

Primeira edição  
29.07.2005

Válida a partir de  
29.08.2005

---

## Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas

*Steel surfaces treatment by manual and mechanical tools*

Palavras-chave: Tratamento de superfície. Aço.  
*Descriptors: Surface treatment. Steel.*

ICS 25.220.10



Número de referência  
ABNT NBR 15239:2005  
4 páginas

©ABNT 2005

© ABNT 2005

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](mailto:abnt@abnt.org.br)  
[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

Impresso no Brasil

Sumário

Página

Prefácio.....

iv

1     Objetivo .....

1

2     Referências normativas .....

1

3     Definições.....

1

4     Requisitos gerais.....

2

5     Requisitos específicos.....

3

5.1   Tratamento com ferramentas manuais .....

3

5.2   Tratamento com ferramentas mecânicas.....

4

6     Inspeção .....

4

Exemplar autorizado para uso exclusivo - PETROLEO BRASILEIRO - 33.000.167/0036-31

## **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 15239 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 10, de 29.10.2004, com o número de Projeto 43:000.02-016.

Esta Norma cancela e substitui as ABNT NBR 7346:1982 e ABNT NBR 7347:1982.

# Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas

## 1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece os requisitos exigíveis para o tratamento de superfícies de aço por meio de ferramentas manuais e mecânicas, para pintura industrial.

1.2 Esta Norma somente se aplica a trabalhos iniciados a partir da data de sua edição.

## 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 a revisão, recomenda-se aqueles 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.

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

ISO 8501-1:1998 – 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

ASTM D 610:1995 – Standard test method for evaluating degree of rusting on painted steel

## 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

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

**3.2 tratamento de superfícies de aço com ferramentas mecânicas:** Procedimentos que compreendem o emprego de ferramentas elétricas ou pneumáticas, escovas rotativas, lixadeiras ou esmerilhadeiras, pistola de agulhas ou outras ferramentas de impacto ou rotativas ou a combinação de ambas. É exigida a remoção de placas de ferrugem, ferrugem e tinta antiga soltas, bem como outros contaminantes prejudiciais à pintura. Não se espera, porém, que toda a carepa, óxidos e tinta antiga sejam removidos por este processo. É aceitável a permanência de oxidação ou pintura firmemente aderida.

**3.3 graus de intemperismo e de preparação:** Aqueles, para superfícies não pintadas, reproduzidos na ISO 8501-1, por meio de uma série de padrões fotográficos. No caso de superfícies pintadas, em função do grau de intemperismo e da presença de falhas no aço pintado, a ASTM D 610 as classifica coerentemente conforme 3.3.3.

**3.3.1 graus de intemperismo de superfícies de aço sem pintura:** Conforme a ISO 8501-1:

- a) grau A - superfície de aço completamente coberta de carepa de laminação intacta e com pouca ou nenhuma corrosão;
- b) grau B - superfície de aço com princípio de corrosão e da qual a carepa de laminação tenha começado a desagregar;
- c) grau C - superfície de aço da qual a carepa de laminação tenha sido eliminada pela corrosão ou possa ser retirada por meio de raspagem, apresentando pequenos alvéolos;
- d) grau D - superfície de aço da qual a carepa de laminação tenha sido eliminada pela corrosão, apresentando corrosão alveolar de severa intensidade.

**3.3.2 graus de preparação de superfícies de aço:** Conforme a ISO 8501-1:

- a) a) grau St 2 - superfície de aço completamente raspada e/ou escovada manual ou mecanicamente. O tratamento deve remover a carepa de laminação solta, os óxidos e quaisquer materiais estranhos. A superfície deve ser limpa, imediatamente, com aspirador, com ar comprimido seco e isento de óleo ou escova de pêlo. O aspecto deve corresponder às gravuras com designação St 2. Esta limpeza não se aplica a superfícies que apresentam grau A de intemperismo original. Para as demais, os padrões de limpeza são: BSt 2, CSt 2 e DSt 2;
- b) b) grau St 3 - superfície completamente raspada e/ou escovada manual ou mecanicamente. A superfície deve ser tratada como em St 2, mas de maneira muito mais rigorosa. Depois da remoção do pó, a superfície deve apresentar brilho metálico claro. O aspecto deve corresponder às gravuras com designação St 3. Esta limpeza não se aplica a superfícies que apresentem grau A de intemperismo original. Os padrões de limpeza são: BSt 3, CSt 3 e DSt 3.

