



Marca Internacional de Qualidade para o Aço Lacado

# DIRETIVAS

## VERSÃO 4.1 – JANEIRO 2019

Versão Portuguesa publicada pela APAL - Associação Portuguesa do Alumínio disponível em [www.apal.pt](http://www.apal.pt)

O presente documento inclui as alterações decorrentes da entrada em vigor das fichas de atualização a 1 de janeiro de 2020.

Moradas:

**APAL** – Associação Portuguesa do Alumínio  
Rua Conselheiro Luís de Magalhães  
N.º 46 - 1.º - Sala B2  
3811-901 Aveiro (Portugal)

**QUALISTEELCOAT**, P.O. Box 1507, CH-8027 Zurich  
Domicile: QUALISTEELCOAT  
c/o ARCO Association Management AG, certification body  
Tödistrasse 42, 8002 Zurich (Switzerland)

Tel: 234 422 241  
Fax: 234 481189  
E-mail: [apaluminio@mail.telepac.pt](mailto:apaluminio@mail.telepac.pt)  
Internet: [www.apal.pt](http://www.apal.pt)

Tel: ++41 43 305 09 70/79  
Fax: ++41 43 305 09 98  
E-mail: [info@qualisteelcoat.net](mailto:info@qualisteelcoat.net)  
Internet: [www.qualisteelcoat.net](http://www.qualisteelcoat.net)

## Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. Informação Geral.....  | 5  |
| 1.1. Âmbito.....  | 5  |
| 1.2. Classes de corrosividade QUALISTEELCOAT.....   | 5  |
| 1.3. Sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT .....  | 7  |
| 1.3.1. Sistemas de revestimento com tintas líquidas.....                                      | 9  |
| 1.3.2. Sistemas de revestimento com tintas em pó .....  | 9  |
| 1.3.3. Sistemas de pré-tratamento isentos de crómio .....                                     | 10 |
| 1.4. Terminologia e Definições.....   | 10 |
| 1.5. Limite de responsabilidade.....  | 12 |
| 2. Requisitos para obtenção de uma licença .....  | 13 |
| 2.1. Pedido de uma licença QUALISTEELCOAT .....   | 13 |
| 2.2. Primeira inspeção .....  | 13 |
| 2.2.1. Sistema de revestimento QUALISTEELCOAT .....   | 13 |
| 2.2.2. Métodos de pré-tratamento e restrições às classes de corrosividade.....                | 14 |
| 2.2.3. Revestimento electroforético.....  | 14 |
| 2.2.4. Equipamento de laboratório .....   | 14 |
| 2.2.5. O processo de produção.....  | 14 |
| 2.2.6. Avaliação de sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT para o aplicador.....             | 14 |
| 2.2.7. Autocontrolo e registos .....  | 15 |
| 2.2.8. Formação.....  | 15 |
| 2.3. Avaliação final para concessão da licença .....  | 16 |
| 2.3.1. Extensão da licença para outros sistemas de revestimento .....                         | 16 |
| 2.4. Inspeção de licenciados, inspeção de rotina .....  | 17 |
| 2.5. Alterações no pré-tratamento químico.....  | 17 |
| 2.6. Utilização do logótipo QUALISTEELCOAT pelos aplicadores .....                            | 17 |
| 2.7. Alterações ao estatuto da empresa.....   | 17 |
| 3. Controlo de qualidade pelo aplicador .....   | 18 |
| 3.1. Procedimentos de autocontrolo.....   | 18 |
| 3.2. Laboratório.....   | 18 |
| 3.3. Detalhes do projeto.....   | 18 |
| 3.3.1. Registo do controlo e documentação de qualidade .....                                  | 18 |
| 3.3.2. Definição do material de revestimento .....  | 19 |
| 3.4. Requisitos de armazenamento.....   | 19 |
| 3.4.1. Armazenamento de produtos de pintura .....   | 19 |
| 3.4.2. Armazenamento de peças para o processo de lacagem.....                                 | 19 |
| 3.5. Controlo de qualidade do processo de pré-tratamento.....                                 | 20 |
| 3.5.1. Controlo de qualidade da preparação de superfície e pré-tratamento mecânico ....       | 20 |
| 3.5.2. Equipamento de laboratório e inspeção para o processo de pré-tratamento mecânico ..... | 21 |
| 3.5.3. Controlo de qualidade para o processo de pré-tratamento químico .....                  | 21 |
| 3.5.4. Equipamento de laboratório e inspeção para o processo de pré-tratamento químico        | 22 |
| 3.6. Controlo de qualidade para produtos acabados .....                                       | 22 |
| 3.6.1. Controlo de qualidade para os sistemas de revestimento com tintas em pó.....           | 23 |
| 3.6.2. Controlo de qualidade para os sistemas de revestimento com tintas líquidas .....       | 23 |
| 3.7. Equipamento de laboratório e de inspeção para produtos acabados .....                    | 23 |
| 4. Homologação de sistemas de pré-tratamento isentos de crómio.....                           | 25 |
| 4.1. Pedido de homologação para um sistema de pré-tratamento isento de crómio.....            | 25 |
| 4.2. Primeira homologação de um sistema de pré-tratamento isento de crómio .....              | 25 |
| 4.3. Renovação de uma homologação de um sistema de pré-tratamento isento de crómio.....       | 26 |
| 4.4. Variantes do processo para pré-tratamento isento de crómio .....                         | 27 |

|  |    |
|--|----|
| 4.5. Variantes do processo para a homologação de sistemas de pré-tratamento isento de crómio.....                                    | 28 |
| 4.5.1. Material base aço.....  | 29 |
| Variante 1 .....   | 29 |
| Variante 2 .....   | 29 |
| Variante 3 .....   | 30 |
| 4.5.2. Galvanização em contínuo ou galvanização por imersão a quente de acordo com a norma ISO 1461: .....                           | 30 |
| Variante 1 .....   | 30 |
| Variante 2 .....   | 31 |
| Variante 3 .....   | 31 |
| 4.6. Ensaios laboratoriais para a homologação de sistemas de pré-tratamento isentos de crómio.....                                   | 31 |
| 4.7. Tipo de painéis de ensaio .....   | 32 |
| 4.8. Ensaios laboratoriais para aprovação de sistemas de pré-tratamento alternativo ..   | 32 |
| 4.9. Uso do logótipo QUALISTEELCOAT pelo fornecedor de um produto de pré-tratamento isento de crómio.....                            | 32 |
| 5. Homologação de sistemas de revestimento .....   | 33 |
| 5.1. Pedido de homologação de um sistema de revestimento.....  | 33 |
| 5.2. Primeira homologação de um sistema de revestimento .....  | 34 |
| 5.3. Renovação de uma homologação de um sistema de revestimento .....  | 34 |
| 5.4. Tipos de painéis de ensaio.....   | 36 |
| 5.5. Ensaios de laboratório para homologação de sistemas de revestimento que utilizam tintas em pó .....                             | 36 |
| 5.6. Cores selecionadas para ensaio .....  | 37 |
| 5.7. Ensaios de laboratório para a homologação de sistemas de revestimento que utilizam tintas líquidas.....                         | 37 |
| 5.8. Uso do logótipo QUALISTEELCOAT pelo fornecedor de um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT.....                                | 38 |
| 6. Procedimentos de ensaio e requisitos .....  | 39 |
| 6.1. Revestibilidade das peças.....  | 39 |
| 6.2. Determinação da rugosidade da superfície .....  | 39 |
| 6.3. Avaliação da camada de zinco após granalhagem ligeira ou decapagem química  | 40 |
| 6.4. Inspeção da limpeza da superfície após granalhagem.....   | 40 |
| 6.5. Determinação da condutividade da água de escorrência .....  | 41 |
| 6.6. Avaliação da camada de conversão.....   | 41 |
| 6.7. Avaliação das condições de cura .....   | 41 |
| 6.8. Avaliação das condições de secagem forçada.....   | 41 |
| 6.9. Determinação do ponto de orvalho .....  | 42 |
| 6.10. Aderência.....   | 42 |
| 6.11. Ensaio de resistência ao impacto direto .....  | 42 |
| 6.12. Determinação da espessura da película seca .....   | 42 |
| 6.13. Aspeto visual.....   | 43 |
| 6.14. Brilho.....  | 43 |
| 6.15. Resistência à água em ebulição (aderência após fervente ou ensaio da panela de pressão).....                                   | 44 |
| 6.16. Resistência à água em ebulição (aderência após fervente) para homologação de sistemas de pré-tratamento isentos de crómio..... | 44 |
| 6.17. Resistência à argamassa .....  | 45 |
| 6.18. Ensaio de nevoeiro salino neutro (NSS).....  | 45 |
| 6.19. Resistência à humidade (Ensaio de condensação constante).....  | 46 |
| 6.20. Envelhecimento acelerado .....   | 47 |
| 6.21. Envelhecimento natural.....  | 47 |

## **Lista de Anexos**

- |         |   |
|---------|---|
| Anexo 1 | Lista de normas aplicáveis                              |
| Anexo 2 | Requisitos voluntários para cumprir a norma EN 1090     |
| Anexo 3 | Sistemas de revestimento para interior com tintas em pó |
| Anexo 4 | Sistemas de revestimento para exterior com tintas em pó |

# 1. Informação Geral

## 1.1. Âmbito

A QUALISTEELCOAT é uma marca de qualidade internacional para o revestimento do aço com revestimentos orgânicos.

Sendo o material de construção mais frequentemente utilizado em arquitetura e na indústria, o aço deve ser protegido contra a corrosão. Se a proteção anticorrosiva é obtida pela aplicação de revestimentos orgânicos então cai no campo de aplicação da QUALISTEELCOAT.

Os requisitos da QUALISTEELCOAT vão para além da proteção contra a corrosão e incluem requisitos para as características mecânicas, resistência ao envelhecimento e aspeto decorativo.

Nestas Diretivas, a QUALISTEELCOAT define o nível de qualidade e os requisitos que um aplicador de produtos de pintura deve atingir internamente para que possa oferecer os seus produtos no mercado como empresa licenciada pela QUALISTEELCOAT.

Inclui a definição de requisitos de qualidade para as empresas aplicadoras, para os sistemas de revestimento e para a homologação de produtos revestimento (tintas), bem como para o controlo de qualidade externo regular das empresas detentoras da marca de qualidade QUALISTEELCOAT.

Apenas devem ser utilizados sistemas de revestimento que estejam em conformidade com estas Diretivas. A empresa aplicadora deve utilizar apenas produtos de pintura para os quais o respetivo fornecedor tenha obtido uma homologação QUALISTEELCOAT.

O documento de licença correspondente indica para que sistemas de revestimento e categorias de corrosividade a empresa aplicadora detentora de uma licença QUALISTEELCOAT se encontra licenciada.

## 1.2. Classes de corrosividade QUALISTEELCOAT

A família de normas ISO 12944 - Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - é internacionalmente reconhecida como a norma técnica para a proteção do aço por tintas líquidas. Por conseguinte, a QUALISTEELCOAT utiliza as categorias de corrosividade atmosférica C1 a C5, conforme descrito na norma ISO 12944, parte 2.

A família de normas ISO 12944 foi atualizada no ano 2017/2018 e as Diretivas QUALISTEELCOAT sofreram ligeiras alterações ajustando-se aos novos requisitos.

Contudo, a norma ISO 12944 é restrita aos produtos de pintura que secam ou endurecem em condições ambientais – ou seja, a tintas líquidas sem secagem forçada. A norma ISO 12944 exclui explicitamente do seu âmbito de aplicação as tintas em pó, as tintas de secagem em estufa, as tintas de cura térmica e outros esquemas de pintura. Como as categorias de corrosividade da ISO 12944 parte 2 são amplamente reconhecidas e referidas em muitas

outras especificações, a QUALISTEELCOAT utiliza-as como base para todos os tipos de sistemas com revestimento orgânico.

A norma ISO 12944-2 define 5 categorias gerais de corrosividade atmosférica que vão de C1 a C5. Estas categorias combinadas com a durabilidade Elevada (E) são a base para a classificação dos sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT e para as licenças dos aplicadores QUALISTEELCOAT. A tabela a seguir mostra as categorias de corrosividade dadas pela norma ISO 12944-2 (2018).

| Categoria de corrosividade | Exemplos para condições de ambiente típicas em condições de clima moderado   |  |
|----------------------------|--|--|
|                            | Exterior   | Interior   |
| <b>C1</b><br>muito baixa   | -  | Edifícios aquecidos com atmosferas limpas, i.e., escritórios, lojas, escolas, hotéis.  |
| <b>C2</b><br>baixa         | Atmosfera com baixo nível de poluição. Principalmente áreas rurais   | Edifícios não aquecidos onde a condensação pode ocorrer, i.e., depósitos, pavilhões desportivos.   |
| <b>C3</b><br>média         | Atmosferas urbanas e industriais com poluição moderada por dióxido de enxofre. Áreas costeiras com baixa salinidade  | Salas de produção com alta humidade e alguma poluição, i.e., instalações de processamento de alimentos, lavandarias, fábricas de cervejas e de lacticínios |
| <b>C4</b><br>alta          | Áreas industriais e áreas costeiras com salinidade moderada  | Indústrias químicas, piscinas, navios e estaleiros navais  |
| <b>C5</b><br>muito alta    | Áreas industriais com alta humidade e atmosfera agressiva  | Edifícios e áreas com condensação quase permanente e com alta poluição   |
| <b>CX</b><br>extrema       | Áreas costeiras e marítimas, <i>offshore</i> , com alta salinidade e áreas industriais com humidade extrema, atmosferas agressivas e atmosferas tropicais e subtropicais | Áreas industriais com humidade extrema e atmosfera agressiva   |

A par da categoria de corrosividade atmosférica a norma ISO 12944 parte 1 define a durabilidade, o tempo que medeia entre a aplicação e a verificação da necessidade de uma grande manutenção por repintura. Esta durabilidade padrão é expressa em 4 gamas:

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| baixa (B)     | 2 a 5 anos      |
| média (M)     | 5 a 15 anos     |
| elevada (E)   | 15 a 25 anos    |
| muito elevada | mais de 25 anos |

Os requisitos técnicos das categorias de corrosividade da QUALISTEELCOAT nestas Diretivas referem-se sempre à durabilidade "elevada" (15 a 25 anos). Apenas as exigências para esta gama nas categorias de corrosividade C1 - C5 são consideradas como base para a homologação de produtos de pintura e para a atribuição de licenças às empresas aplicadoras.

A categoria de corrosividade CX é baseada em requisitos especiais de acordo com a norma ISO 12944-9.

A classe de corrosividade QUALISTEELCOAT é definida pela categoria de corrosividade em combinação com a durabilidade elevada (E).

Contudo, este prazo de proteção não é um período de garantia. O período de garantia é fixado por disposições legais, bem como por acordos entre as partes.

### **1.3. Sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT**

Um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT (QSC) é definido pelo material base, o método de pré-tratamento e o tipo de revestimento orgânico.

A licença atribuída a um aplicador ou uma homologação para um sistema de revestimento está sempre relacionada com um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT.

Todos os produtos de pintura utilizados nos sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT devem ser sujeitos a homologação QUALISTEELCOAT pelos fornecedores e os aplicadores licenciados pela QUALISTEELCOAT podem utilizá-los para produzir os sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT indicados na sua licença.

Os sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT são agrupados pelo tipo de material de base, pelo tipo de pré-tratamento e pelo tipo de revestimento orgânico. Os revestimentos por pintura com tintas em pó e líquidas têm requisitos especiais tal como definidos nestas Diretivas.



Todos os sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT se baseiam nestas Diretivas. Para cada grupo de sistemas de revestimento por pintura (tintas líquidas ou em pó) existem requisitos especiais, que descrevem o tipo de sistema de revestimento, incluindo a classe de corrosividade QUALISTEELCOAT máxima que pode ser obtida com esse sistema. Por exemplo: Um sistema de revestimento constituído pela aplicação de uma única camada de tinta em pó sobre aço pode teoricamente passar, em laboratório, os requisitos para o ensaio de nevoeiro salino neutro para a categoria de corrosividade C3 de elevada durabilidade, mas no âmbito da QUALISTEELCOAT, esse sistema está limitado a uma classe de corrosividade C2, no máximo.

Para cada tipo de sistema de revestimento, encontram-se claramente definidos, o controlo de qualidade do aplicador e os requisitos para obtenção das homologações.

No caso de um sistema de revestimento composto pela combinação de diferentes tipos de tintas (i.e., uma combinação de revestimentos líquidos, electroforéticos e em pó) o tipo do sistema de revestimento QUALISTEELCOAT é definido pela camada final.

Os pedidos de homologação de sistemas de revestimento ainda não definidos pela QUALISTEELCOAT são possíveis mediante solicitação por escrito ao secretariado da QUALISTEELCOAT. Será decidido pelo comité técnico se é possível conceder uma homologação para tal sistema.



### 1.3.1. Sistemas de revestimento com tintas líquidas

A norma ISO 12944-5 define exemplos para esquemas de pintura baseados em tintas líquidas. A QUALISTEELCOAT assume como exemplo os esquemas estabelecidos no mercado, como especificação para a homologação de sistemas com tintas líquidas. As homologações QUALISTEELCOAT baseiam-se nos requisitos da norma ISO 12944-5.

### 1.3.2. Sistemas de revestimento com tintas em pó

As especificações e recomendações da ISO 12944-5 não se aplicam aos esquemas de pintura com tintas em pó ou electroforéticas. Assim, a QUALISTEELCOAT desenvolveu a seguinte tabela como base para a homologação de sistemas com tintas em pó<sup>1</sup> contendo especificações para a homologação de sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT baseados nestes revestimentos orgânicos. A tabela contém indicações sobre a categoria de corrosividade potencial para a qual o sistema pode ser homologado. Estes também podem ser homologados para categorias de corrosividade mais baixas, mas não para categorias de corrosividade mais elevadas do que as mencionadas na tabela, mesmo que isso fosse teoricamente possível pelos resultados dos ensaios laboratoriais.

