

# ISO 12944:2018

Resumo das principais alterações para aplicadores e projetistas



### **Acerca deste folheto**

O presente folheto apresenta um resumo das principais alterações à norma ISO 12944 (revisões efetuadas em 2017 e 2018) relevantes para aplicadores e projetistas. Pretende ser um guia de referência de consulta rápida para aqueles que já conhecem e trabalham com a norma ISO 12944.

### **Acerca da norma ISO 12944**

A norma ISO 12944 é uma das principais normas internacionais em matéria de proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura. Orienta os profissionais durante a especificação e aplicação de esquemas de pintura e ajuda a assegurar uma proteção anticorrosiva adequada de equipamento e estruturas de aço em várias áreas e indústrias.

A primeira edição da ISO 12944 foi publicada em 1998. Nas revisões mais recentes, foram introduzidas algumas alterações a vários aspetos desta norma. Adicionalmente, foi acrescentada uma nova parte (Parte 9), que visa especificamente os esquemas de pintura de estruturas localizadas em *offshore*.

Para mais informações sobre a Hempel ou os nossos esquemas de pintura de acordo com a norma ISO 12944, visite o website [www.hempel.pt](http://www.hempel.pt).

# ISO 12944

## A norma ISO 12944 consiste em 9 partes:

Parte 1 – Introdução geral

Parte 2 – Classificação de ambientes

Parte 3 – Conceção e disposições construtivas

Parte 4 – Tipos de superfície e de preparação de superfície

Parte 5 – Esquemas de pintura

Parte 6 – Ensaio de desempenho em laboratório\*

Parte 7 – Execução e supervisão dos trabalhos de pintura

Parte 8 – Desenvolvimento de especificações para obras novas e manutenção\*

Parte 9 – Pintura de estruturas em *offshore* (integração da ISO 20340 na ISO 12944) **NOVO em 2018**

\* As alterações introduzidas nas Partes 6 e 8 durante a última revisão não são consideradas relevantes para os projetistas e aplicadores, pelo que não são referidas no presente folheto.

# Parte 1 – Introdução geral

A Parte 1 apresenta o quadro, a terminologia e as definições da norma. Contém igualmente o plano de durabilidade, que indica o tempo de vida esperado de um esquema de pintura.

Plano de durabilidade	Anterior	NOVO
Durabilidade baixa (L)	2 a 5 anos	até 7 anos
Durabilidade média (M)	5 a 15 anos	7 a 15 anos
Durabilidade alta (H)	mais de 15 anos	15 a 25 anos
NOVO Durabilidade muito alta (VH)	–	mais de 25 anos

# Parte 2 – Classificação de ambientes

A Parte 2 aborda as categorias de corrosividade. Existem duas categorias principais: condições atmosféricas e condições de imersão.

## Categorias de corrosividade – Condições atmosféricas

Atualmente

C1 – Muito baixa



C2 – Baixa



C3 – Média



C4 – Alta



C5-I – Muito alta  
Industrial

C5-M – Muito alta  
Marítima

NOVO

Fusão das categorias C5-M e C5-I.  
A C5 é agora aplicável a estruturas terrestres.

C5 – Muito alta

NOVO

CX – Extrema

A nova categoria CX Extrema é aplicável a estruturas offshore (conforme descrito na Parte 9).

# Parte 2 – Classificação de ambientes

## Categorias de corrosividade novas e ajustadas – Condições atmosféricas

Perda de massa por unidade de área/perda de espessura (após o primeiro ano de exposição)				
Categoria de corrosividade	Aço de baixa liga de carbono		Zinco	
	Perda de massa g/m <sup>2</sup>	Perda de espessura mm	Perda de massa g/m <sup>2</sup>	Perda de espessura mm
C5 Muito alta	> 650 a 1 500	> 80 a 200	> 30 a 60	> 4,2 a 8,4
<b>NOVO</b> CX Extrema	> 1 500 a 5 500	> 200 a 700	> 60 a 180	> 8,4 a 25



