

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



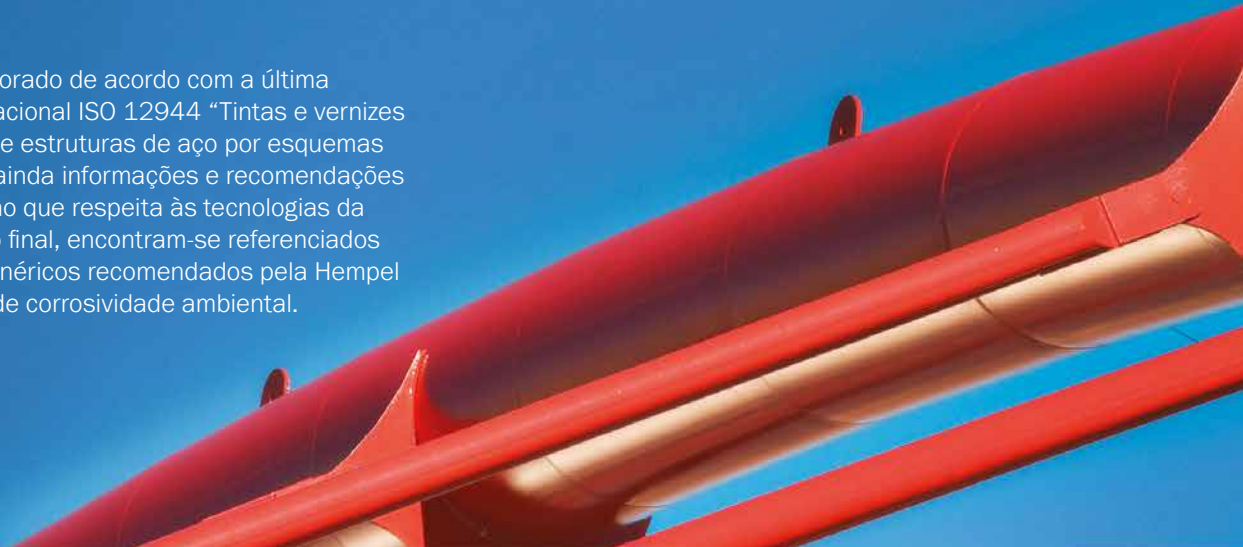
Introdução

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	3. Tintas Hempel.....	18
a. Corrosividade ambiental.....	6	3.1 Tipos genéricos.....	18
b. Tipo de superfície a proteger	8	3.2 Temperaturas máximas de serviço.....	19
c. Durabilidade pretendida para o esquema de pintura.....	8	4. Números de cor Hempel.....	20
d. Planeamento do processo de aplicação.....	8	5. Definições úteis	21
2. Preparação de superfície	10	a. Efeito ondulado da tinta	21
2.1 Graus de preparação de superfície.....	10	b. Tamanho e forma da superfície.....	21
A. Graus de preparação de superfície, de acordo com a Norma ISO 8501-1	10	c. Rugosidade do substrato.....	21
B. Graus de preparação de superfície obtidos por decapagem com jato de água a alta pressão.....	12	d. Perdas físicas	21
2.2 Tipos de superfície a proteger.....	14	6. Sistemas de pintura Hempel.....	22
A. Superfícies de aço	14	Categoria de Corrosividade alta C2	23
a. Estrutura de aço não revestido, sem pintura anterior	14	Categoria de Corrosividade média C3	24
b. Estrutura de aço protegida com primário de espera.....	15	Categoria de Corrosividade alta C3	25
c. Estrutura de aço revestida com esquema de pintura que necessita de manutenção.....	16	Categoria de Corrosividade alta C4	26
B. Superfícies de aço galvanizado, alumínio e aço inoxidável	16	Categoria de Corrosividade alta C5	28
a. Aço galvanizado (imersão a quente).....	16	Categoria de Corrosividade muito alta C5	30
b. Alumínio e aço inoxidável.....	17	Categoria de Corrosividade CX.....	31
		Categoria da Zona de salpicos.....	32
		Categoria de imersão	33
		7. Notas	34



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 económico, 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 exposição 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.

