



PROTEÇÃO ANTICORROSIVA 1.ª PARTE

PARCERIA CEPRA / PÓS-VENDA
WWW.CEPR.APT

A natureza metálica dos automóveis, colocou desde sempre aos fabricantes, reparadores e utilizadores dos veículos o desafio permanente de lutar contra o aparecimento do elemento mais indesejável no metal: a corrosão, vulgarmente conhecida por ferrugem.

A corrosão forma-se por uma reação de um material metálico com o meio ambiente que o rodeia, e é sempre prejudicial ou mesmo destrutiva. É uma alteração no material que pode danificar um componente ou mesmo um sistema do veículo.

Há vários fatores que podem influenciar a formação de corrosão, como o meio ambiente (composição, temperatura, pressão, situações extremas, estabilidade, dinâmica de fluidos), o material (tipo, construção, localização e geometria, propriedades, tratamentos) e o contacto (estado da superfície, grau de acabamento, forma da peça, esforços), que condicionam a forma como a corrosão se apresenta.

Existem normalmente dois tipos principais de reação na formação da corrosão: a química e a eletroquímica.

A CORROSÃO QUÍMICA

Resulta da ação direta do meio ambiente sobre o material. Na superfície do material forma-se uma camada que resulta da combinação química do metal com a substância que atua sobre ele. Se esta camada for porosa, solúvel em água e permeável aos gases, a corrosão acontecerá até destruir o material, como acontece por exemplo, na oxidação do aço.

A oxidação não é mais do que uma reação química na qual se produz um intercâmbio de eletrões. Os átomos de ferro perdem eletrões em favor dos átomos de oxigénio que se encontram no ar ou na humidade, sendo este intercâmbio o responsável pela corrosão do aço.

Já que o aço se transforma em outro material, óxido de ferro, o qual tem umas propriedades mecânicas não utilizáveis, é muito importante manter a carroçaria em perfeito estado, reparando-a sempre que sofra qualquer dano.



No caso do alumínio, cria-se uma camada de óxido de alumínio, isenta de poros, insolúvel em água e impermeável aos gases, que serve de camada protetora à corrosão.

Entre os fatores ambientais que contribuem para a corrosão química temos a presença de oxigénio, vapor de água e de soluções ácidas e alcalinas. A temperatura tem também uma influência significativa no processo de corrosão, quanto maior for a temperatura, mais rápido se torna o processo.

CORROSÃO ELETROQUÍMICA

É o tipo de corrosão mais comum. Também conhecida por corrosão galvânica, resulta da existência de dois metais diferentes e de um eletrólito (líquido condutor de electricidade). Pode ser considerada como um elemento galvânico, em que um metal é o ânodo e outro o cátodo. Entre os dois metais existe uma diferença de potencial, que dá origem a uma corrente elétrica (fluxo de eletrões) do ânodo para o cátodo, provocando oxidação no ânodo, ou seja corrosão.

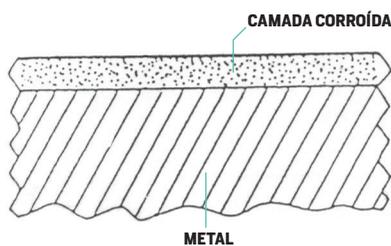
Considerando o aspeto externo ou as alterações que causam nas propriedades físicas dos metais, a corrosão pode também ser classificada por corrosão uniforme e a corrosão localizada.

De entre as formas de corrosão localizada pode distinguir-se: corrosão pontual (perfurante e superficial), corrosão intergranular, corrosão transgranular, corrosão filiforme, corrosão selectiva e corrosão resultante de ações exercidas sobre o metal ou destruição dos metais por acções físicas e químicas (sob tensão mecânica, sob fadiga, por fricção ou desgaste corrosivo e por impacto ou cavitação ou corrosão – erosão).

