



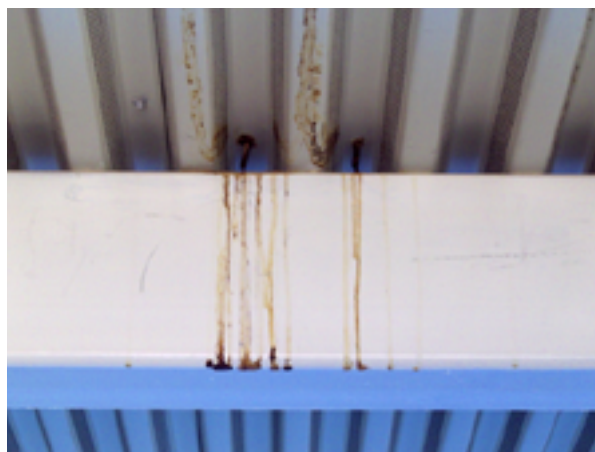
Aspectos da corrosão na construção

Maneiras de evitar danos por corrosão

Introdução

Os processos de corrosão causam custos de vários bilhões de euros todos os anos. Além das consequências financeiras, vários danos também podem ser atribuídos à corrosão. O risco de corrosão nas fixações pode ser reduzido selecionando os elementos adequados. A seleção é particularmente importante ao projetar as fixações nos substratos, o que acaba reduzindo danos ao substrato e desempenhando um papel significativo.

Aqui, não apenas o material do parafuso deve ser considerado, mas também todo o sistema técnico, incluindo os componentes em contato e as condições ambientais. As seções a seguir fornecem uma visão geral dos tipos mais comuns de corrosão em fixações no ramo da construção e descrevem as medidas de proteção contra corrosão mais importantes.



Corrosão na construção

Tipos de corrosão

A DIN EN ISO 8044 descreve a corrosão como uma interação físico-química entre um metal e seu ambiente, que leva a uma alteração nas propriedades do metal e que leva a uma deterioração significativa da função do metal, do meio ambiente ou do sistema.

Sistemas de corrosão

No processo de corrosão, ocorre a migração de elétrons entre as regiões anódica e catódica. Os elétrons são liberados no ânodo (oxidação) e são transferidos para o cátodo (redução). Esse fenômeno é conhecido como reação redox. Para que esse processo ocorra, é necessário que o ânodo e o cátodo estejam conectados diretamente um ao outro e também por meio de um eletrólito condutor, como a água.

No processo de corrosão, ocorre a dissolução da área anódica. De acordo com a norma DIN EN ISO 8044, existem 56 tipos distintos de corrosão. Para fixações na área interna do edifício e equipamentos técnicos, os seguintes tipos são particularmente relevantes:

- > Corrosão superficial
- > Corrosão Bi-metálica
- > Corrosão intersticial
- > Rachaduras por corrosão sob tensão

Corrosão na superfície

Uma característica distintiva da corrosão da superfície é a remoção uniforme do material por meio da formação de regiões anódicas e catódicas. Esse tipo de corrosão afeta principalmente as propriedades da superfície.

Corrosão Bi-metálica

A corrosão bimetálica acontece quando dois ou mais materiais metálicos entram em contato, possuindo potenciais de voltagem distintos. Quando há a presença de um eletrólito apropriado, essa diferença de potencial é a causa desse tipo de corrosão.

Corrosão intersticial

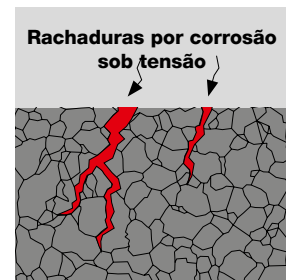
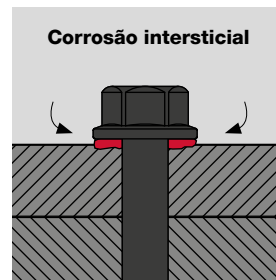
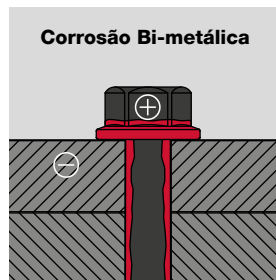
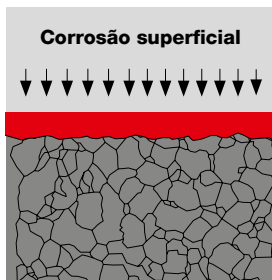
A corrosão por frestas resulta na decomposição química do material em aberturas estreitas e não totalmente fechadas, onde a ventilação é inadequada. Essa condição limitada de acesso ao ar pode levar a um meio corrosivo mais agressivo devido às reações que ocorrem

Corrosão sob tensão

Uma forma especialmente crítica de corrosão é a corrosão por tensão. Nesse caso, o material é danificado devido a uma combinação de tensões mecânicas e químicas. Mesmo sem a presença de produtos de corrosão visíveis, podem ocorrer rachaduras na estrutura do material ou até mesmo sua fratura completa. A corrosão por tensão pode ser dividida em dois tipos distintos.

A corrosão por tensão anódica é comumente observada em diversos tipos de aços inoxidáveis. Quando utilizados em ambientes altamente corrosivos, como piscinas cobertas, as rachaduras na camada passiva podem se propagar por toda a estrutura do material.

Isso resulta na redução da capacidade de carga do parafuso, até que ela fique abaixo da seção transversal crítica. Essa situação contrasta com a trinca por corrosão sob tensão catódica, que pode ocorrer principalmente em parafusos endurecidos. Nesse contexto, a trinca por corrosão catódica é também conhecida como fratura frágil induzida por hidrogênio (conforme mencionado na nota EJOT sobre parafusos, que destaca a redução da capacidade de carga e o risco de ruptura do fixador - blatt 01/2016). Devido ao acúmulo de hidrogênio atômico no material do parafuso, ocorrem rachaduras no parafuso sob tensões de tração, diminuindo sua capacidade de carga e podendo levar à quebra do fixador.