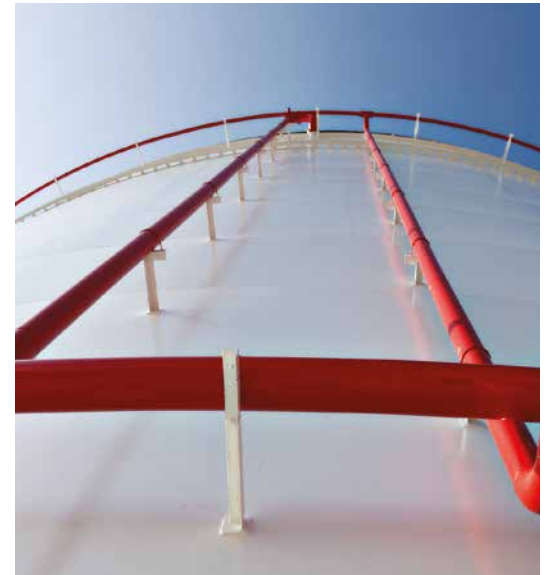
A ISO 12944 distingue 6 categorias de corrosividade atmosférica:

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.

Como selecionar um sistema de pintura

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 planear 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	Decapagem por projeção de abrasivos até aço visualmente limpo 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 ¹ . Deve apresentar uma cor metálica uniforme.
Sa 2 ½	Decapagem muito cuidada por projeção de abrasivos 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 ² . Quaisquer vestígios de contaminação residual terão o aspeto de leves manchas na forma de pontos ou faixas.
Sa 2	Decapagem cuidada por projeção de abrasivos 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 ¹ . Qualquer contaminação residual deverá estar bem aderente (ver nota ² em baixo).
Sa 1	Decapagem ligeira por projeção de abrasivos 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 ¹ pouco aderentes.

Notas:

¹ 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.

² 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	Limpeza manual e mecânica muito cuidada Como para St 2, mas a superfície deve ser tratada com muito mais minúcia para se obter um brilho metálico.
St 2	Limpeza manual e mecânica cuidada 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	Decapagem ligeira com jato de água a alta pressão Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos e gorduras, tinta pouco aderente ou em más condições, ferrugem solta e outras matérias estranhas. Qualquer contaminação residual deve encontrar-se dispersa aleatoriamente e firmemente aderente.
Wa 2	Decapagem cuidada com jato de água a alta pressão 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	Decapagem muito cuidada com jato de água a alta pressão 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	Flor de ferrugem ligeira ("light") 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	Flor de ferrugem média ("medium") Uma superfície que, quando analisada a olho nu, exibe 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	Flor de ferrugem elevada ("heavy") Uma superfície que, quando analisada a olho nu, exibe 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:

- a) estrutura de aço não revestido, sem pintura anterior
- b) estrutura de aço protegida com primário de espera
- c) 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:

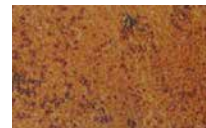
- A** Superfície de aço extensamente coberta com calamina aderente mas com pouca ou nenhuma ferrugem.



- B** Superfície de aço com início de enferrujamento e da qual começou a soltar-se calamina.



- C** 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.



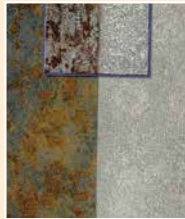
- D** Superfície de aço de que já se desprende a totalidade da calamina e na qual se pode observar corrosão por picadas visíveis a olho nu.



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



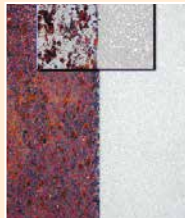
GRAU B
Sa 2½



GRAU C
Sa 2½



GRAU A
Sa 3



GRAU B
Sa 3



GRAU C
Sa 3



GRAU D
Sa 2½



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 “grau 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 sazonado.

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:

