

A Hempel é uma empresa global, líder mundial em soluções de pintura de confiança, com valores sólidos, que colabora com os seus clientes nos mercados da indústria, marítimo, decorativo, contentores e iates. As fábricas Hempel, os centros de I&D e os pontos de stock da Hempel encontram-se estabelecidos em todas as regiões.

Os revestimentos da Hempel protegem superfícies, estruturas e equipamentos por todo o mundo. Estes prolongam a vida útil dos bens, reduzem os custos de manutenção e tornam as habitações e os locais de trabalho mais seguros e coloridos. A Hempel foi fundada em Copenhaga, Dinamarca, em 1915. Pertence com orgulho à Fundação Hempel, que proporciona uma base económica sólida para o Grupo Hempel e apoia projetos culturais, sociais, humanitários e científicos em todo o mundo.

#### Hempel Brasil

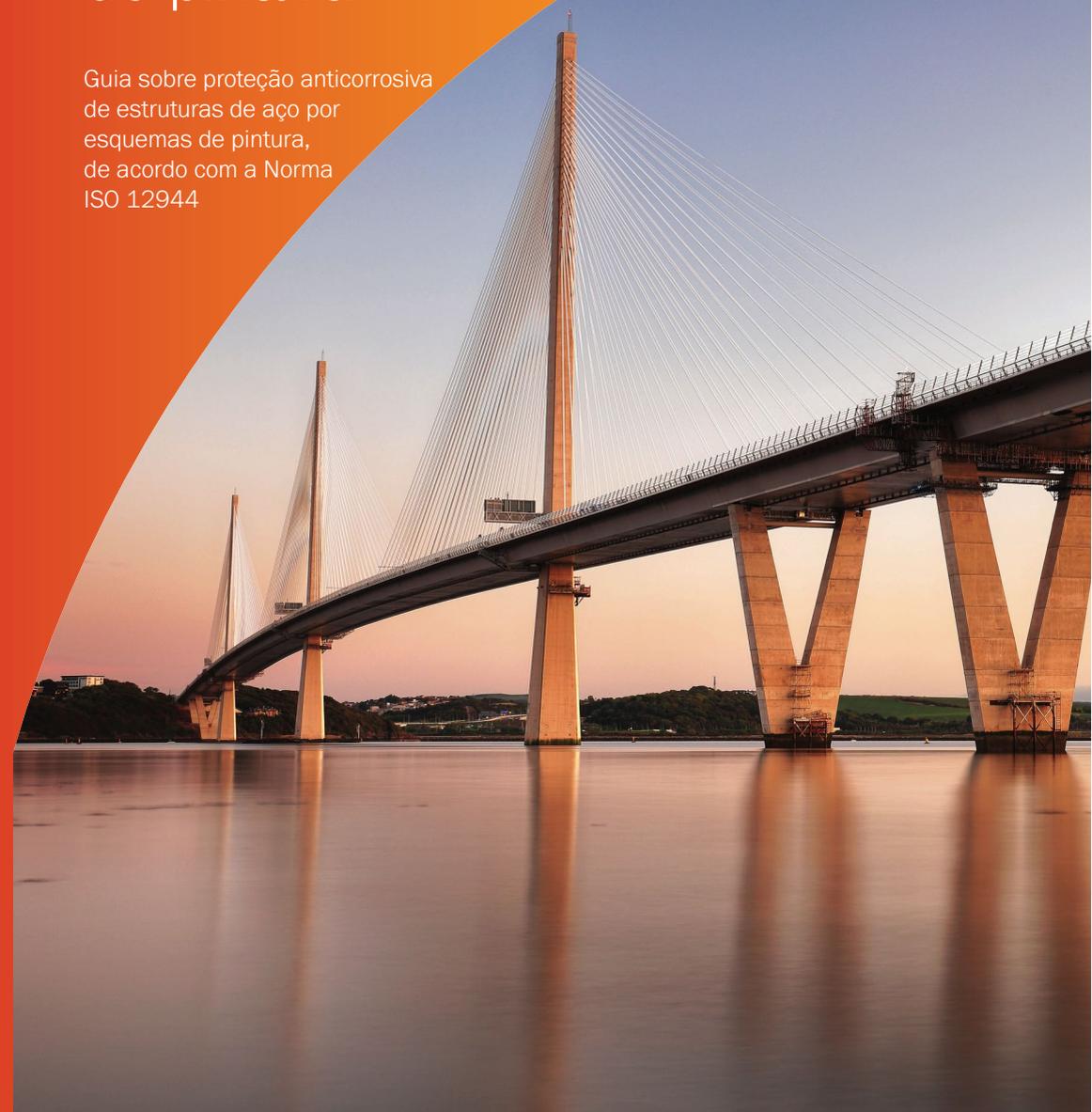
##### Escritório Central

Tel: +55 (0)21 2603 8990

Mail: [hempel.br@hempel.com](mailto:hempel.br@hempel.com)

## Como seleccionar um sistema de pintura

Guia sobre proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura, de acordo com a Norma ISO 12944



# Introdução

O objetivo desta publicação é essencialmente tentar ajudar os nossos clientes na escolha do melhor sistema Hempel para a proteção do seu património contra a corrosão.

Quaisquer estruturas, construções ou instalações metálicas, quer estejam à superfície, imersas ou enterradas, estão expostas à corrosão e necessitam, por isso, de uma proteção correta que as defenda e preserve durante toda a sua vida útil. Esta publicação contém informações importantes sobre tecnologia das tintas, critérios de seleção de produtos e níveis de exigência de preparação das superfícies.

Este documento foi elaborado de acordo com a última edição da Norma Internacional ISO 12944 “Tintas e vernizes – Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura”. Incluem-se ainda informações e recomendações específicas da Hempel no que respeita às tecnologias da proteção por pintura. No final, encontram-se referenciados esquemas de pintura genéricos recomendados pela Hempel para os diversos níveis de corrosividade ambiental.