Prevenção de danos por corrosão

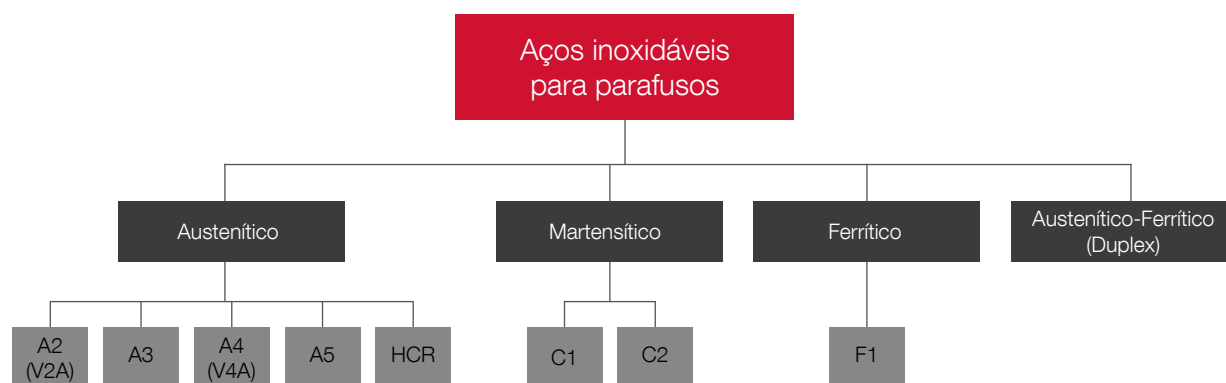
A corrosão de fixadores é influenciada por diversos fatores. A geometria do produto, as condições ambientais e a combinação de materiais são apenas alguns exemplos relevantes. As medidas de proteção contra corrosão começam já no design do produto e na escolha apropriada de materiais. Quando não é possível utilizar materiais resistentes à corrosão, existem revestimentos disponíveis que auxiliam na melhoria da proteção contra corrosão. O objetivo dessas medidas é prevenir danos causados pela corrosão em componentes metálicos. Os termos "resistente à corrosão" ou "proteção ativa contra corrosão" são geralmente utilizados quando são empregados materiais adequados, como aços resistentes à ferrugem, ácidos ou metais não ferrosos, para evitar a corrosão. Por outro lado, quando uma superfície ou revestimento é aplicado sobre o aço com a finalidade de proteção contra corrosão, isso é comumente denominado "proteção contra corrosão" ou "proteção passiva contra corrosão".

Uma característica distintiva dos aços inoxidáveis é a formação de uma camada superficial autoregenerativa, conhecida como camada passiva, que protege o material base contra a corrosão. Para que essa camada passiva seja formada, é necessário haver uma concentração adequada de oxigênio. Essa camada atua como uma barreira protetora, impedindo a corrosão do material subjacente

Os aços inoxidáveis podem ser classificados em quatro subgrupos distintos. Os aços inoxidáveis austeníticos são os mais comuns entre eles. Também existem os aços inoxidáveis martensíticos (que podem ser endurecidos) e os ferríticos. Ambas as variantes possuem resistência à corrosão significativamente menor em comparação com os aços inoxidáveis austeníticos, sendo, portanto, adequadas apenas de forma limitada como materiais para parafusos. Para obter propriedades mecânicas especiais em combinação com uma boa resistência à corrosão, são utilizados atualmente aços ferríticos-austeníticos modernos.

Resistência à corrosão

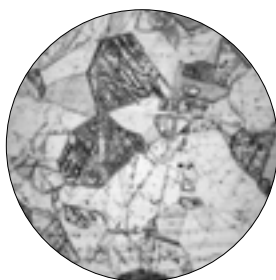
Os parafusos são fabricados em diferentes materiais metálicos e não metálicos, dependendo dos requisitos da conexão. Entre os materiais resistentes à corrosão para parafusos, estão os aços inoxidáveis não oxidáveis de acordo com a norma DIN EN 3506 e a aprovação nacional de inspeção de construção Z-30.3-6. Os aços inoxidáveis possuem um teor mínimo de cromo de 10,5%. A resistência à corrosão é ainda maior com um aumento no teor de cromo e a adição de outros elementos de liga, como níquel ou molibdênio.



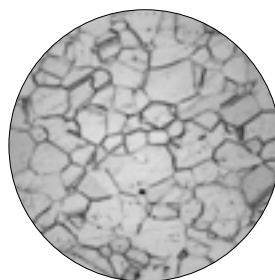
Aços inoxidáveis

Micrografias

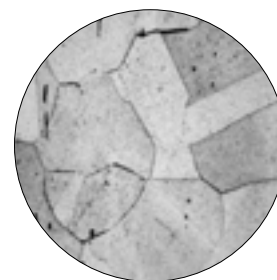
Ampliação de 500X



Aço inoxidável A2
1.4301



Aço inoxidável A4
1.4401



Aço inoxidável HCR
1.4529

Os aços inoxidáveis austeníticos, como o tipo A2 (V2A) e A4 (V4A), são amplamente utilizados na área de tecnologia de fixação. Esses aços são conhecidos por sua boa resistência à corrosão em atmosferas moderadamente agressivas. No entanto, em ambientes especialmente corrosivos, são necessários aços inoxidáveis especiais que possuam maior resistência à corrosão.

Entre os aços inoxidáveis, os do tipo HCR (High Corrosion Resistance), como o 1.4529, são os que apresentam a maior resistência à corrosão. Na Tabela I, podem ser encontrados os materiais mais relevantes para parafusos, juntamente com suas respectivas classes de resistência à corrosão.

