

Projeto

Norma Portuguesa

prNP 527
2025

Produtos zincados

Verificação da uniformidade do revestimento

Produits zingués
Contrôle de l'uniformité du revêtement

Zinc coated products
Control of uniformity

INQUÉRITO PÚBLICO

Este projeto de documento normativo está sujeito a inquérito público durante o prazo de 30 dias conforme indicado na publicação do Instituto Português da Qualidade "Publicação Oficial do IPQ". Eventuais críticas ou sugestões devem ser enviadas ao Instituto Português da Qualidade, Departamento de Normalização

ICS
25.220

APROVAÇÃO
2025-06-09

CORRESPONDÊNCIA

ELABORAÇÃO
CT 43 (CATIM)

CÓDIGO DE PREÇO
X002

EDIÇÃO
2025-06-16

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da  Qualidade

Rua António Gião, 2
2829-513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. + 351-212 948 100
E-mail: ipq@ipq.pt Internet: www.ipq.pt

Preâmbulo

O presente documento foi elaborado pela Comissão Técnica de Normalização CT 43 «Corrosão metálica», cuja coordenação é assegurada pelo Organismo de Normalização Setorial Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (ONS/CATIM).

Este documento substitui a NP 527:1988, a qual foi revista tecnicamente.

A principal alteração relativamente à edição anterior é a seguinte:

Substituição dos reagentes da solução de ensaio.



Aviso: Documento com direitos de propriedade

© IPQ reprodução proibida

As normas e os documentos normativos são documentos abrangidos por direitos de Propriedade Intelectual a qual inclui a Propriedade Industrial, Direitos de Autor e Direitos Conexos. É proibida e punida, nos termos da legislação aplicável, a sua reprodução, utilização, distribuição ou divulgação pública, de qualquer parte deste documento, em qualquer formato, eletrónico ou mecânico, incluindo fotocópia ou colocação na internet ou numa intranet, sem autorização prévia escrita. A autorização deve ser requerida ao Instituto Português da Qualidade enquanto Organismo Nacional de Normalização.

Sumário	Página
1 Objetivo e campo de aplicação	4
2 Referências normativas	4
3 Termos e definições.....	4
4 Método de ensaio.....	4
4.1 Solução de ensaio.....	4
4.2 Aparelhos e utensílios.....	4
4.3 Provetes.....	5
4.4 Preparação dos provetes	5
4.5 Procedimento.....	5
4.6 Procedimento adicional no caso de observação de falsos depósitos	6
5 Apresentação dos resultados.....	6
6 Relatório de ensaio	6

1 Objetivo e campo de aplicação

O presente documento estabelece o processo de verificação da uniformidade do revestimento de fios, tubos e chapas de metal ferroso, zincados por imersão, por eletrólise ou por projeção.

O método é menos fiável para revestimentos galvanizados que apresentem camadas internas de ligas de zinco e ferro.

2 Referências normativas

O presente documento não contém referências normativas.

3 Termos e definições

No presente documento não se encontram listados termos e definições.

4 Método de ensaio

O número de imersões a realizar deve ser previamente acordado entre as partes antes da execução do ensaio. Caso contrário, as imersões são realizadas até ao aparecimento de um ou mais depósitos, de cor vermelho-salmão, resultantes da deposição de cobre no substrato, considerado o ponto final do ensaio, pois indica que o substrato de aço foi exposto.

NOTA: Os revestimentos de zinco obtidos por eletrodeposição ou por projeção térmica dissolvem-se mais rapidamente que os obtidos por galvanização por imersão a quente, podendo ser necessário especificar um número maior de imersões.

4.1 Solução de ensaio

Por cada decímetro cúbico de solução, dissolver em água destilada 320 g de sulfato de cobre penta-hidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) com teor em sulfato de ferro (II) (FeSO_4) inferior a 0,07 %. Pode-se facilitar a dissolução com um aquecimento suave.

Deixar arrefecer e neutralizar a solução por adição de 1 a 2 g de óxido de cobre (II) (CuO) ou quantidade equivalente de hidróxido de cobre (II) ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) ou de carbonato básico de cobre (II) ($\text{Cu}_2\text{CO}_3 \cdot (\text{OH})_2$). Agitar a solução e deixar em repouso, durante vinte e quatro horas, se utilizar hidróxido de cobre como neutralizante, ou durante quarenta e oito horas, se utilizar para esse efeito o óxido de cobre (preferencial) ou o carbonato básico de cobre.

Antes de cada ensaio, filtrar ou decantar a solução e verificar se a sua densidade, à temperatura de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, é igual a 1,170. Caso seja necessário, efetuar a correção da densidade pela adição de água destilada ou de solução de sulfato de cobre de densidade mais elevada.

NOTA: No caso de ensaios em série, pode-se dispensar a verificação da densidade da solução antes de cada ensaio, aconselhando-se, no entanto, a verificação ao fim de cada três utilizações.

4.2 Aparelhos e utensílios

4.2.1 Recipiente de vidro, tina ou proveta

Com dimensões e capacidade em conformidade com as condições indicadas na [Secção 4.5](#).

