- granulometria – verificar se a granulometria do abrasivo é capaz de atender ao perfil de rugosidade previsto nesta Norma;
- verificar a presença de contaminantes no abrasivo.

#### 5.1.3 Água

Verificar se a água é limpa, doce, isenta de contaminantes e com pH variando de 6,5 a 7,5.

## 5.2 Depois do jateamento abrasivo ou hidrojateamento

### 5.2.1 Inspeção visual

5.2.1.1 Executar a inspeção visual, de acordo com a ABNT NBR 15185, de toda a superfície, imediatamente antes da aplicação da tinta de fundo, a fim de verificar se o padrão final de limpeza está de acordo com o especificado no esquema de pintura. Utilizar os padrões visuais das ISO 8501-1, ISO 8501-2 e ISO 8504-2. Nesta inspeção, também deve ser verificado se existem vestígios de óleo, graxa, sais, gordura ou umidade. No caso de tratamento por hidrojateamento, utilizar os padrões estabelecidos nas NACE Nº. 5/SSPC-SP 12 e NACE VIS 7/SSPC-VIS 4.

5.2.1.2 No caso do hidrojateamento, verificar o aspecto final da superfície e se o padrão de limpeza apresenta no máximo uma oxidação superficial muito leve e bem aderida (*flash rust*), obedecendo ao grau máximo de oxidação superficial permitido para a tinta aplicada.

### 5.2.2 Perfil de rugosidade

O perfil de rugosidade deve ser inspecionado conforme ABNT NBR 15488.

## 6 Aceitação e rejeição

### 6.1 Antes do jateamento abrasivo ou hidrojateamento

#### 6.1.1 Inspeção visual

A superfície, quando examinada segundo 5.1.1.1, deve estar isenta de vestígios dos materiais nela citados.

#### 6.1.2 Abrasivos

##### a) granalha de aço:

- a granalha de aço, quando examinada segundo 5.1.2-b), deve apresentar granulometria adequada para obtenção do perfil de rugosidade previsto nesta Norma (ver anexo A);
- a granalha não deve apresentar nenhum sinal visível de contaminação;
- a granalha recebida na obra com presença de umidade deve ser rejeitada;
- constatada a presença de oxidação na granalha, deve-se:
  - 1) jatear uma área de 1 m<sup>2</sup> com abrasivo oxidado;
  - 2) passar uma vassoura de pêlo, aspirador de pó ou ar comprimido para remoção da poeira;
  - 3) posteriormente, aplicar uma fita adesiva, similar àquela utilizada em ensaio de aderência, sobre a superfície jateada;
  - 4) se for constatada a presença de poeira de oxidação aderida à fita, a granalha deve ser rejeitada;

##### b) outros abrasivos:

- quando examinados segundo 5.1.2-b), devem possuir um tamanho máximo, onde pelo menos 80% em massa da amostra peneirada deve ficar retida na peneira mais fina;

- percentual menor rejeita o lote, que pode ser reaproveitado com a mistura de novos abrasivos;
- os abrasivos não devem apresentar nenhum sinal visível de contaminação.

### 6.1.3 Água

A água, quando inspecionada segundo 5.1.3, deve estar limpa, doce, isenta de contaminações e com pH variando de 6,5 a 7,5.

## 6.2 Depois do jateamento abrasivo ou hidrojateamento

### 6.2.1 Inspeção visual

6.2.1.1 A superfície, quando examinada segundo 5.2.1.1, deve apresentar aspecto idêntico ao padrão fotográfico das ISO 8501-1 e ISO 8504-2 (ver 4.1.3) ou, no caso do hidrojateamento, das NACE No. 5/SSPC-SP 12 e NACE VIS 7/SSPC-VIS 4 (ver 4.1.4 e 3.5), especificado no esquema de pintura. A superfície examinada não deve apresentar vestígios de óleo, graxa, sais ou gordura.

6.2.1.2 No caso do hidrojateamento, a superfície, quando examinada segundo 5.2.1.2, deve estar completamente seca se a tinta de fundo não for tolerante à umidade residual ou superfície molhada, e apresentar no máximo uma oxidação superficial muito leve e bem aderida [*flash rust* leve (L)]. Em caso de ocorrência de graus de oxidação superficial mais elevados, pode ser necessário, segundo orientação do fabricante da tinta, um tratamento complementar com escova de aço ou hidrojateamento com pressão mínima de 21 MPa (3 000 psi).