Descrição	DIN EN 10088-5	DIN EN 10088-3	AISI (Instituto Americano do ferro e do aço))	UNS (Sistema de numeração unificado)
A2 (V2A)	X5CrNi18-10	1.4301	304	S30400
	X3CrNiCu18-9-4	1.4567	304Cu	S30430
A4 (V4A)	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	S31600
	X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	-	-
HCR	X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	-	-

Tabela I: Designação de aços inoxidáveis austeníticos selecionados

Ao utilizar materiais que são supostamente resistentes à corrosão, é importante ter cuidado especial em relação à corrosão bimetálica. A Tabela II apresenta uma lista de materiais comumente encontrados em componentes, os quais podem ser combinados com fixadores feitos de aço inoxidável resistente à corrosão. A relação de área entre o parafuso e o componente desempenha um papel

crucial no processo de corrosão por contato. Por exemplo, enquanto é possível fixar componentes de alumínio com parafusos de aço inoxidável em condições atmosféricas normais, sem risco de corrosão, não é recomendado utilizar fixadores de alumínio para conectar chapas de aço inoxidável.

Material componente (Maior área)	Material do parafuso (Menor área)		
	Aço inoxidável A2 / A4 / HCR	Aço galvanizado	Alumínio
Aço inoxidável A2 / A4 / HCR	✓	x	x
Alumínio	✓	0	✓
Cobre	✓	x	x
Aço galvanizado	✓	✓	✓
Moldagem	0	x	x

Tabela II: Tabela de Compatibilidade de Exposição Atmosférica

✓ Boa x Inseguro 0 Ruim

Proteção contra corrosão / Proteção passiva contra corrosão

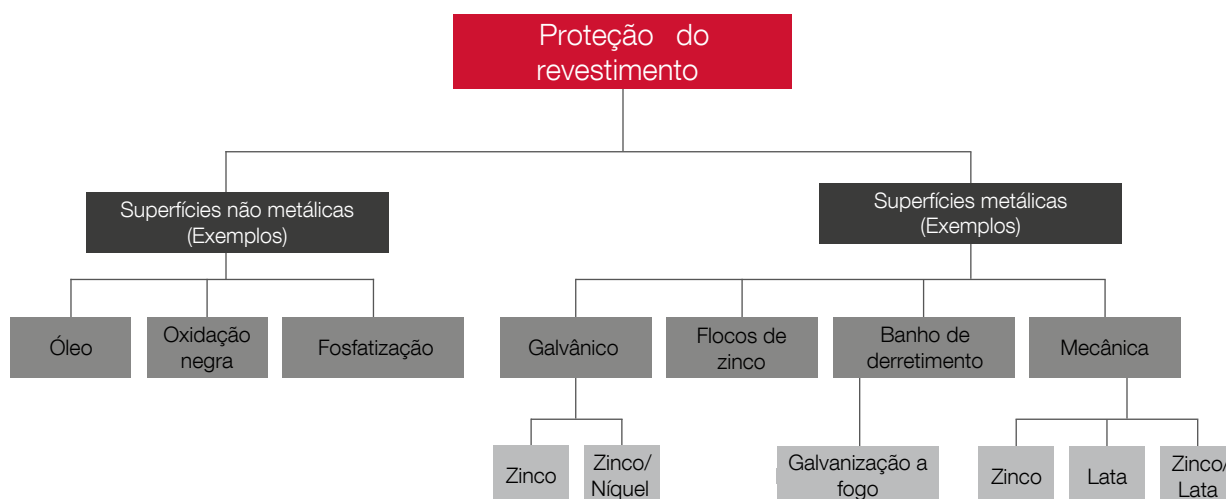
Os revestimentos de superfície para parafusos podem ser classificados em superfícies não metálicas e superfícies metálicas. Uma visão geral dos diferentes revestimentos pode ser observada na figura.

Superfícies não metálicas, excluindo sistemas de pintura, como o escurecimento, geralmente oferecem apenas uma proteção limitada contra corrosão. Para parafusos na indústria da construção, em particular parafusos autoperfurantes e parafusos rosqueados, são comumente utilizados revestimentos galvanizados ou revestimentos de flocos de zinco. O revestimento metálico mais comum para fixadores é a galvanização (5-10µm) com posterior passivação. A passivação é uma camada de conversão formada por um processo de imersão posterior, que melhora a resistência à corrosão. A passivação é realizada por meio de soluções contendo cromo. Em conformidade com os requisitos do regulamento REACH, a EJOT utiliza apenas revestimentos e passivações livres de Cr(VI). Quando a camada de passivação possui uma espessura de 0,5 a 3 µm, é denominada passivação de camada espessa. Dependendo dos requisitos da aplicação, as passivações podem ser realizadas em diferentes cores. Além das passivações transparentes, as passivações azuladas são amplamente utilizadas para parafusos na indústria da construção.

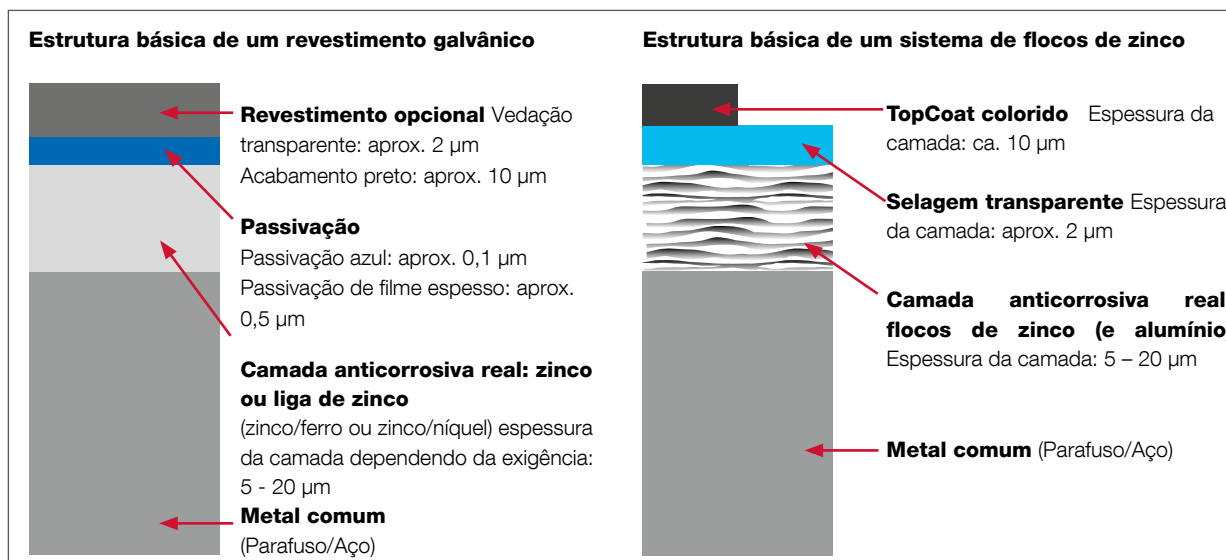
Existem métodos para melhorar a resistência à corrosão de revestimentos galvanizados,