Este documento é apenas informativo, não vinculativo e apresenta diretrizes e um resumo das alterações mais recentes à Norma ISO 12944. Os nossos serviços técnicos estão disponíveis para o ajudar a encontrar a solução mais adequada ao seu projeto e a esclarecer as dúvidas que possa ter.



# Índice

1. Como seleccionar um sistema de pintura.....	6
a. Corrosividade ambiental.....	6
b. Tipo de superfície a proteger .....	8
c. Durabilidade pretendida para o esquema de pintura.....	8
d. Planeamento do processo de aplicação .....	8
2. Preparação de superfície .....	10
2.1 Graus de preparação de superfície.....	10
A. Graus de preparação de superfície, de acordo com a Norma ISO 8501-1 .....	10
B. Graus de preparação de superfície obtidos por decapagem com jato de água a alta pressão.....	12
2.2 Tipos de superfície a proteger .....	14
A. Superfícies de aço .....	14
a. Estrutura de aço não revestido, sem pintura anterior.....	14
b. Estrutura de aço protegida com primário de espera.....	15
c. Estrutura de aço revestida com esquema de pintura que necessita de manutenção .....	16
B. Superfícies de aço galvanizado, alumínio e aço inoxidável .....	16
a. Aço galvanizado (imersão a quente).....	16
b. Alumínio e aço inoxidável.....	17
3. Tintas Hempel.....	18
3.1 Tipos genéricos .....	18
3.2 Temperaturas máximas de serviço.....	19
4. Números de cor Hempel.....	20
5. Definições úteis .....	21
a. Efeito ondulado da tinta .....	21
b. Tamanho e forma da superfície.....	21
c. Rugosidade do substrato.....	21
d. Perdas físicas .....	21
6. Sistemas de pintura Hempel.....	22
Categoria de corrosividade C2.....	23
Categoria de corrosividade C3.....	24
Categoria de corrosividade C4.....	27
Categoria de corrosividade C5.....	31
Categoria de corrosividade CX .....	35
Categoria de Imersão .....	36
7. Notas .....	38



# 1. Como selecionar um sistema de pintura

Selecionar o sistema de pintura correto para a proteção anticorrosiva de estruturas metálicas requer que uma variedade de fatores seja tida em consideração para assegurar que, quer do ponto de vista técnico quer econômico, seja encontrada a melhor solução. Para qualquer projeto, os fatores mais importantes a considerar, antes da seleção dos produtos a aplicar, são os que se descrevem nos pontos abaixo.

## a. Corrosividade ambiental

Ao selecionar um sistema de pintura, é fundamental apurar corretamente as condições a que as estruturas, instalações ou construções vão estar sujeitas quando operacionais. A fim de se estabelecer o efeito da corrosividade ambiental, é necessário ter em conta os seguintes fatores:

- Humidade e temperatura (temperatura de serviço e gradientes térmicos)
- Presença de radiação UV
- Exposição química (por exemplo: uma exposição específica numa instalação química)
- Solicitação mecânica (impacto, abrasão, etc.)

No caso de estruturas enterradas, devem ser consideradas as características e o arejamento (presença de oxigénio) do solo onde vão ser colocadas. A humidade e o pH do terreno, assim como a eventual exposi-

ção biológica a bactérias e microrganismos, assumem uma importância crítica. No caso de presença de água, é também importante conhecer o tipo e a composição química da mesma.

A corrosividade do meio ambiente vai ajudar a determinar:

- O tipo de tinta a utilizar
- A espessura total do sistema de pintura
- A preparação de superfície exigida
- Os intervalos de recobrimento, mínimo e máximo.

É de salientar que, quanto mais agressivo for o ambiente, mais rigorosa e cuidada deverá ser a preparação da superfície. Adicionalmente, torna-se ainda mais importante que os intervalos de recobrimento sejam respeitados.

Na Parte 2 da ISO 12944, são indicadas as classificações de corrosividade relativas a ambientes da atmosfera, do solo e da água. Trata-se de uma avaliação genérica, baseada no tempo de corrosão do aço carbono e do zinco. Não reflete exposições específicas de natureza química, mecânica ou de temperatura. Contudo, a classificação especificada pela norma pode ser aceite como um bom indicador que deve ser tido em consideração na seleção global de sistemas de pintura para um determinado projeto.

A ISO 12944 distingue 6 categorias de corrosividade atmosférica:

C1	muito baixa
C2	baixa
C3	média
C4	alta
C5	muito alta
CX*	extrema



\*Nova categoria que abrange áreas offshore, Parte 9.

Categoria de corrosividade	Exemplos de ambientes	
	Exterior	Interior
C1 muito baixa	-	Edifícios aquecidos com atmosferas limpas, por exemplo, escritórios, lojas, escolas e hotéis.
C2 baixa	Atmosfera com baixo nível de poluição, principalmente áreas rurais.	Edifícios não aquecidos onde pode ocorrer condensação, por exemplo, armazéns e pavilhões desportivos.
C3 média	Atmosferas urbanas e industriais com baixa poluição de dióxido de enxofre (IV). Áreas costeiras, com baixa salinidade.	Salas de produção em instalações a instalações com humidade elevada e alguma poluição, por exemplo, instalações de processamento de alimentos, lavandarias, fábricas de cerveja e de laticínios.
C4 alta	Zonas industriais e áreas costeiras de média salinidade.	Indústrias químicas, piscinas, estaleiros navais.
C5 muito alta	Áreas industriais com humidade elevada e atmosfera agressiva. Áreas costeiras com alta salinidade.	Edifícios e áreas com condensação quase permanente e com alta poluição.
CX extrema*	Áreas offshore com elevada salinidade e zonas industriais com humidade extrema e atmosfera agressiva e atmosferas tropicais e subtropicais.	Edifícios e áreas com condensação quase permanente e com atmosfera agressiva.

\*Nova categoria que abrange áreas offshore, Parte 9.

