

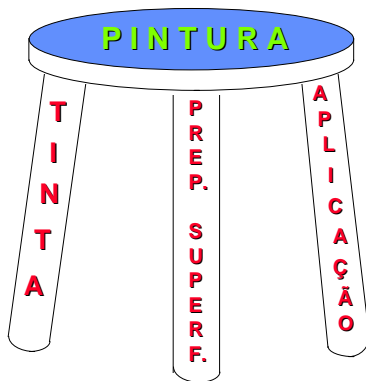
Pinturas anticorrosivas para aço carbono: Uma revisão

Celso Gnecco
Gerente Treinamento Técnico
Sherwin-Williams do Brasil - Divisão Sumaré

Rev.: 28/01/99

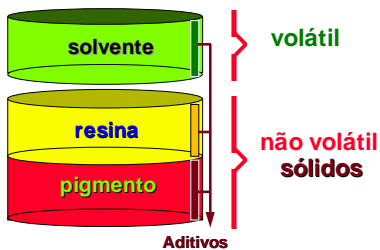
• Introdução

falar sobre a ação das tintas anticorrosivas, de como elas são importantes na proteção de estruturas e equipamentos de aço carbono. elas tornam viável o uso de aço na construção de indústrias e empresas.
falar sobre o banco de três pernas



• Propriedades exigidas das tintas

Antes de falarmos sobre as tintas, vamos lembrar a sua composição básica:



-Solventes

Os solventes usados nas tintas anticorrosivas devem ser totalmente voláteis, permanecendo nas películas o tempo suficiente para possibilitar a perfeita aplicação, alastramento e perfeito contato com a superfície. Enquanto a tinta está líquida a polaridade do solvente melhora a aderência da película

úmida sobre a superfície do aço.

O diluente usado na aplicação deve ser o recomendado pelo fabricante da tinta e na quantidade indicada na ficha técnica, para afinar a viscosidade corretamente, para que não haja incompatibilidade e para que sejam evitados os defeitos de escorrimento em superfícies verticais, demora para secar, bolhas. Quando se trata de aplicação a pistola, a diluição correta evita defeitos como baixa espessura, empoamento (pulverização seca) e "casca de laranja".

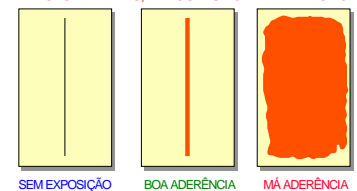
-Resinas

A escolha de resinas para tintas anticorrosivas deve obedecer aos seguintes critérios:

Aderência - a aderência das tintas é de fundamental importância na proteção anticorrosiva. As resinas devem ter afinidade pela superfície metálica. A ligação com a superfície ocorre por atração entre as moléculas da resina e os íons metálicos ou por ligações químicas das moléculas com os grupos hidroxilas (OH⁻) existentes na superfície metálica. O primeiro tipo de ligação referido é a ligação polar e neste grupo se encontram as tintas alquídicas, epoxídicas curadas com poliamida e poliaminas e os poliuretanos. O segundo é a ligação química e neste grupo se enquadram as tintas epoxi-isocianato e as de etil-silicato.

Quanto maior a aderência, maior é a proteção anticorrosiva em falhas na película de tinta, tanto nas resultantes de má aplicação quanto nas surgidas durante a vida útil da pinturas, como cortes por pancadas e riscos profundos. Se a aderência é alta, a corrosão se restringe a região do corte, sem se alastrar por baixo da película.

PLACAS PINTADAS, EXPOSTAS AO INTEMPERISMO



No exemplo acima, nas placas pintadas, exposta ao intemperismo (ação do sol e da chuva), se a tinta tiver boa aderência, a corrosão não avança muito além do corte intencionalmente feito na película. No entanto, no mesmo tempo de exposição, se a tinta não tiver boa aderência, a corrosão toma conta da placa, avançando por baixo da película.

Impermeabilidade - As resinas devem ser as mais impermeáveis possível, para que os agentes corrosivos do meio ambiente sejam retardados ao máximo em seu caminho na direção da superfície metálica pintada.