como a aplicação de selantes/acabamentos ou revestimentos orgânicos. O termo "selante" é usado para camadas com espessura de 1 a 3 µm, enquanto camadas com espessura acima de 3 µm são chamadas de "revestimento superior". Os revestimentos de flocos de zinco também se enquadram na categoria de revestimentos metálicos.

Ao contrário das camadas aplicadas galvanicamente, não há risco de fratura frágil induzida por hidrogênio relacionada à produção do material base. Esses revestimentos geralmente consistem em um revestimento de base inorgânico, composto principalmente por flocos de zinco e alumínio, e um revestimento superior/selante. Além disso, revestimentos orgânicos podem ser aplicados para melhorar ainda mais a proteção contra corrosão. A combinação de revestimento superior/selante e um revestimento galvanizado aplicado ou revestimento de flocos de zinco é conhecida como revestimento duplex. A resistência aprimorada à corrosão é obtida pela combinação dos efeitos finais da camada superior e da proteção catódica contra corrosão da camada de base.



Classificação de revestimentos da superfície



Estrutura esquemática das camadas

Os revestimentos por imersão a quente, como a galvanização por imersão a quente, e os revestimentos mecânicos podem não ser adequados para rosca e parafusos autoperfurantes no setor da construção devido à espessura, por vezes elevada, da camada aplicada.

Além dos revestimentos galvânicos, de acordo com a norma DIN EN 4042, e dos revestimentos de flocos de zinco, de acordo com a norma DIN EN ISO 10683, a EJOT Bau Befestigungsen GmbH utiliza os revestimentos duplex C 1000, CLIMADUR e EJOGUARD em seus produtos. Esses revestimentos são conhecidos por fornecerem uma proteção adicional contra a corrosão e são especialmente projetados para atender aos requisitos do setor da construção.

A Tabela III apresenta um resumo da durabilidade de vários revestimentos. A superfície EJOGUARD, graças à combinação de revestimentos especialmente desenvolvidos, oferece excelentes propriedades anticorrosivas. Essa superfície passa por rigorosos testes de resistência, como o teste de névoa salina de acordo com a norma DIN EN ISO 9227, no qual demonstra uma resistência de mil horas. Além disso, ela é submetida a 15 ciclos Kesternich de acordo com a norma DIN 50018. Esses resultados comprovam a alta resistência à corrosão da superfície EJOGUARD, ampliando significativamente sua gama de aplicações para parafusos de aço, de acordo com os regulamentos nacionais correspondentes.

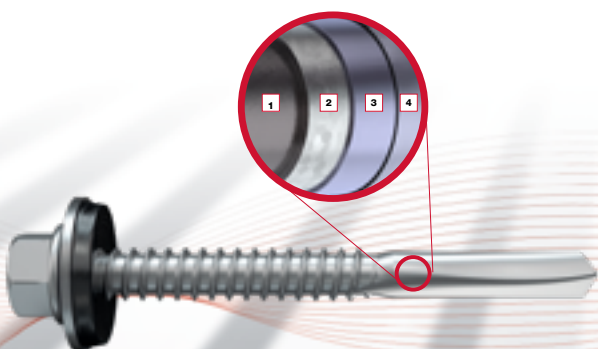
Revestimento	Resistência à corrosão sem corrosão do metal base (ferrugem vermelha)
Zn8/An//T0*	72 h NSS
Flocos de zinco	max. 720 h NSS
C 1000	1000 h NSS
CLIMADUR	15 ciclos Kesternich (KWF 2,0 S)
EJOGUARD	1000 h NSS, 15 ciclos Kesternich (KWF 2,0 S)

Tabela III: Revestimentos de superfície EJOT para produtos de construção

*galvanizado, mín. 8 µm azul passivado

Proteção múltipla EJOGUARD:

- 1 Aço carbono
- 2 Revestimento de Zinco
- 3 Revestimento Organometálico
- 4 Selante adicional



Testes de corrosão

A resistência à corrosão de um revestimento de superfície geralmente não pode ser avaliada diretamente em condições práticas devido a restrições de tempo. Portanto, são frequentemente utilizados testes de laboratório definidos e acelerados. Para fixadores, os testes comuns incluem o teste de névoa salina neutra (NSS) de acordo com a norma DIN EN ISO 9227 e o teste climático de mudança de água condensada com atmosfera contendo dióxido de enxofre (teste Kesternich) de acordo com a norma DIN 50018. O teste de névoa salina neutra é amplamente utilizado para avaliar a resistência à corrosão de fixadores. É importante destacar que devido às diferentes condições atmosféricas em que os testes são realizados, os resultados não são diretamente comparáveis. Isso significa que revestimentos com alta resistência à névoa salina não necessariamente terão um alto nível de resistência no teste Kesternich, e vice-versa. Além disso, esses testes são realizados em peças não danificadas, sem marcas de impacto ou danos.

O revestimento resultante do processamento das peças não é considerado nos testes, o que limita as conclusões que podem ser tiradas para a usabilidade prática. No setor da construção, o critério de avaliação geralmente é o aparecimento inicial de ferrugem vermelha (corrosão do metal base). Dependendo do método de teste utilizado, a resistência à corrosão é expressa em ciclos (por exemplo, teste Kesternich com 3 ciclos) ou em horas (por exemplo, teste NSS com 120 horas). Em geral, quanto maior o valor indicado, maior é a resistência à corrosão do revestimento. No entanto, os resultados dos testes de curto prazo não podem ser diretamente transferidos para aplicações práticas ou exposição ao ar livre. Esses testes são principalmente utilizados para verificar a qualidade dos revestimentos e identificar defeitos relacionados à produção. De acordo com a norma DIN EN ISO 14713, testes de curto prazo para avaliar a resistência à corrosão de materiais não são permitidos.