A tabela a seguir indica os sistemas com tintas em pó que são possíveis homologar como sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT, incluindo as classes de corrosividade QUALISTEELCOAT que lhes são permitidas.

| Material base  | Número de camadas de revestimento em pó |       | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | CX |
|--|---|-------|----|----|----|----|----|----|
| Aço  | 1                                       | ST1   |    |    |    |    |    |    |
|  | 2                                       | ST2   |    |    |    |    |    |    |
|  | 3                                       | ST3   |    |    |    |    |    |    |
| Aço galvanizado em contínuo  | 1                                       | SZ1   |    |    |    |    |    |    |
|  | 2                                       | SZ2   |    |    |    |    |    |    |
|  | 3                                       | SZ3   |    |    |    |    |    |    |
| Aço galvanizado por imersão a quente   | 1                                       | HD1   |    |    |    |    |    |    |
|  | 2                                       | HD2   |    |    |    |    |    |    |
|  | 3                                       | HD3   |    |    |    |    |    |    |
| Aço revestido por projecção térmica (MS)   | 1                                       | MS1   |    |    |    |    |    |    |
|  | 2                                       | MS2   |    |    |    |    |    |    |
|  | 3                                       | MS3   |    |    |    |    |    |    |
| Aço com 1 camada revestimento electroforético (STEC)                                     | 1                                       | STEC2 |    |    |    |    |    |    |
|  | 2                                       | STEC3 |    |    |    |    |    |    |
| Aço galvanizado por imersão a quente com 1 camada de revestimento electroforético (HDEC) | 1                                       | HDEC2 |    |    |    |    |    |    |

Os sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT que utilizam tintas em pó incluindo os métodos de pré-tratamento e a espessura requerida para cada camada, encontram-se

<sup>1</sup> Estas Diretivas são válidas apenas para sistemas com tintas em pó termoendurecíveis, não com termoplásticas. A QUALISTEELCOAT tem a intenção de abranger estes últimos numa próxima edição.

detalhados no Anexo 4.

**Nota para o pré-tratamento:** O fornecedor de um esquema de pintura para um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT deve especificar o pré-tratamento que é permitido para o seu esquema. No entanto, C3 é a categoria de corrosividade máxima para o pré-tratamento químico com base em fosfato de ferro ou sem camada de conversão. (Ver capítulo 2.2.2).

### 1.3.3. Sistemas de pré-tratamento isentos de crómio

Como atualmente não existem normas internacionais que definam requisitos técnicos para os sistemas de pré-tratamentos isentos de crómio aplicados ao aço como material base, a QUALISTEELCOAT desenvolveu um procedimento de homologação adequado.

Este procedimento de homologação tem como base a tabela de sistemas de revestimento mencionado na secção 1.3.2. Esta tabela inclui informações sobre categorias de corrosividade possíveis, para as quais o sistema de pré-tratamento isento de crómio pode ser homologado. Estes sistemas também podem ser homologados para categorias de corrosividade mais baixas, mas não para categorias mais elevadas do que as incluídas na tabela; mesmo que isso seja teoricamente possível de acordo com os resultados dos ensaios de laboratório.

## 1.4. Terminologia e Definições

**Homologação:** Um produto de pintura ensaiado num laboratório de ensaios e que satisfaça os requisitos das presentes Diretivas obtém uma homologação QUALISTEELCOAT.

**Material Base:** Os materiais base definidos nos sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT são aço (ST), aço galvanizado em contínuo (SZ), aço galvanizado por imersão a quente (HD), peças de aço revestidas por projeção térmica (metalização) com camadas de ligas de alumínio ou zinco (MS), mas também aço com revestimento electroforético (STEC) e aço galvanizado por imersão a quente com uma camada de revestimento electroforético (HDEC)

**Produto de pintura:** Produto de pintura orgânico homologado pela QUALISTEELCOAT como parte de um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT.

**Sistema de revestimento QUALISTEELCOAT:** A composição completa de camadas orgânicas (esquema de pintura) sobre o material de base incluindo o pré-tratamento mecânico e/ou químico é definida como um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT. Ver capítulo 1.3.

**Categoria de corrosividade:** Classificação dos principais ambientes a que as construções em aço são expostas tal como detalhado na norma ISO 12944 parte 2. Estes ambientes são classificados de C1 (Muito baixa) a CX (Extrema). Para mais detalhes ver capítulo 1.2 destas Diretivas.

**Durabilidade:** O período especificado na ISO 12944 parte 1 até à primeira manutenção por repintura do revestimento. O termo proteção "elevada" (de 15 a 25 anos) é sempre tomado como base na definição dos sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT.

**Classe de corrosividade QUALISTEELCOAT:** A classe de corrosividade QUALISTEELCOAT C1 alta - C5 alta ou CX extrema é definida pela Categoria de Corrosividade (C1-C5 e CX) em combinação com a durabilidade elevada (E).

**Licenciado Geral:** Organização autorizada pela QUALISTEELCOAT a gerir a marca de qualidade QUALISTEELCOAT num país ou região. No caso português é a APAL – Associação Portuguesa do Alumínio, Rua Conselheiro Luís de Magalhães, N.º 46 - 1.º Sala B2, Apartado 287, 3811 - 901 Aveiro. De acordo com os estatutos, esta organização tem voz nos órgãos legais da QUALISTEELCOAT. Para evitar possíveis conflitos de interesses exclui-se a possibilidade de que um Laboratório de Ensaio que realize inspeções ou homologações QUALISTEELCOAT atue como Licenciado Geral.

**Aço galvanizado por imersão a quente (HDG):** Os requisitos especificados na norma ISO 1461 bem como outros requisitos regulamentares, se aplicáveis, p. ex. DAST *guideline* 022 (obrigatório para produtos de construção fornecidos na Alemanha).

**Licenciado:** Um aplicador autorizado a utilizar a marca de qualidade QUALISTEELCOAT de acordo com estas Diretivas.

**Licença:** Marca de qualidade QUALISTEELCOAT atribuída a um aplicador que satisfaça os requisitos destas Diretivas.

**Projeção metálica (metalização):** Projeção térmica de zinco, alumínio e suas ligas de acordo com a norma ISO 2063.

**Processo de pré-tratamento:** O processo de pré-tratamento é a preparação do material de base, prévia ao revestimento, por um processo químico, mecânico ou pela combinação de ambos.

**Sistema de pré-tratamento isento de cromo:** os sistemas de pré-tratamento isentos de cromo são, tal como definido nestas Diretivas, todos os sistemas de pré-tratamento que não contêm cromo VI. Os sistemas de fosfatação encontram-se incluídos nesta definição, mas tal não se aplica ao processo de aplicação já que representa o estado de arte atual.

**Limpeza da superfície:** A limpeza da superfície é feita no início do processo de pré-tratamento. Dependendo das condições de utilização são removidos da superfície óleos, gorduras, sujidade e possivelmente outras impurezas. Uma limpeza suficiente é essencial à subsequente decapagem, processo de fosfatação ou sistema de pré-tratamento isento de cromo. Para produzir uma boa superfície protetora da corrosão são possíveis diferentes combinações de tratamentos as quais podem ser utilizadas na homologação do sistema de pré-tratamento isento de cromo da QSC. Em qualquer caso, é de evitar a utilização de peças de aço apresentando oxidação, nomeadamente os pontos de oxidação (isto aplica-se também à ferrugem branca) devem ser removidos antes da limpeza por meios mecânicos e/ou pré-tratamento químico adequados. Em princípio, a limpeza pode ser realizada em meios ácidos, neutros ou alcalinos. As variantes de processo encontram-se regulamentadas no capítulo 4.4

**Substrato:** De acordo com a Diretivas QUALISTEELCOAT, o material de base definido como substrato é sempre aço, que pode ser de todos os tipos. Contudo, podem ser aplicados requisitos específicos: no caso do aço inoxidável como material de base, por exemplo, os requisitos relativos à proteção contra a corrosão só são aplicáveis numa medida limitada.

**Preparação da superfície:** A preparação de superfície é o pré-tratamento do substrato de aço antes do revestimento metálico (i.e., galvanização, projeção metálica), bem como a remoção de imperfeições nas soldaduras, arestas e outras áreas dos substratos de aço antes da pintura. Apenas a remoção de imperfeições é abrangida pelas Diretivas QUALISTEELCOAT.

**Laboratório de ensaio:** Laboratório independente, indicado pelo Licenciado Geral Nacional e aprovado pela QUALISTEELCOAT para realizar todas as avaliações necessárias à marca de qualidade QUALISTEELCOAT, quer para os sistemas de revestimento, quer para os aplicadores. O laboratório tem de ser acreditado de acordo com os requisitos gerais da ISO/IEC 17025 como laboratório de ensaios e calibração e deve ser reconhecido pela QUALISTEELCOAT. O Instituto de ensaio em Portugal é o LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P., Av. do Brasil, N.º 101, 1700-066 LISBOA.

**QUALICOAT:** Marca de qualidade para revestimentos orgânicos líquidos ou em pó sobre alumínio para fins arquiteturais. Ver [www.qualicoat.net](http://www.qualicoat.net); [www.apal.pt](http://www.apal.pt)

## 1.5. Limite de responsabilidade

A QUALISTEELCOAT representa uma marca de qualidade e atribui a sua marca com base em inspeções ou relatórios de ensaio emitidos por um laboratório aprovado. Os resultados destes relatórios baseiam-se na qualidade no momento em que são realizados os ensaios. A QUALISTEELCOAT não pode ser responsabilizada por quaisquer consequências ou danos, direta ou indiretamente, impostos a pessoas ou materiais, empresas, produtos ou organizações, nem pode ser responsabilizada por qualquer dano material ou outros danos causados por um detentor da marca no exercício da sua atividade como aplicador nem por qualquer produto que possua a marca QUALISTEELCOAT.

## 2. Requisitos para obtenção de uma licença

### 2.1. Pedido de uma licença QUALISTEELCOAT

Qualquer empresa aplicadora de produtos de pintura em aço para construção ou para equipamentos pode solicitar uma licença QUALISTEELCOAT. Deve ser endereçada uma carta de intenção expressando o interesse da empresa em obter a licença da marca de qualidade QUALISTEELCOAT ao Licenciado Geral responsável no país em que a empresa se situa. No caso Português a APAL. Se não existir Licenciado Geral no país em que o aplicador se localiza a carta pode ser enviada à QUALISTEELCOAT - c/o ARCO Association Management AG, P.O. Box 1507, CH-8027 Zürich, Switzerland.

Esta carta de interesse deve definir o sistema de revestimento em detalhe e a classe de corrosividade que o aplicador pretende pedir.

Todos os licenciados QUALISTEELCOAT devem usar esquemas de pintura homologados pela QUALISTEELCOAT.

Um licenciado QUALISTEELCOAT pode obter a marca para **um ou mais** sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT. É indicado no seu documento de licença para que sistema obteve a licença QUALISTEELCOAT e quais as classes de corrosividade que podem ser obtidas com estes sistemas.

Os sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT não são válidos para classes de corrosividade QUALISTEELCOAT mais elevadas do que as mencionadas na licença. Mas são válidos para classes de corrosividade mais baixas abrangidas pelo mesmo sistema de revestimento.<sup>2</sup>

### 2.2. Primeira inspeção

Após a receção da carta de intenção, o Licenciado Geral deverá desencadear o processo e notificar o Laboratório de Ensaios, o qual contactará o aplicador para marcar uma primeira inspeção.

Durante a primeira inspeção o aplicador deverá estar a revestir objetos destinados a obter a classe de corrosividade para a qual pediu a licença.

A inspeção será realizada de acordo com a última versão do relatório de inspeção oficial da QUALISTEELCOAT. O inspetor do Laboratório de ensaio irá verificar especialmente os seguintes pontos:

#### 2.2.1. Sistema de revestimento QUALISTEELCOAT

O aplicador deve definir o seu(s) sistema(s) de revestimento indicando o nome que lhe atribui, o qual inclui o número do sistema de revestimento QUALISTEELCOAT. Este inclui o tipo de processo de pré-tratamento (químico, mecânico ou ambos), o fabricante e os respetivos produtos de pintura relacionados.

---

<sup>2</sup> O APLICADOR pode utilizar produtos de pintura homologados para a categoria de corrosividade C4, mas se o aplicador, com a sua instalação e pré-tratamento, obtiver em laboratório resultados apenas para C3, neste caso o sistema será limitado pela licença do aplicador a C3.

O inspetor irá verificar se o aplicador utiliza produtos de pintura que fazem parte de um sistema de revestimento homologado pela QUALISTEELCOAT nas peças ou painéis de ensaio a serem ensaiados.

### 2.2.2. Métodos de pré-tratamento e restrições às classes de corrosividade

O fornecedor de um esquema de pintura para um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT (QSC) deve especificar em termos gerais o método de pré-tratamento permitido para esse esquema de pintura. Além disso, qualquer pré-tratamento químico sem camada de conversão (i. e., desengorduramento ou ataque químico) baseado apenas em fosfato de ferro está limitado à classe corrosividade C3. Isto também se aplica ao pré-tratamento de material revestido por eletroforese.

### 2.2.3. Revestimento electroforético

Se o aplicador estiver a aplicar um esquema de pintura que inclua uma tinta eletroforética (sistemas STEC ou HDEC), devem ser cumpridos os requisitos para o pré-tratamento de acordo com o capítulo 3.5.

Se a tinta eletroforética for aplicada fora da empresa, o aplicador deve implementar um controlo adequado do material à entrada e verificar a revestibilidade das peças. Neste caso, é necessário um processo de limpeza antes do revestimento por pintura seguinte. Este processo deve ser definido pelo fornecedor do esquema de pintura para o sistema de revestimento QUALISTEELCOAT.

### 2.2.4. Equipamento de laboratório

Os equipamentos de ensaio exigidos devem encontrar-se disponíveis e funcionais, juntamente com os documentos relevantes. O inspetor deve verificar que os equipamentos de laboratório se encontram a funcionar como descrito. Isto inclui a verificação dos resultados das medições.

### 2.2.5. O processo de produção

Serão monitorados tanto o processo de pré-tratamento como o processo de aplicação em curso.

Todo o equipamento utilizado nas linhas de produção deverá estar a funcionar adequadamente. Será verificado o seu funcionamento.

### 2.2.6. Avaliação de sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT para o aplicador

O inspetor deve recolher um número suficiente<sup>3</sup> de painéis de ensaio<sup>4</sup> **de todos os SISTEMAS DE REVESTIMENTO QUALISTEELCOAT para os quais o aplicador pretende obter licença**. Estes painéis de ensaio destinam-se a realizar todos os ensaios necessários à avaliação final, a realizar no laboratório aprovado pela QUALISTEELCOAT, como se mostra na seguinte tabela:

---

<sup>3</sup> Ver tabela: min 10+1 mais em SSN (spray salino neutro) para cada categoria superior a C3

<sup>4</sup> Para o tipo e dimensões dos painéis de ensaio ver 5.4 Tipos de painéis de ensaio

| Ensaio exigido   | Pelo inspetor na fábrica (*) | No laboratório | Número de painéis a ensaiar   |
|--|------------------------------|----------------|---|
| Espessura da película seca                               | x                            | x              | Todos os painéis por plano de amostragem  |
| Aderência  | x                            | x              | 1   |
| Ensaio de resistência direta ao impacto                  | x                            | x              | 1   |
| Brilho   | x                            | x              | 1 (média de 10 medições)  |
| Resistência à água em ebulição (aderência após fervente) |                              | x              | 3 (não aplicável a lacagem sobre zinco e projeção metálica a quente) <sup>5</sup> |
| Ensaio de nevoeiro salino neutro                         |                              | x              | 6 para C5, 5 para C4, 4 para C3   |
| Resistência à humidade                                   |                              | x              | 3   |

(\*) Os painéis de ensaio podem ser produzidos durante a inspeção e utilizados para o autocontrolo. No caso de nem todos os painéis de ensaio poderem ser produzidos durante a inspeção, a empresa pode enviar os painéis para o laboratório aprovado para a avaliação. As amostras devem ser enviadas até duas semanas após a data da inspeção. Em alternativa, o Licenciado Geral da QUALISTEELCOAT pode decidir que os painéis de ensaio de todos os licenciados serão enviados em determinada data diretamente para o laboratório de ensaio para a avaliação.

É da responsabilidade do Licenciado Geral decidir sobre o procedimento, organizar e monitorizar a avaliação dos painéis de ensaio.

No caso de um aplicador não ter a certeza do desempenho do seu sistema de revestimento, pode opcionalmente solicitar ao inspetor e ao laboratório para ensaiar o sistema também para uma categoria de corrosividade mais baixa. Nesse caso, o pedido deve ser feito o mais tardar durante a inspeção e o inspetor deve preparar painéis de ensaio adicionais suficientes para os ensaios laboratoriais.

### 2.2.7. Autocontrolo e registos

O inspetor irá verificar se o autocontrolo foi realizado e que as instalações de lacagem mantêm os registos exigidos. Os resultados inseridos nos registos têm de ser coerentes com os resultados obtidos nos painéis de ensaio. Os painéis de ensaio têm de ser guardados e colocados à disposição do inspetor durante um ano e os registos têm de ser guardados durante 5 anos.

### 2.2.8. Formação

A formação do Técnico do Autocontrolo (TAC) e do Responsável pela Qualidade (RQ) é obrigatória<sup>6</sup>. A empresa não ter técnicos com formação resulta numa não conformidade durante a inspeção.

<sup>5</sup> Primário rico em zinco: De momento os aplicadores podem realizar o ensaio da panela de pressão ou o ensaio de resistência à água em ebulição. Um resultado negativo não conduz ao cancelamento da homologação.

<sup>6</sup> Em países em que ainda não se encontra implementado um esquema de formação os requisitos são obrigatórios a partir de 2020.

O Licenciado Geral organizará uma reunião em que as atualizações das Diretivas do ano anterior são apresentadas aos aplicadores. O RQ deve participar da reunião para obter as informações adequadas e implementar as atualizações na empresa. Caso o RQ não possa estar presente pessoalmente, indicará um substituto e deverá certificar-se de que a informação correta é recebida e que as atualizações serão implementadas pelo RQ após a reunião de atualização e antes da inspeção seguinte.

Qualquer empresa precisa de ter pelo menos um TAC com formação. Após realizar um exame com aprovação o TAC obtém um certificado com a validade máxima de 5 anos. Não é necessário que seja o TAC a fazer todos os ensaios. Outros funcionários podem substituir o TAC no autocontrolo (mas não têm a sua responsabilidade). Contudo, o TAC tem que se assegurar de que o seu substituto se encontra adequadamente informado e é capaz de executar os ensaios como descrito nas Diretivas QUALISTEELCOAT. A substituição deve ser registada e este registo deve conter informação pelo menos acerca de:

- Nome.
- Data de nascimento.
- Função.
- Substituição para que ensaio(s) de autocontrolo.
- Duração do período de substituição.
- Data da instrução/transmissão de conhecimentos (a instrução é sempre feita pelo TAC)

No caso de a pessoa certificada cessar as suas funções na empresa, e desde que o aplicador agende de imediato a formação do funcionário que o substitui, na próxima ação de formação disponível, isto não constitui uma não conformidade. Contudo, isto não desobriga a empresa de fazer os ensaios da forma correta.

Apesar de as Diretivas obrigarem a ter no mínimo um TAC certificado, recomendamos vivamente que a fábrica tenha capacidade reforçada para a realização dos ensaios de autocontrolo por outro técnico.

