

## 1. Limpeza por hidrojateamento

A preparação de superfície por meio de hidrojateamento é um processo em que a limpeza de superfície é obtida utilizando-se água a altas pressões. A Norma SSPC-SP 12/NACE N° 514, classifica o hidrojateamento em:

- Hidrojateamento a alta pressão: a pressão pode variar de 70 MPa a 210 MPa (10 000 a 30 000 psi);
- Hidrojateamento a hiperalta pressão: esta classificação é usada para pressões acima de 210 MPa (30 000 psi). Existem equipamentos capazes de operar com pressões superiores a 210 MPa (30 000 psi).

Para pressões inferiores a 70 MPa (10 000 psi), a referida norma denomina o processo como limpeza com água de alta e baixa pressão. A figura 5.1 mostra operações de hidrojateamento. O hidrojateamento é um método de preparação de superfície bastante utilizado no campo da pintura anticorrosiva e possui, dentre outras, as seguintes características técnicas:

- É de grande eficácia na remoção de materiais soltos, produtos de corrosão não muito aderentes;
- É eficiente na remoção dos contaminantes da superfície, em especial os sais solúveis que são, os principais responsáveis pela degradação dos revestimentos e corrosão do substrato;
- Não gera pó durante a operação de limpeza e nem produz faíscas;
- Não é nocivo ao meio ambiente, o que é importante sob o ponto de vista de impacto ambiental, e nem prejudica a saúde;
- Não é eficiente para remoção de carepas de laminação e produtos de corrosão muito aderentes;
- Não confere rugosidade a superfície e esta é uma desvantagem do processo. Portanto, é recomendado para os casos em que a superfície já possua um perfil de rugosidade, como por exemplo, aquele oriundo de processos anteriores de jateamento.

Com relação aos graus de limpeza obtidos pelo processo de hidrojateamento ("water jetting"-WJ), estes podem ser avaliados de acordo com os critérios estabelecidos na norma SSPC-SP12/NACE N° 5. Os padrões de limpeza previstos na referida norma, são:

- hidrojateamento Severo WJ-1: a superfície deve estar livre de todos os produtos de corrosão previamente existentes, de carepa de laminação, de revestimentos e de materiais estranhos. Além disso, deve possuir aspecto metálico fosco;
- hidrojateamento Muito Elevado WJ-2: a superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com pelo menos, 95% de sua área livre dos resíduos visíveis previamente existente. O restante da superfície (5%) poderá apresentar manchas suaves, distribuídas aleatoriamente, de oxidação, revestimentos ou materiais estranhos;
- hidrojateamento elevado WJ-3: a superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com pelo menos, dois terços livre de resíduos visíveis (exceto carepa de laminação), sendo que o restante da mesma (um terço) poderá apresentar-se apenas com manchas suaves, distribuídas aleatoriamente, de produtos de corrosão previamente existente, de revestimentos ou de materiais estranhos;
- hidrojateamento brando WJ-4: este padrão corresponde a uma situação em que apenas os resíduos (produtos de corrosão, carepa de laminação e revestimentos) não aderentes ou soltos são removidos da superfície.

No que diz respeito aos contaminantes invisíveis, a norma contém três padrões. A Norma apresenta, ainda os padrões de limpeza WJ-2 e WJ-3 executados em chapas de aço com graus de corrosão C e D, bem como os graus de enferrujamento rápido "flash rusting" (L = leve; M = modera-do; H = intenso).



