

## 6. Uso de Chapa de Aço com Revestimento Metálico

GalvInfoNote

# Projeto Bem-Sucedido de Produtos feitos com Chapa de Aço Galvanizado

6.2

Rev 0 Maio-13

### Introdução

"Erros no projeto da planta são as causas mais citadas (58%) de falhas devido à corrosão nas indústrias de processamento químico."<sup>1</sup> Embora esta citação não seja diretamente referente aos produtos fabricados com chapa galvanizada, o projeto desempenha um importante papel nas falhas por corrosão destes produtos.

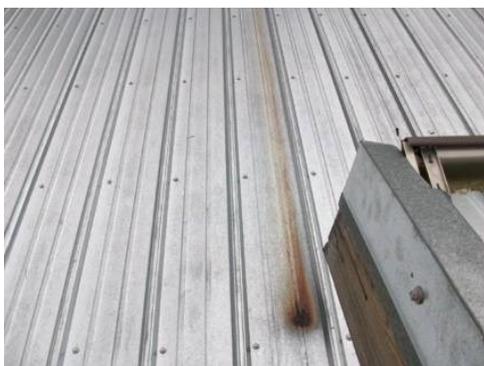
A Referência 1 também indica e explica uma série de princípios gerais necessários para um projeto bem-sucedido. Os mais aplicáveis aos produtos feitos com chapas galvanizadas são: minimizar o tempo de ataque, restringir células galvânicas, proteger contra células ambientais e projeto para inspeção e manutenção. Mais importante ainda, os revestimentos de zinco corroem uniformemente segundo taxas conhecidas, em ambientes atmosféricos. Isto significa que a espessura do revestimento necessária para durar por toda a vida útil projetada de uma aplicação pode ser facilmente calculada. Os melhores projetos tiram vantagem da corrosão uniforme de zinco e evitam o ataque acelerado localizado que ocorre quando os princípios acima mencionados não são observados.

Esta GalvInfoNote analisa as melhores práticas a serem seguidas ao projetar produtos que utilizam chapas de aço galvanizado.

### Projeto para Corrosão Uniforme

Uma definição de falha do produto é "não atender às expectativas da sua vida útil de serviço." Se o revestimento de um edifício com chapas galvanizadas é projetado para durar 20 anos sem grandes manutenções, então ele não deve apresentar sinais de ferrugem vermelha antes deste tempo. Conforme demonstrado na Figura 1, na página 2 da GalvInfoNote 1.6, as taxas de corrosão atmosférica de revestimentos de zinco são bem conhecidas, por isso, é uma questão relativamente simples, selecionar o peso de revestimento apropriado para a aplicação.

Quando o zinco é exposto a ciclos climáticos úmido/seco, uma pátina protetora muito fina, de oxicarbonato de zinco se forma. No entanto, uma quantidade muito pequena de zinco é dissolvida pela



água da chuva e removida durante cada molhagem. Esta é a principal razão pela qual os revestimentos de zinco são eventualmente consumidos. No projeto de uma estrutura, é importante garantir que uma determinada superfície exposta (elevação do telhado, paredes laterais, etc) sempre "receba" o mesmo clima da maneira mais uniforme possível, em toda a área de sua superfície. Se alguma parte de, por exemplo, um telhado receber uma quantidade extra de água, drenada de uma superfície mais elevada sem revestimento de zinco, então a água excedente também leva a sua quota de zinco (além da que foi levada pela chuva que caiu diretamente sobre ela). O resultado final é que a área de impacto tem seu revestimento de zinco removido a uma taxa mais elevada. Tal

situação é demonstrada na foto à esquerda. Drenagem da água do painel de madeira numa maior elevação resultou em uma área enferrujada no ponto de gotejamento, e uma trilha de manchas descendo pela inclinação. Uma vez criadas, as áreas enferrujadas causam um aumento da taxa de consumo de zinco ao redor da sua periferia e pode ter o tamanho aumentado de forma relativamente rápida.

Esta situação poderia ter sido evitada pelo revestimento do painel de madeira com chapa galvanizada. A água pingando do painel já estaria saturada com "a sua parte" de zinco e não teria criado o ponto de ferrugem.