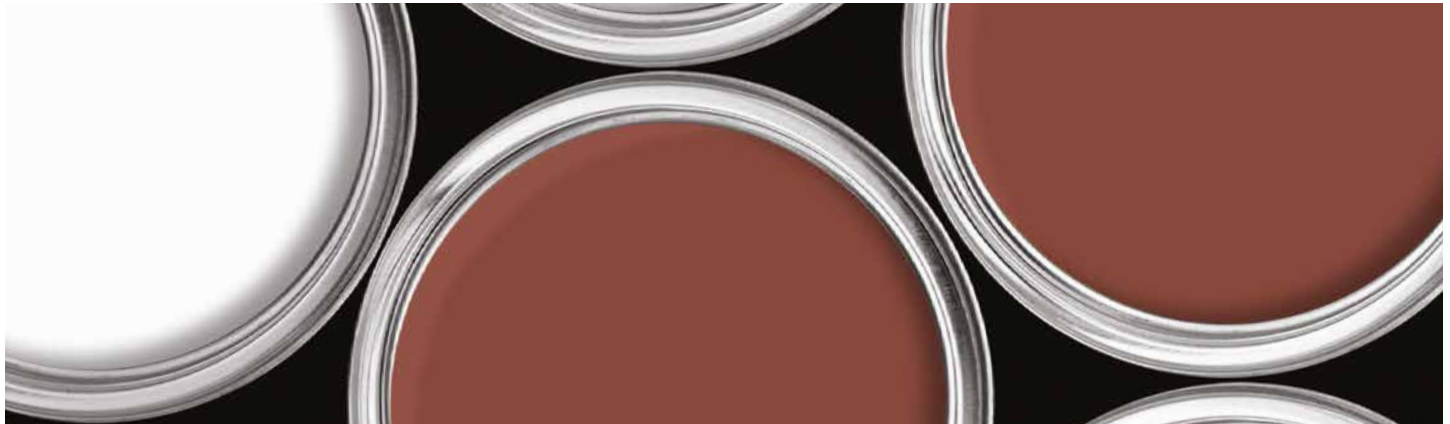
Alquídico

Epoxídico, puro e modificado

Poliuretano

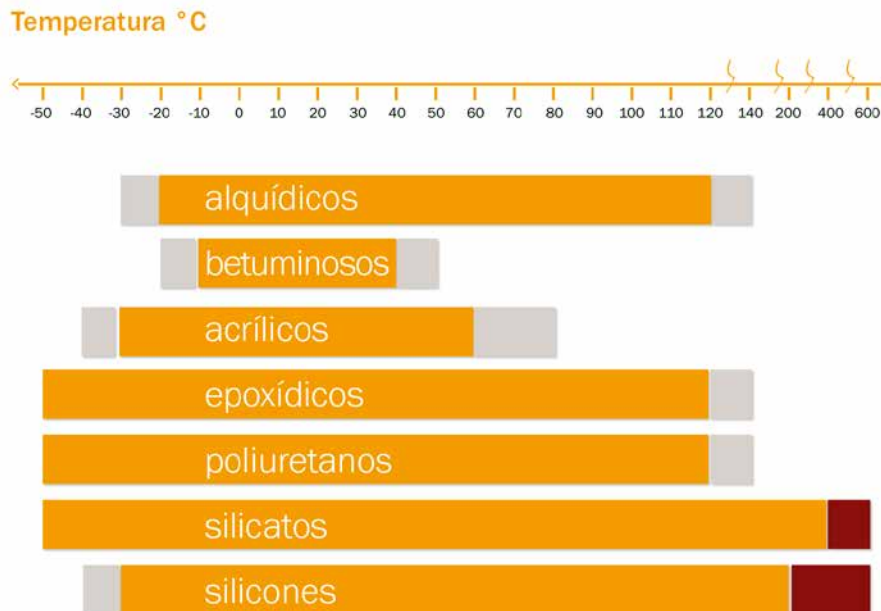
Silicato de zinco

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.



- 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, normalmente, 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

Sistemas de pintura recomendados para várias categorias de corrosividade atmosférica 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 alta C2

Tipo de tinta		1.ª demão	DFT (µm)	2.ª demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	120	■ ■	■ ■	■ ■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	120	■	■ ■	■ ■	■ ■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	100	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY*	SB	Hempel's Pro Acrylic	100	-	-	100	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	160	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	160	■ ■ ■	■	■	■ ■

■ bom ■ ■ muito bom ■ ■ ■ excelente

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 Hempellocal 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 relativamente à espessura de filme seca ou ao número de demãos.

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

Redução de CO₂: A pegada de carbono corresponde a um metro quadrado de área de superfície tendo em conta a espessura de película seque a durabilidade especificadas. O cálculo inclui matérias-primas, transporte para a fábrica da Hempel, processos de fabrico da Hempel e quaisquer Compostos Orgânicos Voláteis emitidos aquando da aplicação do produto.

Redução de COV: O COV corresponde a um metro quadrado de área de superfície tendo em conta a espessura de película seca.

Benefícios de produtividade: Indicação qualitativa da produtividade alcançável com base no número de demãos e nos intervalos mínimos de recobrimento e tempos de secagem dos acabamentos.

Resistência aos raios UV: Retenção esperada da cor e do brilho da camada de acabamento quando exposta à luz.

* = EP; ** = PUR, PASP, AY; *** = PUR, PX.

AK = Alquídico

AY = Acrílico

AZ = Zinco ativado

EP = Epóxi

IOZ = Silicato inorgânico de zinco

PASP = Poliaspártico

PES = Poliéster

PUR = Poliuretano

PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca

SB = Base solvente

WB = Base aquosa

HDG = Galvanização por imersão a quente

TSM = Metalização por projeção térmica

NISO = Sem isocianato

Categoria de Corrosividade média C3

Aplica-se igualmente às categorias C2 alta e C4 Baixa

Tipo de tinta		1.º demão	DFT (µm)	2.º demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	120	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	120	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	100	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	160	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	160	■ ■ ■	■	■	■ ■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	120	■ ■ ■	■	■	■ ■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	120	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

■ bom ■ ■ muito bom ■ ■ ■ excelente

*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 relativamente à espessura de filme seca ou ao número de demãos.