## **2.3. Avaliação final para concessão da licença**

O relatório de inspeção deve ser submetido ao Licenciado Geral. Se o aplicador se encontrar num país ou região em que não existe Licenciado Geral o relatório será enviado à QUALISTEELCOAT em Zurique. Se o resultado da inspeção satisfizer os requisitos será emitida uma licença para o uso da marca de qualidade QUALISTEELCOAT.

O aplicador pode candidatar-se a qualquer categoria de corrosividade correspondente à classe de corrosividade permitida para o sistema de revestimento QUALISTEELCOAT, para o qual foram ensaiados painéis suficientes com resultados positivos no laboratório de ensaios.

### **2.3.1. Extensão da licença para outros sistemas de revestimento**

A licença para um sistema de revestimento será alargada a outros sistemas de revestimento se todas estas condições se aplicarem:

- Ser utilizado o mesmo tipo de material de base (ST; HDG/SZ; MS)
- Ser utilizado o mesmo pré-tratamento
- Serem utilizadas o mesmo ou menor número de camadas de revestimento orgânico.

A classe de corrosividade é a classe de corrosividade máxima obtida nos ensaios e limitada à classe de corrosividade máxima possível para o sistema de revestimento.

As licenças e homologações válidas para exterior são também válidas para interior. O licenciado deverá utilizar um sistema de revestimento aprovado.



## 2.4. Inspeção de licenciados, inspeção de rotina

Após uma fábrica ter obtido a licença para o uso da marca de qualidade QUALISTEELCOAT será inspecionada uma vez por ano. Chama-se a esta inspeção, inspeção de rotina. Esta inspeção de rotina pode ser anunciada pelo inspetor, salvo instruções em contrário por parte do Licenciado Geral.

A inspeção de rotina segue todos os requisitos da primeira inspeção, de acordo com o capítulo 2.2.

A avaliação de todos os sistemas de revestimento QUALISTEELCOAT que constam da licença do aplicador de acordo com o capítulo 2.2.6 deve ser repetida todos os dois anos. Se tiverem ocorrido alterações importantes no processo de pré-tratamento ou na linha, a repetição deve ser feita após 1 ano.

O relatório de inspeção deve ser submetido ao Licenciado Geral. Se não existir Licenciado Geral o relatório será enviado para a QUALISTEELCOAT em Zurique. Se o resultado da inspeção de rotina satisfizer os requisitos mantém-se a autorização para utilização da marca de qualidade e será emitido pela QUALISTEELCOAT um novo certificado de licença.

Se o aplicador não ficar satisfeito com a classe de corrosividade que obteve em resultado da inspeção (p.ex. o resultado é inferior ao da sua licença já existente) pode pedir uma inspeção adicional voluntária. Este pedido deve ser feito nos 30 dias de calendário seguintes a ter recebido os resultados dos ensaios. Se a segunda inspeção não superar o requisito insatisfatório, o aplicador será informado por carta explicando os motivos da atual recusa e será emitida a licença para a classe de corrosividade mais baixa. O aplicador deve esperar pelo menos três meses antes de fazer um novo pedido de licença para uma classe de corrosividade mais elevada.

## 2.5. Alterações no pré-tratamento químico

Quando o aplicador modifica de forma importante o seu pré-tratamento químico ou introduz um novo processo de pré-tratamento químico deve notificar o Licenciado Geral e pedir uma nova licença QUALISTEELCOAT.

## 2.6. Utilização do logótipo QUALISTEELCOAT pelos aplicadores

A utilização do logótipo deve obedecer ao Regulamento para o uso da marca de qualidade QUALISTEELCOAT (veja-se [www.qualisteelcoat.org](http://www.qualisteelcoat.org)).

## 2.7. Alterações ao estatuto da empresa

A marca QUALISTEELCOAT não é transferível. Contudo, se uma empresa, detentora de licença QUALISTEELCOAT for alvo de fusão ou aquisição por outra empresa a licença é transferida para o novo proprietário. Se por qualquer outro motivo a empresa cessar a sua atividade como aplicadora, a marca QUALISTEELCOAT atribuída a esta empresa perde a sua validade.

## 3. Controlo de qualidade pelo aplicador

O inspetor do laboratório de ensaios irá avaliar o sistema de controlo de qualidade estabelecido pelo aplicador verificando os seguintes pontos:

### 3.1. Procedimentos de autocontrolo

O aplicador deve possuir um sistema de controlo de qualidade estabelecido, incluindo um plano interno de ensaios de acordo com as presentes Diretivas. Tanto os métodos de produção como os produtos revestidos devem ser monitorizados e ensaiados.

Estas Diretivas contêm informação detalhada acerca dos parâmetros ou propriedades que devem ser ensaiadas, com que frequência e em que fase do processo.

O plano interno de ensaios necessita também de uma estimativa da duração dos ensaios e uma descrição sobre quaisquer recursos necessários. Se um fornecedor especificar outros parâmetros ou ensaios, eles também devem ser considerados.

Adicionalmente, o inspetor verifica quais os números de homologação que foram aplicados para todos os sistemas Qualisteelcoat do lacador licenciado.

### 3.2. Laboratório

O aplicador deve dispor de uma sala para controlo técnico ou de um laboratório, que sejam separados das áreas de produção. Esta sala deve estar equipada para avaliar a qualidade do processo, as peças pré-tratadas e revestidas.

Deve encontrar-se disponível a informação técnica e os manuais de instruções de todos os instrumentos de ensaio, exibindo o número de identificação. Todos os instrumentos se devem encontrar em boas condições e funcionais.

Devem encontrar-se à disposição do responsável do laboratório as Fichas Técnicas (FT) e as Fichas de Dados de Segurança (FDS) de todos os produtos, tal como as normas aplicáveis ou instruções de trabalho claras descrevendo os procedimentos de ensaio.

### 3.3. Detalhes do projeto

#### 3.3.1. Registo do controlo e documentação de qualidade

Os resultados do autocontrolo devem ser registados e encontrarem-se facilmente acessíveis ao inspetor. Este registo do controlo com páginas numeradas ou informatizado deve ser mantido pelo supervisor do laboratório e deve incluir todos os resultados de medições e ensaios laboratoriais. O registo do controlo deve exibir os valores nominais, valores máximos a não serem excedidos e os valores medidos. Qualquer medida corretiva, quando necessária ou implementada, deve ser anotada no registo. O registo deve ser mantido por um período de cinco anos.

O registo deve conter a seguinte informação:

- O nome do cliente e a identificação da encomenda ou do lote
- Categoria de corrosividade do ambiente no qual o produto vai ser utilizado
- Brilho, cor ou número RAL e referência visual da cor (carta de cor ou amostra)

- Referências ao meio de granalhagem com as datas em que foi substituído ou acrescentado
- Referências ao revestimento utilizado: nome do produto e fabricante; números de lote; para revestimentos líquidos referência da tinta, agente de cura e eventualmente do diluente
- A data de aplicação das diferentes camadas de tinta
- Espessura das diferentes camadas do sistema de revestimento QSC
- Lista das pessoas responsáveis com os seus nomes, funções/responsabilidade e departamento
- Resultados de todos os ensaios de controlo de qualidade requeridos e parâmetros de acordo com estas Diretivas incluindo a data e hora, os valores nominais e as medidas corretivas.

### 3.3.2. Definição do material de revestimento

Só devem ser utilizados sistemas de revestimento de acordo com estas Diretivas. A empresa aplicadora deve utilizar apenas produtos de pintura para os quais o fornecedor tenha obtido uma homologação QUALISTEELCOAT.

Contudo, num sistema de revestimento multicamada “XYZ”, o aplicador licenciado pode, **seguindo a sua própria experiência**, utilizar uma camada de acabamento de outro fornecedor, de acordo com as seguintes condições:

- A camada de acabamento necessita de ter homologação Qualisteelcoat no mesmo sistema de revestimento “XYZ” que o primário.
- Por forma a assegurar a aderência entre camadas, é da responsabilidade do aplicador realizar um ensaio adicional de aderência (6.10) em cada lote e pelo menos duas vezes por turno em painéis de ensaio tipo B (5.4)

## 3.4. Requisitos de armazenamento

### 3.4.1. Armazenamento de produtos de pintura

O armazenamento de produtos de pintura deve obedecer aos requisitos de segurança aplicáveis. Apenas a tinta utilizada durante a aplicação e, eventualmente, no caso de tintas líquidas o diluente a adicionar se poderá encontrar na área de aplicação do revestimento. Todos os materiais de revestimento devem ser armazenados num compartimento seco, protegido de condições de congelação ou temperaturas demasiado elevadas (ver a gama de temperaturas que consta da Ficha Técnica do Produto), isolado das instalações de produção e protegido de qualquer contaminação.

### 3.4.2. Armazenamento de peças para o processo de lacagem

Todos os lotes de peças na empresa devem ser etiquetados ou claramente identificados.

Os produtos lacados devem ser armazenados numa área adequada. As peças devem ser embaladas para transporte tão cedo quanto possível.

As peças rejeitadas pelo controlo de qualidade devem ser claramente identificadas e mantidas em separado das peças aceites.

As peças pré-tratadas deverão, de preferência, ser revestidas imediatamente após o processo de pré-tratamento. Não devem ser armazenadas por tempo superior ao mencionado na tabela abaixo e nunca numa atmosfera empoeirada ou prejudicial de qualquer outra forma. Devem ser sempre evitados produtos de corrosão do zinco.

As condições de armazenamento não devem permitir condensação sobre as peças. Todos os trabalhadores que manuseiam as peças pré-tratadas devem usar luvas têxteis limpas para evitar a contaminação da superfície.

| Material   | Atmosferas secas e isentas de pó | Atmosferas com humidade superior a 70% |
|--|----------------------------------|--|
| peças para C1 - C3   | ≤ 24 horas                       | ≤ 3 horas                              |
| peças para C4 - C5   | ≤ 8 horas                        |  |
| granalhagem ou granalhagem ligeira de aço galvanizado por imersão a quente e peças tratadas por projeção térmica | ≤ 3 horas                        |  |

### 3.5. Controlo de qualidade do processo de pré-tratamento

Para o processo de pré-tratamento, um aplicador encontra-se equipado com um pré-tratamento mecânico (p. ex. cabine de granalhagem), ou com um processo de pré-tratamento químico. É possível uma combinação de ambos.

Na norma ISO 12944-4 pode ser encontrada informação detalhada sobre tipos de superfícies e preparação de superfície. Alguns substratos requerem, contudo, um tratamento suplementar.

O material de base pode estar contaminado com óleo e gordura, marcas de giz ou tinta, autocolantes ou outra sujidade ou oxidação. Antes do processo de pré-tratamento e da aplicação do esquema de pintura devem ser removidas da superfície, por meios adequados, quaisquer contaminações deste género.

O objetivo do processo de pré-tratamento é preparar o material base para a aplicação do esquema de pintura anticorrosivo e consiste na projeção de abrasivo, no tratamento químico, ou ambos.

Todos os tratamentos de superfície devem ser realizados na fábrica. Apenas pode ser subcontratada a galvanização por imersão a quente, galvanização por imersão a quente em contínuo e também a aplicação de um revestimento electroforético.

Se o aço é cortado a laser, as arestas de corte irão oxidar, a não ser que se utilize azoto gasoso ou similar durante o corte. Este óxido deve ser removido, quer mecanicamente por escovagem, granalhagem ou qualquer outro método adequado, ou por decapagem com ácido. No caso da combinação de vários metais é obrigatório um ensaio prévio dessa combinação.

#### 3.5.1. Controlo de qualidade da preparação de superfície e pré-tratamento mecânico

O aplicador deve verificar os seus métodos de produção e produtos de acordo com os seguintes métodos e frequência.

| Ensaio requerido  | C1 – C2                             | C3 – C5           |
|---|-------------------------------------|-------------------|
| Revestibilidade das peças                                     | Todos os lotes                      |                   |
| Limpeza da superfície após granalhagem e remoção de poeiras   | Ensaio aleatório duas vezes por dia |                   |
| Rugosidade da superfície (apenas para o aço)                  | Não aplicável                       | Uma vez por turno |
| Avaliação da espessura da camada de Zinco após granalhagem ou |                                     | Uma vez por turno |

| Ensaio requerido   | C1 – C2   | C3 – C5 |
|--|---|---------|
| granalhagem ligeira (apenas para aço galvanizado por imersão a quente) |   |         |
| Diferença entre o ponto de orvalho e a temperatura da superfície       | Duas vezes por dia – de manhã e ao final da tarde todos os lotes de peças que se suspeite terem sido sujeitos a temperaturas demasiado baixas |         |

Se o tratamento por projeção de abrasivo é seguido de um tratamento de conversão deve realizar-se também o controlo de qualidade do pré-tratamento químico.

### 3.5.2. Equipamento de laboratório e inspeção para o processo de pré-tratamento mecânico

Todos os aplicadores devem possuir um:

- Medidor de ponto de orvalho
- Termómetro
- Kit de avaliação de remoção de poeiras ISO 8502-3 (Dust-Tape-Kit ISO 8502-3)

Aplicadores com classes C3-C5 devem possuir adicionalmente um:

- Equipamento de medição de rugosidade (se aplicável)
- Equipamento de medição da espessura da camada de zinco (se aplicável)

### 3.5.3. Controlo de qualidade para o processo de pré-tratamento químico

O aplicador deve verificar os seus métodos de produção e produtos de acordo com **as recomendações do fornecedor de produtos químicos**, mas no mínimo com a frequência que se segue.

| Ensaio exigido   | C1 – C2         | C3 – C5           |
|--|-----------------|-------------------|
| Revestibilidade das peças  | Todos os lotes  |                   |
| Concentração dos banhos do processo de pré-tratamento segundo as instruções do fornecedor de produtos químicos |                 | uma vez por dia   |
| Medição do valor de pH dos banhos segundo as instruções do fornecedor de produtos químicos                     | uma vez por dia | uma vez por turno |
| Condutividade da água de lavagem (última lavagem)  |                 | uma vez por turno |
| Temperatura dos banhos do processo de pré-tratamento   | uma vez por dia |                   |
| Concentração de Zn e Al com um método recomendado pelo fornecedor de produtos químicos                         |                 | uma vez por dia   |
| Temperatura de secagem   |                 | uma vez por dia   |
| Avaliação da espessura da camada de zinco após decapagem (apenas para aço galvanizado por imersão a quente)    |                 | uma vez por turno |

| Ensaio exigido                   | C1 – C2 | C3 – C5  |
|----------------------------------|---------|--|
| Avaliação da camada de conversão |         | visual uma vez por turno, isento de crómio uma vez por mês |
| Peso da camada de conversão      |         | uma vez por mês  |
| Preparação da superfície         |         | visual   |

### 3.5.4. Equipamento de laboratório e inspeção para o processo de pré-tratamento químico

Todos os aplicadores devem possuir um:

- Medidor de pH
- Termómetro

Aplicadores com categorias C3-C5 (se aplicável) devem possuir também um:

- Medidor de espessura da camada de zinco
- Reagentes químicos para determinar a concentração dos banhos
- Condutivímetro
- Bandas de temperatura para o forno de secagem
- Soluções de ensaio e equipamento para ensaiar a camada de conversão química segundo as instruções do fornecedor de produtos químicos
- Soluções de ensaio para determinar a concentração de Zn e Al (apenas se for utilizado banho de decapagem de zinco e alumínio combinado e/ou banho de conversão da camada)

### 3.6. Controlo de qualidade para produtos acabados

Sempre que possível, os ensaios devem ser realizados em peças de produção. Tal pode requerer um número suplementar de peças do cliente. Quando são utilizados painéis de ensaio estes devem corresponder às peças em produção e ao sistema de revestimento.

O aplicador deve verificar os seus métodos de produção e os produtos revestidos com os seguintes métodos e frequência, com base no tipo de sistema de revestimento.

### 3.6.1. Controlo de qualidade para os sistemas de revestimento com tintas em pó

| Ensaio exigido   | C1 – C2  | C3 – C5  |
|--|--|--|
| Espessura da camada seca   | Todas as encomendas segundo o plano de amostragem  |  |
| Aderência  | Norma: uma vez por turno num painel de ensaio<br>No caso de multicamada de diferentes fornecedores: Duas vezes por turno em cada lote, em painéis tipo B |  |
| Ensaio de resistência ao impacto direto  | Não aplicável  | Uma vez por turno num painel de ensaio <sup>7</sup> .  |
| Brilho   | Duas vezes por turno em peças de produção ou painéis de ensaio   |  |
| Determinação do ponto de orvalho   | Não aplicável  | Todos os lotes ou peças que se suspeite terem sido sujeitos a temperaturas demasiado baixas (material de base) |
| Avaliação das condições de cura (medição em produtos representativos das peças lacadas em espessura, geometria e posição no forno) | Temperatura real do forno 1 vez por dia.<br>Uma vez por mês uma medição em 4 pontos  | Temperatura real do forno 2 vezes por dia.<br>Uma vez por semana uma medição em 4 pontos                       |
| Aspetto visual   | Todas as encomendas  |  |
| Aderência após fervente  | Não aplicável  | Todas as encomendas num painel de ensaio <sup>8</sup>  |

### 3.6.2. Controlo de qualidade para os sistemas de revestimento com tintas líquidas

| Ensaio exigido  | C1 – C5  |
|---|--|
| Espessura da camada seca                                  | Todas as encomendas de acordo com o plano de amostragem  |
| Aderência   | Uma vez por turno numa peça ou painel de ensaio  |
| Brilho  | Não aplicável (apenas a pedido do cliente)   |
| Determinação do ponto de orvalho                          | Duas vezes por dia   |
| Avaliação das condições de secagem forçada (se aplicável) | Duas vezes por dia: de manhã e ao final da tarde e todos os lotes ou peças que se suspeite terem sido sujeitos a temperaturas demasiado baixas |
| Aspetto visual  | Todas as encomendas  |

## 3.7. Equipamento de laboratório e de inspeção para produtos acabados

Todos os aplicadores devem possuir:

- Medidor de espessuras da camada seca
- Medidor de brilho a 60°
- Equipamento para ensaio de aderência por quadrícula ou por tração

<sup>7</sup> Tipo e dimensões dos painéis de ensaio, ver capítulo 5.4 Tipos de painéis de ensaio

<sup>8</sup> O ensaio de aderência após fervente não é obrigatório para esquemas de pintura sobre zinco e camadas de projeção metálica)

- Termómetro

É necessário o seguinte equipamento, caso aplicável, de acordo com as tabelas do capítulo 3.6

- Equipamento de registo da temperatura dos objetos e tempo de cura com 4 pontos de medição
- Equipamento para medição do ponto de orvalho
- Equipamento para realizar o ensaio de aderência após fervente



## 4. Homologação de sistemas de pré-tratamento isentos de crómio

Para manter um desempenho ótimo dos esquemas de pintura que são aplicados pelo licenciado QUALISTEELCOAT, é ensaiada a qualidade dos sistemas de pré-tratamento isentos de crómio. Esta parte das Diretivas descreve o processo de ensaio e valores críticos admissíveis para os resultados dos ensaios.

