



Fundamentos de *Stripe Coating* (demão de reforço) em Pintura Anticorrosiva

Autor:

Fernando FRAGATA



Dez/2014



Colaboradores

Celso Gnecco



Hilton Wanderley

Roberto Mariano



Segehal Matsumoto

William Saura



Agradecimentos(fotos)

**Heron
Mendes**

**Leandro
Narezzi**

S. Matsumoto

**André Luiz
Batista**

**Raphael
Condessa**

Razão do Trabalho e Origem

Trabalho publicado na JPCL (**Janeiro de 2014, Século XXI**)

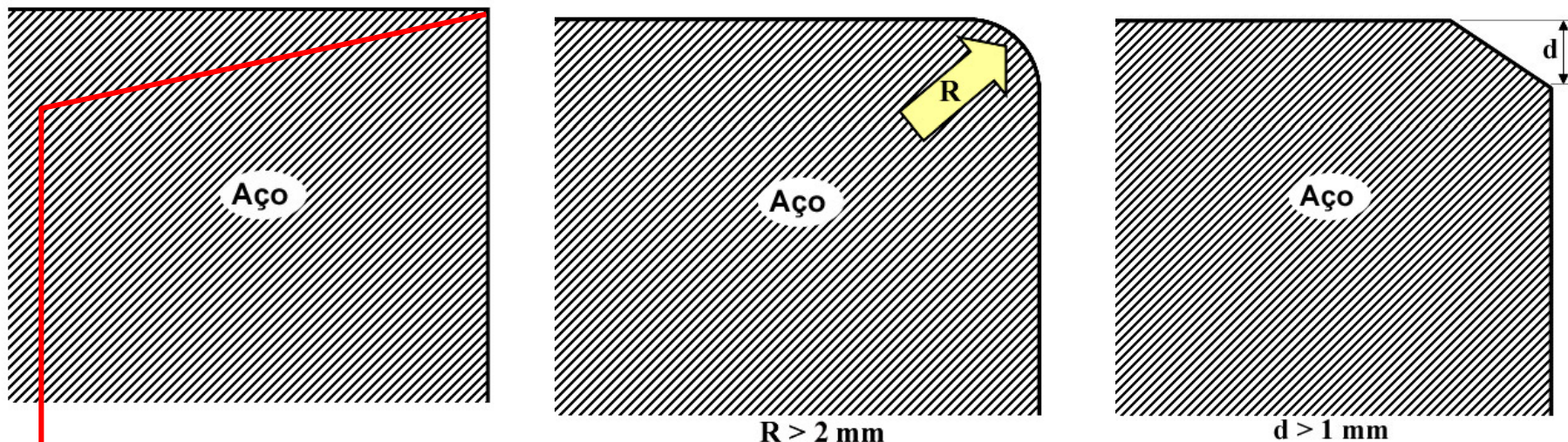
SSPC-PA Guide 11 (2008) : Protecting Edges, Crevices, and Irregular Steel Surfaces by Stripe Coating.

SSPC-PA 1 (2011) : Shop, Field, and Maintenance Painting of Steel.

Em função do conteúdo técnico, observa-se uma grande quantidade de informações importantes para serem apresentadas e discutidas no II SBPA. Uma contribuição técnica para a área de pintura anticorrosiva.

Vital na proteção anticorrosiva das estruturas metálicas e equipamentos. Em geral, o início do processo de corrosão ocorre, preferencialmente, em áreas críticas (arestas/quinas/cantos vivos, cordões de solda, frestas, porcas, parafusos, etc.)

Arestas / Quinas / Cantos vivos



Em função da tensão superficial, nas quinas pode haver o “encolhimento” ou “fuga” da tinta e com isso resultar em locais de menor espessura da película ou até mesmo com falhas. Além disso, são locais mais propensos a apresentar danos no revestimento em caso de impactos mecânicos.

Stripe Coating (JPCL): Revestimento de reforço aplicado somente nas arestas/cantos vivos/quinas/bordas e nos cordões de solda, em estruturas de aço-carbono, antes ou após a aplicação de um revestimento/demão de tinta em toda superfície.