Testes Kesternich

Verificação dos parafusos na máquina de teste de água por condensação



Bases normativas

Para uma seleção adequada de materiais e avaliação das condições ambientais em relação ao estresse de corrosão esperado, existem diversos padrões disponíveis em nível europeu e internacional. Além disso, há regulamentações nacionais que complementam as normas internacionais ou estabelecem exceções a elas.

Um dos padrões mais importantes para avaliar as condições ambientais em termos de corrosividade é o DIN EN ISO 12944-2. Nessa norma, as condições ambientais são divididas em seis categorias diferentes de corrosividade. A Tabela IV fornece uma visão geral das classes de corrosividade, juntamente com exemplos de ambientes correspondentes.

Considerando a DIN EN ISO 12944-2, as orientações para o uso de aços inoxidáveis estão incluídas nos Documentos de Avaliação Europeus (EAD) 330046-01-0602 "Parafusos de Fixação para Membros Metálicos e Chapas" e 330047-01-0602 "Parafusos de Fixação para Painéis Sanduíche". Nos dois documentos de avaliação, o uso de aços inoxidáveis é obrigatório para categorias de corrosividade \geq C2. Esses documentos constituem a base de teste para todas as avaliações técnicas europeias no mercado de construção leve e industrial, como ETA-10/0200 e ETA-13/0177.

Baseado na norma DIN EN ISO 12944-2	Descrições	Nível de corrosão
C1	Ambiente interno, limpo e seco	Muito baixo
C2	Ambiente rural, bem como indústrias de baixa agressividade e áreas de cidades pequenas, normalmente mais de 500 m em linha reta da indústria de alta agressividade e as influências ambientais listadas abaixo	Baixo
C3	Áreas industriais, bem como áreas com precipitação poluente de ambientes industriais adjacentes marcados ou pequenas indústrias que levam a poluição significativa. Isso também se aplica a áreas de mar ameno, a pelo menos 1000 m de distância do ambiente marinho, caracterizadas pela maresia	Mediana
C4	Indústria de alta agressividade caracterizada por altas emissões. Odor químico perceptível, por exemplo, de enxofre e ácido. Isso inclui fábricas e edifícios com umidade interna moderada e/ou corrosão moderada esperada devido a condições técnicas e químicas. Isso também inclui o ambiente próximo ao mar entre 100 e 300 m da costa para o interior	Alta
C5 I	Áreas industriais de alta agressividade ou indústria química, caracterizadas por altas emissões de chaminés e fortes odores químicos, por exemplo, enxofre e ácidos. Como regra, taxas de corrosão muito altas são esperadas dentro e fora do edifício	Muito alta
C5 M	Áreas marítimas, incluindo aplicações offshore e qualquer edifício a menos de 100 m da costa	Muito alta

Tabela IV: Classes de corrosão com base na norma EN ISO 12944-2

A norma DIN EN 1993-1-4 é aplicável para determinar a carga de corrosão durante o projeto e construção de estruturas de aço na indústria da construção. Para aplicação adequada, o fator de resistência à corrosão (CRF) necessário pode ser determinado com base nessa norma. O CRF é calculado somando-se os valores correspondentes à exposição a cloretos de água salgada, sais de degelo e a exposição ao dióxido de enxofre.

O valor do CRF pode variar entre 1 e < -20 , dependendo das condições existentes. Seguindo a norma DIN EN 1993-1-4, o CRF pode ser classificado em classes de resistência à corrosão (CRC). A Tabela V apresenta as possíveis classes de resistência à corrosão e a correspondente atribuição dos fatores de resistência à corrosão.

Fator de resistência à corrosão CRF	Classe de resistência à corrosão CRC	Material
1	I	1.4003; ...
$0 \geq \text{CRF} > -7$	II	1.4301; 1.4567, z. B. JT3 / JT4 / JZ3; ...
$-7 \geq \text{CRF} > -15$	III	1.4401; 1.4578, z. B. JT9 / JT6 / Dabo TKE; ...
$-15 \geq \text{CRF} \geq -20$	IV	1.4462; ...
< -20	V	1.4529, z. B. JZ1 / JA1; ...

Tabela V: CRF e CRC com exemplos de designações de materiais

Seleção de materiais e revestimentos na prática

Ao planejar uma conexão por parafuso para aplicações práticas, é essencial considerar os requisitos de resistência à corrosão. Conforme estabelecido pela norma DIN EN ISO 1993-1-4, é recomendado o uso de pelo menos um material de classe II de resistência à corrosão (como o aço inoxidável A2) para fixações que serão expostas ao ar livre. Dependendo das regulamentações nacionais, também é possível utilizar parafusos com revestimentos duplex, como o EJOGUARD, para alcançar uma maior proteção contra a corrosão. É importante seguir as diretrizes específicas e normas aplicáveis do país em questão ao selecionar o material adequado para garantir a durabilidade e a resistência à corrosão da conexão por parafuso.

Além das condições ambientais, a consideração do conceito de limpeza da construção e dos materiais dos componentes a serem fixados desempenha um papel crucial na seleção do material do parafuso. A seguir, são apresentados exemplos de seleção de materiais para parafusos em diferentes designs, levando em consideração as especificações da norma DIN EN ISO 1993-1-4. É importante destacar que esses exemplos servem apenas como referência e a seleção final do material deve ser feita de acordo com as necessidades específicas de cada aplicação.