Diferença significativa entre C5 e CX

# Parte 2 – Classificação de ambientes

## Categorias de corrosividade – Condições de imersão

Anterior

Im 1 – Água doce

Im 2 – Água do mar ou salobra

Definida na Parte 2 e surge nas Partes 5 e 6

Im 3 – Solo

NOVO

Im 4 – Água do mar ou salobra

Definida na Parte 2 e surge na Parte 9 (*offshore*)

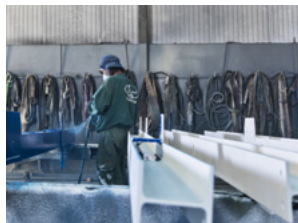
# Parte 3 – Conceção e disposições construtivas

A Parte 3 analisa a melhor forma de conceber uma estrutura metálica, tendo em consideração uma proteção anticorrosiva mais correta.

**NOVO** O grau de preparação deve ser **P3\*** (EN ISO 8501-3) no caso de durabilidade **alta** e **muito alta** para as categorias **C4**, **C5** e **CX**, bem como **Im1**, **Im2**, **Im3** e **Im4**.

*\*P3 = Preparação muito cuidada – superfície isenta de imperfeições significativas visíveis*

 Responsabilidade do construtor do aço





# Parte 4 – Tipos de superfície e de preparação de superfície

A Parte 4 descreve as superfícies e os métodos de pré-tratamento necessários para garantir o melhor desempenho do esquema de pintura.

---

**NOVO**

Essencialmente **alterações editoriais**, o texto foi reduzido

A **limpeza à chama**, como método de preparação, foi eliminada

O **tratamento químico**, como método de preparação, foi acrescentado

A **limpeza com água a alta pressão e hidrodécapagem**, clarificadas

Referência feita à EN ISO 8501, Parte 4

# Parte 5 – Esquemas de pintura

A Parte 5 explica como escolher esquemas de pintura e contém diretrizes aplicáveis a diferentes ambientes e a diferentes requisitos de durabilidade.

---

**NOVO** Nova categoria de durabilidade (Muito alta)

Novos valores de espessura de filme seco (DFT/EFS)

A DFT passa a normativa em vez de informativa

Todas as tabelas foram atualizadas

# Parte 5 – Esquemas de pintura

**NOVO** Nova categoria de durabilidade, novos valores para DFT

Durabilidade		Baixa (l)			Média (m)			Alta (h)			NOVO Muito alta (vh)		
		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.	
Tipo de primário		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.	
Ligante do primário		ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY	ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY	ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY	ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY
Ligante das demãos seguintes		EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY	EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY	EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY	EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY
C2	MNOC	*			–	–	1	1	1	1	2	2	2
	NDFT	*			–	–	100	60	120	160	160	180	200
C3	MNOC	–	–	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	NDFT	–	–	100	60	120	160	160	180	200	200	240	260
C4	MNOC	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	–
	NDFT	60	120	160	160	180	200	200	240	260	260	300	–
C5	MNOC	2	2	–	2	2	–	3	2	–	3	3	–
	NDFT	160	180	–	200	240	–	260	300	–	320	360	–

Resumo do número mínimo de demãos e espessura de filme seco nominal do esquema de pintura, dependendo da durabilidade e do grau de corrosividade

# Parte 5 – Esquemas de pintura

**NOVO** A DFT passa a **normativa** em vez de informativa

- Novos anexos adicionados e definidos:
  - A e B** são **normativos** = têm que ser cumpridos
  - C a G** são **informativos** = apenas para orientação
- Não existem tabelas para esquemas de pintura para aço galvanizado ou metalizado para **serviço em imersão**. São apenas dadas algumas recomendações.

## Parte 5 – Esquemas de pintura

Foi acrescentada uma nova secção relativa à utilização de novos esquemas de pintura com tecnologia inovadora e que se desviam dos requisitos da norma ISO 12944.



# Parte 7 – Execução e supervisão dos trabalhos de pintura

A Parte 7 descreve a execução e supervisão dos trabalhos de pintura.