O aplicador pode apenas utilizar sistemas de pré-tratamento isentos de crómio homologados para aplicação com marca de qualidade QUALISTEELCOAT. Na página de internet da QUALISTEELCOAT<sup>9</sup> encontram-se listados todos os sistemas de pré-tratamento isentos de crómio.

### 4.1. Pedido de homologação para um sistema de pré-tratamento isento de crómio

Qualquer empresa pode fazer o pedido de homologação de um sistema de pré-tratamento isento de crómio. Será concedida uma homologação QUALISTEELCOAT a um fabricante ou empresa que defina, parcial ou totalmente, a formulação de um sistema de pré-tratamento isento de crómio e delegue a sua produção a um terceiro. O requerente é chamado Fornecedor.

A empresa dirige uma carta de intenção ao Licenciado Geral do país em que a empresa se localiza, expressando o seu empenho em obter uma homologação QUALISTEELCOAT. Em Portugal o pedido deve ser dirigido a APAL – Associação Portuguesa do Alumínio, Rua Conselheiro Luís de Magalhães, N.º 46, 1.º Andar, Sala B2, Apartado 287, 3811 – 901 Aveiro. Se não existir Licenciado Geral no país em que a empresa se localiza a carta pode ser enviada para a QUALISTEELCOAT - c/o AC-Fiduciaire SA, P.O. Box 1507, CH-8027 Zürich, Switzerland.

### 4.2. Primeira homologação de um sistema de pré-tratamento isento de crómio

Na primeira homologação do sistema de pré-tratamento isento de crómio, por imersão ou pulverização, os painéis de ensaio são pré-tratados de acordo com as instruções do fabricante, quer tenha lugar no laboratório de ensaio, na presença de um representante do fabricante, quer tenha lugar nas instalações do fabricante, na presença de um inspetor. Subsequentemente, os painéis de ensaio são revestidos com um esquema de pintura já homologado pela QUALISTEELCOAT, de acordo com as instruções do fabricante dos produtos de pintura. A homologação do esquema de pintura deve estar de acordo com a categoria de corrosividade indicada pelo fabricante do pré-tratamento e deve ter sido realizada num substrato de zinco-fosfatado. (O comité técnico da QUALISTEELCOAT definirá um sistema de referência correspondente). Deve ser utilizada a cor RAL 9010 como acabamento. O processo de revestimento deve ser realizado imediatamente após o processo de pré-tratamento. Em princípio, o painel de referência com fosfato de zinco (Gardobond zinc-phosphated) deve ser revestido ao mesmo tempo.

O fornecedor disponibilizará ao laboratório toda a informação necessária acerca do seu sistema de pré-tratamento, incluindo todos os detalhes relativos às sucessivas etapas. Devem também ser enviadas todas as fichas técnicas e de segurança que digam respeito ao produto.

---

<sup>9</sup> Obrigatório a partir de 1 de janeiro de 2022.

Todos os ensaios serão executados num sistema completo, tal como definido acima. Para todos os ensaios do processo realizados deve ser utilizado um painel de referência com fosfatado de zinco. O laboratório de ensaio deve permitir a cura apropriada do esquema de pintura de acordo com as instruções do fornecedor, antes de iniciar os ensaios. Todas as amostras devem ser produzidas à temperatura de cura especificada mais baixa e no tempo de cura correspondente de acordo com a ficha técnica do fornecedor.

O laboratório de ensaio submete o relatório de ensaio ao Licenciado Geral. No caso de não existir Licenciado Geral na região os resultados são submetidos diretamente à QUALISTEELCOAT em Zurique.

### **4.3. Renovação de uma homologação de um sistema de pré-tratamento isento de crómio**

A homologação QUALISTEELCOAT para um sistema de pré-tratamento isento de crómio mantém-se válida durante três anos completos. O fornecedor providencia ao laboratório de ensaio os produtos de pré-tratamento necessários para a renovação. Os ensaios necessários para renovação são os mesmos que para a homologação inicial. A validade da primeira homologação de um sistema de revestimento estende-se desde a data de homologação até ao final do segundo ano após o ano de homologação. A renovação é por três anos.

O laboratório QUALISTEELCOAT submete o relatório de ensaio ao Licenciado Geral. No caso de não existir Licenciado Geral da QUALISTEELCOAT na região, os resultados dos ensaios são submetidos diretamente à QUALISTEELCOAT em Zurique. O Licenciado Geral decide acerca da renovação ou retirada da homologação. No caso de não existir Licenciado Geral da QUALISTEELCOAT na região, a decisão é tomada pela QUALISTEELCOAT em Zurique. Em caso de não conformidade, os ensaios com resultados insatisfatórios são repetidos em amostras retiradas de outro lote. Se esta segunda série de ensaios não conduzir a resultados satisfatórios, mas corresponder a uma categoria de corrosividade mais baixa a homologação é concedida para essa categoria, se tiverem sido ensaiados o número suficiente de painéis de ensaio e tiverem obtido resultado satisfatório. O fornecedor dos produtos ensaiados pode submeter um novo pedido de homologação para o nível superior a qualquer momento, neste caso deve ser repetida a gama completa de ensaios.

Qualquer alteração na fórmula base do produto de pré-tratamento isento de crómio deve ser comunicada ao Licenciado Geral e ao secretariado da QUALISTEELCOAT. O Licenciado Geral e a QUALISTEELCOAT, respetivamente, decidem se é necessária uma nova homologação. Se os resultados dos ensaios satisfizerem os requisitos, será concedida ao fornecedor a homologação QUALISTEELCOAT para o sistema de pré-tratamento isento de crómio.

Se os resultados dos ensaios não satisfizerem os requisitos, o fornecedor será informado por carta, pelo Licenciado Geral, explicando os fundamentos para a presente recusa. O fornecedor deve esperar, pelo menos, três meses antes de submeter um novo pedido de homologação.

A homologação QUALISTEELCOAT para um sistema de pré-tratamento isento de crómio é válida para a empresa licenciada e para todos os locais de produção dessa empresa em que o sistema de pré-tratamento isento de crómio seja produzido. Contudo, o fabricante ao utilizar a homologação QUALISTEELCOAT deve assegurar que a composição do sistema de pré-tratamento isento de crómio produzido é idêntica à do sistema de pré-tratamento isento de crómio homologado.

#### 4.4. Variantes do processo para pré-tratamento isento de crómio

Em geral, a limpeza pode ser realizada utilizando um meio ácido, neutro ou alcalino tendo em consideração as seguintes condições e características:

##### **Variante 1: Limpeza ácida / desengorduramento ácido / decapagem**

Os produtos de limpeza ácidos funcionam abaixo do valor de pH 6 em combinação com tensoativos apropriados. A vantagem é que é possível trabalhar “ácido em ácido” ao combiná-los com um processo de proteção contra corrosão ácida. Para este propósito, são utilizados sistemas de limpeza contendo inibidores para evitar a formação de uma camada de oxidação sobre materiais limpos neste banho. Também é possível utilizar aditivos nas águas de lavagem e assim prevenir a formação de um filme de oxidação nos materiais limpos.

Sequência exemplificativa do processo para ensaiar produtos de limpeza ácidos com pré-tratamento isento de crómio:

Limpeza ácida com inibidor - água de lavagem em cascata – água de lavagem desmineralizada DI (<50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ )

##### **Variante 2: fosfatação de ferro com limpeza integrada**

Em combinação com tensoativos, este processo pode ser utilizado também como limpeza ácida. Neste caso, a limpeza das superfícies de aço é realizada primeiro. Em seguida, dependendo do tipo de produto, a fosfatação é realizada com diferentes espessuras de revestimento (camada fina / camada espessa de fosfatação de ferro) em apenas uma etapa do processo. Embora a fosfatação de ferro já forme uma camada de proteção anticorrosiva, esta camada pode ser otimizada por um pré-tratamento isento de crómio adicional.

Exemplo de sequência do processo para ensaiar a fosfatação do ferro com um pré-tratamento isento de crómio adicional:

Desengorduramento / fosfatação - lavagem em cascata - água de lavagem desmineralizada DI (<50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ )

##### **Variante 3: Limpeza neutra ou ligeiramente alcalina**

Estes agentes de limpeza são principalmente utilizados com valores de pH neutros a ligeiramente alcalinos entre pH 8 e 10 para o pré-tratamento de superfícies de aço, o qual é seguido por fosfatação de ferro. Além disso, neste caso, o efeito protetor deste processo combinado pode ser otimizado por um pré-tratamento isento de crómio adicional. Se da primeira limpeza já tiverem resultado superfícies com ótima molhabilidade, a fosfatação de ferro pode ser omitida, e o pré-tratamento isento de crómio adicional pode ser realizado diretamente.

##### **Variante 3 a:**

Sequência de processo exemplificativa para ensaiar o agente de limpeza ligeiramente alcalino / neutro. Fosfatação de ferro com pré-tratamento isento de crómio adicional:

Agente de limpeza neutro ou ligeiramente alcalino - água de lavagem em cascata - fosfatação de ferro - lavagem em cascata - água de lavagem desmineralizada DI (<50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ )

##### **Variante 3 b:**

Exemplo de sequência do processo para ensaiar o agente de limpeza ligeiramente alcalino / neutro com pré-tratamento isento de crómio subsequente (sem fosfatação de ferro):

Agente de limpeza neutro ou alcalino - lavagem em cascata - água de lavagem desmineralizada DI (<50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50  $\mu\text{S} / \text{cm}$ )

#### **Variante 4: Decapagem neutra**

Restos de cinza e óxidos que tenham sido produzidos, por exemplo, por soldadura a laser em superfícies de aço, podem ser removidos por decapagem neutra. Estes sistemas funcionam com valores de pH neutros de 6 a 8. Se a decapagem neutra for complementada por tensoativos adequados, esta combinação também pode ser utilizada para limpeza simultânea e decapagem neutra de superfícies de aço. A combinação com pré-tratamento isento de crómio também é possível.

Exemplo da sequência do processo para ensaiar a decapagem neutra com limpeza integrada e subsequente pré-tratamento isento de crómio:

Solução neutra com aditivos de limpeza - lavagem em cascata - água de lavagem desmineralizada DI (<50 µS / cm) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50 µS / cm)

#### **Variante 5: Limpeza alcalina**

A limpeza alcalina é preferencialmente utilizada para valores de pH acima de 10, para remover óleos, gorduras e outras contaminações em superfícies de aço. Estes agentes de limpeza são particularmente eficazes e também podem ser combinados com pré-tratamento isento de crómio.

##### **Variante 5 a:**

Esta variante descreve a combinação mais simples que consiste em limpeza alcalina e tratamento isento de crómio:

Limpeza alcalina - lavagem em cascata - água de lavagem desmineralizada DI (<50 µS / cm) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário) <50 µS / cm)

##### **Variante 5 b:**

No caso desta variante, é adicionado o passo de fosfatação de ferro:

Limpeza alcalina - enxaguamento - fosfatação de ferro - lavagem - água de lavagem desmineralizada DI (<50 µS / cm) - pré-tratamento isento de crómio - água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50 µS / cm)

#### **Variante 6: Pré-tratamento isento de crómio com limpeza integrada**

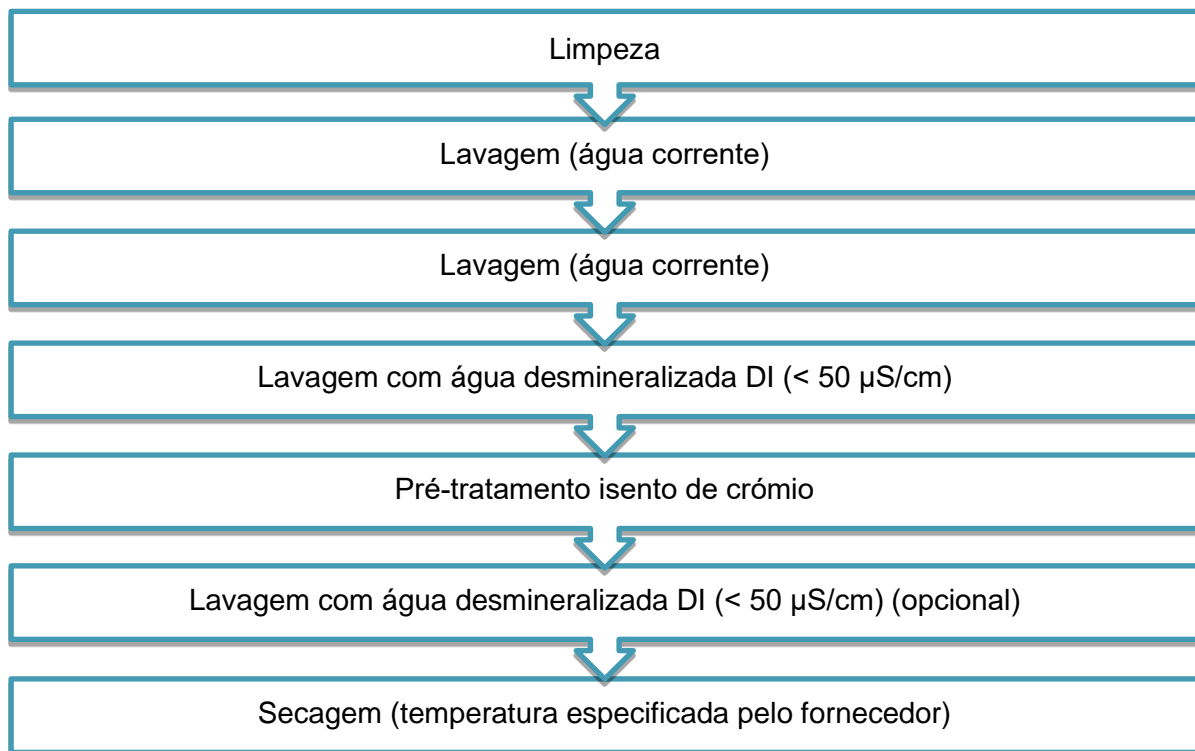
Se utilizado em combinação com agentes tensoativos, este processo também deve ser utilizado como limpeza ácida, enquanto a limpeza das superfícies de aço e o pré-tratamento isento de crómio devem ser realizados em apenas uma etapa do processo. Desengorduramento com pré-tratamento isento de crómio -lavagem em cascata- água de lavagem desmineralizada DI (em cascata se necessário <50 µS / cm)

### **4.5. Variantes do processo para a homologação de sistemas de pré-tratamento isento de crómio**

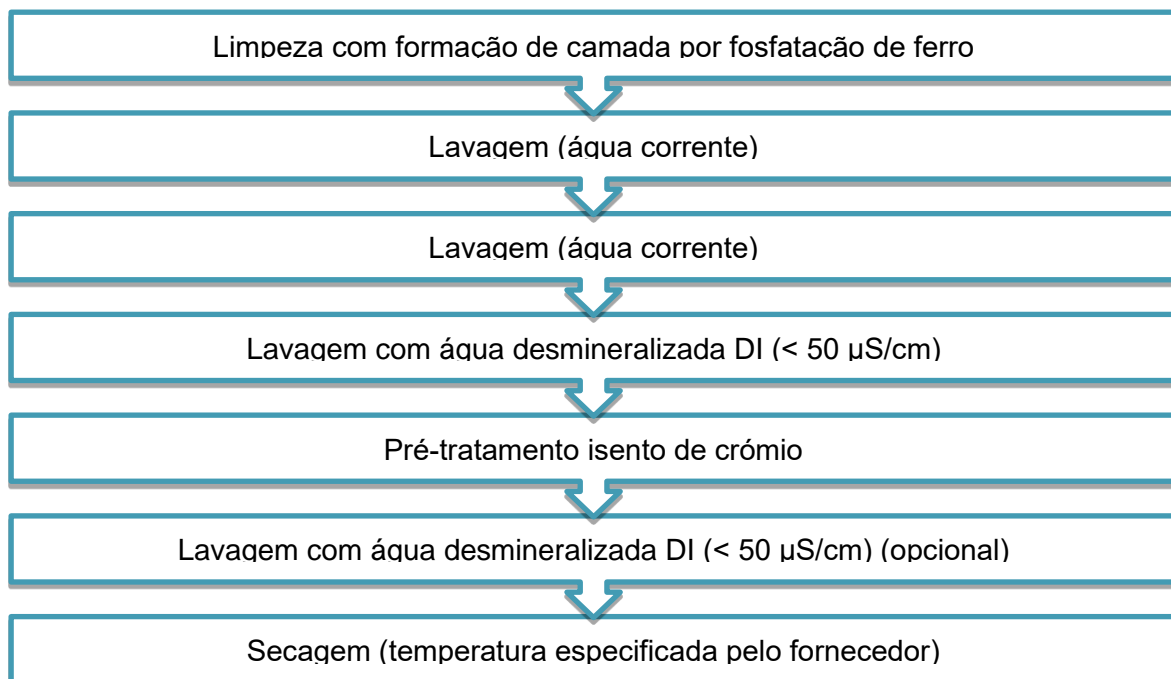
Em linha com os ensaios para homologação dos sistemas de pré-tratamento isentos de crómio, o fabricante deve especificar uma ou diversas variantes do processo entre as especificadas abaixo. No entanto, no que se refere à etapa de limpeza, não é feita nenhuma diferença entre as etapas de limpeza ácida, alcalina ou neutra, porque apenas a característica de proteção anticorrosiva do produto de pré-tratamento isento de crómio deve ser ensaiada e não o seu efeito de limpeza ou desengorduramento. Existem muitas alternativas possíveis que podem variar dependendo do tipo de equipamento.