Exemplo I: No caso da fixação de um perfil trapezoidal de aço galvanizado a uma subestrutura de aço em área rural, onde o risco de exposição à água salgada e cloretos é classificado como baixo, pode-se atribuir o valor 0 para F1, indicando baixa exposição a esses elementos corrosivos. Da mesma forma, considerando a concentração de dióxido de enxofre, onde também é esperado um baixo nível, o valor 0 é selecionado. Além disso, como a construção pode ser totalmente lavada pela chuva, o valor 0 é novamente utilizado nesse aspecto, indicando uma boa capacidade de limpeza pela chuva. Esses valores atribuídos refletem a baixa exposição aos fatores corrosivos mencionados, contribuindo para uma menor probabilidade de corrosão e garantindo uma fixação durável e segura entre o perfil trapezoidal e a subestrutura de aço.

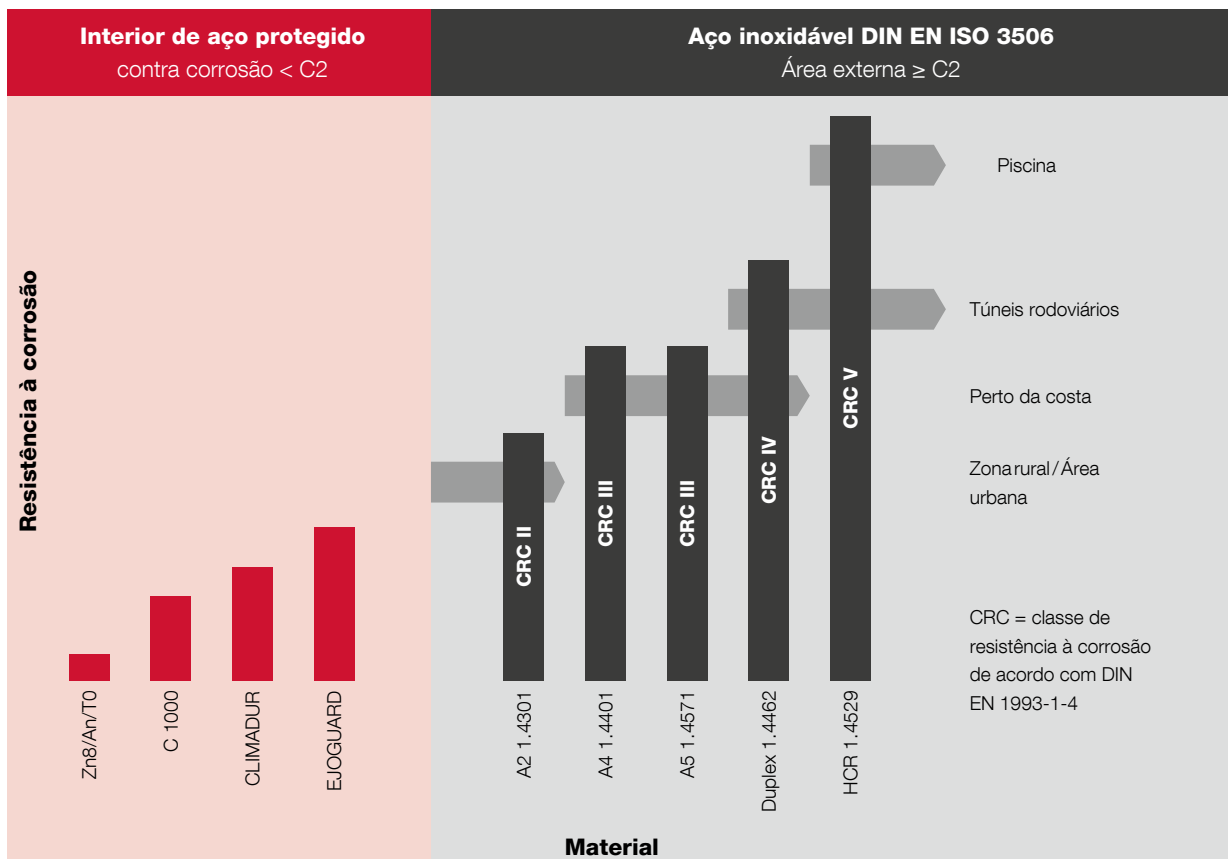
$$CRF = F_1 + F_2 + F_3 = 0 + 0 + 0 = 0$$

Exemplo II: Ao realizar a fixação de uma fixação de aço inoxidável em concreto usando chumbadores em um túnel rodoviário, onde o sal da estrada é introduzido pelos veículos, é identificado um alto risco de exposição a cloretos devido aos sais de degelo presentes. De acordo com a norma DIN EN ISO 1993-1-4, o valor -10 deve ser selecionado para F1, indicando uma exposição significativa a cloretos. Além disso, em túneis rodoviários, espera-se um nível muito alto de exposição ao dióxido de enxofre, resultante das emissões dos veículos. $CRF = F_1 + F_2 + F_3 = -10 - 10 - 2 = -22$

De acordo com a Tabela V, para um valor CRF de 0, é recomendado o uso de aço inoxidável com classe de resistência à corrosão CRC II. Portanto, para a fixação em questão, é necessário utilizar pelo menos aço inoxidável A2, que oferece resistência à corrosão adequada. Devido à área de contato significativamente menor do parafuso de aço inoxidável em comparação com o perfil trapezoidal de aço galvanizado, não se espera a ocorrência de corrosão por contato na conexão. Essa seleção cuidadosa de materiais ajuda a garantir a durabilidade e a integridade da fixação em um ambiente propenso à corrosão.



Devido ao valor CRF de -22 um material de classe de resistência à corrosão CRC V deve ser selecionado para a âncora do parafuso. As ancoragens de parafuso feitas de aço inoxidável austenítico 1.4529 se encaixam neste grupo. Se o componente a ser conectado e o parafuso forem de aço inoxidável, nenhuma outra medida deve ser tomada em relação à corrosão por contato.