Uso da ISO 19840 para medição de espessuras secas

Número de áreas de referência reduzidas

Dimensão da estrutura (área pintada) m <sup>2</sup>	Número máximo recomendado de áreas de referência	Percentagem máxima recomendada da área de referência relativa ao total
≤ 5 000	1	0,3
> 5 000 ≤ 10 000	2	0,3
> 10 000 ≤ 25 000	3	0,2
> 25 000 ≤ 50 000	4	0,15
> 50 000	5	0,1

# Parte 9 – Pintura de estruturas em *offshore*

A Parte 9 incide sobre esquemas de pintura anticorrosivos e ensaios laboratoriais de desempenho para estruturas em *offshore* e relacionadas. Trata-se de uma nova parte da ISO 12944, que incorpora elementos da ISO 20340 e a substitui.

## Antiga ISO 20340

---

**NOVO** A ISO 20340 torna-se parte da ISO 12944 como nova **Parte 9**



# Parte 9 – Pintura de estruturas em offshore

**NOVO** Novas categorias de corrosividade atmosférica (CX) e em imersão (Im4)

	Aço decapado ao grau Sa1½; Perfil de rugosidade: médio {G}					Aço galvanizado por imersão a quente ou aço metalizado com Zinco		
Categoria de corrosividade	CX (offshore)		Zonas de maré e salpicos CX (offshore) e Im4			Im4		CX (offshore)
Primeira demão	Zn (R)	Outros primários	Zn (R)	Outros primários		Outros primários		
NDFT (µm)	≥ 40	≥ 60	≥ 40	≥ 60	≥ 200	–	≥ 150	
Número mínimo de demãos	3	3	3	3	2	1	2	2
NDFT do esquema de pintura (µm)	≥ 280	≥ 350	≥ 450	≥ 450	≥ 600	≥ 800	≥ 350	≥ 200
Valor mínimo teste pull-off (antes do envelhecimento) determinado de acordo com ISO 4624, Método X (Mpa)	5	5	5	5	5	8	5	5

*Requisitos mínimos para os esquemas anticorrosivos e o seu desempenho inicial*



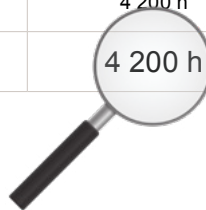
# Parte 9 – Pintura de estruturas em *offshore*

**NOVO** Novas categorias de corrosividade atmosférica (CX) e em imersão (Im4) – requisitos dos ensaios laboratoriais

Ensaio	Ambiente de corrosividade CX ( <i>offshore</i> )	Ambiente de corrosividade combinada CX ( <i>offshore</i> ) e Im4 (zona de maré e salpicos)	Ambiente de corrosividade Im4
Resistência ao envelhecimento (teste cíclico)	4 200 h	4 200 h	-
Descolamento catódico	-	4 200 h	4 200 h
Imersão em água do mar	-	4 200 h	4 200 h

CX: 4 200 horas = 175 dias = 25 semanas\*

\*C5 muito alta – 2 688 horas = 112 dias = 16 semanas



## Mais informações

Pode obter mais informações sobre a Hempel em [www.hempel.pt](http://www.hempel.pt), descarregar a nossa brochura ISO, ler as nossas Perguntas Mais Frequentes sobre normas ISO ou assistir ao nosso webinar sobre as alterações à ISO 12944.



Desde 1915 que a Hempel se especializou no desenvolvimento e produção de tintas e revestimentos, como líder mundial na área, promovendo proteção e inspiração. Contamos hoje com mais de 6 700 colaboradores em 80 países e fornecemos soluções fiáveis para os segmentos industrial, construção civil, marítimo, contentores e iates.

A Hempel orgulha-se de pertencer à Fundação Hempel, instituição que apoia causas culturais, humanitárias e científicas em todo o mundo.

**Hempel (Portugal) S.A.**

Vale de Cantadores  
2954-002 Palmela

Tel: +351 212 352 326

Fax: +351 212 352 292

Email: [sales-pt@hempel.com](mailto:sales-pt@hempel.com)