NAS CARROÇARIAS PODEM-SE ENCONTRAR OS SEGUINTE TIPOS DE CORROSÃO:

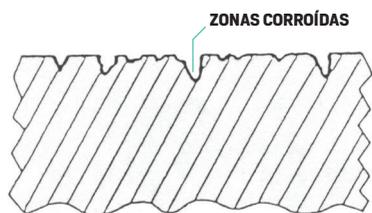
CORROSÃO UNIFORME

O material é corroído por todos os lados de modo aproximadamente paralelo à superfície, independentemente da variação da velocidade de corrosão. É normalmente típica da corrosão química.



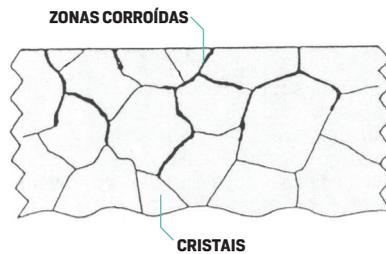
CORROSÃO PERFURANTE

É um processo de corrosão localizado que pode conduzir a cavidades em forma de "cratera" ou de "picada" e acabar na perfuração de parte ou partes da peça. É normalmente típica da corrosão eletroquímica.



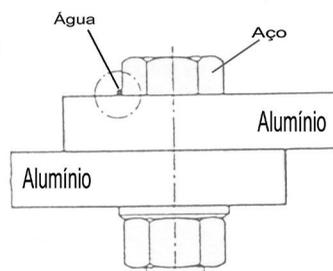
CORROSÃO INTERGRANULAR

É um processo de corrosão localizada, que se verifica nos limites ou contornos dos grãos, sem que por vezes, se detete qualquer vestígio à superfície. Os vários grãos de um material metálico podem ser compostos por diferentes substâncias (por exemplo as ligas). Um electrólito existente sobre essa superfície material, conduz a um processo eletroquímico, resultando na corrosão entre os grãos. Este ataque é normalmente muito rápido e provoca perda de resistência mecânica e ductilidade, podendo o material ceder ao mínimo esforço.



CORROSÃO DE CONTACTO

Resulta da proximidade entre dois materiais, cujos potenciais eletroquímicos estão muito afastados, e da existência de uma solução eletrolítica na zona de proximidade. Por exemplo, no caso de necessidade de aparafusar uma chapa de alumínio, se o parafuso utilizado não tiver qualquer tipo de tratamento, corre-se o risco de corrosão na zona de contacto entre a chapa e o parafuso.



CORROSÃO POR FADIGA

Um metal sujeito a esforços alternados, num meio agressivo, ficará sujeito à corrosão sob fadiga. As fendas por fadiga progredem no interior dos grãos.

PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

A aplicação de medidas de proteção anticorrosiva da carroçaria do veículo, é feita tanto na fase de produção do veículo, em fábrica, como mais tarde numa fase de reparação da carroçaria, como é o caso de uma reparação após colisão.

PROTEÇÃO ANTICORROSIVA NA PRODUÇÃO

Existem múltiplas medidas de proteção da carroçaria de um veículo contra a corrosão, durante o processo de produção do veículo. Tais medidas de proteção incluem a utilização de chapas de aço tratadas, aplicação de processos de revestimento e de pintura e aplicação de materiais de proteção, intercalados com diferentes fases de limpeza, lavagem e secagem da carroçaria.

A sequência e tipos de processos utilizados podem ter algumas variações de fabricante para fabricante.

A proteção anticorrosiva começa logo na se-

leção das chapas, utilizando-se em alguns casos chapas galvanizadas.

Antes da pintura, a carroçaria é submetida a diferentes processos de revestimento entre os quais a fosfatização e a cataforese.

Após os processos de revestimento, são feitas juntas de vedação entre as chapas com cordões de PVC e procede-se à pintura da carroçaria com as várias camadas de pintura.

Existem outras medidas adicionais de proteção da carroçaria, entre as quais se destacam a aplicação de ceras de cavidades e a aplicação de PVC nas zonas baixas do veículo. Todas estas soluções têm um objetivo comum, evitar a oxidação da carroçaria.