Lista de padrões

DIN 50018

DIN 50018:2013-05, teste em um clima condensado alternado com uma atmosfera contendo dióxido de enxofre

DIN EN 1993-1-4

DIN EN 1993-1-4:2015-10, Eurocódigo 3: Projeto e construção de estruturas de aço - Parte 1-4: Regras gerais de projeto - Regras suplementares para o uso de aços inoxidáveis

DIN EN 4042

DIN EN 4042:2018-11, Fixadores - Sistemas de revestimento galvanizado

DIN EN ISO 3506

DIN EN ISO 3506-1:2010-04, Propriedades mecânicas de fixadores de aço inoxidável - Parte 1: Parafusos

DIN EN ISO 8044

DIN EN ISO 8044:2015-12, Corrosão de metais e ligas - Termos básicos

DIN EN ISO 9227

DIN EN ISO 9227:2017-07, Testes de corrosão em atmosferas artificiais - Testes de névoa salina

DIN EN ISO 10683

DIN EN ISO 10683:2018-11, fixadores - sistemas de revestimento de flocos de zinco não aplicados eletroliticamente

DIN EN ISO 12944-2

DIN EN ISO 12944-2:2018-04, Materiais de revestimento - Proteção contra corrosão de estruturas de aço por sistemas de revestimento - Parte 2: Classificação das condições ambientais

DIN EN ISO 14713

DIN EN ISO 14713-1:2017-08, Revestimentos de zinco - Diretrizes e recomendações para a proteção de estruturas de ferro e aço contra corrosão - Parte 1: Princípios gerais de projeto e resistência à corrosão

EAD 330046-01-0602

EOTA, Parafusos de fixação para membros de metal e chapas, 2018

EAD 330047-01-0602

EOTA, Parafusos de Fixação para Painéis Sanduíche, 2017

ETA-10/0200

EJOT Bau Befestigungsen GmbH: ETA-10/0200, Parafusos de fixação para componentes metálicos e chapas, 2018

ETA-13/0177

EJOT Bau Befestigungsen GmbH: ETA-13/0177, Parafusos de fixação para painéis sanduíche, 2018

Z-30.3-6

Centro de informações para aço inoxidável: Z-30.3-6, Produtos, componentes e fixadores em aço inoxidável, 2018



Soluções de fixação para construção civil

A divisão de construção da EJOT® atende a vári-os segmentos da construção civil, dentre elas, fachadas de edifícios, soluções de ancoragens, solar, construção metálica e cobertura plana.

A aspiração de produtos de alta qualidade não é um fim em si para a EJOT®. O cliente realmente se beneficia de nossos parafusos e fixadores. Portanto, uma instalação confiável também significa baixos custos de falha para o cliente. Além disso, instalações de qualidade duráveis for-necem melhor proteção contra insatisfações do cliente, e, é por isso, que nossas linhas de produtos estratégicos são fabricadas com o mais alto padrão de qualidade.

Transmitimos conhecimento especializado sobre o uso de nossos produtos a todos os clientes, e se necessário, estamos à disposição com aconselhamento e suporte para os sistemas de fixação.

Temos serviços que incluem o aconselhamento por tele-fone, aconselhamento no canteiro de obras, inicialização, testes de componentes no EJOT® center, e no programa de treinamento abrangente para provedores de sistemas, arquitetos, distribuidores e instaladores com o EJOT® TEC ACADEMY.

Produtos inovadores são a chave do sucesso, não deixamos nada ao acaso, identificamos as necessidades dos nossos clientes em condições reais de obra. Nos mantemos sempre atualizados e em comunicação com o mercado sobre as novidades junto dos departamentos de desenvolvimento e usuários da construção civil internac-ional. É assim que desenvolvemos soluções de produtos inovadores que oferecem um claro valor acrescentado aos nossos clientes.

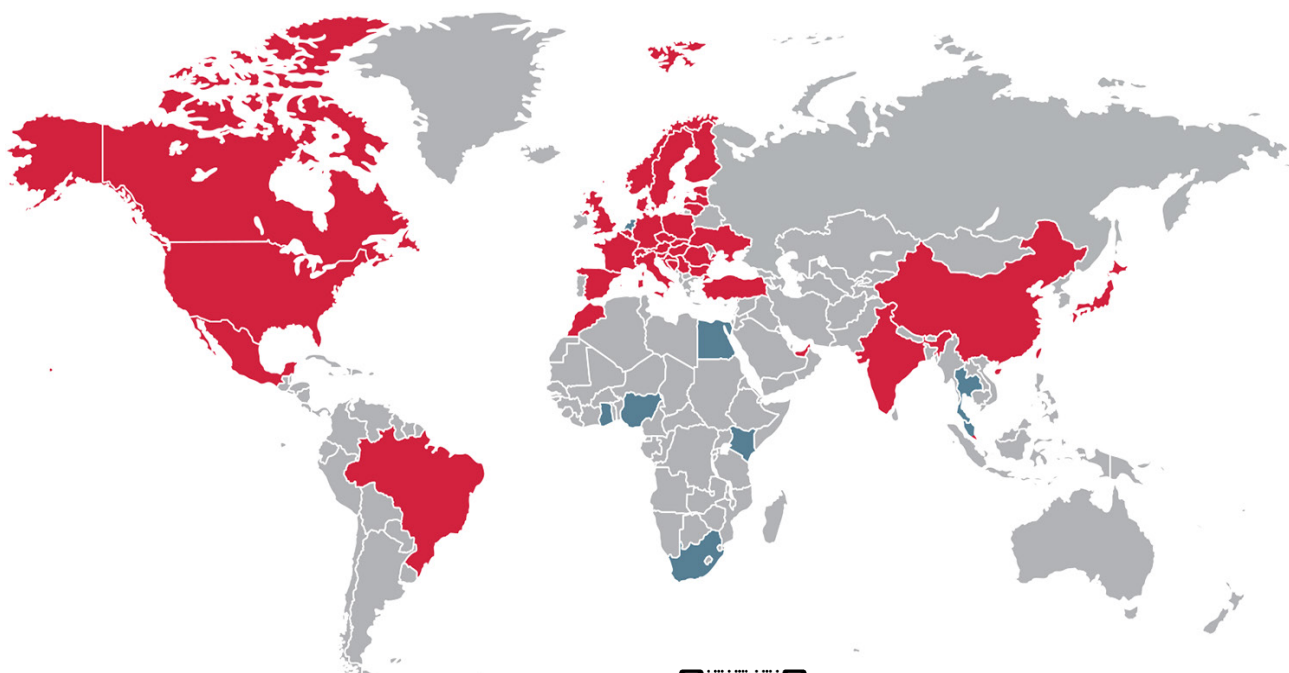
Qualidade EJOT online

www.ejot.com/quality



O grupo EJOT® pelo mundo

A origem está na Alemanha, o futuro pelo mundo.