#### 4.5.1. Material base aço

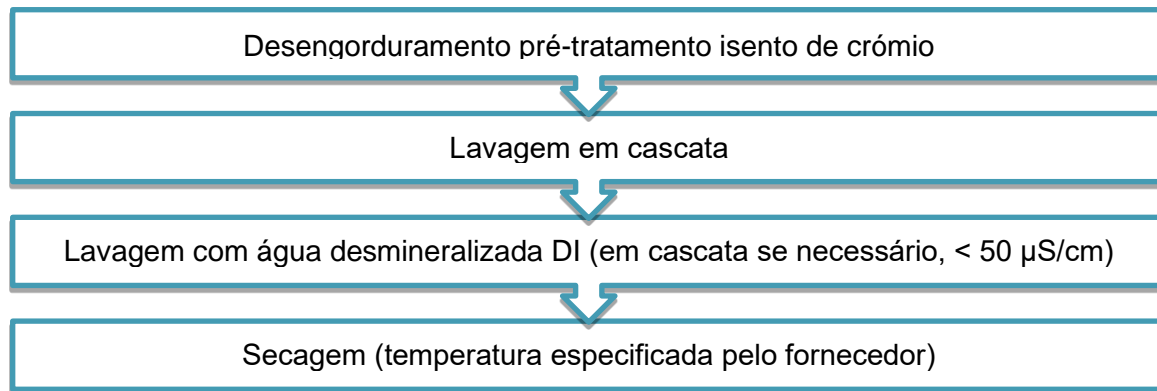
##### Variante 1



##### Variante 2

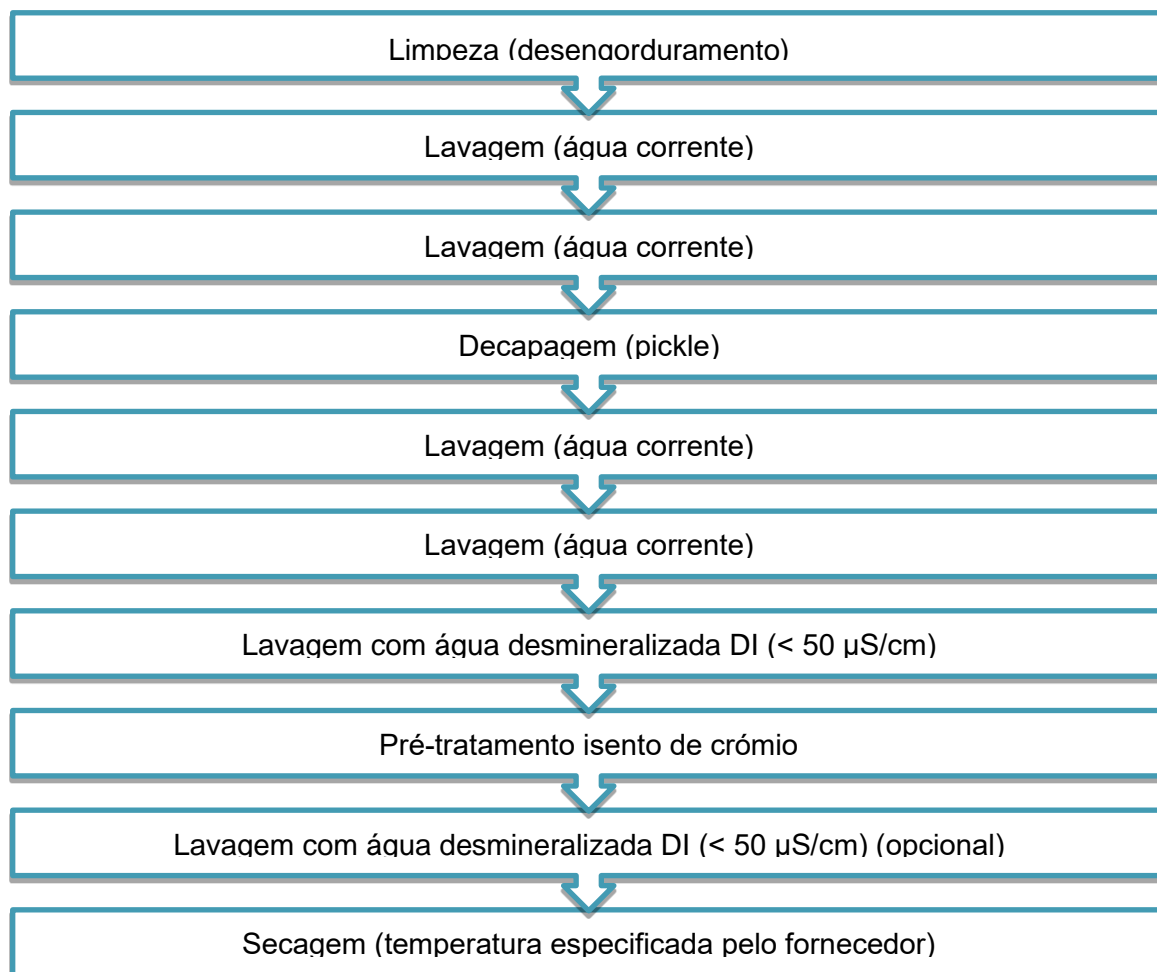


### Variante 3

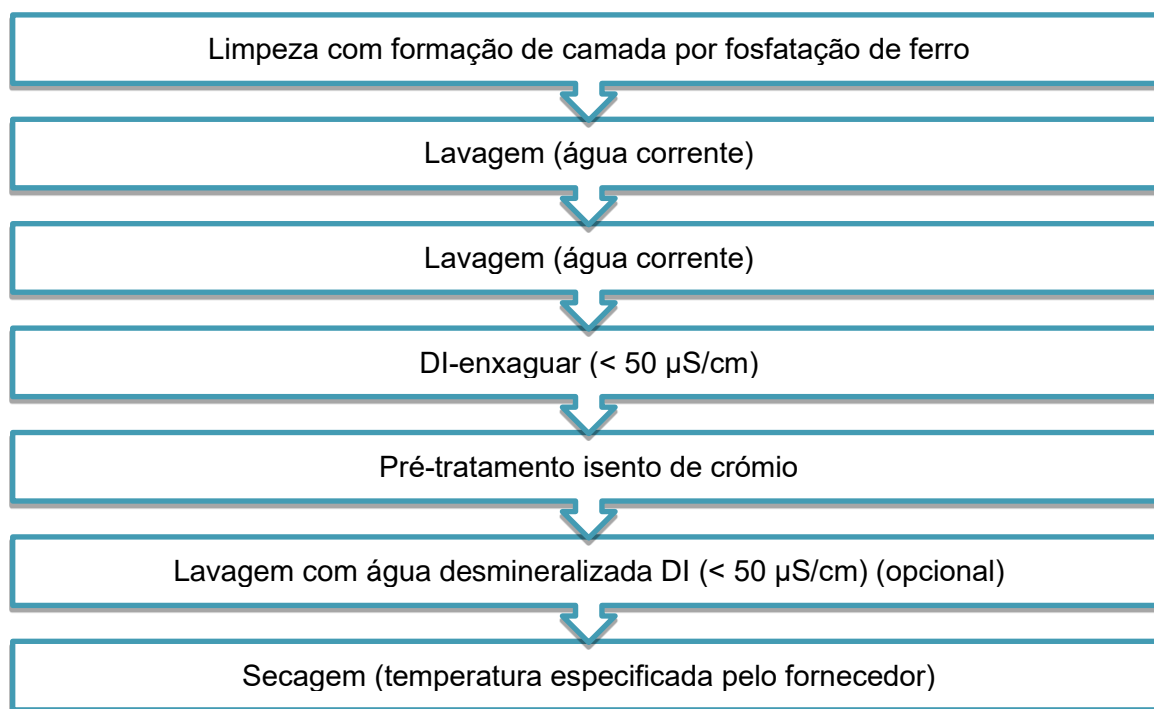


### 4.5.2. Galvanização em contínuo ou galvanização por imersão a quente de acordo com a norma ISO 1461:

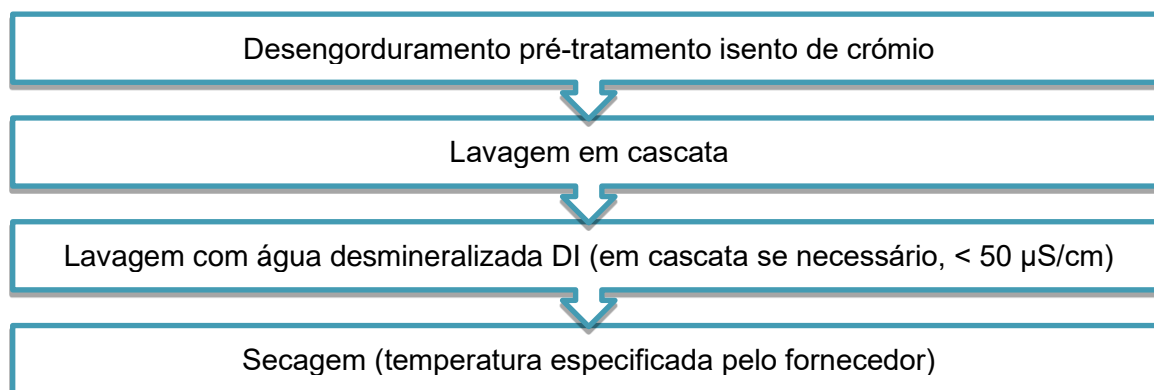
#### Variante 1



### Variante 2



### Variante 3



Além do processo de proteção anticorrosivo isento de crómio (nome do produto), a variante de processo utilizada é especificada no certificado de homologação. Como o ensaio de homologação inclui apenas as características de proteção anticorrosiva do produto de pré-tratamento isento de crómio, o produto de limpeza não será especificado.

## 4.6. Ensaios laboratoriais para a homologação de sistemas de pré-tratamento isentos de crómio

Neste capítulo encontram-se listados os ensaios, bem como o tipo e o número de painéis de ensaio, que devem ser realizados para homologação. O processo de ensaio, as avaliações e os requisitos encontram-se listados no capítulo 6 “Procedimentos e requisitos de ensaio”.

#### 4.7. Tipo de painéis de ensaio

| <b>Tipo</b> | <b>Propósito</b>                       | <b>Composição dos painéis de ensaio</b>  | <b>Dimensões</b>                       | <b>Painel de referência</b>                   |
|-------------|--|--|--|---|
| <b>D</b>    | Ensaio mecânicos<br>Ensaio de corrosão | Painéis de ensaio Aço DC01 / 1.0330 + sistema de pré-tratamento alternativo + camada orgânica homologada   | min. 140x70 mm<br>0,8-1,0 mm espessura | Gardobond MBS, 24T/D6800 (fosfatado de zinco) |
| <b>E</b>    | Aderência;<br>Ensaio de corrosão       | Painéis de ensaio Aço DC01 / 1.0330 + galvanizado por imersão a quente de acordo com ISO 1461 + sistema de pré-tratamento alternativo + camada orgânica homologada | min. 140 x 70 mm<br>2.0 mm espessura   | Gardobond HDG, 24T/D6800 (fosfatado de zinco) |
| <b>F</b>    | Ensaio mecânicos<br>Ensaio de corrosão | Painéis de ensaio em aço galvanizado em contínuo por imersão a quente DX51D + Z275 U / 1.0226 + sistema de pré-tratamento alternativo + camada orgânica homologada | min. 140x70 mm<br>0,8-1,0 mm espessura | Gardobond HDG, 24T/D6800 (fosfatado de zinco) |

#### 4.8. Ensaio laboratorial para aprovação de sistemas de pré-tratamento alternativo

| <b>Ensaio requerido</b>                                  | <b>Painel de ensaio</b> | <b>Número de painéis a serem ensaiados</b>                             |
|--|-------------------------|--|
| Espessura de película seca                               | D, E, F                 | Todos os painéis   |
| Aderência  | D, E, F                 | 1  |
| Ensaio de resistência ao impacto direto                  | D, F                    | 1  |
| Brilho   | D, E, F                 | 1 (média de 10 medições)   |
| Aderência após fervente (resistência à água em ebulição) | D, E, F                 | 3  |
| Ensaio de nevoeiro salino neutro                         | D, E, F                 | 6 (3 para avaliação final e 3 para pré-avaliação (categoria inferior)) |
| Resistência à humidade                                   | D, E, F                 | 3  |

#### 4.9. Uso do logótipo QUALISTEELCOAT pelo fornecedor de um produto de pré-tratamento isento de cromo

O uso do logótipo deve obedecer à regulamentação para uso do logótipo da marca de qualidade QUALISTEELCOAT (ver [www.QUALISTEELCOAT.net](http://www.QUALISTEELCOAT.net)).

O produto de pré-tratamento isento de cromo deve ser assinalado com o símbolo da marca de qualidade e com o número de homologação.



## 5. Homologação de sistemas de revestimento

Para manter um desempenho ótimo dos esquemas de pintura que são aplicados pelo aplicador licenciado QUALISTEELCOAT, é ensaiada a qualidade dos revestimentos por pintura fornecidos pelos fabricantes. Nesta parte das Diretivas encontram-se os métodos de ensaio e os limites aceitáveis dos resultados dos ensaios.

Um aplicador apenas pode utilizar um sistema de revestimento homologado para as aplicações em que se encontre envolvida a marca de qualidade QUALISTEELCOAT. No website da QUALISTEELCOAT encontram-se listados todos os sistemas de revestimento homologados e em vigor.

Um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT é definido por:

- Aço como substrato
- A presença opcional e o tipo de camada metálica (e.g. HDG, Projeção térmica)
- Tipo de pré-tratamento da superfície (químico/mecânico)
- Número e tipo de camadas orgânicas
- Categoria de brilho do acabamento, (mate, acetinado, brilhante)
- Acabamento do revestimento final (liso ou texturado)

Para múltiplas camadas orgânicas, a homologação QUALISTEELCOAT pode ser válida para diferentes acabamentos homologados pela QUALICOAT do mesmo fornecedor, da mesma marca e da mesma classe QUALICOAT (resistência aos UV). É necessário comunicar estas homologações QUALICOAT (P-Números) ao laboratório antes da obtenção ou renovação de uma homologação.

Apenas as Classes 1 e 2 da QUALICOAT são válidas para os sistemas QUALISTEELCOAT.

A definição de categorias de brilho corresponde às especificadas pela QUALICOAT na tabela abaixo:

| <b>Categoria de brilho</b> | <b>Gama de brilho</b> | <b>Variação aceitável</b> |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 (mate)                   | 0 – 30                | +/- 5 unidades            |
| 2 (acetinado)              | 31 -70                | +/- 7 unidades            |
| 3 (brilhante)              | 71-100                | +/- 10 unidades           |

### 5.1. Pedido de homologação de um sistema de revestimento

Qualquer empresa pode solicitar a homologação de um sistema de revestimento. Uma homologação QUALISTEELCOAT para um sistema de revestimento será atribuída a um fabricante de tintas, ou a qualquer empresa que defina, parcial ou totalmente, a formulação da tinta, mas confia o fabrico a terceiros. O requerente é chamado Fornecedor.

No caso de um esquema de pintura para um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT ser constituído por diferentes camadas de primário, camadas intermédias e acabamentos de diferentes fabricantes, a homologação deve ser feita por um fornecedor que se responsabilize por todo o sistema de revestimento QUALISTEELCOAT. Isto aplica-se também no caso de combinações com tintas electroforéticas (STEC ou HDEC). Em todos estes casos, devem ser indicados o fornecedor e o tipo dos diferentes materiais.

A empresa dirige uma carta de intenção ao Licenciado Geral do país em que a empresa se localiza, expressando o seu empenho em obter uma homologação QUALISTEELCOAT. Em Portugal o pedido deve ser dirigido a APAL – Associação Portuguesa do Alumínio, Rua Conselheiro Luís de Magalhães, N.º 46, 1.º Andar, Sala B2, Apartado 287, 3811 – 901 Aveiro. Se não existir Licenciado Geral no país em que a empresa se localiza a carta pode ser enviada para a QUALISTEELCOAT - c/o ARCO Association Management AG, P.O. Box 1507, CH-8027 Zürich, Switzerland.

## **5.2. Primeira homologação de um sistema de revestimento**

O laboratório de ensaio irá contactar o fornecedor. Serão enviadas ao laboratório de ensaio as quantidades necessárias de produtos de pintura e/ou painéis de ensaio. Se possível, o laboratório de ensaio preparará os painéis de ensaio, mas, eventualmente, para o caso de substratos zincados ou com pré-tratamento químico, pode ser necessário recorrer a um subcontratado, o que é para tal permitido.

O fornecedor disponibiliza ao laboratório toda a informação necessária acerca do seu esquema de pintura incluindo detalhes sobre as sucessivas camadas de revestimento por pintura a aplicar e a espessura mínima de cada camada. Devem também ser enviadas todas as fichas técnicas que digam respeito aos produtos de pintura.

Todos os ensaios serão executados num sistema completo, tal como definido acima, a não ser que exista indicação em contrário. O laboratório de ensaio fará a cura apropriada do esquema de pintura de acordo com as instruções do fornecedor, antes de iniciar os ensaios. Todas as amostras devem ser produzidas à temperatura de cura especificada mais baixa e no tempo de cura correspondente de acordo com a ficha técnica do fornecedor.

O laboratório de ensaio submete o relatório de ensaio ao Licenciado Geral. No caso de não existir Licenciado Geral na região os resultados são submetidos diretamente à QUALISTEELCOAT em Zurique.

Se os resultados dos ensaios satisfizerem os requisitos, será concedida ao fornecedor a homologação QUALISTEELCOAT para o sistema de revestimento.

Se os resultados dos ensaios não satisfizerem os requisitos, o fornecedor será informado por carta, pelo Licenciado Geral, explicando os fundamentos para a presente recusa. O fornecedor deve esperar, pelo menos, três meses antes de submeter um novo pedido de homologação.

A homologação QUALISTEELCOAT para um sistema de revestimento é válida para a empresa licenciada e para todos os locais de produção dessa empresa em que os revestimentos sejam produzidos. Contudo, o fabricante ao utilizar a homologação QUALISTEELCOAT deve assegurar que a composição da tinta produzida é idêntica à da homologada.

## **5.3. Renovação de uma homologação de um sistema de revestimento**

A homologação QUALISTEELCOAT para um sistema de revestimento mantém-se válida durante dois anos completos. O fornecedor providencia ao laboratório de ensaio os produtos de pintura e os painéis necessários para a renovação. Os ensaios necessários para renovação são os mesmos que para a homologação inicial. A validade da primeira homologação de um sistema de revestimento estende-se desde a data de homologação até ao final do segundo ano após o ano de homologação. A renovação é por dois anos.

Se a camada de acabamento do sistema de revestimento QUALISTEELCOAT já tiver uma homologação QUALICOAT, algumas das propriedades não precisam de ser ensaiadas novamente. Estes ensaios são marcados com (\*) nas tabelas dos ensaios necessários. O fornecedor deve identificar claramente quais os P-Números QUALICOAT que fazem parte do sistema QUALISTEELCOAT ensaiado. Tal será mencionado na homologação. O fornecedor deverá proceder à rotação dos diferentes P-números para os ensaios de renovação ao longo dos anos.

O relatório de ensaio produzido pelo laboratório QUALISTEELCOAT deve ser submetido ao secretariado da QUALISTEELCOAT através do Licenciado Geral. O secretariado decide acerca da renovação ou retirada da homologação. Em caso de não conformidade, os ensaios com resultados insatisfatórios são repetidos em amostras retiradas de outro lote. Se esta segunda série de ensaios não conduzir a resultados satisfatórios mas corresponder a uma categoria de corrosividade mais baixa a homologação é concedida para essa categoria, se tiverem sido ensaiados o número suficiente de painéis de ensaio e tiverem obtido resultado satisfatório. O fornecedor dos produtos ensaiados pode submeter um novo pedido de homologação para o nível superior a qualquer momento, neste caso deve ser repetida a gama completa de ensaios.