FF: Como mostrado anteriormente e como será visto adiante, o SC tem uma abrangência maior em termos de aplicação.

Objetivo : Proporcionar em tais áreas uma espessura suficiente para garantir resistência **adequada** à corrosão .

FF: Na maioria dos casos, sim. Em casos de frestas, por exemplo, o SC com trincha também tem o objetivo de garantir o acesso da tinta na superfície interna das mesmas.

Norma SSPC-PA 1: Pintura de Manutenção de aço-carbono em campo ou na “oficina”. Informações importantes:

❖ Se um SC é especificado no projeto, então todos as arestas vivas/quinas, cantos, rebites, porcas e parafusos e cordões de solda deverão receber um SC com o primer, antes do aço receber a demão completa do primer.

FF: Na maioria dos casos, sim. Em casos de frestas, por exemplo, o SC com trincha também tem o objetivo de garantir o acesso da tinta na superfície interna das mesmas.

Mais adiante será mostrado que o SC, dependendo do caso, pode ser aplicado antes ou após a demão geral.

❖ O SC deverá abranger pelo menos uma polegada (2,54 cm) a partir da(s) borda(s).

FF: correta a recomendação até porque existem, no caso de soldas, as regiões termicamente afetadas que são também críticas em termos de corrosão. Logo, os pintores têm que possuir treinamento para executar estas operações de forma adequada, conforme a especificação.

Norma SSPC-PA 1: Pintura de Manutenção de aço-carbono em campo ou na “oficina”. Informações importantes:

❖ **A aplicação do primer sobre o SC, quando for o caso, só deve ser feita se a tinta do SC estiver seca ao toque (pelo menos). Isto é para evitar a remoção do SC ou causar danos ao mesmo. Entretanto, não se deve permitir uma secagem prolongada para evitar a oxidação do aço-carbono nas áreas desprotegidas.**

FF: em atmosferas agressivas há também o risco de contaminação do substrato por sais solúveis, quando o tempo de exposição é longo.

❖ **Alternativamente, o SC pode ser aplicado após uma camada completa do primer, especialmente para os casos em que a tinta do SC possuir um tempo de secagem longo.**

FF: Correta a recomendação

É importante que o SC possua **contraste** com o primer a ser aplicado em toda a estrutura ou equipamento. Isto evita deixar falhas no SC, áreas sem SC, e de certa forma pode ajudar na “*avaliação visual da espessura*”. (F2: **correta a recomendação, mas também contraste com o substrato**).

Observação de F2: *Primer tingido para dar contraste, ok. SC com cor diferente do primer*: há necessidade de se disciplinar este aspecto. Esteticamente bonito, nem sempre significa excelente proteção. O SC será feito com tinta de composição semelhante à do *primer*? E a Compatibilidade? Estes pontos têm que ficar devidamente esclarecidos nas especificações técnicas de pintura.

SSPC-PA Guide 11: também recomenda que a tinta para SC tenha cor diferente do substrato e da demão geral de tinta a ser aplicada (F2: **ok, desde que sejam esclarecidos todos os fatores mencionados anteriormente**)

O SC é mais Efetivo nas Arestas Arredondadas ou Chanfradas :

(F2: correta a afirmação. Isto reforça o fato de que a preparação das arestas, assim como os cordões de solda, é fundamental para que o SC cumpra com mais eficiência sua função. Já a.....

SSPC-PA Guide 11: Tintas *Edge Retention* (ER) podem evitar arredondamento ou chanframento das arestas. Porém, em casos de quinas muito afiadas é necessário o SC.

(F2: decisão que tem certo grau de risco. E os 30% ou 20% de redução de espessura não fazem falta? Caso haja tal indicação, alguém tem que assumir. As tintas ER melhoram a proteção anticorrosiva e sou favorável ao conteúdo do trabalho da JPCL. Não se pode dar chance para a corrosão. Há que se eliminar todos os riscos, especialmente em condições de severa agressividade).

❖ Os revestimentos de alto teor de sólidos e de alta espessura tendem a proporcionar maiores espessuras nas arestas do que os de baixa espessura. Isto se deve a maior viscosidade/consistência, secagem mais rápida e menor tensão superficial

❑ (F2: observar que proteção nas arestas implica também em aspectos de formulação das tintas. Logo, os químicos formuladores têm motivos para pensar e desenvolver produtos mais eficientes).