**3.3.3 graus de intemperismo de superfícies de aço pintadas:** Com base na ASTM D 610, foram adotados os seguintes graus:

- a) grau 8 - pintura existente quase intacta;
- 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 deve se encontrar afetada por corrosão, esfolamento ou tinta solta;
- c) grau 4 - pintura totalmente calcinada, empolada ou com manchas de oxidação, tendo até 10% de sua superfície com corrosão, bolhas de oxidação, tinta solta e pequena incidência de "pits" (corrosão puntiforme);
- d) grau 2 - pintura totalmente calcinada, empolada ou com manchas de oxidação, tendo até 33% de sua superfície com corrosão, bolhas de oxidação, tinta solta e pequena incidência de "pits" (corrosão puntiforme);
- e) grau 0 - intensa presença de corrosão, tinta sem aderência e formação severa de corrosão por "pits" e alvéolos.

## 4 Requisitos gerais

**4.1** O tratamento com ferramentas manuais constitui método aceitável para o preparo de superfícies para grande parte dos trabalhos de pintura de manutenção. Constitui, entretanto, um processo dispendioso e de aplicação limitada. O tratamento manual não remove todo o resíduo de óxidos nem a carepa intacta firmemente aderida. É um processo satisfatório para pequenas áreas e para retoques.

**4.2** O tratamento com ferramentas mecânicas deve ser usado para condicionar a superfície para a aplicação da tinta de fundo, de forma superior à obtida por meio de emprego de ferramentas manuais.

**4.3** No caso das regiões soldadas, deve ser tomada precaução especial para a remoção de escórias e resíduos de combustão depositados nos cordões de solda, pois podem causar defeitos na pintura. Toda escória e salpicos de soldagem devem ser removidos com raspagem manual ou pelo emprego de ferramentas mecânicas de impacto. As áreas assim tratadas devem ser, em seguida, escovadas.

**4.4** Todos os rebites, fendas, junções, cordões de solda, cantos vivos e reentrâncias devem ser convenientemente tratados mediante o emprego de escovas de aço, picadones, martelos descascadores, rebolos ou lixadeiras movidas mecanicamente, ou pela combinação destes meios.

**4.5** O arame de aço das escovas deve ser suficientemente rígido para que possa tratar a superfície. As escovas devem ser mantidas livres de excesso de resíduos e ser substituídas por outras novas logo que se tornem deficientes para o trabalho. As raspadeiras manuais devem ser feitas de material adequado e devem ser mantidas suficientemente afiadas. As ferramentas devem ser manejadas de modo a não deixarem rebarbas ou arestas vivas nem produzirem danos à superfície de aço.

**4.6** No caso do preparo de superfície para repintura, deve ser removida toda a tinta solta e não aderida. As arestas da camada de tinta antiga remanescente devem ser desbastadas de modo que a pintura se apresente lisa após a repintura. A tinta antiga que for deixada sobre a superfície metálica deve encontrar-se de tal modo aderida que não possa ser levantada mediante a introdução de uma espátula cega sob a película da tinta.

**4.7** É necessária precaução especial para que no uso das ferramentas mecânicas seja evitada a formação de excessiva aspereza das superfícies, pois as arestas e rebarbas contribuem para a falha prematura da pintura, em virtude de não poderem ser normalmente protegidas com uma espessura adequada da tinta. Por outro lado, o excessivo escovamento da superfície pode também ser prejudicial à pintura, pois a carepa aderida é facilmente polida, a ponto de não permitir a boa aderência da tinta.

**4.8** Depois de terminado o tratamento com ferramentas manuais ou mecânicas, devem ser removidas da superfície a poeira e outras matérias estranhas. Para esta remoção devem ser utilizados escovas, aspirador e ar comprimido. Se houver ainda presença de quantidades prejudiciais de graxa ou óleo, limpar conforme ABNT NBR 15158.