Quando estas medidas de proteção do veículo, que vêm de fábrica, se danificam, o aço perde o seu isolamento e entra em contacto com o oxigénio dando origem à oxidação.

O risco de oxidação não é o mesmo em todas as zonas da carroçaria. Há zonas na carroçaria com um contínuo ataque de agentes químicos, mecânicos e humidade, como por exemplo, as cavas das rodas, o piso, a parte inferior das portas e as embaladeiras.

Estas zonas são objeto de especial atenção em fábrica, oferecendo um maior nível de proteção, quer seja com camadas de cera ou na utilização de peças de plástico.

Apesar das medidas adicionais de proteção, se se produz uma agressão contínua, como são os impactos de pedras, o sal (em países nórdicos o sal é espalhado na estradas para derreter o gelo) ou a humidade, estas podem perder a sua efetividade, expondo a chapa ao indesejável processo de oxidação.

Atualmente, os fabricantes estão seguros do nível de proteção que têm os seus veículos, oferecendo aos seus clientes muitos anos de garantia contra perfurações da carroçaria por corrosão.

A oxidação debilita o aço, aumentando o risco de provocar deformações e pontos débeis na carroçaria. Estes pontos débeis podem transformar-se em zonas de rotura em caso de colisão, por terem perdido as qualidades que tinham referentes à absorção de energia e deformação programada.

A debilitação da chapa pode causar deformações na geometria de trabalho de sistemas mecânicos importantes, como são a suspensão ou a direção, com a conseqüente deterioração das suas prestações mecânicas e perda de segurança do veículo.

A oxidação diminui a qualidade do acabamento, deteriora a estética do veículo e diminui em muito o seu valor comercial.

Há que ter presente que as peças oxidadas não se podem restaurar, quanto muito pode-se remover o óxido, reduzindo a espessura da chapa. Apesar do risco de oxidação, o motivo pelo



qual se utiliza o aço nas carroçarias é pelas suas propriedades mecânicas e menor custo. O aço tem as propriedades necessárias para se obter uma estrutura ligeira, fácil de reparar e a um preço competitivo.

O aço empregado na fabricação de carroçarias tem boas características mecânicas, como são a sua rigidez (evita que a carroçaria se deforme ao circular) e a resistência (permite suportar diferentes esforços durante a circulação sem que se destrua).

Sem esquecer outros aspetos, como são a elasticidade e a deformabilidade, requisitos a ter em conta na deformação programada da carroçaria em caso de colisão.

Também é necessário que o material seja maleável para que possa ser manipulado facilmente em fábrica e seja fácil a reparação no serviço pós-venda.

Não é só o aço que deve ser protegido da corrosão. Devem proteger-se todas as peças susceptíveis de oxidação, que modifiquem as suas propriedades.

O aço é o exemplo mais claro, é parte integrante da maior parte da carroçaria do veículo e é o componente que tem o risco de oxidar-se com maior rapidez, pelo que deve proteger-se com maior cuidado.

Existem outros componentes nos quais participa o aço que não são protegidos da corrosão pela função que desempenham, como por exemplo os discos de travão.

Há outros componentes metálicos nos quais não participa o aço e que são protegidos contra a corrosão, como as jantes de alumínio, sobre as quais se pode aplicar uma camada de verniz. As medidas de proteção devem ser utilizadas nos materiais que tenham riscos de corrosão.

PROCESSOS DE REVESTIMENTO

Existem diversos processos de revestimento na produção do veículo, com diferentes objetivos, dos quais se destacam a galvanização, a eletrozincagem, a fosfatização e a cataforese. A utilização de revestimentos de zinco é uma medida predominante na proteção do aço contra a corrosão. As razões são a abundância de zinco, técnicas de aplicação relativamente simples e, acima de tudo, a proteção que proporciona; tudo isto em conjunto com um baixo preço do aço revestido a zinco relativamente a outros materiais alternativos.