❖ Após a aplicação da primeira demão de tinta, o efeito de “encolhimento”/”fuga” nas arestas é reduzido substancialmente nas demãos seguintes

❑ (F2: questão de se averiguar pois depende do tipo e das características técnicas das tintas).

❖ Apesar da evolução tecnológica (tintas de alto teor de sólidos, altas espessuras por demão, secagem rápida, etc.), o SC é recomendado, ou seja, não elimina sua aplicação.

❑ (F2: correta a recomendação).

Quando o SC deve ser especificado ? : Nos casos em que os dados históricos das estruturas no local indicarem que as falhas nas arestas e regiões críticas têm se constituído em pontos vulneráveis para o aparecimento de corrosão. Além disso, se os fabricantes das tintas recomendarem SC.

F2: o conhecimento da agressividade atmosférica ou do meio, bem como as condições das estruturas, são fatores importantes para tomada de decisão. (Fabricantes recomendarem ? Depende.....)

SC é uma demão adicional de tinta ? : Existe alguma divergência entre as partes (contratantes e empreiteiras), ou seja, não está bem claro. JPCL: se o SC for aplicado após a demão geral de tinta, então é demão adicional.

F2: o SC é uma demão “adicional” sim, em relação às áreas planas, nos locais em que for aplicado, tem outro nome para isso?. Se o SC estiver especificado, pode-se entender como uma atividade normal na aplicação do esquema de pintura. Basta estar corretamente especificado para evitar prejuízos técnicos e econômicos. Respeito opiniões contrárias.

O SC Deve Ser Realizado em Todas as Demãos de Tinta do Esquema de Pintura ? \Rightarrow JPCL (SSPC)

- ❖ Deve-se ter em mente que o benefício principal do SC é a compensação de possíveis redução de espessura nas arestas/cantos vivos, frestas, irregularidades do substrato, cordões de solda, etc.
- ❖ Logo, é razoável concluir que somente o *primer* deva ser motivo de aplicação de SC. O efeito “encolhimento” / “fuga” é bastante reduzido nas demãos seguintes.
- ❖ **Aplicar SC em todas as demãos pode causar mais mal do que bem. O excesso de espessura pode aumentar o *stress* da película e causar fissuras e destacamento do revestimento.**

F2: há coerência nas afirmações mas cada caso é um caso. Isso vai depender muito das características técnicas das tintas aplicadas e do método de aplicação. Não se pode generalizar estes conceitos. É sempre aconselhável, em caso de dúvidas, consultar os fabricantes das tintas. Podem existir condições de alta agressividade em que se faz necessário o SC nas demãos subsequentes à do *primer*.

SSPC-PA Guide 11:

- ❖ Normalmente, o SC é indicado para a aplicação do *primer*, ou seja, primeira demão.
- ❖ Na aplicação das demãos seguintes, a chance de redução de espessura é menor nas arestas.
- ❖ Em certos casos (ex.: soldas rugosas) pode ser necessária a aplicação de SC nas demãos seguintes.
- ❖ O especificador pode exigir a aplicação de SC em duas ou mais demãos de tintas de um esquema de pintura.

F2: observa-se a necessidade de se conhecer as condições prévias do substrato , bem como a agressividade do meio, para se estabelecer o critério a ser adotado, o qual deve estar bem claro na especificação técnica ou contrato de pintura. Faz sentido exigir, em determinadas situações, a aplicação do SC em outras demãos. É tudo uma questão de analisar cada caso e colocar a exigência na especificação de pintura, para evitar conflitos futuros.

O SC Deve Ser Aplicado Antes ou Após a Demão Geral do *Primer* ?

Se um alto grau de limpeza é especificado (Sa3, Sa2^{1/2}), o aplicador (empresa) tem, dependendo das condições atmosféricas, um curto espaço de tempo para aplicar o primer, de modo a evitar a oxidação instantânea do aço (*flash rust*). Para evitar que isto ocorra, nestas condições o *primer* deve ser aplicado em toda a superfície antes do SC. A tinta do SC deverá possuir cor contrastante (tingida ou de cor diferente) com a do *primer*.