A ISO 12944 distingue 4 categorias de corrosividade para estruturas imersas em água ou enterradas:

Im1	água doce
Im2	água do mar ou salobra
Im3	solo
Im4*	água do mar ou salobra



Categoria de corrosividade	Ambiente	Exemplos de ambientes e estruturas
Im1	Água doce	Instalações de rio, centrais hidroelétricas.
Im2	Água do mar ou salobra	Estruturas imersas sem proteção catódica (por exemplo, áreas portuárias, como portas de comportas, diques, quebra-mares e estruturas de plataforma).
Im3	Solo	Tanques enterrados, condutas de aço e vigas de aço.
Im4*	Água do mar ou salobra	Estruturas imersas com proteção catódica (por exemplo, áreas portuárias, como portas de comportas, diques, quebra-mares e estruturas de plataforma).

\*Nova categoria que abrange áreas offshore, Parte 9.

### b. Tipo de superfície a proteger

Para se poder especificar um sistema de pintura adequado, é necessário conhecer os materiais de construção que vão ser utilizados, tais como o aço, o aço galvanizado (por imersão a quente), o aço metalizado (por projeção), o alumínio ou o aço inoxidável. A preparação da superfície, os produtos a aplicar (em particular, os primários) e a espessura total do sistema dependerão, principalmente, dos materiais de construção que se pretende proteger.

### c. Durabilidade pretendida para o esquema de pintura

Considera-se tempo de vida esperado de um sistema de pintura o período que medeia entre a aplicação e a verificação da necessidade de uma grande manutenção por repintura. A ISO 12944 especifica uma ordem de quatro intervalos de tempo para classificar a durabilidade:

BAIXA – L	até 7 anos
MÉDIA – M	7 a 15 anos
ALTA – H	15 a 25 anos
MUITO ALTA – VH	mais de 25 anos

### d. Planeamento do processo de aplicação

O calendário de construção e as respetivas etapas de qualquer projeto determinam a forma e o momento de aplicação do esquema de pintura. Deve ser dada especial atenção à fase de prefabricação, quando existem componentes a prefabricar tanto em oficina como em obra, assim como às diversas etapas de construção que vão sendo completadas.

É indispensável planejar os trabalhos de forma que a preparação de superfície e o tempo de secagem/cura dos produtos, relativamente às condições de humidade e temperatura, sejam tidos em conta. Do mesmo modo, se uma determinada fase da construção decorre em oficina, em ambiente controlado, e a fase seguinte tem lugar já em obra, este aspeto vai condicionar os intervalos de recobrimento que terão que ser respeitados.



Através dos nossos técnicos altamente qualificados, disponibilizamos um serviço de assistência a clientes que o ajudará a selecionar os sistemas de pintura mais adequados à satisfação das suas necessidades e exigências. Nesse sentido, por favor contacte a Hempel.



# 2. Preparação de superfície

## 2.1 Graus de preparação de superfície

Existem diversas normas e formas de definir graus de preparação de superfície; contudo, este texto concentra-se nos que se descrevem em seguida.

### A. Graus de preparação de superfície, de acordo com a Norma ISO 8501-1

Graus de preparação primária de superfície obtidos com decapagem por projeção de abrasivos	
Sa 3	<b>Decapagem por projeção de abrasivos até aço visualmente limpo</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas <sup>1</sup> . Deve apresentar uma cor metálica uniforme.
Sa 2 ½	<b>Decapagem muito cuidada por projeção de abrasivos</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas <sup>1</sup> . Quaisquer vestígios de contaminação residual terão o aspeto de leves manchas na forma de pontos ou faixas.
Sa 2	<b>Decapagem cuidada por projeção de abrasivos</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como da maior parte de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas <sup>1</sup> . Qualquer contaminação residual deverá estar bem aderente (ver nota <sup>2</sup> em baixo).
Sa 1	<b>Decapagem ligeira por projeção de abrasivos</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas <sup>1</sup> pouco aderentes.

#### Notas:

<sup>1</sup> O termo “matérias estranhas” pode abranger sais solúveis em água e resíduos do processo de soldadura. Estes contaminantes nem sempre se conseguem remover na totalidade com decapagem por projeção de abrasivo, limpeza manual ou com ferramentas; pode tornar-se necessário recorrer à decapagem húmida por projeção de abrasivos.

<sup>2</sup> A calamina, a ferrugem e as tintas consideram-se pouco aderentes quando se levantam facilmente com uma espátula romba.

Graus de preparação primária de superfície obtidos por limpeza manual	
St 3	<b>Limpeza manual e mecânica muito cuidada</b> Como para St 2, mas a superfície deve ser tratada com muito mais minúcia para se obter um brilho metálico.
St 2	<b>Limpeza manual e mecânica cuidada</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas pouco aderentes (ver nota em baixo).

#### Nota:

O grau de preparação St 1 não é incluído por corresponder a um nível de preparação que não é adequado à pintura.





### B. Graus de preparação de superfície obtidos por decapagem com jato de água a alta pressão

Os graus de preparação de superfície, quando utilizado o método de limpeza com jato de água a alta pressão, devem considerar não só o grau de limpeza mas também o grau de flor de ferrugem (ou ferrugem instantânea), uma vez que esta pode ocorrer naturalmente no aço acabado de limpar durante o período de secagem.

Este documento considerou o grau de preparação de superfície com jato de

água a alta pressão de acordo com a Norma ISO 8501-4: **“Condições iniciais da superfície, graus de preparação de superfície e graus de flor de ferrugem quando preparadas por jato de água a alta pressão”**.

Tendo em vista a pintura, esta norma distingue três níveis de limpeza (Wa 1 – Wa 2½) no que diz respeito a contaminantes visíveis a olho nu, tais como ferrugem, calamina, revestimentos por pintura anteriores e outras matérias estranhas.