Qualquer alteração na fórmula base (ligante, endurecedor, aditivos) dos produtos de pintura implica que deverá ser considerado como um novo produto o qual, conseqüentemente, requer uma nova homologação QUALISTEELCOAT.

Também os resultados de ensaios de envelhecimento acelerado e natural provenientes de laboratórios aprovados, realizados para obter outras marcas de qualidade, podem ser utilizados como resultados de ensaio para a homologação QUALISTEELCOAT, desde que os ensaios realizados cumpram estas Diretivas e que o relatório seja aprovado pelo laboratório de ensaios.

## 5.4. Tipos de painéis de ensaio

| tipo     | propósito          | Composição do painel  | aplicação  | dimensão                                |
|----------|--------------------|---|--|---|
| <b>A</b> | Ensaio mecânicos   | Painéis de ensaio<br>Aço não revestido + fosfato de zinco + camada orgânica   | Aplicado pelo laboratório de ensaio  | 105 x 190 mm<br>0,75 mm espessura       |
| <b>B</b> | Ensaio de corrosão | substrato + sistema de revestimento completo (eventual preparação da superfície + eventual camada metálica + eventual pré-tratamento + camada orgânica) | Aplicado pelo fornecedor do esquema de pintura ou pelo laboratório de ensaio | 140 x 70 mm<br>DC01<br>1-2 mm espessura |
| <b>C</b> | Florida            | Painéis de ensaio EN AW5005 + camada orgânica   | Aplicado pelo laboratório de ensaio  | 300 x 100 mm<br>1 mm espessura          |

## 5.5. Ensaio de laboratório para homologação de sistemas de revestimento que utilizam tintas em pó

Este capítulo lista os ensaios, o tipo e o número de painéis que devem ser preparados para a homologação. Os procedimentos de ensaio, avaliações e requisitos encontram-se elencados no capítulo 6 - Procedimentos de ensaio e requisitos.

| Ensaio requerido   | painel  | Número de painéis a serem ensaiados   |
|--|---------|---|
| Espessura da película seca                               | A, B, C | Todos os painéis  |
| Aderência  | B       | 1   |
| Ensaio de resistência ao impacto direto                  | A, B    | 1   |
| Brilho   | A       | 1 (média de 10 medições)  |
| Aderência após fervente (resistência à água em ebulição) | B       | 3 (não aplicável a esquemas de pintura aplicados sobre zinco e camadas metálicas de projeção térmica) <sup>10</sup> |
| Resistência à argamassa (*)                              | B       | 3 (não necessário para acabamentos homologados pela QUALICOAT)  |
| Ensaio de nevoeiro salino neutro                         | B       | 6 (3 para avaliação final e 3 para pré-avaliação de categoria inferior)   |
| Resistência à humidade                                   | B       | 3   |
| Envelhecimento acelerado (*)                             | A ou C  | 2 (1 para ensaio, 1 para referência)  |
| Envelhecimento natural (*)                               | C       | 4 (3 para ensaio, 1 para referência)  |

(\*) Estes ensaios não são necessários para acabamentos com homologação QUALICOAT ou para homologações para Interior.

## 5.6. Cores selecionadas para ensaio

| Sequência                   | Ensaio         | Sistema de revestimento com camada final homologada pela QCT | Sistema de revestimento sem camada final homologada pela QCT         |
|-----------------------------|----------------|--|--|
| <b>Ensaio iniciais</b>      | Ensaio sem (*) | RAL 9010   | RAL 9010   |
|                             | Ensaio com (*) | É aceite o resultado dos ensaios QUALICOAT                   | RAL 9010 + RAL 7016 + RAL 6005                                       |
| <b>1.ª renovação</b>        | Ensaio sem (*) | RAL 9005 + rotação P-n.º                                     | RAL 9005   |
|                             | Ensaio com (*) | São aceites os resultados dos ensaios da QUALICOAT           | 2 das 3 cores definidas pelo GT Florida da QUALICOAT para a classe 1 |
| <b>2.ª renovação</b>        | Ensaio sem (*) | RAL 7016 + rotação P-n.º                                     | RAL 7016   |
|                             | Ensaio com (*) | São aceites os resultados dos ensaios da QUALICOAT           | 2 das 3 cores definidas pelo GT Florida da QUALICOAT para a classe 1 |
| <b>3.ª renovação</b>        | Ensaio sem (*) | RAL 6005 + rotação P-n.º                                     | RAL 6005   |
|                             | Ensaio com (*) | São aceites os resultados dos ensaios da QUALICOAT           | 2 das 3 cores definidas pelo GT Florida da QUALICOAT para a classe 1 |
| <b>Renovações seguintes</b> | Ensaio sem (*) | Rotação RAL 9010 – RAL 9005 – RAL 7016 – RAL 6005            | Rotação RAL 9010 – RAL 9005 – RAL 7016 – RAL 6005                    |
|                             | Ensaio com (*) | São aceites os resultados dos ensaios da QUALICOAT           | 2 das 3 cores definidas pelo GT Florida da QUALICOAT para a classe 1 |

## 5.7. Ensaio de laboratório para a homologação de sistemas de revestimento que utilizam tintas líquidas

Este capítulo lista os ensaios, o tipo e o número de painéis que devem ser preparados para a homologação. Os procedimentos de ensaio, avaliações e requisitos encontram-se elencados no capítulo 6 - Procedimentos de ensaio e requisitos.

O laboratório de ensaio irá preparar painéis de ensaio com as dimensões que habitualmente utiliza ou em alternativa pode utilizar painéis de aproximadamente 150x70 mm, com uma espessura entre 0.5 e 2 mm.

A preparação dos painéis deve ser feita de acordo com as Diretivas QUALISTEELCOAT.

- São preparados painéis de aço laminado a frio com o grau de preparação Sa 2 ½ ou Sa 3, de acordo com a norma ISO 8501-1. A rugosidade  $R_{y5}$  deve encontrar-se entre 50 e 100 µm. Os painéis preparados por projeção de abrasivo são desempoeirados antes da aplicação da camada de primário.
- Os painéis galvanizados por imersão a quente ou galvanizados em contínuo por imersão a quente das mesmas dimensões podem ser adquiridos ou preparados por um subcontratado. Os painéis do primeiro tipo são sujeitos a uma projeção de abrasivo suave antes da aplicação da camada de primário e os painéis do segundo tipo podem ser sujeitos ao mesmo tipo de tratamento, de acordo com as instruções do fabricante de tintas. Eventualmente, os painéis podem também ser pré-tratados quimicamente.
- Painéis das mesmas dimensões tratados por projeção térmica podem ser preparados por um subcontratado.

<sup>10</sup> Para primários ricos em zinco um resultado negativo na aderência após fervente não implica um resultado de homologação negativo.

| <b>Ensaio requerido</b>          | <b>Painel</b> | <b>Número de painéis a serem ensaiados</b>                             |
|----------------------------------|---------------|--|
| Espessura da película seca       | A, B, C       | Todos os painéis   |
| Aderência                        | B             | 1  |
| Ensaio de nevoeiro salino neutro | B             | 6 (3 para avaliação final e 3 para pré-avaliação 1 categoria inferior) |
| Resistência à humidade           | B             | 3  |
| Envelhecimento acelerado (*)     | A             | 2 (1 para ensaio, 1 para referência)                                   |
| Envelhecimento natural (*)       | C             | 4 (3 para ensaio, 1 para referência)                                   |

(\*) Estes ensaios não são necessários para acabamentos com homologação QUALICOAT ou para acabamentos para uso em interiores segundo a norma ISO 12944-2 (ver Anexo 1).

## **5.8. Uso do logótipo QUALISTEELCOAT pelo fornecedor de um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT**

O uso do logótipo deve obedecer à regulamentação para uso do logótipo da marca de qualidade QUALISTEELCOAT (ver [www.QUALISTEELCOAT.net](http://www.QUALISTEELCOAT.net)).

Esquemas de pintura ou produtos que façam parte de um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT podem ser identificados pelo seguinte texto incorporado na marca (logótipo): "Parte de um sistema QSC " ou "Parte de um sistema de revestimento QUALISTEELCOAT".

## 6. Procedimentos de ensaio e requisitos

### 6.1. Revestibilidade das peças

Para avaliar a adequabilidade de uma peça à aplicação de um sistema de revestimento devem ser consideradas as seguintes questões:

- O processo de pré-tratamento é adaptado à peça?
- O sistema de revestimento pode ser aplicado a este substrato?
- O esquema de pintura é adequado à categoria de corrosividade?
- O grau de preparação é adequado de acordo com a tabela abaixo?

As dúvidas acerca da adequabilidade da peça para aplicação do esquema de pintura considerado devem ser discutidas com o cliente. Deve ser feito um acordo por escrito.

Além disso, para componentes estruturais, de acordo com a norma EN 1090 (material  $\geq 4\text{mm}$ ) com uma categoria de corrosividade esperada C3H e superior, o grau de preparação de acordo com os graus de preparação definidos na norma ISO 8501-3 deve satisfazer os requisitos indicados na tabela abaixo.

P1- Preparação ligeira

P2 - Preparação cuidada

P3 - Preparação profunda

| Durabilidade da proteção à corrosão <sup>a</sup> | Categoria de corrosividade <sup>b</sup> | Grau de preparação         |
|--|---|----------------------------|
| > 15 anos  | C1                                      | P1                         |
|  | C2 a C3                                 | P2                         |
|  | Acima de C3                             | P2 ou P3 como especificado |
| 5 anos a 15 anos                                 | C1 a C3                                 | P1                         |
|  | Acima de C3                             | P2                         |
| < 5 anos   | C1 a C4                                 | P1                         |
|  | C5-Im                                   | P2                         |

<sup>a</sup> <sup>b</sup> Durabilidade da proteção à corrosão e categoria de corrosividade como referenciado na ISO 12944 e ISO 14713-1 como relevante.

Para um esquema de pintura líquido, as arestas devem ser protegidas por uma banda de revestimento com 25 mm de largura ao longo do comprimento, em ambos os lados da aresta, com uma espessura nominal apropriada ao esquema de pintura.

#### Requisitos:

As questões relativas à revestibilidade devem ser respondidas positivamente e o grau de preparação deve satisfazer os requisitos da tabela acima. Os ensaios da revestibilidade devem ser reportados no registo.

### 6.2. Determinação da rugosidade da superfície

Deve ser avaliada a rugosidade do substrato após granalhagem.

O parâmetro utilizado é  $R_{y5}$  (distância média entre o pico mais elevado e o vale mais baixo).

O aplicador pode escolher o método de acordo com:

- ISO 8503-2 comparadores do perfil das superfícies
- ISO 8503-4 uso de um estilete
- ISO 8503-5 réplica por fita adesiva

**Requisitos para o processo de pré-tratamento mecânico:**

Para revestimentos líquidos R<sub>y5</sub> deve encontrar-se no intervalo 50-100 µm ou de acordo com especificado pelo fornecedor de revestimento na ficha técnica.

A profundidade média de rugosidade R<sub>y5</sub> (ISO 4287) é a média aritmética dos valores das profundidades de rugosidade individuais de amostragem sucessivas.

### 6.3. Avaliação da camada de zinco após granalhagem ligeira ou decapagem química

Um revestimento de zinco deve ser preparado para ser revestido por pintura e devem ser removidas as partículas de escória, gotículas e pontos aguçados, cinzas de zinco, flocos de zinco, resíduos da fluxagem e outras impurezas do género. Pode ser necessária uma decapagem ligeira adicional por projeção de abrasivo (granalhagem). Esta granalhagem deve ser feita com um abrasivo de grão fino não metálico, a baixa pressão, projetado num ângulo de 30-35° com a superfície. A decapagem química de uma camada de zinco é feita num banho ácido ou alcalino ou eventualmente em ambos, em diferentes etapas.

**Requisitos:**

A espessura remanescente da camada de zinco após a projeção de abrasivo e/ou decapagem química deve obedecer à norma ISO 1461 – Tabela 3, como na tabela abaixo. A espessura requerida está relacionada com as dimensões das peças de aço.

| Peças e dimensões (mm) | Espessura mínima | Espessura média |
|------------------------|------------------|-----------------|
| aço > 6 mm             | ≥ 70 µm          | ≥ 85 µm         |
| aço > 3 mm e ≤ 6 mm    | ≥ 55 µm          | ≥ 70 µm         |
| aço ≥ 1,5 mm e ≤ 3 mm  | ≥ 45 µm          | ≥ 55 µm         |
| aço < 1,5 mm           | ≥ 35 µm          | ≥ 45 µm         |
| Ferro fundido ≥ 6 mm   | ≥ 70 µm          | ≥ 80 µm         |
| Ferro fundido < 6 mm   | ≥ 60 µm          | ≥ 70 µm         |

### 6.4. Inspeção da limpeza da superfície após granalhagem

A superfície deve ser muito bem decapada por projeção de abrasivo (Sa 2 ½) de acordo com a norma ISO 8501-1. Antes de um eventual pré-tratamento químico e antes da aplicação de primário a superfície deve ser previamente limpa de poeiras. A quantidade e granulometria do pó remanescente deve ser avaliada de acordo com a norma ISO 8502-3. Para tal, o pó será removido com uma fita adesiva específica e avaliado visualmente. É recomendado utilizar um Kit de avaliação de remoção de poeiras ISO 8502-3 (Dust-Tape-Kit ISO 8502-3).



| Classe | Descrição das partículas de pó   |
|--------|--|
| 0      | Partículas não visíveis com ampliação 10x  |
| 1      | Partículas visíveis com ampliação 10x mas não visíveis com visão normal ou corrigida (usualmente partículas com diâmetro inferior a 50 µm) |
| 2      | Partículas visíveis apenas com visão normal ou corrigida (normalmente partículas entre 50 µm e 100 µm de diâmetro)                         |
| 3      | Partículas claramente visíveis com visão normal ou corrigida (partículas até 0.5 mm de diâmetro)   |
| 4      | Partículas entre 0.5 mm e 2.5 mm de diâmetro   |
| 5      | Partículas maiores do que 2.5 mm de diâmetro   |

**Requisitos:**

A quantidade e tamanho das partículas de poeira não deve exceder a classe 1.

### 6.5. Determinação da condutividade da água de escorrência

A lavagem final, que precede o banho de conversão deve ser feita com água desmineralizada. A condutividade deve obedecer às instruções do fornecedor.

A medição com condutímetro inclui uma medição no banho de lavagem antes da lavagem e uma medição da água de escorrência após a lavagem final.

**Requisitos:**

Salvo prescrição em contrário do fornecedor a condutividade da água de escorrência não deve exceder 30 µS/cm a 25°C.

### 6.6. Avaliação da camada de conversão

A avaliação do controlo de qualidade das camadas de conversão varia muito para cada sistema e para diferentes fornecedores. Os requisitos mínimos encontram-se definidos no capítulo 3.5.3.

**Requisitos:**

Recomendações do fornecedor de produtos químicos acerca do método de ensaio, frequência e requisitos mínimos destas Diretivas.

### 6.7. Avaliação das condições de cura

A temperatura no forno de cura (tintas em pó) e a temperatura dos objetos devem ser medidas com um instrumento de medida para 4 pontos. Devem ser fixados às peças três sensores (no topo, no meio e na parte inferior do forno) e um sensor deve ser colocado entre as peças, para medir a temperatura do ar.

**Requisitos:**

O tempo de cura e a temperatura devem satisfazer as especificações do esquema de pintura.

### 6.8. Avaliação das condições de secagem forçada

No caso da secagem forçada (tintas líquidas) deve ser medida a temperatura do substrato no forno de secagem. Isto pode ser feito por meio de um instrumento de medição para 4 pontos, com sondas de temperatura fixadas ao substrato.

**Requisitos:**

O tempo de secagem forçada e a temperatura devem satisfazer as especificações do esquema de pintura.

## 6.9. Determinação do ponto de orvalho

O ponto de orvalho é a temperatura à qual a água se condensa à mesma velocidade com que se evapora. A medição deve ser feita com um medidor de ponto de orvalho. A medição só é necessária se for espectável que a temperatura das peças antes da pintura possa estar abaixo do requisito de 3° C acima da temperatura do ponto de orvalho. Isto pode acontecer se as peças forem armazenadas no exterior, em condições climáticas frias ou em fábricas não aquecidas antes da granalhagem ou antes da lacagem e se a fábrica não utilizar um forno de secagem após o pré-tratamento.

**Requisitos:**

Para qualquer aplicação de tinta a temperatura do substrato deve estar, pelo menos, 3°C acima do ponto de orvalho.

## 6.10. Aderência

A aderência dos esquemas de pintura ao material base pode ser medida pelos seguintes métodos:

- Ensaio pelo método da quadrícula (ISO 2409)
- Ensaio por tração (pull-off) (ISO 16276-1)

Para espessura do filme de camadas orgânicas superiores a 250 µm, apenas pode ser utilizado o ensaio por tração (pull-off) de acordo com a norma ISO 16276-1.

**Requisitos:**

O ensaio pelo método da quadrícula requer um nível 0 ou máximo de 1. A aderência pelo ensaio de tração (pull-off) deve ser superior a 5 MPa.

## 6.11. Ensaio de resistência ao impacto direto

A resistência ao impacto direto é determinada segundo a norma ISO 6272-1 utilizando um identador esférico com 20 mm de diâmetro lançado segundo as condições normalizadas.

Para revestimentos em pó com uma espessura  $d \geq 60$  µm, deve ser utilizada uma massa com um quilograma que cai de uma altura de 25 cm. A espessura do revestimento nos painéis de ensaio deve ser a mesma que a das peças a que correspondem.

**Requisitos:**

Os sistemas de pintura não deverão apresentar nenhuma fissuração ou descolamento do revestimento relativamente ao substrato.

## 6.12. Determinação da espessura da película seca

A espessura da película seca de cada camada individual do esquema de pintura e a espessura total do revestimento seco devem ser medidas com um medidor de espessuras de acordo com a ISO 2808.

As medições devem ser representativas da área inspecionada.