4.2.2 Termómetro

Para determinação de temperaturas entre 15 °C e 25 °C .

4.2.3 Densímetro

Aferido a 20 °C, para determinação de densidades próximas de 1,170, com limites de erro de $\pm 0,002$.

4.2.3 Cronómetro

4.3 Provetes

Os provetes são constituídos por troços de 40 cm no caso de fios, de 20 cm no caso de tubos, e de 15 cm \times 5 cm no caso de chapas.

4.4 Preparação dos provetes

Desengordurar os provetes com um solvente orgânico que não ataque o revestimento de zinco, lavar em água corrente e, seguidamente, com álcool etílico. Deixar secar sobre papel de filtro ou pano limpo. Deve evitar-se, posteriormente, qualquer contacto com a superfície.

4.5 Procedimento

Num recipiente de vidro com dimensões e capacidade adequadas, coloca-se um volume de solução de sulfato de cobre neutralizada, na proporção de, pelo menos, 50 cm³ por cada grama de revestimento de zinco a remover.

O recipiente deve ter dimensões que permitam manter um afastamento de, pelo menos, 2,5 cm entre as suas paredes e o provete (no caso de se efetuar o ensaio simultâneo de vários provetes, o recipiente deve ter dimensões que permitam também manter os provetes distanciados pelo menos 2,5 cm entre si).

Imerge-se o provete, verticalmente, na solução durante um minuto, tendo o cuidado de o manter convenientemente afastado das paredes e do fundo do recipiente e de evitar a agitação da solução.

Quando se procede ao ensaio de tubos ou de chapas, a imersão do provete é total e, quando se trate do ensaio de fios, deixam-se imersos cerca de 5 cm do troço que constitui o provete.

Nas condições indicadas, efetuar o número de imersões de um minuto acordado, ou o número de imersões necessárias para que se verifique o aparecimento das primeiras manchas vermelho-salmão provenientes da deposição de cobre sobre o metal de base do provete.

Após cada imersão, lavar o provete com água corrente e remover o depósito de cobre não aderente com desperdício de algodão ou com uma escova macia e secá-lo com um pano limpo. O tempo que medeia entre duas imersões consecutivas deve ser o estritamente necessário para a realização das operações descritas e, durante o ensaio, deve manter-se a solução a 20 °C \pm 2 °C.

Terminada a série de imersões, observar a superfície do provete e anotar o número de imersões efetuadas.

Quando o fim do ensaio corresponda a uma deposição de cobre sobre o provete, deve-se verificar a aderência do depósito formado, por meio de raspagem com o dorso de uma lâmina de canivete. Caso se verifique o descolamento ou a descamação, pondo a descoberto a camada de zinco do revestimento, trata-se de um falso depósito que não permite uma interpretação correta do resultado do ensaio devendo-se, então, proceder de acordo com o que se encontra estabelecido na [Secção 4.6](#).

4.6 Procedimento adicional no caso de observação de falsos depósitos

A superfície dos provetes pode, por vezes, apresentar condições anormais, por exemplo, em consequência de fenómenos de corrosão, conduzindo a um comportamento inesperado da solução de sulfato de cobre sobre o revestimento de zinco.

Nestas condições, verificam-se, geralmente, ou o aparecimento prematuro de falsos depósitos de cobre ou o facto de a solução não atacar toda a superfície do provete.

Os provetes que derem origem aos fenómenos citados devem ser rejeitados, sendo efetuada nova seleção de provetes, que serão submetidos ao seguinte tratamento corretivo antes de se proceder a novo ensaio: depois de preparados como se indica na [Secção 4.4](#), imergir os provetes durante três minutos em hidróxido de amónio (NH₄OH) ($\rho = 0,91 \text{ g/cm}^3$) diluído a 1:9 e esfregá-los com desperdício de algodão durante a imersão. Seguidamente, lavá-los com água destilada e deixá-los secar sobre papel de filtro ou pano limpo.

5 Apresentação dos resultados

O resultado do ensaio deve referir: o número de imersões efetuadas e a ausência ou existência de manchas vermelho-salmão e, neste caso, a informação sobre as dimensões aproximadas das manchas e da área do seu conjunto;

Desprezam-se as manchas que aparecem nas seguintes zonas dos provetes:

- a) em fios, na zona compreendida entre o extremo imerso do provete e a secção localizada a 2,5 cm deste extremo e na zona compreendida entre a secção correspondente ao contacto com a superfície livre do banho e a secção localizada 2,5 cm abaixo desta;
- b) em tubos, nas zonas compreendidas entre os dois extremos do provete e as secções localizadas a 2 cm destes;
- c) em chapas, nas zonas correspondentes a uma faixa com a largura de 0,5 cm, medida a partir das quatro linhas de corte do provete.

6 Relatório de ensaio

O relatório do ensaio deve incluir as seguintes informações:

- a) uma referência a esta norma, ou seja, NP 527:2025;
- b) tipo e dimensões da amostra;
- c) número de imersões acordado;
- d) número de imersões efetuado;
- e) ausência ou presença de manchas vermelho-salmão, dimensões aproximadas das manchas e da área do seu conjunto.