Descrição da superfície após limpeza:	
Wa 1	<b>Decapagem ligeira com jato de água a alta pressão</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos e gorduras, tintapouco aderente ou em más condições, ferrugem solta e outras matérias estranhas. Qualquer contaminação residual deve encontrar-se dispersa aleatoriamente e firmemente aderente.
Wa 2	<b>Decapagem cuidada com jato de água a alta pressão</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade assim como da maioria da ferrugem, revestimentos por pintura anteriores e outras matérias estranhas. Qualquer contaminação residual deve encontrar-se dispersa aleatoriamente e pode consistir em revestimentos ou matérias estranhas, desde que firmemente aderentes, ou manchas de ferrugem previamente existente.
Wa 2½	<b>Decapagem muito cuidada com jato de água a alta pressão</b> Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de ferrugem, óleos, gorduras, sujidade, revestimentos por pintura anteriores e, com exceção de leves vestígios, de outras matérias estranhas. A superfície pode apresentar descoloração em zonas onde o revestimento original não se encontre intacto. A descoloração cinzenta ou acastanhada, que se pode observar em aço corroído e com picadas, não se consegue eliminar por nova aplicação de jato de água a alta pressão.

**Descrição do aspeto da superfície relativamente a três graus de flor de ferrugem:**

L	<b>Flor de ferrugem ligeira ("light")</b> Uma superfície que, quando analisada a olho nu, apresenta pequenas quantidades de uma camada de ferrugem amarela/castanha, através da qual se consegue ver o substrato de aço. A ferrugem (vista como uma descoloração) pode apresentar-se com uma distribuição uniforme ou em manchas, mas encontra-se firmemente aderente e não é facilmente removida pela passagem suave de um pano.
M	<b>Flor de ferrugem média ("medium")</b> Uma superfície que, quando analisada a olho nu, exhibe uma camada de ferrugem amarela/castanha que obscurece o substrato de aço original. A ferrugem pode apresentar-se com uma distribuição uniforme ou em manchas, mas encontra-se razoavelmente aderente e a passagem suave de um pano deixa-o ligeiramente marcado.
H	<b>Flor de ferrugem elevada ("heavy")</b> Uma superfície que, quando analisada a olho nu, exhibe uma camada de ferrugem amarela avermelhada/castanha que obscurece o substrato de aço original e está pouco aderente. A camada de ferrugem pode apresentar-se com uma distribuição uniforme ou em manchas e a passagem suave de um pano deixa-o facilmente marcado.



## 2.2 Tipos de superfície a proteger

### A. Superfícies de aço

Para se poder assegurar que os sistemas de pintura oferecem de facto uma proteção durável, é essencial proceder a uma adequada preparação da superfície antes da aplicação de qualquer revestimento por pintura. Por esta razão, o estado inicial do aço deve ser criteriosamente avaliado.

De um modo geral, as condições iniciais das superfícies de aço, antes da pintura, estão numa das três categorias seguintes:

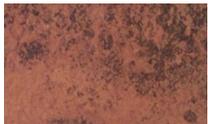
- estrutura de aço não revestido, sem pintura anterior
- estrutura de aço protegida com primário de espera
- estrutura de aço revestida com esquema de pintura que necessita manutenção

Segue-se uma descrição mais detalhada destas categorias.

#### a. Estrutura de aço não revestido, sem pintura anterior

As superfícies de aço que nunca antes tenham sido revestidas podem encontrar-se cobertas, em maior ou menor escala, por ferrugem, calamina e outros contaminantes (poeiras, gorduras, sais solúveis, resíduos, etc.). As condições iniciais em que se encontram essas superfícies estão definidas na Norma ISO 8501-1: “**Preparação de superfícies de aço antes da aplicação de tintas e produtos similares — Avaliação visual da limpeza de superfícies**”.

**A Norma ISO 8501-1 identifica quatro tipos de condições iniciais para o aço: A, B, C, D:**

<b>A</b>	Superfície de aço extensamente coberta com calamina aderente mas com pouca ou nenhuma ferrugem.	
<b>B</b>	Superfície de aço com início de enferrujamento e da qual começou a soltar-se calamina.	
<b>C</b>	Superfície de aço em que a corrosão já fez saltar na totalidade a camada de calamina, mas que não apresenta corrosão por picadas visíveis a olho nu.	
<b>D</b>	Superfície de aço de que já se desprende a totalidade da calamina e na qual se pode observar corrosão por picadas visíveis a olho nu.	

As imagens abaixo mostram condições iniciais e graus de preparação de substratos de aço após preparação de superfície por decapagem com jato abrasivo.



**GRAU A**  
Sa 2½



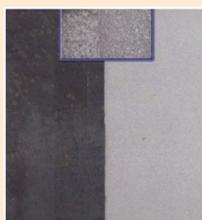
**GRAU B**  
Sa 2½



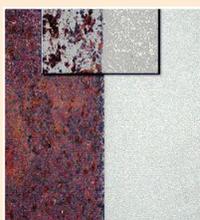
**GRAU C**  
Sa 2½



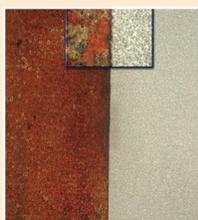
**GRAU D**  
Sa 2½



**GRAU A**  
Sa 3



**GRAU B**  
Sa 3



**GRAU C**  
Sa 3



**GRAU D**  
Sa 3

### b. Estrutura de aço protegida com primário de espera

A aplicação de primários de espera tem como principal objetivo a proteção temporária de chapas e componentes estruturais de aço durante o armazenamento ou na fase de prefabricação antes da aplicação do sistema por pintura final. São aplicados em espessuras muito baixas, normalmente entre 20–25 µm e permitem operações posteriores de corte e soldadura.

**A Hempel tem disponíveis os seguintes primários de espera:**

#### Hempel's Shop primer E 15280

(período de proteção 3 a 5 meses)  
Primário de espera epoxídico, de base solvente, pigmentado com polifosfato de zinco. Concebido para aplicação com pistola automática ou para aplicação manual.

#### Hempel's Shop primer ZS 15890

(período de proteção 6 a 9 meses)  
Primário de espera de silicato de zinco, de base solvente, concebido para aplicação com pistola automática.

#### Hempel's Shop primer ZS 15820

(período de proteção 4 a 6 meses)  
Primário de espera de silicato de zinco, de base solvente, concebido para aplicação com pistola automática.