A proteção contra a corrosão que o zinco oferece é diretamente proporcional à espessura da camada de revestimento.

GALVANIZAÇÃO

A galvanização é uma medida de proteção para evitar a corrosão do aço da carroçaria, através de uma imersão a quente. Consiste

em mergulhar a chapa de aço num banho de zinco fundido a uma temperatura de cerca de 450° C, com controlo da quantidade de metal a depositar na chapa.

Diretamente sobre a superfície da chapa de aço forma-se uma camada extremamente fina de liga de aço e zinco que atua como aderente para a camada de zinco puro, que no final tem uma espessura de aproximadamente 10 µm. Entre outras características, o aço galvanizado tem uma boa resistência à corrosão por proteção catódica.

ELETROZINCAGEM

A eletrozincagem é outra medida de proteção para evitar a corrosão do aço. Aplica-se nas peças mais ameaçadas, como os painéis de porta e os guarda-lamas.

Consiste em fazer aderir uma camada de zinco ao aço, através de um processo eletroquímico. A técnica consiste em ligar o polo positivo à chapa, e submergi-la num banho de sais de zinco ligado ao polo negativo, a baixas temperaturas. O resultado é uma camada de zinco fina e uniforme que permite o posterior manuseio da chapa. Proporciona uma melhor qualidade superficial que a galvanização.

O zinco é mais propenso à oxidação que o ferro, e não se inicia a oxidação do aço até que não se oxide totalmente o zinco, ficando protegido pelo chamado efeito do "sacrifício do zinco". Desta forma, mantem-se o perfeito estado do aço, assegurando assim o comportamento da estrutura da carroçaria.



FOSFATIZAÇÃO

Processo de banho por imersão para obtenção de uma camada protetora da chapa, que prepara a superfície da chapa para que a pintura adira melhor e forma a base para uma boa prevenção anticorrosiva e para uma boa aderência das camadas seguintes de pintura. Uma vez montada, a carroçaria é submetida a diferentes banhos de limpeza para eliminar sujidades, impurezas, óleos, gorduras e resíduos de mecanização. É realizada então a fosfatização por imersão, que consiste em tratar superficialmente o aço, obtendo uma camada de cobertura mais resistente à oxidação e que melhora a aderência da camada seguinte de pintura.

O processo realiza-se submergindo a carroçaria em grandes cubas que contêm soluções

de diferentes sais fosfatados, e que reagem com o aço da carroçaria gerando um depósito cristalino de fosfatos metálicos firmemente aderidos à chapa da carroçaria.

CATAFORESE

A cataforese, também conhecida por KTL (do alemão kathodische Tauchlackierung) e por e-coat, é uma proteção contra a corrosão que se dá à carroçaria em forma de camada de pintura. A cataforese consiste em depositar sobre a carroçaria uma cobertura através da técnica de eletrodeposição, ou seja, pela passagem de uma corrente elétrica.

A carroçaria conecta-se ao polo negativo e é submersa em cubas conectadas com carga positiva. Com a passagem da corrente elétrica as partículas de pintura, carregadas positivamente, são arrastadas pelo fluxo de elétrons para a carroçaria onde são depositadas. Com o que se obtém uma camada homogênea e que cobre até as zonas mais ocultas e de difícil acessibilidade.

Ao finalizar o processo submete-se a carroçaria a diferentes banhos para limpá-la, e uma vez seca introduz-se num forno a 180° C para que adote a estrutura definitiva.



Na proteção anticorrosiva da carroçaria na produção, aplicam-se também outras medidas, das quais são exemplo, as ceras de cavidades, as massas e vedantes, as antigraivilhas, a proteção de baixos e outras, que são aplicadas na fabricação do veículo e também posteriormente na sua reparação.

**2.ª PARTE NA EDIÇÃO DE JANEIRO
DA REVISTA PÓS-VENDA**