A escolha da resina deve levar em conta a agressividade do meio em que a tinta estará exposta. Nenhuma resina é totalmente impermeável. Existem as que são menos permeáveis e as que são mais permeáveis.

Pela ordem, as alquídicas (as resinas usadas nos

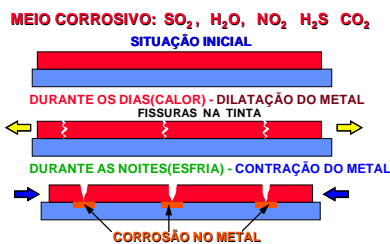
primers e esmaltes sintéticos) são as mais permeáveis e as epoxídicas e as poliuretânicas são as mais impermeáveis. No gráfico abaixo podem ser observadas as permeabilidades de algumas resina:

PERMEABILIDADE AO VAPOR DE ÁGUA

g/m ² /dia	Resina	H ₂ O
100	ALQUÍDICA	Vapor de água
20	EPOXÍDICA	
10	POLIURETÂNICA	

Fonte: Prof. Eric V. Schmid - Exterior Durability of Organic Coatings

Flexibilidade - A flexibilidade de uma tinta depende da resina utilizada na sua fabricação. Mesmo em superfícies que nunca venham a ser dobradas ou torcidas, a tinta deve acompanhar os movimentos causados pela diferença de temperatura entre os dias e as noites. Se a tinta não acompanhar a dilatação e a contração diária do aço carbono, poderão ocorrer fissuras e é por aí que o meio agressivo alcançará rapidamente o aço, provocando a corrosão. A flexibilidade das películas de tinta deve ser duradoura, isto é, resistir aos movimentos da base por muitos anos.



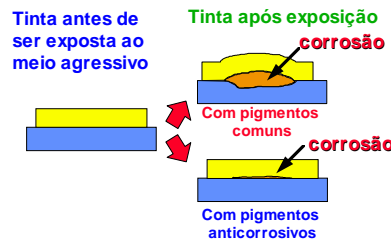
-Pigmentos

As tintas de fundo ou "primers" utilizam os pigmentos anticorrosivos. São chamados assim por que possuem

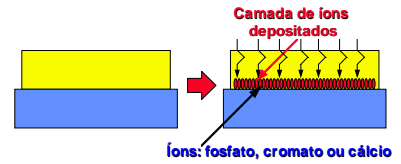
propriedades de inibirem ou atenuarem a corrosão. Como nenhuma resina é totalmente impermeável, o meio agressivo que permeia-la, ao cabo de algum tempo inevitavelmente irá chegar ao aço e então terá início o processo de corrosão. Se a tinta possui apenas pigmentos comuns, sem capacidade de inibir a corrosão, o meio agressivo que permeou, geralmente composto por gases ácidos como SO₂ e NO₂, vapor de água (H₂O) e oxigênio (O₂), reagem com o aço e geram produtos de corrosão volumosos que levantam e danificam a película de tinta.

Pigmentos inibidores

Se a tinta contém pigmentos inibidores de corrosão, estes são capazes de modificar o meio agressivo permeado, atenuando sua ação corrosiva e minimizando os seus efeitos.



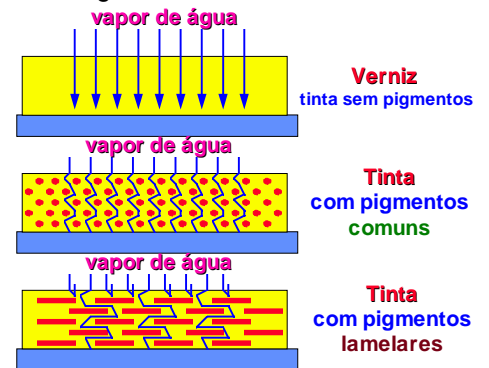
Os pigmentos anticorrosivos como é o caso do zarcão, do cromato de zinco ou do óxido de zinco, podem agir pela neutralização do meio corrosivo, geralmente ácido, ou pela formação de camadas de íons na interface metal/tinta, que acabam isolando o meio agressivo do metal (caso do fosfato de zinco, do cromato de zinco e do silicato de cálcio).



