

A pintura na indústria de alimentos

Autores: Celso Gnecco - Gerente de Treinamento Técnico
Roberto Mariano - Gerente de Serviços a Clientes
da **Sherwin-Williams/Divisão Sumaré**

Rev.: 22/01/99

A pintura de alto desempenho na indústria de alimentos está apoiada em três pontos fundamentais: proteção, higiene e segurança.

PROTEÇÃO

A corrosão do aço carbono, um dos materiais mais usados na construção das estruturas de fábricas e equipamentos, é favorecida pelas condições do ambiente em uma indústria de alimentos. Vejamos o porquê:

Em ambiente úmido o tipo de corrosão mais importante é o provocado por processos eletroquímicos.

Corrosão eletroquímica

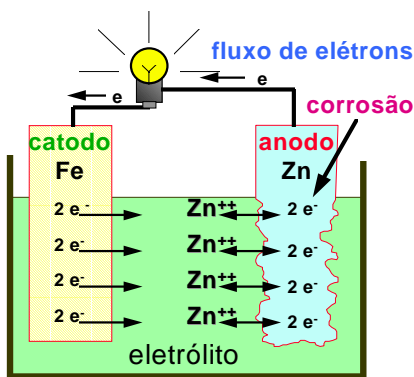
Quando **dois metais** diferentes são colocados em contato entre si e em um líquido condutor de eletricidade chamado de **eletrólito**, os elétrons fluem de um para o outro. O que tem mais elétrons (eletro negativo) cede os elétrons para o que tem menos (eletro positivo). A cessão é espontânea e ocorre a custos da liberação de íons para o eletrólito. A conversão do metal a íons, faz com que ele se desmanche (há sacrifício do metal). Já o que está recebendo os elétrons fica intacto.

O metal mais eletro negativo (menos nobre) é o **ANODO** - o que se corrói.

O mais eletro positivo é o **CATODO** - o que permanece intacto.

Este é o princípio das pilhas galvânicas: o eletrólito fecha o circuito e a lâmpada se acende pois os elétrons fluem do anodo para o catodo, (vide desenho abaixo). No eletrólito, o transporte de cargas elétricas se realiza por meio de íons.

Para que a corrosão eletroquímica ocorra, é necessário que existam as três condições: A - dois metais diferentes; B - presença do eletrólito e C - contato elétrico entre os pares de metais. Se uma das três condições não existe, não há corrosão eletroquímica.



Célula de corrosão eletroquímica

ELEMENTOS METÁLICOS	POTENCIAL	
	mais eletro negativo	- NOBRE
Magnésio	- 2,38	↑
Alumínio	- 1,66	
Zinco	- 0,76	
Cromo	- 0,74	
Ferro	- 0,44	
Níquel	- 0,23	
Hidrogênio	0,00	
Cobre	+ 0,34	↓
Prata	+ 0,80	
Ouro	+ 1,50	CATÓDICO
	mais eletro positivo	+ NOBRE

No caso do par **ferro/cobre**, o anodo é o ferro, mais eletro negativo do que o cobre e no caso de **ferro/zinco**, o zinco é o anodo. O aço carbono comum tem teores maiores do que 97,6 % de Ferro. Por isso quando se diz ferro, entenda-se aço e vice-versa. Na indústria há muitas peças fabricadas com metais diferentes.

O aço tem na sua composição, minúsculas áreas anódicas e catódicas devido aos elementos de liga, que na maioria das vezes são outros metais como alguns da tabela acima. É por isso que, mesmo sem ter contato com outros metais, o aço sofre corrosão em ambientes úmidos. Cada par metálico presente no aço forma uma micro-pilha galvânica.

O eletrólito pode ser a chuva ácida produzida pela reação de SO_2 com água. O SO_2 é produzido na queima de combustíveis contendo enxofre, como o óleo usado nas caldeiras e é um gás típico de ambientes industriais. As **soluções ácidas ou salgadas** são outros exemplos.

Como na indústria alimentícia é difícil eliminar o eletrólito e o contato de metais diferentes, a melhor maneira de proteger o aço carbono e evitar a corrosão eletroquímica que destrói peças, é isolar o eletrólito por meio de pinturas. Para isso, as tintas anticorrosivas modernas são formuladas com resinas de alta impermeabilidade e possuem pigmentos que modificam o eletrólito eventualmente permeado, minimizando assim a corrosão metálica.