#### Hempel's Shop primer E 15275

(período de proteção 3 a 5 meses)  
Primário de espera epoxídico, de base solvente e pigmentado com polifosfato de zinco, concebido para aplicação com pistola automática ou para aplicação manual.

As superfícies com primário de espera devem também ser adequadamente preparadas antes da aplicação do esquema final de pintura, operação frequentemente designada como “preparação de superfície secundária”. O primário de espera pode ter que ser removido total ou parcialmente. Nesta fase da preparação de superfície devem ser considerados dois fatores determinantes:

- A compatibilidade entre o primário de espera e o esquema de pintura final
- O perfil de rugosidade obtido antes da aplicação do primário de espera e se é o adequado para o esquema de pintura final

Recomenda-se que a superfície com primário de espera seja bem lavada com um detergente de base aquosa (por exemplo Hempel's Light Clean 99350) a 15-20 MPa e bem enxaguada posteriormente. Qualquer corrosão ou danos eventualmente provocados pelas operações de soldadura devem ser limpos de acordo com o grau de preparação de superfície recomendado pela Norma ISO 8501-1.

### **c. Estrutura de aço revestida com esquema de pintura que necessita de manutenção**

O estado em que se encontram os esquemas de pintura que tenham sido aplicados anteriormente deve ser avaliado com todo o cuidado, determinando-se o grau de degradação de acordo com as normas. Esta avaliação deve repetir-se sempre que se proceda a trabalhos de manutenção para que seja apurado

se o sistema anterior deve ser totalmente removido, ou apenas em parte. A Norma ISO 8501-2 define “graus de preparação de substratos anteriormente pintados, no seguimento da remoção parcial localizada da pintura antiga” e deve ser consultada para se definir qual o grau de preparação de superfície que vai ser necessário seguir.

### **B. Superfícies de aço galvanizado, alumínio e aço inoxidável**

Em construção metálica, para além do aço normal, utilizam-se frequentemente outros materiais tais como o aço galvanizado por imersão a quente, o alumínio ou o aço inoxidável, que requerem procedimentos de preparação de superfície específicos e esquemas de pintura adequados.

#### **a. Aço galvanizado (imersão a quente)**

Quando o aço galvanizado é exposto, formam-se na superfície substâncias que resultam da corrosão do zinco. Estas substâncias variam quer na composição quer na aderência ao substrato e vão influenciar o comportamento dos esquemas de pintura aplicados. De um modo geral, considera-se que a melhor altura para aplicar tintas sobre aço galvanizado é poucas horas após a galvanização, quando o zinco ainda está suficientemente puro, ou bastante mais tarde, quando já se encontra sazornado.

Nas fases intermédias, recomenda-se a remoção das substâncias resultantes da corrosão através de lavagem com um agente de limpeza alcalino

da gama Hempel. Isto pode ser feito utilizando-se uma mistura de 20 litros de água com meio litro de Hempel's Light Clean 99350 que se aplica sobre a superfície. Normalmente, espera-se cerca de meia hora antes de se proceder a um enxaguamento cuidadoso com água, de preferência a alta pressão. Se necessário, combina-se a lavagem com uma ação mecânica, seja por escovagem com uma escova dura de nylon, com papel abrasivo ou com projeção de abrasivos (esferas de vidro, areia, etc.).

Nos esquemas de pintura a aplicar em ambientes de corrosividade mais baixa, recomenda-se a aplicação de um primário especial de aderência. Nos casos de ambientes de corrosividade mais alta, a preparação das superfícies deve

incluir um tratamento mecânico, de preferência decapagem por jato com abrasivo mineral.

#### **b. Alumínio e aço inoxidável**

As superfícies de alumínio e aço inoxidável devem ser limpas com água doce e detergente e depois cuidadosamente enxaguadas com água doce sob pressão. Para se obter uma melhor aderência do esquema de pintura, recomenda-se a utilização de escovas especiais ou a decapagem por jato com abrasivo mineral.

**Para informações mais pormenorizadas sobre os métodos e procedimentos no que respeita à preparação de superfície, por favor contacte a Hempel.**



# 3. Tintas Hempel

## 3.1 Tipos genéricos

### Secagem física:

Acrílico

### Cura química:

Alquídico

Epoxídico, puro e modificado

Poliuretano

Silicato de zinco

Híbridos de polissiloxano



## 3.2 Temperaturas máximas de serviço

As tintas apresentam diferentes resistências à temperatura, dependendo da sua natureza química e dos pigmentos que entram na sua composição. A resistência à temperatura dos diferentes tipos de tintas está indicada abaixo.

### Temperatura °C



- Adequado para serviço contínuo a seco.
- Adequado apenas temporariamente para serviço de curta duração.
- A adequabilidade irá depender da composição em pigmentos e em ligante.

# 4. Números de cor Hempel

As cores são identificadas por um número de cinco dígitos, conforme a seguir se especifica:

Branco	10000
Branco sujo, Cinzento	10010-19980
Preto	19990
Amarelo, Creme	20010-29990
Azul, Violeta	30010-39990
Verde	40010-49990
Vermelho, Laranja, Rosa	50010-59990
Castanho	60010-69990

Os nossos números de cor não têm relação direta com os números de cores dos padrões oficiais. Contudo, no caso das tintas de acabamento e de outros produtos selecionados, encontram-se estabelecidas cores Hempel que correspondem às cores de padrões oficiais específicos, tais como os padrões RAL, BS, NCS, etc.

Exemplo de identificação de cor:  
**Hempaprime Multi 500 45950-11320**

**Tinta Hempaprime Multi 500 na cor Hempel 11320**



# 5. Definições úteis

Na tecnologia dos revestimentos por pintura, existem diversos termos e conceitos que são muito úteis. Abaixo indicam-se alguns dos mais utilizados e que será conveniente conhecer quando se lida com revestimentos por pintura.

## Volume de sólidos

O valor do volume de sólidos (VS) representa, em percentagem, a razão:

$$\frac{\text{Espessura de filme seco}}{\text{Espessura de filme húmido}}$$

O valor constante nas informações técnicas de produtos é obtido em condições laboratoriais, onde não são consideradas as perdas.

