

**3. Corrosão – Mecanismos, Prevenção e Teste****GalvInfoNote****3.3****Manchas Escuras em Chapas *Galvannealed***

Rev 0 Jan-07

**Introdução**

Normalmente, a chapa de aço *galvannealed* tem uma aparência cinza fosco muito uniforme, como mostra a Figura 1.



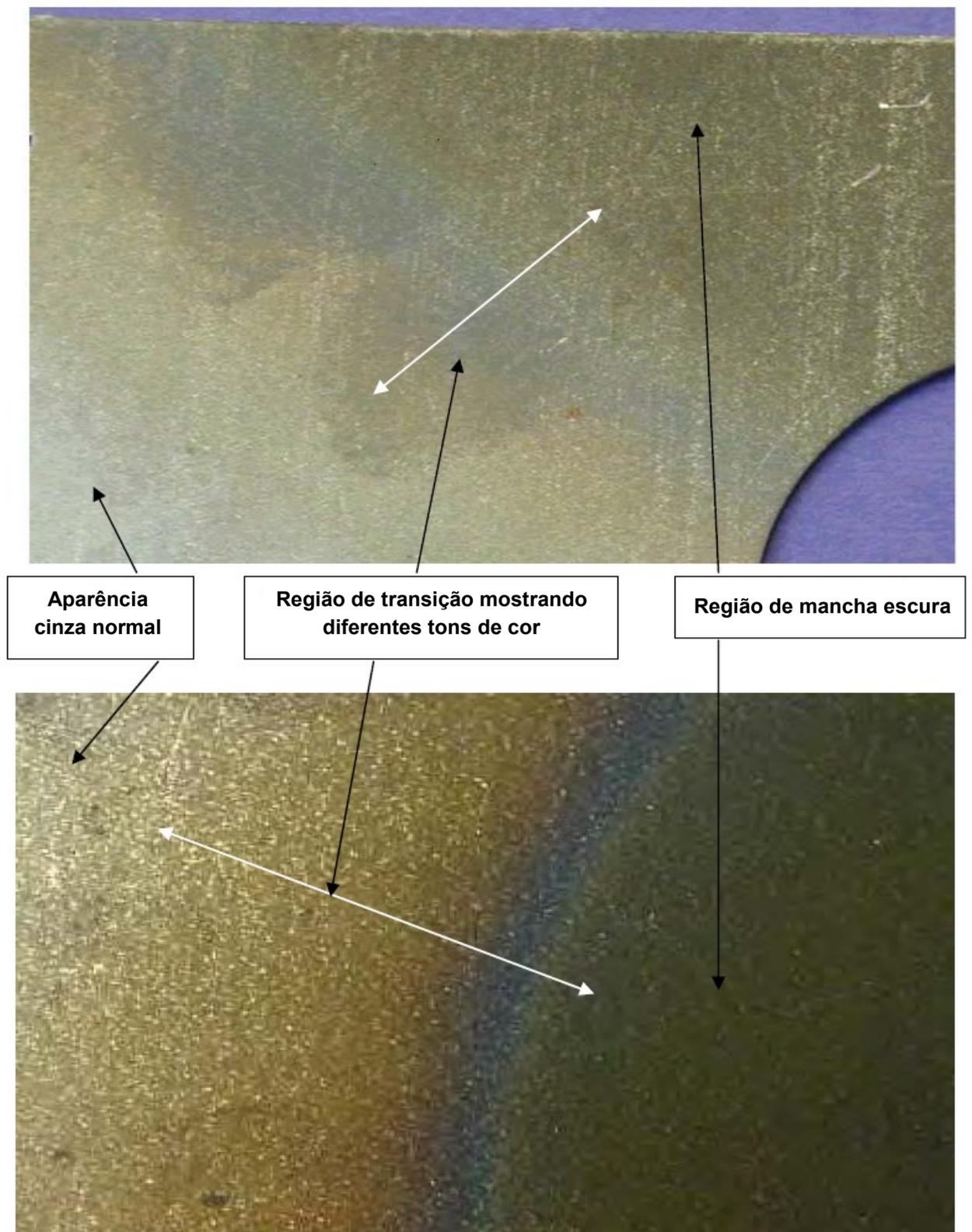
**Figura 1: Aparência normal de chapa de aço *galvannealed***

A cor pode ser um pouco mais clara ou escura, refletindo uma porcentagem mais baixa ou mais alta de ferro, respectivamente, no revestimento.