Localizações EJOT®



40 milhões
Parafusos

Em nossas fábricas ao redor do mundo, produzimos até 40 milhões de itens para construção e indústria todos os dias.



24,000
Produtos

Parafusos, buchas, Chumbadores ou grupos de peças complexas - o portfólio da EJOT é composto por cerca de 24.000 produtos.



1,500
Patentes

Nossos engenheiros estão constantemente desenvolvendo novas soluções de produtos que são protegidas por 1500 patentes.



1922
Fundada

A história da EJOT remonta ao século XX.



4,000
Colaboradores

Mais de 4000 colaboradores atendem nossos clientes ao redor do mundo todos os dias.

ENGINEERED IN

GERMANY

A maioria dos produtos do portfólio da EJOT são produzidos na Alemanha e desenvolvidos pelo nosso próprio departamento P&D.



Presente em todas as fases da obra

Segmentos de atuação EJOT®

Com a divisão de construção, a EJOT® oferece soluções de fixação profissionais para a construção civil.

Com a EJOT® você obtém tudo o que precisa para quase todas as aplicações de um único fornecedor com a alta qualidade do produto.

● Construção em madeira

Tecnologia de fixação de alta qualidade para ancoragem e montagem direta em construções de madeira.

● Construção metálica

Fixadores de alta qualidade para fixação de chapas perfiladas, painéis e telhas sanduíche no setor de construção metálica.

● Fixação Solar

Tecnologia de fixação para instalação de placas solares e fotovoltaicas em perfis trapezoidais e telhados com painéis sanduíche, bem como para uso em telhados de fibrocimento.

● Cobertura plana

Fixadores e ferramentas de instalação para fixação eficiente de isolamento e membranas PVC/TPO para coberturas planas.

● Fachadas ventiladas

Sistema de subestrutura completo com consoles, parafusos, soluções de ancoragem e suporte de isolamento.

● Tecnologia de ancoragem

Produtos especiais para ancoragem mecânica em concreto não fissurado e fissurado, bem como chumbadores químicos e, portanto, isentos de expansão para fixação pesada em concreto e alvenaria.

● Tecnologia esquadrias e pele de vidro

Elementos de fixação de alta qualidade para indústria de esquadrias/portas e em sistemas de fachada de alumínio/vidro.

● Construção a seco

Produtos especiais para a fixação de aglomerados de madeira e para fixações em placas de gesso acartonado, alvenaria e concreto.

Unindo o nosso mundo

A EJOT® é comprometida

Somos parceiros de vários grupos e organizações.



Associação Brasileira de estruturas metálicas
<https://www.abcem.org.br/>



Member of the FM Global Group



MCRMA the Building Envelope Authority
www.mcrma.co.uk



MITGLIED
Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden
www.oefhf.at



Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V.
www.fvhf.de



Deutscher Schraubenverband e.V.
www.schraubenverband.de



Fachverband Dübel- und Befestigungstechnik
www.bv-bausysteme.de



www.ea-etics.com
European Association for External Thermal Insulation Composite Systems



Fachverband Werkzeugindustrie e.V.
www.werkzeug.org



ift Rosenheim, Institut für Fenster-technik e.V.
www.ift-rosenheim.de



Verband Fenster + Fassade
www.window.de



www.sfnf.ch
Schweizerischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden



Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau e.V.
www.ifbs.de



Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V.
www.heizkosten-einsparen.de



Institut Bauen und Umwelt e.V.
www.bau-umwelt.de



Die Interessenvertretung der Solarbranche
<https://www.solarwirtschaft.de/>



Qualitätsverband Solar- und Dachtechnik e.V.
www.qvsd.de



Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
www.edelstahl-rostfrei.de



Global Fastener Alliance®
www.globalfasteneralliance.com



Verband für Dämmsysteme, Der Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel
<https://www.vdpm.info/>



Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme
www.waermedaemmsysteme.at



Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
www.stifterverband.org



Österreichische Arbeitsgemeinschaft Putz
<http://www.oep.at/>



European association for Panels and Profiles
www.ppa-europe.eu



Praticamos a sustentabilidade.

A proteção ambiental e o uso sustentável dos recursos estão cada vez mais preponderantes no futuro. A sustentabilidade está se tornando cada vez mais importante para a indústria da construção civil. Os edifícios são avaliados sob aspectos ecológicos, como eficiência energética e consumo de recursos, etc.

Em particular, as entidades governamentais, incluem estes critérios nos seus contratos. Nos termos das leis de produtos de construção, serão exigidos certificados relativos às demandas básicas de higiene, meio ambiente, proteção à saúde e uso sustentável dos recursos naturais. A EJOT®, como empresa líder na área dos fixadores ETICS (EIFS), atende a estes requisitos.

A primeira declaração ambiental de produto para fabricantes de Fixadores foi obtida pela EJOT®, e agora podemos apresentar um registro abrangente e completo da sustentabilidade e do equilíbrio das influências ambientais de nossos produtos. O campo da construção metálica completa agora a gama de produtos no que diz respeito à avaliação do desempenho ambiental de edifícios de acordo com a norma DIN EN 15978.





EJOT Sistemas de Construção Ltda.

Av. Caminho de Goiás, 100 Anexo Módulo A10

Bairro dos Fernandes - Cidade: Jundiaí/SP

CEP 13.214-870

Fone: +55 11 2923-0860

E-Mail: infobr@ejot.com

Site: www.ejot.com.br