Convém lembrar que os pigmentos que contêm metais pesados como o zarcão e o cromato de zinco por serem venenosos estão sob restrição em países adiantados.

Pigmentos lamelares

Os pigmentos que têm suas partículas com formato lamelar, ou seja de minúsculas folhas ou plaquetas, contribuem para diminuir o problema de corrosão, por formarem uma barreira eficiente contra a penetração do meio ambiente agressivo. Estes pigmentos se posicionam paralelamente a superfície e formam uma barreira como se fossem chicanas que retardam a permeação do meio agressivo.



Como o vapor de água não atravessa as partículas de pigmentos, os de formato lamelar aumentam muito o tempo de percurso para que o meio agressivo consiga atingir o aço base.

-Aditivos

Os aditivos entram em teores muito baixos nas tintas anticorrosivas (0,1 a 2,0%), mas sua participação é marcante, pois as propriedades das

tintas são incrementadas e as falhas minimizadas.

Os aditivos mais importantes para o bom desempenho das tintas anticorrosivas são:

Antibolhas

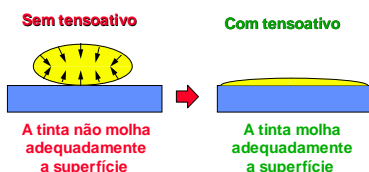
Estes aditivos evitam que bolhas se formem durante a agitação para homogeneização ou mistura dos componentes de uma tinta ou durante a aplicação de tintas a rolo. As bolhas são pontos de descontinuidade na película que permitem que o meio agressivo tenha contato com o aço, provocando sua corrosão.

Espessantes

As modernas tintas de alta espessura os utilizam. Graças a estes aditivos, as tintas podem ser aplicadas em espessuras de até 400 µm em uma única demão em superfícies verticais sem escorrimentos. A espessura normal de aplicação hoje em dia é de 100 a 125 µm por demão.

Tensoativos

Os tensoativos, como o próprio nome indica, alteram a tensão superficial das tintas, dos pigmentos e das superfícies onde elas são aplicadas. Estes aditivos ajudam a dispersão dos pigmentos durante a fabricação e melhoram a aderência das tintas enquanto ainda estão líquidas, quando aplicadas sobre as superfícies metálicas. A aderência da tinta seca é função da resina, mas se a tinta não aderir bem enquanto está sendo aplicada, não se pode esperar uma boa aderência depois de seca.



• **Preparação da Superfície**

A preparação de superfície é vital para a durabilidade das pinturas anticorrosivas. No campo ou oficina, o melhor preparo de superfícies que se pode realizar é com jateamento abrasivo. Este processo, com areias, granalhas, ou bauxita sinterizada proporciona uma adequada limpeza da superfície e uma rugosidade que assegura a perfeita aderência das tintas.

A limpeza é importante para que a resina possa aderir pelos processos de ligação química e polar. A rugosidade aumenta o grau de aderência por que permite um maior contato da tinta como a superfície e proporciona aderência mecânica. Cada partícula de metal arrancada da superfície cria locais reativos que aumentam a aderência polar ou química.

Mas nem sempre é possível o jateamento abrasivo. Neste caso, a limpeza mecânica com escova ou lixa rotativa é uma alternativa, mas não se compara sua eficiência com a do jateamento. O desempenho de qualquer tinta, por melhor que seja é inferior quando aplicada sobre limpeza mecânica do que sobre jateamento abrasivo.

A lavagem com água limpa a quente ou com detergentes antes do jateamento ou da limpeza mecânica é imprescindível, pois remove compostos solúveis e oleosos da superfície, que os métodos citados não conseguiriam eliminar sozinhos.

• **Aplicação**

De nada adiantaria uma tinta de excelente qualidade, fabricada com as melhores matérias primas, com controle de qualidade em todas as fases da fabricação e uma perfeita preparação de superfície, se ela fosse aplicada, sem seguir as técnicas apropriadas de boa pintura. Por exemplo, se a tinta que deveria ser aplicada a um palmo da superfície, fosse aplicada com a pistola mantida a cerca de um metro, a tinta chegaria quase seca a superfície e a película ficaria muito porosa.