**4.9** A superfície tratada deve receber a aplicação da tinta de fundo especificada no menor prazo possível e antes que o tratamento seja prejudicado pela exposição.

**4.10** Devem ser observados as normas de segurança e os procedimentos específicos vigentes. Devem ser previamente eliminados os vapores em concentrações perigosas. Se a superfície de aço se situar próxima de vapores e gases inflamáveis, devem ser usadas ferramentas à prova de centelhas.

**4.11** O pessoal encarregado de executar o trabalho deve usar equipamento de proteção individual (EPI), dando atenção especial aos óculos de proteção.

## **5 Requisitos específicos**

### **5.1 Tratamento com ferramentas manuais**

O procedimento a ser empregado na execução do trabalho de tratamento de superfície com ferramentas manuais deve ser realizado na seguinte ordem de operações:

- a) remoção de quaisquer depósitos de óleo ou graxa e sais contaminantes, de acordo com a ABNT NBR 15158;
- b) remoção de ferrugem estratificada (escamas de ferrugem) por meio de trabalho manual com martelos, picadores ou outras ferramentas manuais de impacto, ou combinação das ferramentas citadas;

- c) remoção de toda a carepa solta e toda a ferrugem solta ou não aderente, conforme definidas em 3.1, pelo emprego manual de escovas de arame de aço, lixa, raspadores ou combinação das ferramentas citadas;
- d) após a retirada da carepa com ferramenta de impacto, se ainda existir óleo ou graxa, limpar de acordo com a ABNT NBR 15158.

## 5.2 Tratamento com ferramentas mecânicas

O procedimento a ser empregado na execução do trabalho de tratamento com ferramentas mecânicas deve consistir na ordem de operações descritas em 5.2.1 a 5.2.4.

**5.2.1** Remover terra, salpicos de cimento, compostos, sais, limo e qualquer outro contaminante (salvo graxa e óleo), mediante a 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 enxaguamento com água doce neutra, ou pelo emprego de uma combinação destes métodos.

**NOTA** Quando, excepcionalmente, existir a presença de corrosão em placa ou ferrugem estratificada, é conveniente removê-la com o emprego de ferramentas manuais ou mecânicas conforme esta Norma. O objetivo desta remoção prévia é facilitar a ação solvente em contaminantes como sais, óleos e graxas escondidos pelas placas ou ferrugem estratificada.

**5.2.2** Remover o óleo ou graxa pelo emprego de um dos seguintes métodos:

- a) para contaminações oleosas 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, e posterior lavagem com a água doce neutra, em volumes suficientes para remoção dos contaminantes.

**5.2.3** Remover toda a tinta não aderida e toda a ferrugem solta ou não aderente, pelo emprego de um dos métodos descritos em 5.2.3.1 a 5.2.3.3.

**5.2.3.1** Emprego de escovas de arame 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.

**5.2.3.2** Tratamento pelo emprego de ferramentas de impacto movidas mecanicamente, tais como: pistola de agulha ou marteletes picadores, descascadores ou outras ferramentas de impacto similares. Os gumes de tais ferramentas devem ser mantidos em boas condições de eficiência.

**5.2.3.3** Esmerilhamento pelo emprego de rebolos ou lixas movidas mecanicamente. Os materiais abrasivos ou lixas devem ser substituídos, logo que se tornem deficientes para o trabalho.

**5.2.4** Devem ser tomados cuidados especiais com ferramentas mecânicas pneumáticas que usem óleo no ar comprimido para lubrificação de suas partes móveis. O ar de descarga pode estar direcionado para a superfície em tratamento, eventualmente contaminado-a com óleo. No caso de contaminações, realizar o prescrito em 5.2.2.

## 6 Inspeção

**6.1** Todo trabalho deve ser inspecionado pelo cliente ou seu representante. O inspetor deve verificar todas as etapas conforme as exigências desta Norma.

**6.2** O aspecto final da superfície de aço, tratada com ferramentas manuais ou mecânicas deve corresponder a um dos padrões visuais fotográficos BSt 2, CSt 2, DSt 2, BSt 3, CSt 3 e DSt 3 da ISO 8501-1, dependendo do grau de intemperismo.