Situações semelhantes podem ser observadas em edifícios com telhados galvanizados que têm clarabóias com painéis translúcidos instalados, por exemplo, na metade de sua inclinação. Em muitos desses telhados, o painel galvanizado imediatamente abaixo do painel da clarabóia apresenta ferrugem marrom/vermelha, o que pode ser particularmente grave junto à clarabóia. Uma maneira de evitar tal corrosão é instalar os painéis translúcidos diretamente até a borda de gotejamento do telhado. Desta forma, a chuva que colide com os painéis da clarabóia não escoará sobre áreas galvanizadas.

Tais situações não costumam acontecer em paredes, uma vez que elas não recebem tanto impacto da chuva como os telhados, mas recomenda-se que as áreas isentas de zinco não sejam instaladas acima de áreas de chapa galvanizada nas paredes.

O projeto de um edifício ou qualquer outra estrutura que esteja sujeita ao clima, não deve ter configurações onde a água escoe de forma incompleta e/ou se acumule. A longevidade da chapa galvanizada exposta ao clima depende dos ciclos úmidos/secos para formar a proteção de pátina de oxicarbonato de zinco. Quando elas são submetidas a longos períodos de molhagem, esta camada protetora se rompe, aumentando a taxa de corrosão do zinco. Estruturas bem projetadas, revestidas com chapas galvanizadas, secarão de maneira uniforme e rápida, após uma chuva. Isto minimiza a possibilidade de pontos localizados de corrosão severa. Tenha em mente que superfícies com "exposição protegida", como paredes de frente para o norte, não secam tão rapidamente quanto em outras orientações.

A *GalvInfoNote 4.2*, que trata de chapas galvanizadas previamente pintadas, possui uma parte referente a projetos de construção com início na página 5. Muitas das recomendações lá apresentadas também são aplicáveis a chapas galvanizadas puras.

## **Corrosão Galvânica/Eletrolítica e Metais Distintos**

Quando o zinco e o aço estão em contato na presença de um eletrólito, a corrente fluirá a partir do aço para o zinco, de modo que o zinco se torna uma região de produção de elétrons anódica, enquanto o aço é catódico e consome elétrons, impedindo a sua combinação com o oxigênio e formando ferrugem. Esta propriedade do zinco é utilizada em muitas aplicações, como um protetor galvânico de aço.

Exceto no caso do alumínio e magnésio, a corrosão do zinco é aumentada ao conectá-lo eletricamente a outros metais não-ferrosos comuns. Dependendo do metal conectado e do tipo de ambiente, esta corrosão galvânica (eletrolítica) pode ser até 5 vezes a taxa normal de corrosão do zinco em um ambiente rural e 3 vezes a taxa numa atmosfera marinha. A taxa de corrosão de zinco diminui quando ele é conectado ao alumínio em ambientes urbanos e marinhos e ao magnésio em todos os ambientes. O zinco e o alumínio são materiais galvanicamente compatíveis em ambientes atmosféricos. Isto é, quando estes dois metais estão em contato direto, haverá uma corrosão galvânica muito reduzida de qualquer metal resultante da ligação.

Para mais informações sobre a corrosão galvânica e eletrolítica, consulte a *GalvInfoNote 3.6*.

Não se deve permitir que as chapas galvanizadas em edifícios entrem em contato elétrico com outros metais mais nobres (menos eletroquimicamente ativos), como o cobre, chumbo e estanho. Nem deve ser permitida a drenagem da água da chuva a partir desses metais sobre superfícies de zinco. A rápida corrosão do zinco ocorrerá em qualquer situação. Enquanto o zinco e o alumínio são galvanicamente compatíveis, conforme descrito acima, não é recomendável que a água seja drenada a partir de superfícies de alumínio para superfícies de zinco, pelas razões apresentadas anteriormente neste artigo.

## **Contato com o Solo**

Este artigo trata da corrosão do zinco na atmosfera. A corrosão de zinco no solo envolve reações químicas das que ocorrem no caso do ar. Este é um tema muito complexo, principalmente devido aos inúmeros tipos de solo e condições existentes. Alguns solos são muito corrosivos ao zinco.



Ocasionalmente, no entanto, o revestimento de parede, itens de acabamento e cobrejuntas de estuque em chapa galvanizada entram em contato com o solo nos locais inferiores das paredes. Se isso acontecer, e o solo estiver molhado pela chuva, neve, gelo ou irrigação, a corrosão acelerada poderá ocorrer, conforme demonstrado na foto à esquerda.