De acordo com a ISO 19840 pode ser utilizada a totalidade da área revestida para determinar o número de medições necessárias. O plano de amostragem consiste no número de medições a serem efetuadas numa área de inspeção como se mostra abaixo:

| Área/comprimento da área inspecionada (m <sup>2</sup> ou metro linear) | Número mínimo de medições                                    | Número máximo de medições que é permitido repetir |
|--|--|---|
| até 1  | 5  | 1   |
| acima de 1 até 3   | 10   | 2   |
| acima de 3 até 10  | 15   | 3   |
| acima de 10 até 30   | 20   | 4   |
| acima de 30 até 100  | 30   | 6   |
| acima de 100   | mais 10 por cada 100 m <sup>2</sup> , ou 100 metros lineares | 20 % do número mínimo de medições                 |

No caso de um substrato de aço decapado mecanicamente os valores serão corrigidos de acordo com a norma ISO 19840.

| Perfil da superfície (rugosidade) de acordo com a norma ISO 8503-1 | Valor de correção      |
|--|------------------------|
| fino   | Valor medido (-) 10 µm |
| médio  | Valor medido (-) 25 µm |
| grosseiro  | Valor medido (-) 40 µm |

#### Requisitos:

A média aritmética de todas as espessuras individuais da camada seca deve ser igual ou superior à espessura requerida.

Todas as espessuras individuais deverão ser iguais ou superiores a 80 % da espessura requerida.

A média aritmética não deve exceder o máximo imposto pelo fabricante de revestimento ou, na ausência deste valor, o valor máximo de espessura da camada seca (valor individual) não deve ser superior a três vezes o valor nominal da espessura da camada seca.

### 6.13. Aspetto visual

Qualquer inspeção visual de peças revestidas deverá ser feita a 3 m para utilizações em interior e a 5 m para utilizações exteriores com luz natural difusa e visão normal sem ampliação.

#### Requisitos:

A estas distâncias e com luz natural difusa, o revestimento não deve apresentar enrugamentos, escorrências, crateras, bolhas e outras irregularidades da superfície. Não devem ser consideradas as irregularidades que são uma imagem da superfície do aço ou do zinco galvanizado por imersão a quente, visíveis através do revestimento.

A cor e o brilho podem ser medidos caso tenha sido acordado entre o cliente e o aplicador.

### 6.14. Brilho

O brilho é medido de acordo com a ISO 2813 usando luz incidente num ângulo de 60°.

Nota: se a superfície significativa for demasiado pequena ou inadequada à medição com um medidor de brilho, o brilho deverá ser comparado visualmente com uma amostra de referência sendo ambos observados com o mesmo ângulo de visão.

**Requisitos:**

Mate: (0 – 30) ± 5 unidades

Acetinado: (31 – 70) ± 7 unidades

Brilhante: (71 – 100) ± 10 unidades

## 6.15. Resistência à água em ebulição (aderência após fervente ou ensaio da panela de pressão)

O objetivo deste ensaio é determinar a resistência do esquema de pintura à fissuração e perda de aderência, após envelhecimento acelerado pela água em ebulição. O aplicador ou o laboratório de ensaio podem decidir qual o ensaio que é preferencialmente utilizado.

**Método 1 com água em ebulição:**

2 horas de imersão em água desmineralizada a ferver (máximo 10 µS a 20°C). Remover a amostra de ensaio e permitir que arrefeça à temperatura ambiente. Aplicar uma fita adesiva à superfície, assegurando que não ficam bolhas de ar aprisionadas. Após um minuto, remover a fita segundo um ângulo de 45° com uma tração forte e uniforme.

**Método 2 com panela de pressão:**

Colocar 25 mm de profundidade de água desmineralizada (máximo de 10 µS a 20°C) numa panela de pressão com diâmetro interno de 200 mm ou superior e colocar um painel de ensaio imerso 50 mm no seu interior. Colocar a tampa e aquecer a panela de pressão até que se liberte vapor de água pela válvula. A válvula de agulha deve ser calibrada para uma pressão interna de 100 +/-10 kPa (1 bar). Continuar a aquecer durante uma hora, contada a partir do momento em que se começou a libertar vapor através da válvula. Arrefecer a panela de pressão, remover a amostra e deixa-la arrefecer até à temperatura ambiente.

Aplicar sobre a superfície uma fita adesiva, assegurando que não ficam bolhas de ar aprisionadas. Após um minuto, remover a fita com um ângulo de 45° com uma tração forte e uniforme.

**Requisitos:**

Sem empolamentos superiores a 2 (S2) de acordo com a norma ISO 4628-2. Não devem existir defeitos nem nenhuma perda de aderência. É aceitável alguma alteração ligeira de cor.

## 6.16. Resistência à água em ebulição (aderência após fervente) para homologação de sistemas de pré-tratamento isentos de crómio

Imersão em fervura lenta (bolhas pequenas a médias rebentam à superfície em todo o recipiente), água desmineralizada (máx. 10 µS / cm a 20 °C).

O painel é retirado da água e arrefecido até a temperatura ambiente. Depois, é condicionado durante 1 hora à temperatura ambiente. O corte em quadrícula deve ser feito após uma hora, e antes de completar a segunda hora.

**Tempo de exposição:**

- |                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 1. Classe de corrosividade 1: | 15 minutos |
| 2. Classe de corrosividade 2: | 30 minutos |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 3. Classe de corrosividade 3: | 1 hora  |
| 4. Classe de corrosividade 4: | 2 horas |
| 5. Classe de corrosividade 5: | 3 horas |

**Requisitos:**

O grau empolamento, de acordo com a norma ISO 4628-2 não deve ser superior a 2 (S2). Não devem ocorrer defeitos ou destacamento. É admissível alguma alteração da cor. O resultado do ensaio de aderência por quadrícula deve ser 0 ou no máximo 1.

### 6.17. Resistência à argamassa

Segundo a EN 12206-1, a argamassa é uma mistura de areia, cal e água. A argamassa pode ser preparada juntando 15 g de cal hidratada, 41 g de cimento e 224 g de areia com água da torneira para obter uma pasta macia. Aplicar quatro porções de argamassa com aproximadamente 15 mm de diâmetro e 6 mm de espessura, no painel de ensaio. Colocar o painel de ensaio na horizontal a  $38 \pm 3^\circ\text{C}$  e  $95 \pm 5\%$  de humidade relativa durante 24 horas. Remover manualmente a argamassa da superfície revestida, remover qualquer resíduo com um pano húmido. Deixar o painel secar e examinar o revestimento com visão normal ou corrigida.

**Requisitos:**

A argamassa deve ser facilmente removível sem deixar nenhum resíduo. Não se deve considerar qualquer dano mecânico do revestimento provocado por grãos de areia. O painel não deverá apresentar nenhuma alteração de aspeto ou de cor após o ensaio.

### 6.18. Ensaio de nevoeiro salino neutro (NSS)

O objetivo deste ensaio é determinar a resistência do sistema de revestimento à corrosão. Os resultados do ensaio darão uma indicação da durabilidade do sistema de revestimento para as categorias de corrosividade.

Todos os painéis de ensaio devem sofrer uma incisão de acordo com a norma EN-ISO 12944-6.

Colocar a amostra de ensaio revestida numa câmara de nevoeiro de acordo com a norma EN ISO 9227 - Ensaio de nevoeiro salino. Após o ensaio, remover a amostra cuidadosamente da câmara de ensaio, lavar o painel de ensaio em água desmineralizada a uma temperatura inferior a  $35^\circ\text{C}$  e secar imediatamente. Deverá ser realizado um ensaio de aderência por quadrícula em cada painel.

A avaliação da corrosão e delaminação do substrato a partir da incisão é realizada de acordo com a norma DIN EN ISO 4628-8.

Para este efeito tenta-se levantar o revestimento a partir da incisão com uma ferramenta afiada.

c = corrosão média do substrato, em mm, a partir da incisão de acordo com a norma ISO 4628-8.

d = delaminação média, em mm, de acordo com a norma ISO 4628-8.

**Número de amostras:** 3 painéis tipo B para cada categoria de corrosividade

**Requisitos:**

| <b>Categoria</b> | <b>Tempo de exposição (baseado na ISO 12944-6)</b>                         |
|------------------|--|
| C1 elevada       | Não aplicável  |
| C2 elevada       | 240 h (10 dias)  |
| C3 elevada       | 480 h (20 dias)  |
| C4 elevada       | 720 h (30 dias)  |
| C5 elevada       | 1440 h (60 dias). Em alternativa 1680h em ensaio de envelhecimento cíclico |

| <b>Avaliação</b>            | <b>Requisito</b>   |
|-----------------------------|--|
| empolamento (ISO 4628-2)    | 0  |
| enferrujamento (ISO 4628-3) | Ri0  |
| fissuração (ISO 4628-4)     | 0 (S0)   |
| descamação (ISO 4628-5)     | 0 (S0)   |
| delaminação (ISO 4628-8)    | $d \leq 3$ mm em aço; $d \leq 8$ mm em substratos de zinco |
| corrosão (ISO 4628-8)       | $c \leq 1$ mm (Para C5 $\leq 2$ mm)                        |
| aderência (ISO 2409)        | 0 ou 1   |

| <b>Classificação</b> | <b>Número de amostras satisfatórias / insatisfatórias</b> | <b>Consequência para a inspeção / homologação</b> |
|----------------------|---|---|
| A                    | 3 / 0   | Satisfatória                                      |
| B                    | 2 / 1   | Satisfatória                                      |
| C                    | 1 / 2   | Insatisfatória                                    |
| D                    | 0 / 3   | Insatisfatória                                    |

O ensaio de envelhecimento cíclico pode ser utilizado em alternativa aos ensaios de Nevoeiro Salino Neutro (NSS) e de Condensação Constante (CC), para a categoria C4 muito elevada e superior.

### 6.19. Resistência à humidade (Ensaio de condensação constante)

A determinação da resistência de camadas de tinta à humidade é avaliada de acordo com a norma ISO 6270-1 Categoria CH: atmosferas de condensação com humidade constante (também conhecido como ensaio de condensação constante, CC). O ensaio não é aplicável à categoria de corrosividade C1. Para as outras categorias de corrosividade o tempo de exposição baseia-se na ISO 12944-6.

**Número de amostras:** 3 painéis tipo B para cada categoria de corrosividade.

**Requisitos:**

| <b>Categoria</b> | <b>Tempo de exposição (baseado na ISO 12944-6)</b> |                            |
|------------------|--|----------------------------|
|                  | <b>material base aço</b>                           | <b>material base zinco</b> |
| C1 elevada       | Não aplicável                                      | Não aplicável              |
| C2 elevada       | 120 h (5 dias)                                     | 240 h (10 dias)            |
| C3 elevada       | 240 h (10 dias)                                    | 240 h (10 dias)            |
| C4 elevada       | 480 h (20 dias)                                    | 480 h (20 dias)            |
| C5 elevada       | 720 h (30 dias)                                    | 720 h (30 dias)            |

| Avaliação                   | Requisito |
|-----------------------------|-----------|
| empolamento (ISO 4628-2)    | 0         |
| enferrujamento (ISO 4628-3) | Ri0       |
| fissuração (ISO 4628-4)     | (0) S0    |
| descamação (ISO 4628-5)     | (0) S0    |

| Classificação | Número de amostras satisfatórias / insatisfatórias | Consequência para a inspeção / homologação |
|---------------|--|--|
| A             | 3 / 0  | satisfatória                               |
| B             | 2 / 1  | satisfatória                               |
| C             | 1 / 2  | insatisfatória                             |
| D             | 0 / 3  | insatisfatória                             |

## 6.20. Envelhecimento acelerado

Este ensaio simula a resistência à descoloração e perda de brilho para utilização em exterior de produtos revestidos por pintura e é realizado de acordo com a norma ISO 16474-2. Este ensaio apenas é requerido para esquemas de pintura nas categorias de corrosividade C3-C5. Após 1000 h de exposição, o provete de ensaio é lavado com água desmineralizada.

Para avaliar o brilho e a cor, será feita a média de 10 medições na amostra envelhecida e limpa e no painel de referência sem exposição.

### Requisitos:

| Parâmetro        | Método de medição                              | Critério de aceitação   |
|------------------|--|---|
| Perda de brilho  | Medição do brilho a 60° de acordo com ISO 2813 | A retenção de brilho deve ser de pelo menos 50 %                                |
| Alteração de cor | $\Delta E$ de acordo com ISO 11664-4           | De acordo com os valores de aceitação de $\Delta E$ determinados pela QUALICOAT |

## 6.21. Envelhecimento natural

É avaliada a resistência de um esquema de pintura ao envelhecimento, com exposição na Florida. Este ensaio aplica-se apenas a esquemas de pintura destinados a utilização exterior. Este ensaio é realizado expondo os painéis lacados na Florida de acordo com a norma EN 13438, A.4.8.2 e seguindo os procedimentos que constam da norma ISO 2810.

O ensaio deve ter início em abril e as amostras devem ser expostas aos elementos orientadas 5° sul durante um ano.

Após exposição, as amostras que foram expostas devem ser limpas utilizando o seguinte método:

Antes da inspeção lavar o painel de ensaio, com água contendo 1% de detergente neutro utilizando uma esponja e evitando polir. Em seguida lavar os painéis com água com uma condutividade máxima de 10  $\mu S/cm$ . Este processo não deve riscar a superfície.

Para avaliar o brilho e a cor serão realizadas três medições em cada uma das amostras envelhecidas depois de limpas e secas e nos painéis de referência que não foram expostos. Estas medições devem ser feitas em diferentes pontos afastados entre si de pelo menos 50 mm.

**Requisitos:**

| <b>Parâmetro</b> | <b>Método de medição</b>                       | <b>Critério de aceitação</b>  |
|------------------|--|---|
| Perda de brilho  | Medição do brilho a 60° de acordo com ISO 2813 | A retenção de brilho deve ser de pelo menos 50 %                                |
| Alteração de cor | $\Delta E$ de acordo com ISO 11664-4           | De acordo com os valores de aceitação de $\Delta E$ determinados pela QUALICOAT |



## ANEXO 1 – Lista de normas aplicáveis

| Norma         | Título  |
|---------------|---|
| EN 13438      | Paints and varnishes - Powder organic coatings for hot dip galvanised or sherardised steel products for construction purposes (EN 13438:2013-12)  |
| ISO 1461      | Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:2009)   |
| ISO 2409      | Paints and varnishes - Cross-cut test (ISO 2409:2013-02)  |
| ISO 2808      | Paints and varnishes - Determination of film thickness (ISO 2808:2007-02)   |
| ISO 2810      | Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment (ISO 2810:2004-07)  |
| ISO 2813      | Paints and varnishes - Determination of gloss value at 20°, 60° and 85° (ISO 2813:2014-10)  |
| ISO 3231      | Paints and varnishes - Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide (ISO 3231:1993-01)  |
| ISO 9227      | Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (ISO 9227:2015-09)   |
| ISO/IEC 17025 | General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; Technical Corrigendum 1 (ISO/IEC 17025 Technical Corrigendum 1:2006-08)  |
| ISO 11664 1-6 | Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers (ISO 11664-1:2011-07)   |
| ISO 11664 4   | Colorimetry - Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour space  |
| ISO 12944-1   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1:1998-05)  |
| ISO 12944-2   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments (ISO 12944-2:1998-05)  |
| ISO 12944-3   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 3: Design considerations (ISO 12944-3:1998-05)   |
| ISO 12944-4   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4:1998-05)  |
| ISO 12944-5   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems (ISO 12944-5:2007-09)  |
| ISO 12944-6   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods (ISO 12944-6:1998-05)   |
| ISO 12944-7   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paint work (ISO 12944-7:1998-05)   |
| ISO 12944-8   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 8: Development of specifications for new work and maintenance (ISO 12944-8:1998-05)  |
| ISO 16276-1   | Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating - Part 1: Pull-off testing (ISO 16276-1:2007-05)      |
| ISO 2812-1    | Paints and varnishes - Determination of resistance to liquids - Part 1: Immersion in liquids other than water (ISO 2812-1:2007-01)  |
| ISO 4628 -2   | Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 2: Assessment of degree of blistering (ISO 4628-2:2016-01) |
| ISO 4628-3    | Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting (ISO 4628-3:2016-01)    |
| ISO 4628-4    | Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 4: Assessment of degree of cracking (ISO 4628-4:2016-01)   |

| Norma       | Título  |
|-------------|---|
| ISO 4628-5  | Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 5: Assessment of degree of flaking (ISO 4628-5:2016-01)  |
| ISO 6270-2  | Paints and varnishes - Determination of resistance to humidity - Part 2: Procedure for exposing test specimens in condensation-water atmospheres (ISO 6270-2:2005-07)   |
| ISO 6272-1  | Paints and varnishes - Rapid-deformation (impact resistance) tests - Part 1: Falling-weight test, large-area indenter (ISO 6272-1:2011-08)  |
| ISO 8501-1  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings (ISO 8501-1:2007-05)                                  |
| ISO 8501-3  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections (ISO 8501-3:2006-03)   |
| ISO 8502-3  | Preparation of steel substrates before application of paint and related products - tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method) (ISO 8502-3:1992-10)   |
| ISO 8503-1  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces (ISO 8503-1:2012-02)                 |
| ISO 8503-2  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel - Comparator procedure (ISO 8503-2:2012-02)   |
| ISO 8503-4  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 4: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile - Stylus instrument procedure (ISO 8503-4:2012-02) |
| ISO 8503-5  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 5: Replica tape method for the determination of the surface profile (ISO 8503-5:2003-07)   |
| ISO 16474-1 | Paints and varnishes -- Methods of exposure to laboratory light sources -- Part 1: General guidance (ISO 16474-1:2013-11)   |
| ISO 16474-2 | Paints and varnishes -- Methods of exposure to laboratory light sources -- Part 2: Xenon-arc lamps (ISO 16474-2:2013-11)  |
| ISO 2063    | Thermal spraying - Metallic and other inorganic coatings - Zinc, aluminium and their alloys (ISO 2063:2005-03)  |
| ISO 14713-1 | Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures - Part 1: General principles of design and corrosion resistance (ISO 14713-1:2009-12)   |
| ISO 19840   | Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces (ISO 19840:2012-09)   |
| EN 1090-1   | Execution of steel structures and aluminium structures - Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components; German version EN 1090-1:2009+A1:2011 (EN 1090-1:2012-02)   |
| EN 1090-2   | Execution of steel structures and aluminium structures - Part 2: Technical requirements for steel structures; (EN 1090-2:2011)  |

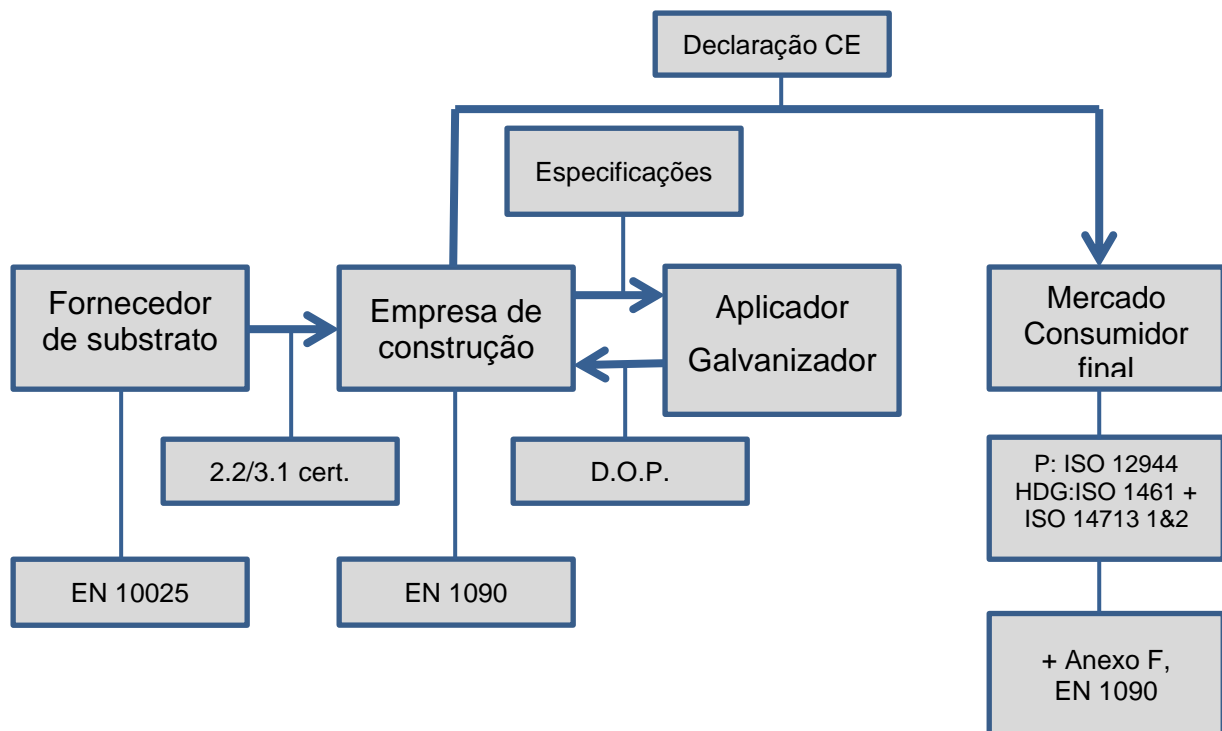
## Anexo 2: Requisitos voluntários para cumprir a EN 1090.