F2 : Correta as informações.

SSPC – PA Guide 11

SC antes da demão geral de tinta
em toda a superfície:

Melhor aplicação e proteção de
irregularidades do substrato

Melhor aparência

Poros, irregularidades, etc. são mais
fáceis de visualização

Facilita a monitoração do serviço de SC

Limitações : pode ocorrer oxidação da
superfície adjacente sem pintura enquanto
o SC está em processo de secagem. Maior
risco de contaminação da superfície devido
pessoas envolvidas (pintura interna de
tanques - [Wanderley](#))

SC após da demão geral de tinta
em toda a superfície:

• Superfície adjacente não
oxidará.

• Em certos casos, pode ser aplicado
por meio de airless spray.

• Facilita saber se o SC foi feito de
forma correta.

Limitações : Risco de danos ao
revestimento aplicado durante a
aplicação do SC.

Aspecto estético: SC é mais visível

Métodos de Aplicação (SSPC-PA Guide 11)

❖ **Trincha / pincel redondo:** mais adequados, cada qual para finalidades específicas.

➤ Alta eficiência, principalmente para poros, furos, frestas, parafusos, porcas, etc.

➤ Se a aplicação do SC for antes da demão geral, este deverá estar num estágio de secagem que não sofra danos pela aplicação da demão seguinte.

➤ **Rolo ? Não**

❖ **Airless spray :**

➤ Reduz substancialmente o tempo de aplicação, em relação ao método de trincha.

➤ Melhor para tintas de alto sólidos e alta espessura, especialmente com propriedades de retenção nas bordas (*edge retention*).

Resumo do Trabalho da JPCL + SSPC-PA1 + Guide 11 + Comentários

Métodos de Aplicação (SSPC-PA Guide 11): Vantagens (V) e Desvantagens (D)

Trincha

V

- Melhor método para poros, furos, frestas, etc.
- Maior cobertura em porcas, parafusos, rebites, etc.
- Melhor controle da extensão de área revestida

D

- Mão de obra intensa.
- Pode deslocar, nas arestas, tinta aplicada com secagem ainda insuficiente.

Pulverização

- Método de aplicação mais rápido.
- Menor tempo de mão de obra.

V

- Melhor método para aplicação de tintas do tipo “edge retention” e tintas ricas em zinco em arestas.

D

- Pode cobrir apenas poros e frestas sem que haja penetração do revestimento.
- Maior dificuldade em espaços apertados.
- Maior risco de *overspray* e *dry spray*.

Métodos de Aplicação (Revista JPCL, Jan / 2014)

- ❖ Especificador e Aplicador têm que selecionar, em função da qualidade desejada para o SC, o método mais adequado, tendo em mente a função do SC.
- ❖ **Trincha e *Airless Spray***: cada um para a condição mais adequada.
 - Trincha: estruturas de formas complexas, frestas, juntas, parafusos, porcas, etc.
 - *Airless Spray*: arestas de estruturas de grande porte.

F2: Como pode ser observado, os dois documentos abordam basicamente os mesmos critérios, com algumas diferenças, principalmente com relação às tintas ER e tratamento das arestas. De qualquer forma, em função do que se observa no Brasil, é importante que os especificadores leiam todos estes critérios e que elaborem as especificações com todas as informações necessárias, a fim de evitar conflitos futuros entre as partes interessadas, bem como prejuízos decorrentes de interpretações erradas.

As Tintas do Tipo *Edge Retention* (ER) Eliminam o SC ?

Trabalho da Revista JPCL (The answer is simple): Ainda assim é necessário, uma vez que além de ajudar na obtenção de espessuras mais elevadas, existem locais complexos em que a aplicação do SC com trincha é fundamental, principalmente devido ao seu melhor poder de umectação

F2: correta a colocação, uma garantia adicional importante. Além disso, o SC não é só para as arestas mas também para outros pontos críticos das estruturas.

SSPC-PA Guide 11: Tintas *Edge Retention* podem evitar arredondamento ou chanframento das arestas. Porém, em casos de quinas muito afiadas é necessário o SC.