O vapor de água e os gases corrosivos, quando permeiam estes pigmentos, são modificados e têm sua agressividade atenuada. Como os gases do meio industrial, na sua maioria, são ácidos, alguns pigmentos anticorrosivos promovem uma neutralização e em alguns casos chegam até a alcalinizá-los. Em meio neutro a corrosão é mais difícil de ocorrer e em meio alcalino o aço é apassivado, isto é, praticamente não há corrosão. Outros pigmentos se dissolvem (se hidrolisam) e formam uma camada protetora que isola o substrato metálico do meio agressivo que permeou. Os pigmentos anticorrosivos para superfície de aço carbono mais usados são:

Cromato de zinco, Zarcão, Fosfato de zinco e Zinco metálico.

Os dois primeiros são tóxicos por conterem Cromo e Chumbo (metais pesados)

Apesar de serem de bom desempenho na proteção anticorrosiva, não devem ser utilizados na indústria alimentícia, de maneira alguma.

Os pigmentos de fosfato de zinco e zinco metálico são excelentes e não são tóxicos. Novos pigmentos anticorrosivos têm sido desenvolvidos e estão em uso por fabricantes de tintas que não os divulgam por serem segredos industriais bem guardados. Um deles é a base de sílica, funciona muito bem e não contém metais pesados.

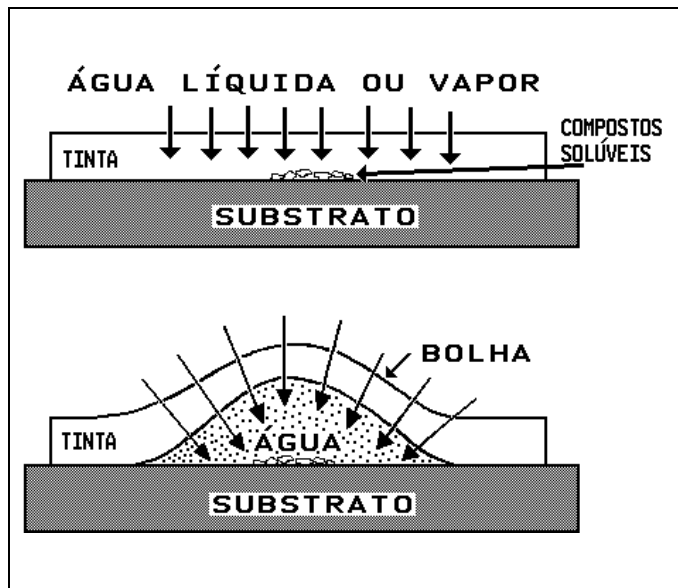
Formação de bolhas por osmose

Qualquer tinta, por mais moderna e de melhor desempenho que possa ter, nunca deve ser aplicada sobre superfícies contaminadas com compostos solúveis, pois há um grande risco de se formarem bolhas.

As bolhas se formam por causa da “**OSMOSE**”, que é a passagem de água através da película de tinta, do lado que tem menor concentração de sal para o lado de maior concentração de sal.

Geralmente as bolhas ocorrem em locais úmidos ou em condições de imersão. Dependendo dos locais, os produtos de corrosão, podem conter os seguintes compostos solúveis: cloretos, nitratos, sulfatos e outros, dependendo do tipo de indústria e do produtos que ela processa.

Por este motivo, a preparação de superfície para pintura na indústria alimentícia deve ser muito bem feita, de preferência sendo precedida de lavagem com água e detergente seguida de enxague com água limpa e secagem. Os compostos solúveis devem ser totalmente removidos. Pode parecer uma bobagem, mas a maioria dos casos de fracasso da pintura deve-se ao preparo de superfície insuficiente.



Processo de formação de bolhas por osmose

HIGIENE

As superfícies de aço carbono, concreto e alvenaria podem ser contaminadas pelo contato direto dos produtos que são elaborados dentro destas indústrias ou indiretamente, pelos vapores emanados dos processos de cocção e fritura ou pelo manuseio de farináceos que produzem poeiras.

A contaminação pode ser proveniente da corrosão do aço ou da degradação do concreto e da alvenaria ou simplesmente da deposição e aderência de material particulado sobre as máquinas, paredes e tetos.