### Parte voluntária das Diretivas Qualisteelcoat para cumprir os requisitos da EN1090.

De facto, para um aplicador não existe uma obrigação de fornecer uma Declaração de Conformidade (DoC). Esta obrigação cabe à entidade que coloca o produto no mercado e um aplicador trabalha principalmente por encomenda de uma empresa de construção ou de comercialização.

Devido ao facto de a EN 1090 dizer respeito à entidade que coloca o produto no Mercado, um aplicador pode ele próprio emitir uma declaração em como o seu autocontrolo e processo de produção satisfazem os requisitos da EN 1090. Contudo, se acontecer algum problema e o próprio aplicador tiver emitido a declaração de desempenho e os procedimentos não estiverem corretos, o cliente (empresa de construção) tem sérios problemas e sofrerá uma penalização significativa. Se um cliente pretende evitar isto terá de fazer ele mesmo uma auditoria ou recorrer a uma entidade de auditoria externa. É óbvio que uma declaração passada por um organismo notificado é mais forte do que uma auditoria feita pela própria empresa, e é mais forte do que uma declaração do próprio fornecedor do seu próprio desempenho.

Assim, para uma empresa como a acima mencionada é bastante conveniente trabalhar com um aplicador ou galvanizador que tenha um processo de trabalho certificado de acordo com a EN 1090 como uma opção extra às especificações nas Diretivas Qualisteelcoat.



### ISO 9001.

A EN 1090 é abrangida pelas Diretivas Qualisteelcoat com exceção de:

1. Quadro de pessoal com a avaliação da formação
2. Descrição da encomenda ao aplicador com as especificações de sistema de revestimento por escrito.
3. Procedimento de receção de matéria primas.
4. Procedimento de reclamação de clientes.

Na maioria dos casos a ISO 9001 pode abranger estes aspetos, contudo, alguém o deve verificar.

Itens da EN1090 não (completamente) cobertas pelas Diretivas Qualisteelcoat se esta parte voluntária não for executada.

### **EN 1090-1 Seccão 6.3.2 Pessoal**

*Deve estar definido com todos os empregados em funções de gestão, executivas ou de supervisão, a responsabilidade, a autoridade e o modo de cooperação, no que tiver um impacto na conformidade do produto.*

A empresa necessita de ter um organigrama, descrição das funções e responsabilidades e um registo das qualificações dos seus empregados.

Como exemplo, pode-se usar a tabela seguinte.

| Nome empregado | Data de nascimento | Nível educacional | Ensaio a realizar | Data da formação | Formação válida para | Formador |
|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------|
|                |                    |                   |                   |                  |                      |          |
|                |                    |                   |                   |                  |                      |          |
|                |                    |                   |                   |                  |                      |          |
|                |                    |                   |                   |                  |                      |          |
|                |                    |                   |                   |                  |                      |          |
|                |                    |                   |                   |                  |                      |          |

### **EN 1090-1 Seccão 6.3.6, EN 1090-2 anexo F, Especificações do revestimento por pintura**

*O revestimento por pintura é definido por:*

*A gama de durabilidade (ISO 12944-1) e categoria de corrosividade (ISO 12944-2), a serem especificadas pelo cliente. O aplicador tem de definir um sistema de revestimento que satisfaça estes requisitos.*

*Ou;*

*O sistema de revestimento é especificado pelo cliente. Caso aplicável são especificados procedimentos especiais de trabalho relativos ao pré-tratamento e/ou aplicações do esquema de pintura.*

*O sistema de revestimento a ser aplicado deve ser indicado na discriminação da encomenda. O aplicador deve implementar um cronograma de supervisão e verificação escrito para a verificação e registo dos componentes revestidos em conformidade com o especificado na encomenda.*

>> O aplicador deve ter um procedimento para definir um esquema de pintura adequado de acordo com a norma ISO 12944, caso o cliente especifique a durabilidade e a categoria de corrosividade esperadas. Se o cliente não especificar a durabilidade e a categoria de corrosividade, o aplicador precisa de um procedimento para garantir o esquema correto para certo uso / ou circunstâncias. O aplicador deve verificar se o grau de preparação é especificado e executado de acordo com a EN 1090-2, 10.2 (ISO 8501-3).

Todas as informações necessárias para realizar a proteção anticorrosiva de acordo com a norma EN 1090 (preparação, categoria de corrosividade, e durabilidade dos sistemas de revestimento, requisitos de ensaio, instruções especiais relativas a proteção de orifícios ou arestas) têm de ser fornecidos pelo cliente e toda esta informação deve ser claramente indicada na ordem de fabrico:

- P-grau
- Pré-tratamento
- Esquema de pintura
- Espessura da camada

- Requisitos especiais

### **EN 1090-2 Secção 10.2, 12.6 e Anexo F, Mercadorias recebidas (produtos para serem revestidos)**

*Todas as superfícies que se destinam à aplicação de tintas e produtos relacionados devem ser preparadas de acordo com os critérios da norma ISO 8501. O grau de preparação deve ser especificado de acordo com ISO 8501-3.*

*Se a durabilidade da proteção anticorrosiva e a categoria de corrosividade forem especificadas, o grau de preparação deve estar de acordo com a tabela 22. A integração da EN1090 em marcas de Qualidade exige que superfícies, arestas e soldaduras termicamente cortadas devam ser adequadamente alisadas e capazes de atingir a rugosidade especificada após a subsequente preparação da superfície (ver Anexo F).*

*NOTA - As superfícies termicamente cortadas são por vezes demasiado duras para que o material abrasivo produza a rugosidade da superfície adequada. O procedimento de ensaio especificado em 6.4.4 pode ser utilizado para determinar a dureza da superfície e determinar se é necessário criar rugosidade.*

*Se a estrutura se destinar a ser protegida contra a corrosão, a inspeção da estrutura antes da proteção anticorrosiva deve ser efetuada de acordo com os requisitos da secção 10. Todas as superfícies, soldas e arestas devem ser inspecionadas visualmente. Os critérios de aceitação devem satisfazer os requisitos da norma ISO 8501.*

>> A empresa tem que ter um procedimento para a inspeção visual de todas as superfícies, juntas de soldadura e arestas (grau de preparação ISO 8501-3, EN 13438) para verificar a revestibilidade das peças que dão entrada. Também deve ser descrita a ação a tomar se a revestibilidade não for suficiente.

### **EN 1090-1, 6.3.8 e anexo F, Verificação e produtos não conformes**

*A inspeção e verificação devem ser efetuados em conformidade com o plano de qualidade. As instruções de trabalho devem especificar quaisquer requisitos para inspeção e ensaios adicionais. A inspeção e verificação, incluindo a verificação de rotina, devem ser registadas.*

*O produtor deve ter procedimentos escritos que especifiquem como lidar com produtos não conformes. Tais eventos devem ser registados à medida que ocorrem e esses registos devem ser mantidos pelo período definido nos procedimentos escritos do produtor.*

>> *O aplicador deve ter procedimentos de como determinar e tratar produtos não conformes. Todos os casos de não conformidade devem ser registados. Os produtos não conformes devem ser marcados de forma clara e visível.*

### Anexo 3 : Sistemas de revestimento para interior com tintas em pó

| Codificação do sistema de revestimento | REFERÊNCIA material base + número de camadas orgânicas | Preparação Superfície | Material base | Pré-tratamento                 | Camada orgânica |    |                   |      |                                 |                          | Categoria de corrosividade (apenas elevada) |    |    |    |    |    |
|--|--|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|----|-------------------|------|---------------------------------|--------------------------|---|----|----|----|----|----|
|  |  |                       |               |                                | Primário        |    | Camada intermédia | Tipo | Acabamento                      | Total esquema de pintura |   | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|  |  |                       |               |                                | µm              | µm | µm                | µm   | Número de camadas orgânicas (@) | µm (@)                   |   |    |    |    |    |    |
| IP-ST1-100                             | ST1  |                       | ST            | Desengorduramento químico      |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | x  | x  | x  | x  |
| IP-ST2-100                             | ST2  |                       | ST            | Químico (*)                    | Z/ZF            | 50 |                   | EP/P | 60                              | 2                        | 110   | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-ST2-101                             | ST2  |                       | ST            | Químico (*)                    | Z/ZF            | 50 |                   | EP/P | 80                              | 2                        | 130   | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-ST2-200                             | ST2  |                       | ST            | Mecânico (SA 2 1/2)            | Z/ZF            | 50 |                   | EP/P | 60                              | 2                        | 130   | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-ZE1-200                             | ?  |                       | ZE 50/50      | Desengorduramento químico      |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-ZE1-201                             | ?  |                       | ZE 50/50      | Desengorduramento químico      |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-ZE1-300                             | ?  |                       | ZE 100/100    | Desoxidação química            |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-SZ1-100                             | SZ1  |                       | Z 100         | Desengorduramento químico      |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-SZ1-300                             | SZ1  |                       | Z 100         | Desoxidação química            |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-SZ1-101                             | SZ1  |                       | Z 225         | Desengorduramento químico      |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-SZ1-400                             | SZ1  |                       | Z 225         | Mecânico (granalhagem ligeira) |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-SZ1-301                             | SZ1  |                       | Z 225         | Desoxidação química            |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | x  |
| IP-HD1-100                             | HD1  |                       | HDG           | Químico (*)                    |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-HD1-101                             | HD1  |                       | HDG           | Químico (*)                    |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | x  |
| IP-HD1-400                             | HD1  |                       | HDG           | Mecânico (granalhagem ligeira) |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | x  |
| IP-MS1-700                             | MS1  | Sa 3                  | MS 50 µm      | nenhum                         |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-MS1-701                             | MS1  | Sa 3                  | MS 50 µm      | nenhum                         |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |
| IP-STECC2-600                          | STECC2   |                       | EC            | EC-pré-tratamento (#)          |                 |    |                   | EP/P | 60                              | 1                        | 60  | ✓  | ✓  | x  | x  | x  |
| IP-STECC2-601                          | STECC2   |                       | EC            | EC-pré-tratamento (#)          |                 |    |                   | EP/P | 80                              | 1                        | 80  | ✓  | ✓  | ✓  | x  | x  |

**Codificação:**

- ST Aço
- Z100 Aço galvanizado em contínuo por imersão a quente (bobina) com 100 g/m<sup>2</sup> zinco
- Z225 Aço galvanizado em contínuo por imersão a quente (bobina) com 225 g/m<sup>2</sup> zinco
- HDG Aço galvanizado por imersão a quente
- MS Projeção metálica
- ZE Eletrozincagem
- EC Primário eletroforético (e-coat) 15 µm
- Z Primário em pó rico em zinco
- ZF Primário em pó isento de zinco
- (\*) Conversão da superfície EN 13438 (anexo B). Segundo o procedimento e recomendações do fornecedor.
- ✓ Recomendado
- x Este esquema de pintura requer acordo entre as partes interessadas (ISO 2063)
- \* Não possível para
- EC-pré-tratamento (#) Apenas desengorduramento exceto para linhas com eletroforese integrada
- @ Número de camadas orgânicas e espessura total das camadas EC **EXCLUÍDO**

EP/P Epoxy/Poliéster

## Anexo 4 : Sistemas de revestimento para exterior com tintas em pó

| Codificação do sistema de revestimento | REFERÊNCIA material base + número de camadas orgânicas | Preparação Superfície | Material base | Pré-tratamento                             | Camada orgânica |    |                   |                     |                                 |        | Categoria de corrosividade |    |    |    |
|--|--|-----------------------|---------------|--|-----------------|----|-------------------|---------------------|---------------------------------|--------|----------------------------|----|----|----|
|  |  |                       |               |  | Primário        |    | Camada intermédia | Topcoat (Poliéster) | Total esquema de pintura        |        | C2                         | C3 | C4 | C5 |
|  |  |                       |               |  | Tipo            | µm | µm                | µm                  | Número de camadas orgânicas (@) | µm (@) |                            |    |    |    |
| EP-ST1-21                              | ST1  |                       | ST            | Mecânico (SA 2 1/2)                        |                 |    |                   | 60                  | 1                               | 60     | ✓                          | ✗  | ✗  | ✗  |
| EP-ST1-11                              | ST1  |                       | ST            | Químico (*)                                |                 |    |                   | 60                  | 1                               | 60     | ✓                          | ✗  | ✗  | ✗  |
| EP-ST2-11                              | ST2  |                       | ST            | Químico (*)                                | Z/ZF            | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-ST2-21                              | ST2  |                       | ST            | Mecânico (SA 2 1/2)                        | Z/ZF            | 60 |                   | 60                  | 2                               | 120    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-ST2-31                              | ST2  |                       | ST            | Mecânico (SA 2 1/2) + Químico (*)          | Z/ZF            | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-ST3-11                              | ST3  |                       | ST            | Químico (*)                                | Z/ZF            | 60 | 60                | 80                  | 3                               | 200    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-ST3-21                              | ST3  |                       | ST            | Mecânico (SA 2 1/2)                        | Z/ZF            | 60 | 60                | 80                  | 3                               | 200    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-SZ1-11                              | SZ1  |                       | Z 225         | Químico (*)                                |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✗  | ✗  |
| EP-SZ1-41                              | SZ1  |                       | Z 225         | Mecânico (granalhagem ligeira)             |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✗  | ✗  |
| EP-SZ1-12                              | SZ1  |                       | Z 275         | Químico (*)                                |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✗  | ✗  |
| EP-SZ1-42                              | SZ1  |                       | Z 275         | Mecânico (granalhagem ligeira)             |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✗  | ✗  |
| EP-SZ2-11                              | SZ2  |                       | Z 275         | Químico (*)                                | ZF              | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-SZ2-41                              | SZ2  |                       | Z 275         | Mecânico (varrimento)                      | ZF              | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-HD1-11                              | HD1  |                       | HDG           | Químico (*)                                |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-HD1-41                              | HD1  |                       | HDG           | Mecânico (granalhagem ligeira)             |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-HD1-51                              | HD1  |                       | HDG           | Mecânico (granalhagem ligeira)+Químico (*) |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-HD2-11                              | HD2  |                       | HDG           | Químico (*)                                | ZF              | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-HD2-41                              | HD2  |                       | HDG           | Mecânico (granalhagem ligeira)             | ZF              | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-HD2-51                              | HD2  |                       | HDG           | Mecânico (granalhagem ligeira)+Químico (*) | ZF              | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-HD3-11                              | HD3  |                       | HDG           | Químico (*)                                | ZF              | 60 | 60                | 80                  | 3                               | 200    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-HD3-41                              | HD3  |                       | HDG           | Mecânico (granalhagem ligeira)             | ZF              | 60 | 60                | 80                  | 3                               | 200    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-MS1-71                              | MS1  | Sa 3                  | MS 50 µm      | nenhum                                     |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-MS1-72                              | MS1  | Sa 3                  | MS 100 µm     | nenhum                                     |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-MS2-71                              | MS2  | Sa 3                  | MS 50 µm      | nenhum                                     |                 | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-MS2-72                              | MS2  | Sa 3                  | MS 100 µm     | nenhum                                     |                 | 60 |                   | 80                  | 2                               | 140    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-STEC2-61                            | STEC2  |                       | EC            | EC-pré-tratamento (#)                      |                 |    |                   | 60                  | 1                               | 60     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✗  |
| EP-STEC2-62                            | STEC2  |                       | EC            | EC-pré-tratamento (#)                      |                 |    |                   | 80                  | 1                               | 80     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-STEC3-61                            | STEC3  |                       | EC            | EC-pré-tratamento (#)                      |                 |    | 60                | 60                  | 2                               | 120    | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |
| EP-HDEC2-61                            | HDEC2  |                       | EC            | EC-pré-tratamento (#)                      |                 |    |                   | 60                  | 1                               | 60     | ✓                          | ✓  | ✓  | ✓  |

### Codificação:

- ST Aço
- Z225 Aço galvanizado em contínuo por imersão a quente (bobina) com 225 g/m<sup>2</sup> zinco
- Z275 Aço galvanizado em contínuo por imersão a quente (bobina) com 275 g/m<sup>2</sup> zinco
- HDG Aço galvanizado por imersão a quente
- MS Projeção metálica
- EC Primário eletroforético (e-coat) 15 µm
- Z Primário em pó rico em zinco
- ZF Primário em pó isento de zinco
- (\*) Conversão da superfície EN 13438 (anexo B). Segundo o procedimento e recomendações do fornecedor.
- ✓ Recomendado
- ✓ Este esquema de pintura requer acordo entre as partes interessadas (ISO 2063)
- ✗ Não possível para

EP/P

Epoxy/Poliéster

EC-pré-tratamento (#) Apenas desengorduramento exceto para linhas com eletroforese integrada