Às vezes, os usuários de chapa *galvannealed* reclamam de manchas escuras localizadas na superfície do revestimento *galvannealed*. Geralmente, estas manchas têm uma aparência que varia de cinza escuro a preto. As áreas manchadas escuras normalmente desbotam para um cinza claro ao redor de suas bordas, mas, às vezes, há desde uma linha colorida até um tom roxo escuro ao redor das bordas.

As áreas escuras podem variar em tamanho, de pequeno a grande (de menos de 1 polegada a várias polegadas de diâmetro), podem ser redondas ou irregulares, podem ser uniformemente escuras ou exibir escurecimento variável, ou mostrar gradação na escuridão conforme elas fazem a transição para áreas não afetadas.

A Figura 2 mostra duas fotografias de revestimentos *galvannealed* com áreas de manchas escuras e a transição para uma aparência cinza normal.



**Figura 2: Manchas escuras em chapa de aço *galvannealed***

## Fonte de Manchas Escura em *Galvanneal*

Independente da cor ou da forma, há uma causa principal para o escurecimento. É a **presença de umidade**, tanto por intrusão durante a estocagem e envio quanto por condensação dentro da bobina durante o trajeto e a estocagem.

Com chapas galvanizadas, se a umidade ficar retida entre os embrulhos adjacentes em uma bobina ou entre chapas em uma pilha, o resultado típico é a ferrugem branca. A maioria dos usuários de chapas galvanizadas encontrou esse fenômeno. A cor branca vem de produtos de corrosão (principalmente o hidróxido de zinco) que se formam quando a umidade corrói o zinco na falta de circulação de ar. Normalmente, a ferrugem branca está presente sob a forma de um pó solto e flocoso. Para uma discussão detalhada sobre ferrugem branca, por favor consulte a GalvInfoNote 3.2.

Para chapas *galvannealed*, a corrosão do revestimento também ocorre se a bobina ou feixe de chapas umedece e não pode ser secado. Em vez de formar ferrugem branca, a primeira mudança de aparência é a formação de um óxido aderente que é mais comumente encontrado entre os tons cinza escuro e preto. O ferro no revestimento é a principal razão para a natureza desse produto de corrosão – resultado de uma ligação galvânica localizada na camada de superfície da liga de Zn-Fe. A mancha não se forma como um pó solto, mas como um filme fino e aderente. Sua cor entre o cinza escuro e o preto é associada às características leves de absorção do fino filme do produto de corrosão. Se a chapa se mantiver úmida por longos períodos e se houver uma grande quantidade de produtos de corrosão formada, a mancha pode começar a exibir o mesmo produto de corrosão branco flocoso que é observado na chapa galvanizada com ferrugem branca.

## Por que a Chapa *Galvannealed* é Propensa à Manchas Escuras?

A principal razão pela qual o filme de corrosão escuro é visto mais do que o esperado em chapas *galvannealed* é porque o produto é normalmente enviado “seco – sem óleo e sem passivação de superfície (tratamento químico)” para o cliente. Não há óleos de inibição de ferrugem aplicados na saída final da linha de galvanização e a superfície não é passivada com tratamento de cromato transparente para minimizar a ferrugem.

As razões para o envio sem qualquer tipo de filme inibidor de ferrugem na superfície são:

1. Tratamentos químicos podem interferir na obtenção de boa aderência à pintura. Como o *galvanneal* é destinado à pintura, a maioria dos clientes não quer se preocupar com o possível efeito adverso na aderência de pintura devido ao filme de passivação na superfície.
2. Muitos clientes não querem se preocupar com a remoção de óleos inibidores de ferrugem presentes na superfície, que são necessários porque, da mesma forma que o filme de passivação, o óleo também pode interferir na aderência da pintura. Métodos de limpeza extraordinários são necessários para se eliminar os óleos, já que a superfície *galvannealed* é um pouco áspera e porosa. Se o óleo não for totalmente removido, pode ocorrer formação de bolhas na tinta durante a secagem de tintas curadas termicamente. Se a tinta é seca a ar, a presença de qualquer óleo entre ela e a superfície *galvannealed* pode levar à separação prematura da tinta durante o serviço.
3. Durante qualquer tratamento de fosfatização de zinco ou ferro subsequentes pelos quais o produto possa passar, os tratamentos de passivação com cromato prevenirão o depósito dos compostos de fosfato sobre a superfície *galvanneal* (e galvanizadas).
4. Os tratamentos de passivação interferem na solda ponto de peças de aço *galvannealed* (e galvanizadas). A presença do cromato envenena os eletrodos com base em cobre, causando uma diminuição severa na vida útil da ponta dos eletrodos e degradação da qualidade da solda por pontos.