O material aderido serve de alimento para o mofo, ou bolor, uma classe de fungo que é percebido quando manchas escuras começam a crescer nas paredes tetos e equipamentos.

A pintura com cores claras e brilhantes facilita a visualização e a remoção destas manchas. Por apresentarem superfície lisa, a aderência de qualquer material é mais difícil e por simples lavagem a limpeza e a desinfecção são favorecidas.

Os tetos e paredes costumam ser pintados com tintas de PVA que possuem na sua própria composição materiais que servem de alimentos para os fungos. São os aditivos espessantes a base de compostos celulósicos. Para inibir o desenvolvimento dos fungos nestas tintas, são adicionados outros aditivos, os mercuriais, que são perigosos para a saúde e poderiam contaminar os alimentos. As novas tintas acrílicas ou epoxídicas, a base de água evoluíram e não contém compostos mercuriais. As tintas modernas contém biocidas de nova geração que inibem a formação de fungos e algas.

Outro ponto a ser abordado é o rejunte de azulejos, que com o tempo sofrem fissuramento e desgaste. Apesar de lisos e duros, os azulejos depois de algum tempo e sob lavagens diárias, deixam de formar uma superfície monolítica, ou seja sem emendas, como é necessário em uma indústria alimentícia. As trincas, permitem a penetração de microorganismos que acabam se alojando atrás das peças cerâmicas. A solução é a substituição total dos azulejos ou a pintura destes com tintas especialmente desenvolvidas para esta finalidade, que têm perfeita aderência sobre as peças vítreas e elasticidade suficiente para acompanhar os movimentos de dilatação e contração devido a variações de temperatura entre os dias e as noites. Estas tintas são as

epoxídicas que juntamente com massas epoxídicas cobrem as trincas e resistem a lavagens e desinfecções diárias.

SEGURANÇA

Nos últimos anos muitos empresários tem visto na cor das pinturas motivos para tornar o ambiente industrial mais seguro e produtivo. As cores podem ser usadas na segurança, em sinalização:

O **vermelho** indica e destaca equipamentos para incêndio, como hidrantes, extintores, faixas em paredes ou pisos de localização destes equipamentos.

O **amarelo** adverte e indica atenção, assinalando partes baixas de escadas portáteis, corrimãos, parapeitos, pisos, partes inferiores de escadas, pontes rolantes, limites de plataformas sem proteção, etc.

O **laranja** sinaliza partes móveis e perigosas de máquinas.

As cores identificam o conteúdo de tubulações e tanques:

Vermelho: incêndio; **Amarelo:** gás; **Verde:** água; **Azul:** ar comprimido;

Cinza escuro: Eletrodutos e conduítes; **Cinza claro:** vácuo; **Laranja:** produtos químicos; **Branco:** vapor; **Preto:** Óleo combustível.

Como as cores podem contribuir para a segurança? Por exemplo, se um operário conhece o significado das cores padronizadas pela empresa, seguindo as normas ABNT, ele sabe que no tubo amarelo há gás e não irá serrar ou desatarrachá-lo se não tiver certeza de que o conteúdo foi totalmente esgotado. Caso contrário poderia provocar um incêndio ou até mesmo sofrer um sufocamento se o ambiente fosse confinado.

Como as cores podem influir na produtividade? Já que os empregados passam a maior parte do dia útil dentro das empresas, estas devem ter suas instalações e equipamentos bem pintados e com cores adequadas. As cores influem no estado de espírito do pessoal. Portanto em ambientes sinalizados, limpos e agradáveis, as pessoas produzem mais, com segurança, assepsia, qualidade e conforto.

A qualidade dos produtos está diretamente relacionada com a qualidade das instalações, dos equipamentos e principalmente das pessoas que os produzem. O que esperar de uma empresa onde os funcionários são felizes ?

Ainda falando em segurança, antigamente para se produzir um piso antiderrapante, aplicava-se uma tinta e em seguida jogava-se areia sobre ela antes da sua secagem. No dia seguinte, o excesso de areia era varrido com vassouras de pêlos e soprava-se ar comprimido para eliminar o pó. Hoje existem tintas modernas para pisos, antiderrapantes, que evitam acidentes e permitem a limpeza. São tintas epoxídicas que podem ser aplicadas à rolo de pele de carneiro, sem necessidade da areia. A textura da superfície é obtida com o rolo de pêlos mais curtos ou mais longos, conforme a conveniência.