## Rendimento teórico

O rendimento teórico de uma tinta aplicada, numa dada espessura de filme seco, numa superfície lisa, é dado por:

$$\frac{\text{Volume de sólidos \%} \times 10}{\text{espessura de filme seco } (\mu\text{m})} = \text{m}^2/\text{litro}$$

## Consumo prático

O consumo prático é calculado multiplicando o rendimento teórico por um fator de consumo considerado relevante (CF).

Este valor não é indicado nas informações técnicas de produtos, porque depende de diversas condições externas, como:

### a. Efeito ondulado da tinta

Quando a tinta é aplicada manualmente, a película não tem uma espessura completamente regular, apresentando, normalmen-

te, um ligeiro efeito ondulado. Para que seja respeitada, por exemplo, a regra dos 80/20, a espessura média aplicada será sempre ligeiramente superior à especificada. Isto significa que o consumo de tinta será superior ao calculado através do rendimento teórico.

### b. Tamanho e forma da superfície

O rendimento teórico é calculado numa superfície lisa. Superfícies complexas e/ou de tamanho reduzido implicarão um maior consumo de tinta, principalmente se a aplicação for feita à pistola.

### c. Rugosidade do substrato

Quando um substrato apresenta uma superfície especialmente rugosa, forma-se um "volume morto" nas concavidades, que é necessário preencher e que vai afetar qualquer cálculo teórico. No caso dos primários de espera, que acompanham a irregularidade da superfície num filme muito fino, a rugosidade tem, como efeito prático, o aumento da área de aplicação e, conseqüentemente, do consumo prático.

### d. Perdas físicas

Perdas físicas como restos de tinta que permanecem na embalagem, nas bombas ou nas mangueiras, tinta que excede o tempo de vida da mistura (produtos de dois componentes) e que já não pode ser aplicada, condições atmosféricas adversas, falta de competência do pintor, etc., vão contribuir decisivamente para um aumento do consumo prático.

Para definições e explicações adicionais, contacte a Hempel.

# 6. Sistemas de pintura Hempel

Esquemas de pintura recomendados para várias categorias de corrosividade atmosférica e outros tipos de ambiente (de acordo com a norma ISO 12944:2018)

A ISO 12944:2018 foi revista em 2018 e a nova revisão da Parte 5 foi publicada em 2019. No presente documento as referências à Parte 5 referem-se à publicação de 2019 e as referências à Parte 6 referem-se à publicação respetiva de 2018.

# Categoria de corrosividade C2

Exemplos de sistemas que correspondem à Categoria de Corrosividade C2 de acordo com a Norma ISO 12944, Parte 5 e Parte 6

## C2 Alta: Tempo de vida esperado 15-25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	120
	<b>EFS Total</b>		<b>120 µm</b>
2	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	120
	<b>EFS Total</b>		<b>120 µm</b>
3	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120
	<b>EFS Total</b>		<b>120 µm</b>

## C2 Muito alta: Tempo de vida esperado >25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Acrílico BA	Hemucryl 48120	2 × 100
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
2*	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	160
	<b>EFS Total</b>		<b>160 µm</b>
3	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	120
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	60
	<b>EFS Total</b>		<b>180 µm</b>

Nota: Quando, após produção, não é possível proceder a uma decapagem como preparação de superfície secundária, pode optar-se pela utilização de aço protegido com primário de espera. Os primários de espera baseados em silicato de zinco, como, por exemplo, Hempel's Shop primer ZS 15890 ou 15820 são a melhor opção – em especial, havendo a intenção de mais tarde os recobrir com tintas contendo zinco. Primários de espera epoxídicos, por exemplo, o Hempel's Shop primer ZS 15280, também podem ser usados no caso do recobrimento posterior vir a ser feito com tintas que não contenham zinco. Consulte a Hempel para mais informações sobre a seleção correta de primários de espera e a necessidade de uma preparação de superfície secundária. Contacte o seu representante Hempel local para a disponibilidade de certificados.

**BS = Base solvente**  
**BA = Base aquosa**  
**EFS = Espessura de filme seco**

\*Sistemas aprovados segundo os testes de desempenho especificados na Parte 6 da ISO 12944 e que não preenchem os requisitos dos sistemas de pintura da Parte 5.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para sales-pt@hempel.com.

# Categoria de corrosividade C3

Exemplos de sistemas que correspondem à Categoria de Corrosividade C3 de acordo com a Norma ISO 12944, Parte 5 e Parte 6

## C3 Média: Tempo de vida esperado 7-15 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	120
	<b>EFS Total</b>		<b>120 µm</b>
2	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	120
	<b>EFS Total</b>		<b>120 µm</b>
3	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120
	<b>EFS Total</b>		<b>120 µm</b>

## C3 Alta: Tempo de vida esperado 15-25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Acrílico BA	Hemucryl 48120	2 × 100
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
2*	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	160
	<b>EFS Total</b>		<b>160 µm</b>
3	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	120
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	60
	<b>EFS Total</b>		<b>180 µm</b>
4	Epoxídico BS	Hempadur 47300	120
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	<b>EFS Total</b>		<b>180 µm</b>
5	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	120
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>180 µm</b>

\*Sistemas aprovados segundo os testes de desempenho especificados na Parte 6 da ISO 12944 e que não preenchem os requisitos dos sistemas de pintura da Parte 5.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para [sales-pt@hempel.com](mailto:sales-pt@hempel.com).