### 6.2.2 Perfil de rugosidade

6.2.2.1 O perfil de rugosidade média, quando examinado segundo 5.2.2, deve estar compreendido entre 1/4 e 1/3 da espessura total do esquema de pintura

### NOTAS

- 1 Em casos de longo intervalo de tempo entre a 1ª e a 2ª demãos, em ambiente corrosivo, pode-se adotar um perfil de rugosidade de aproximadamente 2/3 da espessura da 1ª demão.
- 2 Para os esquemas de pintura de alta espessura (> 300 µm), o perfil de rugosidade deve ser estabelecido por acordo entre as partes envolvidas.

6.2.2.2 Em caso de valores de rugosidade abaixo do especificado deve ser efetuado repasse do jato abrasivo, de forma a atender ao prescrito em 6.2.2.1.

## 7 Segurança

### 7.1 Equipamentos de proteção individual

Para os trabalhos de jateamento abrasivo e hidrojateamento, os trabalhadores devem estar equipados com os EPI apropriados aos serviços que estão sendo executados.

### 7.2 Compressores de ar

Os compressores de ar que atendem às máquinas de jateamento abrasivo devem fornecer ar comprimido isento de óleo e água, além de estar posicionados a uma distância mínima de 10 m das máquinas de jateamento e atender à norma regulamentadora NR-13 quanto à inspeção e ensaio hidrostático.

### 7.3 Condições específicas

#### 7.3.1 Hidrojateamento

No hidrojateamento, as seguintes condições devem ser observadas:

- a) sempre que for necessária a utilização de inibidor de corrosão, cuidados adicionais devem ser tomados para não exceder a concentração recomendada pelo fornecedor e para diminuir a exposição dos trabalhadores a névoas do produto;
- b) o inibidor de corrosão deve ser encarado como uma ferramenta de auxílio para a produção e utilizado para grandes áreas jateadas, com intuito de evitar a oxidação superficial (*flash rust*);
- c) não se deve deixar resíduos de inibidor de corrosão na superfície jateada; a remoção do excesso de inibidor deve ser feita através de lavagem com água doce;
- d) as mangueiras de água devem ser especificadas para suportar pressões de até 2,0 vezes as pressões de trabalho;
- e) os resíduos devem ser descartados, segundo orientação do órgão ambiental local.

#### 7.3.2 Jateamento abrasivo

No jateamento abrasivo, as seguintes condições devem ser observadas:

- a) deve ser realizado em ambientes confinados, com sistema de exaustão e captação do material particulado com filtragem ou decantação do pó, que deve ser recolhido e tratado, conforme legislação vigente;
- b) os resíduos devem ser dispostos da forma recomendada pelo órgão ambiental local;
- c) quando realizado em ambiente aberto, todos os cuidados devem ser tomados para que o abrasivo suspenso não seja respirado por pessoas que estejam trabalhando nas adjacências.

### 7.4 Coleta, armazenamento e descarte de resíduos

Devem ser cumpridos os requisitos estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Anexo A

Tabela

Tabela A.1 — Alturas de perfil obtidas em função do abrasivo

Abrasivo	Tamanho máximo da partícula que atravessa peneira		Altura máxima do perfil  μm
	Abertura	Nota 1	
<b>Areia:</b>			
Muito fina	200 μm	R 20	40
Fina	400 μm	R 20	50
Média	1,0 mm	R 40/3	65
Grossa	1,7 mm	R 40/3	70
<b>Granalha de aço (partículas angulosas) Ver nota 2</b>			
Nº 40 - G 80	425 μm	R 40/3	60
Nº 25 - G 50	710 μm	R 40/3	85
Nº 18 - G 40	1,0 mm	R 40/3	90
Nº 16 - G 25	1,18 mm	R 40/3	100
Nº 12 - G 16	1,7 mm	R 40/3	200
<b>Granalha de aço (esférulas) Ver nota 2</b>			
Nº S-110	600 μm	R 40/3	50
Nº S-230	1,0 mm	R 40/3	80
Nº S-280	1,18 mm	R 40/3	90
Nº S-330	1,4 mm	R 40/3	95
<b>Óxido de alumínio sinterizado</b>	400 μm	R 20	80
<b>NOTAS</b>			
1 Refere-se a peneiras conforme especificação ABNT NM-ISO 565:97.			
2 De acordo com a SAE RP J-444a.			

Cópia autorizada para uso exclusivo - ALBERTO TADASHI MURATA - EPP - 74.615.014/0001-56