## Recomendações

1. Já que a propensão da chapa *galvannealed* a exibir descoloração da superfície, de tom cinza escuro a preto, é causada pela intrusão de água durante envio ou estocagem ou pela condensação da umidade sobre as superfícies das chapas, é extremamente importante manter o produto seco. Por exemplo, quando uma bobina estocada a 70°F (24°C) em um galpão é enviada a um cliente durante o inverno, há um potencial alto para ocorrência de condensação dentro da bobina. Se, no cliente, a bobina for então estocada durante um período de tempo antes de ser utilizada e nada é feito para tentar remover a condensação, manchas pretas podem se formar. Então, é necessário cuidado extremo para prevenir a reação de corrosão que produz manchas escuras na superfície. Precauções devem ser tomadas quanto ao envio, especialmente durante o inverno. Se o tempo de trajeto for longo, trailers/vagões aquecidos devem ser utilizados. A embalagem deve ser boa. Boas condições de estocagem nas instalações do cliente são importantes. Além disso, controle de inventário é importante para garantir que nenhuma bobina específica fique sem uso por muito tempo. Consulte a GalvInfoNote 3.2 para mais informações sobre proteção contramanchas de estocagem.
2. Considere solicitar o produto “com óleo” e depois utilizar práticas de limpeza que usem limpeza alcalina por etapas. A presença de óleo inibidor de ferrugem aumentará muito o tempo de vida útil da chapa *galvannealed* e ajudará na prevenção contra manchas de estocagem.
3. Em alguns casos, o trabalho de cooperação entre produtores de aço, fornecedores de tratamento de superfície e empresas de pintura permite ao cliente pintar sobre o filme de passivação de superfície na saída final da linha de revestimento por processo de imersão a quente. Se o *galvannealed* passivado puder ser pintado com sucesso, então a probabilidade de manchas escuras se desenvolverem é bastante reduzida.
4. Se as manchas escuras estão presentes em uma chapa *galvannealed*, isso não necessariamente significa que a aderência da pintura será “ruim” para todas as aplicações. Normalmente, o produto de corrosão de manchas escuras que é formado se trata de um filme aderente fino na superfície do revestimento *galvannealed*. Testes de pintura são recomendados para determinar se a mancha escura realmente não afetou adversamente a aderência da pintura. Se não for o caso, então pode ser possível utilizar o produto *galvannealed* manchado.

Se esse método de salvação for tentado, é importante não só ter certeza de que os óxidos de manchas escuras na superfície da chapa *galvannealed* estejam grudados ao revestimento *galvannealed*, mas também que a tinta tenha poder suficiente de encobrimento, para evitar “exposição”. Se a quantidade de manchas de estocagem for severa e o produto de corrosão escuro não estiver grudado ao revestimento *galvannealed*, muitas vezes é melhor não utilizar o produto pintado a menos que a superfície seja submetida a uma limpeza agressiva.

## Resumo

As manchas escuras que às vezes são visíveis em chapas *galvannealed* são causadas pelas mesmas condições de estocagem úmida que causam a ferrugem branca em superfícies galvanizadas. Uma vez que a chapa *galvannealed* é normalmente enviada “seca, sem óleo e sem superfície de passivação”, é muito importante controlar o envio e a estocagem deste produto. Frequentemente, se manchas estão presentes e formam um filme fino e aderente, o produto pode ainda ser utilizado para as aplicações às quais foi destinados. Testes de aderência de pintura devem ser conduzidos para garantir que a aderência mecânica e a aparência da tinta não sejam adversamente afetadas pelas áreas manchadas.

Copyright © 2011

---

### 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.

---