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

AK = Alquídico

AY = Acrílico

AZ = Zinco ativado

EP = Epóxi

IOZ = Silicato inorgânico de zinco

PASP = Poliaspártico

PES = Poliéster

PUR = Poliuretano

PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca

SB = Base solvente

WB = Base aquosa

HDG = Galvanização por imersão a quente

TSM = Metalização por projeção térmica

NISO = Sem isocianato

Categoria de Corrosividade alta C3

Também se aplica a C2 Muito alta, C4 Média e C5 Baixa

Tipo de tinta		1.º demão	DFT (µm)	2.º demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
EP*	SB	Hempaprime Multi 500	180	-	-	180	■■■	■■	■■■	■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	180	-	-	180	■■■	■■	■■■	■■
EP+PUR	SB	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120	Hempathane Fast Dry 55750	60	180	■	■■	■■	■■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	180	■■	■	■■	■■
PUR*	SB	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	160	■	■■■	■■■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48191	100	Hemucryl 48191	100	200	■■■	■	■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	200	■■■	■	■	■■
EP+PUR*	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemuthane WB Top 58531	60	160	■■■	■■	■■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemucryl 48120	80	180	■■■	■■	■■	■■

■ bom ■■ muito bom ■■■ excelente

*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 relativamente à espessura de filme seca ou ao número de demãos.

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

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

Categoria de Corrosividade alta C4

Aplica-se igualmente às categorias C3 Muito alta e C5 Média

Tipo de tinta		1.º demão	DFT (µm)	2.º demão	DFT (µm)	3.º demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempaprime Multi 500	120	-	-	240	■■■	■■	■■	■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	60	-	-	240	■■	■■	■■	■■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	200	■■■	■■■	■■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	40	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	60	200	■■	■■	■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	75	Hempathane HS 55610	125	-	-	200	■	■	■■■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempathane Fast Dry 55750	140	-	-	200	■	■■	■■■	■■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	240	■	■■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	120	Hempatex Hi-Build 46410	120	-	-	240	■	■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Enamel 56360	40	240	■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempadur Multi 500	180	Hemuthane WB Top 58530/1	60	-	-	240	■■■	■■	■■	■■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	160	Hemuthane WB Top 58531	80	-	-	240	■■■	■	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15570	100	Hempathane Fast Dry 55750	60	-	-	160	■	■■	■	■■

■ bom ■■■ muito bom ■■■■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

*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 relativamente à espessura de filme seca ou ao número de demãos.



Categoria de Corrosividade alta C5

Aplica-se igualmente às categorias C4 Muito alta

Tipo de tinta		1.º demão	DFT (µm)	2.º demão	DFT (µm)	3.º demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	240	Hempathane HS 55610	60	-	-	300	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Core 670	200	Hempathane HS 5561B	70	-	-	270	■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane Topcoat 55210	60	260	■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	50	Hempaprime Multi 500	150	Hempathane HS 55610	60	260	■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	220	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	100	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	260	■	■	■ ■ ■	■ ■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hemtop Direct 700	200	-	-	260	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+AY	HY	Hempadur Avantguard 750	60	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	260	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	HY	Hempadur Avantguard 750	75	Hemudur 18500	110	Hemuthane Enamel	40	225	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■

■ bom ■ ■ muito bom ■ ■ ■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

Categoria de Corrosividade alta C5

Aplica-se igualmente às categorias C4 Muito alta

Tipo de tinta		1.º demão	DFT (µm)	2.º demão	DFT (µm)	3.º demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	150	Hempathane Fast Dry 55750	150	-	-	300	■	■■	■■	■■
EP+EP+AY	WB	Hemudur 18500	100	Hemudur 18500	120	Hemucryl 48120	180	300	■■■	■	■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	220	Hemucryl 48120	80	-	-	300	■■■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	250	Hemuthane WB Top 58530/1	50	-	-	300	■■■	■■■	■■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	200	-	-	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	80	Hempathane HS 55610	120	-	-	200	-	-	■	■■