## C3 Muito alta: Tempo de vida esperado &gt;25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	75
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	125
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
2	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	140
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
3	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	140
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
4	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	40
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
5*	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	75
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	125
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
6*	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	60
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	140
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
7	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	2 x 120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
8	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
9	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
10	Epoxídico BS	Hempadur Mastic 45880/W	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
11	Epoxídico BS	Hempadur Fast Dry 17410	120
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
12*	Epoxídico BS	Hempadur 47300	240
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
13	Epoxídico BS	Hempadur 47300	190
	Epoxy-Acrílica BS	Hempel's Pro Acrylic 55883	50
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>

**C3 Muito alta: Tempo de vida esperado >25 anos**

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
14	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
15	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 600	160
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
16	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	2 × 120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
17*	Acrílico BS	Hempatex High-Build 46410	2 × 120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
18*	Acrílico BS	Hempatex High-Build 46410	2 × 100
	Acrílico BS	Hempatex Enamel 56360	40
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>

**BS = Base solvente**  
**BA = Base aquosa**  
**EFS = Espessura de filme seco**

Nota: Quando, após produção, não é possível proceder a uma decapagem como preparação de superfície secundária, pode optar-se pela utilização de aço protegido com primário de espera. Os primários de espera baseados em silicato de zinco, como, por exemplo, Hempel's Shop primer ZS 15890 ou 15820 são a melhor opção – em especial, havendo a intenção de mais tarde os recobrir com tintas contendo zinco. Primários de espera epoxídicos, por exemplo, o Hempel's Shop primer ZS 15280, também podem ser usados no caso do recobrimento posterior vir a ser feito com tintas que não contenham zinco. Consulte a Hempel para mais informações sobre a seleção correta de primários

de espera e a necessidade de uma preparação de superfície secundária. Contacte o seu representante Hempel local para a disponibilidade de certificados.

\*Sistemas aprovados segundo os testes de desempenho especificados na Parte 6 da ISO 12944 e que não preenchem os requisitos dos sistemas de pintura da Parte 5.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para [sales-pt@hempel.com](mailto:sales-pt@hempel.com).



# Categoria de corrosividade C4

Exemplos de sistemas que correspondem à Categoria de Corrosividade C4 de acordo com a Norma ISO 12944, Parte 5 e Parte 6

## C4 Média: Tempo de vida esperado 7-15 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	Acrílico BA	Hemucryl 48120	80
	<b>EFS Total</b>		<b>180 µm</b>

\*Sistemas aprovados segundo os testes de desempenho especificados na Parte 6 da ISO 12944 e que não preenchem os requisitos dos sistemas de pintura da Parte 5.



## Sistemas de Pintura Hempel Categoria de Corrosividade C4

### C4 Alta: Tempo de vida esperado 15-25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	75
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	125
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
2	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	140
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
3	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	140
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
4	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	40
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
5*	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	75
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	125
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
6*	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	60
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	140
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
7	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	2 x 120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
8	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
9	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
10	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	160
	Acrílico BA	Hemucryl 48120	80
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
11	Epoxídico BS	Hempadur Mastic 45880/W	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
12	Epoxídico BS	Hempadur Fast Dry 17410	120
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
13*	Epoxídico BS	Hempadur 47300	240
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>

## C4 Alta: Tempo de vida esperado 15-25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
14	Epoxídico BS	Hempadur 47300	190
	Epoxy-Acrílica BS	Hempel's Pro Acrylic 55883	50
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
15	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	60
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
16	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 600	160
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
17	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	2× 120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
18*	Acrílico BS	Hempatex High-Build 46410	2× 120
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
19*	Acrílico BS	Hempatex High-Build 46410	2× 100
	Acrílico BS	Hempatex Enamel 56360	40
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>

## C4 Muito alta: Tempo de vida esperado &gt;25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1**	Epoxídico BS	Hempadur 15553	80
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	120
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
2	Epoxídico BS	Hempadur 47300	250
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	50
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
3**	Epoxídico BS	Hempel's Epoxy primer HV 15410	50
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	100
	Poliuretano BS	Hempathane Topcoat 55210	50
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
4	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	220
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
5	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	220
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>

\*Sistemas aprovados segundo os testes de desempenho especificados na Parte 6 da ISO 12944 e que não preenchem os requisitos dos sistemas de pintura da Parte 5.

## Sistemas de Pintura Hempel Categoria de Corrosividade C4

### C4 Muito alta: Tempo de vida esperado >25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
6	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	240
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
7	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 600	200
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	100
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
8	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	120
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	80
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>
9	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	120
	Epoxy-Acrílica BS	Hempel's Pro Acrylic 55883	80
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>
10	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur Mastic 45880/W	120
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>
11	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Acrílico BA	Hemucryl 48120	2 x 100
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>
12	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	50
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	150
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>
13	Epoxídico de zinco BS	Avantguard 550	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	120
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>

Nota: Quando, após produção, não é possível proceder a uma decapagem como preparação de superfície secundária, pode optar-se pela utilização de aço protegido com primário de espera. Os primários de espera baseados em silicato de zinco, como, por exemplo, Hempel's Shop primer ZS 15890 ou 15820 são a melhor opção – em especial, havendo a intenção de mais tarde os recobrir com tintas contendo zinco. Primários de espera epoxídicos, por exemplo, o Hempel's Shop primer ZS 15280, também podem ser usados no caso do recobrimento posterior vir a ser feito com tintas que não contenham zinco.

Consulte a Hempel para mais informações sobre a seleção correta de primários de espera e a necessidade de uma preparação de superfície secundária. Contacte o seu representante Hempel local para a disponibilidade de certificados.

\*\*Este sistema é apenas adequado para utilização sobre aço galvanizado.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para sales-pt@hempel.com.