(F2: mesmo comentário anterior).

A tinta utilizada para o SC pode sofrer diluição ?

Seguir as orientações dos fabricantes dos produtos.

Recomendável não diluir para evitar prejudicar as características das tintas com relação à sua tixotropia, o que pode reduzir a espessura.

Deve ser especificada uma espessura para o SC ?

JPCL: A medição em superfícies irregulares (onde o SC é aplicado) pode gerar valores sem grande precisão. Deve-se tomar cuidado com o excesso de espessura para evitar falhas no revestimento.

Guide 16: A espessura do SC é difícil de controlar. Algumas empresas medem a espessura apenas para monitorar os valores mínimo e máximo. Outras fazem apenas “exame visual”. Na maioria dos casos, a habilidade do aplicador e o uso do medidor de película úmida (WFT) (?) são os fatores considerados, apesar dos medidores, nestes casos, darem valores muito irregulares nos locais de aplicação do SC.

Sugestão para ser discutida: medir espessura a 5 cm das arestas e a 3 cm dos cordões de solda.

Ao longo da apresentação, observou-se que:

- ❖ **O SC é vital para a proteção anticorrosiva das estruturas metálicas e dos equipamentos, haja vista que, na maioria dos casos, o processo de corrosão tem início nos locais críticos, bastante conhecidos.**
- ❖ **O SC é sim uma camada/demão de reforço importante para melhorar o sistema de proteção anticorrosiva.**
- ❖ **É importante que os pintores tenham no “sangue” os devidos conhecimentos sobre a importância técnica do SC, para que procurem cada vez mais fazer a aplicação com os cuidados necessários.**

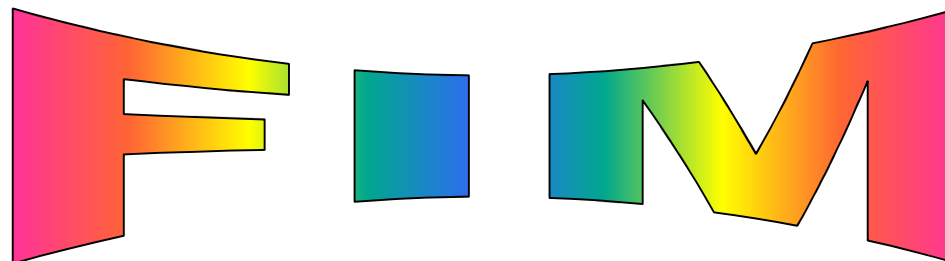
Considerações Finais

- ❖ Apesar de ser um tema conhecido, ainda é motivo, em pleno Século XXI, de debates (JPCL, Jan/2014). Os critérios para execução do SC têm que estar bem estabelecidos nas especificações técnicas de pintura, para evitar conflitos futuros.
 - ❖ Regiões a receberem o SC;
 - ❖ Material (tinta) a ser utilizado (características técnicas, cor, tempo de secagem, diluição se necessária, etc.);
 - ❖ Método(s) de aplicação;
 - ❖ Quantidade ou demãos de SC;
 - ❖ Ordem de aplicação do SC (antes ou após a demão geral de tinta);
 - ❖ Espessura do SC, caso seja possível especificar (estabelecer algum critério para valor e forma de avaliação, ainda que estes fatores tenham que ser acordados entre as partes).

Se estes fatores forem bem esclarecidos previamente na especificação de pintura, não haverá conflitos entre as partes interessadas.

Considerações Finais

- ❖ **As tintas do tipo *Edge Retention* são importantes para a melhoria da proteção anticorrosiva nas arestas/cantos vivos. Representam um avanço no combate à corrosão. Deve-se continuar estudando novos produtos e/ou técnicas de proteção que contribuam para melhorar ainda mais o desempenho dos sistemas de pintura na regiões críticas. Com a palavra, os químicos formuladores.....**
- ❖ **Não se pode abrir mão, por motivo algum, de proteger adequadamente as regiões críticas das estruturas metálicas e dos equipamentos.**



Fernando Fragata

Email : fragata200@gmail.com

Tel: 21 9 82326652 ou 21 9 96334361

Muito Obrigado