■ bom ■■ muito bom ■■■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

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

Categoria de Corrosividade muito alta C5

Tipo de tinta		1.ª demão	DFT (µm)	2.ª demão	DFT (µm)	3.ª demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	220	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	210	Hempathane 55930	50	320	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempaxane Light	60	320	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■ ■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempatop Direct 700	200	-	-	260	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 860	40	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	300	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
IOZ+EP+PUR	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	80	320	■	■ ■	■	■ ■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	60	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	80	240	-	-	■	■ ■

■ bom ■ ■ muito bom ■ ■ ■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

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

Categoria de Corrosividade CX

Tipo de tinta		1.ª demão	DFT (µm)	2.ª demão	DFT (µm)	3.ª demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PX (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	280	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
AZ+PX (NISO)*	SB	Hempadur Avantguard 770	120	Hempaxane Light	100	-	-	220	■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
AZ+PASP	SB	Hempadur Avantguard 770	80	Hempatop Direct 700	200	-	-	280	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
AZ+EP+EP+PUR	HY	Hempadur Avantguard 770	60	Hemudur 18500	100 + 80	Hempathane HS 55610	40	280	■ ■ ■ ■	■	■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	220	-	-	280	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
IOZ+EP+PUR	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■	■ ■ ■ ■	■	■ ■
IOZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■	■ ■	■	■ ■

■ bom ■ ■ muito bom ■ ■ ■ ■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

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

Categoria da Zona de salpicos

Tipo de tinta		1.ª demão	DFT (µm)	2.ª demão	DFT (µm)	3.ª demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
AZ+EP+EP	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	230	450	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	50	Hempadur Multi-Strength 45753	320	Hempathane HS 55610	80	450	■	■ ■ ■ ■	■	■ ■
EP+EP	SB	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	-	-	600	■	■ ■	■ ■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Strength 530	300	Hempadur Strength 530	300	-	-	600	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■
EP+EP†	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	-	-	600	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
EP+EP†	SF	Hempadur Multi-Strength 35842	500	Hempadur Multi-Strength 35842	500	-	-	1000	■ ■ ■ ■	■	■ ■	■
EP+EP+PUR†	SB	Hempadur Multi-Strength 45703	300	Hempadur Multi-Strength 45753	300	Hempathane HS 55610	60	660	■	■ ■	■	■ ■
EP+EP+EP†	SB	Hempadur 15590	40	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	640	■ ■	■ ■	■	■
EP+EP†	SF	Hempadur 35620	300	Hempadur 35620	300	-	-	600	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
PES+PES†	SF	Hempel's Polyester GF 35920	300	Hempel's Polyester GF 35920	300	-	-	600	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

■ bom ■ ■ muito bom ■ ■ ■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

†Sistemas pré-qualificados de acordo com a NORSOK M-501 Rev 6 Sistema 7A.

Categoria de imersão

Tipo de tinta		1.ª demão	DFT (µm)	2.ª demão	DFT (µm)	DFT total (µm)	Redução de COV	Redução de CO ₂	Benefícios de produtividade	Resistência aos raios UV
EP	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	600	-	-	600	■■■	■	■■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	175	Hempaprime Multi 500	175	350	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	190	350	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SF	Hempadur 15590	50	Hempadur Multi-Strength 35840	300	350	■■■	■■	■■	■

■ bom ■■ muito bom ■■■ excelente

AK = Alquídico
 AY = Acrílico
 AZ = Zinco ativado
 EP = Epóxi
 IOZ = Silicato inorgânico de zinco
 PASP = Poliaspártico
 PES = Poliéster
 PUR = Poliuretano
 PX = Polissiloxano

DFT = Espessura de película seca
 SB = Base solvente
 WB = Base aquosa
 HDG = Galvanização por imersão a quente
 TSM = Metalização por projeção térmica
 NISO = Sem isocianato

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



Como fornecedor líder mundial de soluções de pintura de confiança, a Hempel é uma empresa global com valores sólidos, que trabalha com clientes nos setores industrial, marítimo, decorativo, contentores e iates. As fábricas, centros de P&D e pontos de stock da Hempel estão estabelecidos em todas as regiões.

As tintas da Hempel protegem superfícies, estruturas e equipamentos a nível global. Elas prolongam a vida útil das estruturas, reduzem os custos de manutenção e tornam as casas e os locais de trabalhos mais seguros e coloridos. A Hempel foi fundada em Copenhaga, Dinamarca, no ano de 1915. É orgulhosamente propriedade da Fundação Hempel, que garante uma base económica sólida para o Grupo Hempel e apoia propósitos culturais, sociais, humanitários e científicos em todo o mundo.

Hempel (Portugal) Lda.

Vale de Cantadores
2954-002 Palmela

Tel: +351 212 352 326
Fax: +351 212 352 292
Email: sales-pt@hempel.com