Operação de Hidrojateamento (Zirtec)

Os padrões de graus de limpeza também são definidos através de fotografias do estado em que as superfícies ficam após o tratamento de limpeza e remoção da poeira e partículas soltas. Os padrões visuais fotográficos da norma sueca SIS 05 59 00 - 67 que são comparados imediatamente antes da aplicação da tinta, são os seguintes:

#### Padrões de hidrojateamento - Normas SSPC-VIS 4 e NACE VIS 7

	Condição inicial da superfície	Cond. C 100% de Ferrugem	Cond. D 100% de Ferrugem com Pites	Cond. E tinta de cor clara aplicada sobre aço jateado	Cond. F tinta rica em zinco aplicada sobre aço	Cond. G sistema múlti-camada, não quebradiça, aplicada sobre aço nu com carepa	Cond. H Sistema múlti-camada, quebradiça deteriorada
Grau de limp.	WJ-1	C WJ-1	D WJ-1	E WJ-1	F WJ-1	G WJ-1	H WJ-1
	WJ-2	C WJ-2	D WJ-2	E WJ-2	F WJ-2	G WJ-2	H WJ-2
	WJ-3	C WJ-3	D WJ-3	E WJ-3	F WJ-3	G WJ-3	H WJ-3
	WJ-4	C WJ-4	D WJ-4	E WJ-4	F WJ-4	G WJ-4	H WJ-4

Esta tabela é um complemento visual da norma SSPC-SP 12 / NACE 5 - hidrojateamento por alta (de 10.000 a 25.000 psi) e ultra alta pressões (acima de 25.000 psi). Descreve os padrões da norma e é acompanhada pelas respectivas fotografias para comparação visual. Os graus de corrosão A e B não são ilustrados justamente por que não há razão para tratar superfícies com carepa por hidrojateamento. Os números de 1 a 4 representam uma piora na situação, sendo 4 a remoção mais leve e o número 1 a condição mais rigorosa com grande remoção dos óxidos e contaminantes. Apenas a título de ilustração apresentamos abaixo alguns padrões:

- **Condição C** — superfície do aço completamente coberta com ferrugem; pouco ou nenhum pite visível. A área inclui um exemplo de alteração na cor causada pelo aquecimento.
- **Condição D** — superfície do aço completamente coberta com ferrugem; pites visíveis. A área inclui um exemplo de material estranho (grau D de corrosão).
- **Condição E** — superfície de aço previamente pintada; tinta clara aplicada sobre superfície jateada; a maior parte da tinta está intacta.
- **Condição F** — superfície de aço previamente pintada; tinta rica em zinco aplicada sobre superfície de aço jateada ; a maior parte da tinta está intacta.
- **Condição G** — sistema de pintura aplicado sobre aço nú, com carepa de laminação; sistema completamente intemperizado, totalmente com bolhas ou totalmente manchado.
- **Condição H** — sistema de pintura degradado aplicado sobre aço; sistema totalmente intemperizado, totalmente com bolhas ou totalmente manchado.

#### Graus de limpeza

- **WJ-1** — A superfície deve estar livre de todos os produtos de corrosão previamente existentes, de carepa de laminação, de revestimentos e de materiais estranhos. Além disso, deve possuir aspecto metálico fosco; (limpeza ao substrato nu).

- **WJ-2** — A superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com, pelo menos 95% de sua área livre dos resíduos visíveis previamente existentes. O restante da superfície (5%) poderá apresentar apenas manchas suaves distribuídas aleatoriamente, de oxidação, revestimentos ou materiais estranhos; (limpeza substancial ou muito eficaz).
- **WJ-3** — superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com, pelo menos dois terços livres de resíduos visíveis (exceto carepa de laminação), sendo que o restante da mesma (um terço) poderá apresentar-se apenas com manchas suaves, distribuídas aleatoriamente, de produtos de corrosão previamente existentes, de revestimentos ou de materiais estranhos; (limpeza completa).
- **WJ-4** — Este padrão corresponde a uma situação em que apenas os resíduos (produtos de corrosão, carepa de laminação e revestimentos) não aderentes ou soltos são removidos da superfície (limpeza leve).



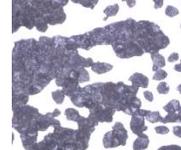
E WJ-4



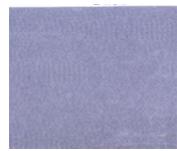
F WJ-4



G WJ-4



H WJ-4



E WJ-1



F WJ-1



G WJ-1



H WJ-1