# Categoria de corrosividade C5

Exemplos de sistemas que correspondem à Categoria de Corrosividade C5 de acordo com a Norma ISO 12944, Parte 5 e Parte 6

## C5 Alta: Tempo de vida esperado 15-25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1**	Epoxídico BS	Hempadur 15553	80
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	120
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
2	Epoxídico BS	Hempadur 47300	250
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	50
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
3**	Epoxídico BS	Hempel's Epoxy primer HV 15410	50
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	100
	Poliuretano BS	Hempathane Topcoat 55210	50
	<b>EFS Total</b>		<b>200 µm</b>
4	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	220
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
5	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	220
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
6	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	240
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
7	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 600	200
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	100
	<b>EFS Total</b>		<b>300 µm</b>
8	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	120
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	80
	<b>EFS Total</b>		<b>260 µm</b>

## Sistemas de Pintura Hempel Categoria de Corrosividade C5

### C5 Alta: Tempo de vida esperado 15-25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
9	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	120
	Epoxy-Acrílica BS	Hempel's Pro Acrylic 55883	80
	<b>EFS Total</b>		
10	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur Mastic 45880/W	120
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		
11	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Acrílico BA	Hemucryl 48120	2 x 100
	<b>EFS Total</b>		
12	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	50
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	150
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		
13	Epoxídico de zinco BS	Avantguard 550	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	120
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		



## C5 Muito alta: Tempo de vida esperado &gt;25 anos

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
2	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	50
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	200
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	70
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
3	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	200
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
4	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	200
	Polissiloxano BS	Hempaxane Light 55030	60
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
5	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	210
	Poliuretano BS	Hempathane 55930	50
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
6	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
7	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	200
	Epoxy-Acrílica BS	Hempel's Pro Acrylic 55883	60
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
8	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	210
	Poliuretano BS	Hempathane 55930	50
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
9	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 860	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
10	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 860	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	180
	Polissiloxano BS	Hempaxane Light 55030	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>

## Sistemas de Pintura Hempel Categoria de Corrosividade C5

**C5 Muito alta: Tempo de vida esperado >25 anos**

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
11	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 860	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	210
	Poliuretano BS	Hempathane 55930	50
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
12	Epoxídico de zinco BS	Hempadur Avantguard 550	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
13	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 650	200
	Poliuretano BS	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
14	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
15	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 860	60
	Poliureia BS	Hemparea DTM 55970/55973	220
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
16**	Epoxídico BS	Hempadur 15553	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	100
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>240 µm</b>
17	Silicato de zinco BS	Hempel's Galvosil 15780	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	200
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>
18	Silicato de zinco BS	Hempel's Galvosil 15700	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	180
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	80
	<b>EFS Total</b>		<b>320 µm</b>

Nota: Quando, após produção, não é possível proceder a uma decapagem como preparação de superfície secundária, pode optar-se pela utilização de aço protegido com primário de espera. Os primários de espera baseados em silicato de zinco, como, por exemplo, Hempel's Shop primer ZS 15890 ou 15820 são a melhor opção – em especial, havendo a intenção de mais tarde os recobrir com tintas contendo zinco. Primários de espera epoxídicos, por exemplo, o Hempel's Shop primer ZS 15280, também podem ser usados no caso do recobrimento posterior vir a ser feito com tintas que não contenham zinco. Consulte a Hempel para mais informações sobre a seleção correta de primários de espera e a necessidade de uma preparação de superfície secundária. Contacte o seu representante Hempel local para a disponibilidade de certificados.

\*\*Este sistema é apenas adequado para utilização sobre aço galvanizado.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para sales-pt@hempel.com.

# Categoria de corrosividade CX

Exemplos de sistemas que correspondem à Categoria de corrosividade CX de acordo com a Norma ISO 12944:2018, Parte 9

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempadur 47300	160
	Epoxy-Acrílica BS	Hempel's Pro Acrylic 55883	60
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
2	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 750	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	140
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
3***	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 770	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500 Winter	140
	Poliuretano BS	Hempathane Fast Dry 55750	80
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
4	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 770	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	160
	Polissiloxano BS	Hempaxane Light 55030	60
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
5	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 860	60
	Epoxídico BS	Hempadur Quatttro X0 17870	160
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
6***	Epoxídico rico em zinco BS	Hempadur Avantguard 860	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	220
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>
7	Silicato de zinco BS	Hempel's Galvosil 15700	60
	Epoxídico BS	Hempaprime Multi 500	160
	Poliuretano BS	Hempathane HS 55610	60
	<b>EFS Total</b>		<b>280 µm</b>

\*\*\*1.5 vezes CX.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para sales-pt@hempel.com.

**BS = Base solvente**  
**EFS = Espessura de filme seco**

## Categoria de Imersão

Exemplos de sistemas que correspondem à Categoria de Imersão de acordo com a Norma ISO 12944:2018, Parte 9

N.º sistema	Tipo de tinta	Sistema de pintura Hempel	Espessura (micron)
1*	Epoxídico BS	Hempadur Multi-Strength 45703	175
	Epoxídico BS	Hempadur Multi-Strength 45753	175
	<b>EFS Total</b>		<b>350 µm</b>
2	Epoxídico BS	Hempadur Quattro XO 17720	175
	Epoxídico BS	Hempadur Quattro XO 17720	175
	<b>EFS Total</b>		<b>350 µm</b>
3	Epoxídico BS	Hempadur 15590	50
	Epoxídico BS	Hempadur Multi-Strength 35840	300
	<b>EFS Total</b>		<b>350 µm</b>

**BS = Base solvente**  
**EFS = Espessura de filme seco**

Nota: Quando, após produção, não é possível proceder a uma decapagem como preparação de superfície secundária, pode optar-se pela utilização de aço protegido com primário de espera. Os primários de espera baseados em silicato de zinco, como, por exemplo, Hempel's Shop primer ZS 15890 ou 15820 são a melhor opção – em especial, havendo a intenção de mais tarde os recobrir com tintas contendo zinco. Primários de espera epoxídicos, por exemplo, o Hempel's Shop primer ZS 15280, também podem ser usados no caso do recobrimento posterior vir a ser feito com tintas que não contenham zinco. Consulte a Hempel para mais informações sobre a seleção correta de primários de espera e a necessidade de uma preparação de superfície secundária. Contacte o seu representante Hempel local para a disponibilidade de certificados.

N.º sistema 1, 2, 3: Testado de acordo com a NORSOK M-501, Edição 5/6, antes ISO 20340, agora ISO 12944: 2018, Parte 9.

\*Pré aprovado apenas em cores alumínio.

Para informação sobre a disponibilidade de produtos e esquemas adicionais, contacte o seu representante local da Hempel ou envie mail para sales-pt@hempel.com.