Este exemplo é uma cobrejunta da parte inferior de uma parede de estuque onde o solo adjacente à parede permaneceu em contato e cobriu parcialmente a cobrejunta. Com a chuva e a irrigação, e a química especial dos solos, inicialmente o zinco, depois o aço foram atacados de baixo para cima.

Para evitar tais situações, projete para que chapas galvanizadas em edifícios sejam mantidas à distância do solo. Caso seja necessário aproximá-la do nível do solo, deverá haver uma cobertura que não seja de terra, tais como cascalho, pedras, pavimentação, etc.

### Questões de condensação

As chapas galvanizadas usadas para revestir alguns edifícios comerciais e industriais, e muitos edifícios agrícolas, às vezes são a única separação entre o "clima" interno e externo, ou seja, não existe qualquer parede interna ou estruturas de cobertura separadas da parede externa por isolamento, etc. Este é o caso em muitas construções para confinamento de animais.

Caso o interior do edifício em questão se torne quente e úmido quando estiver frio do lado exterior, poderá ocorrer a formação de uma condensação na parte interior da parede e painéis de telhado. A condensação pode estar presente durante longos períodos e, então, acelerar a corrosão de qualquer revestimento de zinco. Se os produtos de resíduos de animais se dissolverem na condensação, então, a corrosão poderá ser acelerada dramaticamente.



As duas fotos acima foram feitas na mesma construção, de três anos, para confinamento de animais. As placas de armação G90 nas armações do telhado (foto à esquerda) foram severamente corroídas e a cobertura do telhado, nas proximidades, teve grandes áreas perfuradas (foto à direita), iniciadas a partir do interior. A causa desta corrosão muito grave foi, muito provavelmente, o acúmulo extremo de ar quente e muito úmido, carregado com produtos químicos resultantes de resíduos animais. Durante o tempo frio do inverno, um condensado muito corrosivo se forma nas superfícies metálicas expostas, em posições elevadas na estrutura, resultando no ataque agressivo exibido nas fotografias.

A solução para este problema é ter um projeto de construção com uma ventilação suficiente e adequada, de tal modo que a umidade não possa se acumular, ao ponto de poder se condensar dentro de uma estrutura. O sistema de exaustão deve tanto retirar o ar carregado de umidade do interior do edifício como não permitir que ele seja arrastado com ar de substituição.

## Projeto de Manutenção

Um bom projeto pode evitar o surgimento de muitos, mas não todos, problemas de corrosão. Inspeções regulares são necessárias para identificar e lidar com os problemas que possam ocorrer. Para garantir a facilidade da inspeção e manutenção de todas as peças de um edifício revestido com chapa galvanizada, por exemplo, isso deverá ser considerado durante a fase de projeto. Projetos simples que permitam a fácil inspeção são importantes. Passarelas podem ser necessárias em telhados ou próximas a outras áreas de uma construção, que não possam ser vistas do chão. Evitar áreas com chapas galvanizadas que possam estar sujeitas a corrosão, mas que não possam ser vistas de forma alguma. Não projetar configurações onde não houver o acesso ou espaço suficiente para realizar a manutenção. Consulte os fabricantes de construções metálicas para obter as recomendações referentes às práticas de manutenção adequadas.

## Resumo

Esta GalvInfoNote aborda algumas das questões em potencial mais importantes sobre corrosão que se deve ter conhecimento ao projetar produtos feitos com chapa galvanizada. Há, sem dúvida, muito mais. Talvez a abordagem mais simples tenha a finalidade de lembrar que a corrosão é um processo com quatro componentes e que, se algum deles estiver ausente, o processo não ocorrerá. Um desses componentes é um eletrólito, por exemplo, a água. Ao desenhar projetos com chapas galvanizadas, uma questão importante a ser respondida é:

**“De que forma podemos minimizar o tempo em que a água permanece em contato com qualquer parte da estrutura?”**

Copyright© 2013 – IZA

---

Isenção de Responsabilidade:

Artigos, relatórios de pesquisas e dados técnicos são fornecidos apenas para fins informativos. Embora os editores esforcem-se para fornecer informações precisas e atuais, a Associação Internacional de Zinco não abona os resultados das pesquisas e informações relatadas neste comunicado e se isenta de toda e qualquer responsabilidade por danos resultantes da confiança nos resultados relatados ou outras informações contidas neste comunicado, incluindo, mas não limitando a, danos acidentais ou consequentes.

---