



16.^a Edição das Diretivas

Diretivas para a marca de qualidade para revestimentos orgânicos por tintas líquidas ou em pó do alumínio destinado a aplicações arquiteturas

Versão atualizada
Versão original incluindo as fichas de atualização N.^{os} 1 a 8, 10 e 11

Entrada em vigor, 1 de janeiro de 2020

Autor: GT Diretivas
Pascale Bellot

Código do Documento: SPEC-QTC-16
Secção QQM: 7.2.6, 7.4.15, 7.8.2, 9.9.2
Data de Aprovação: 22.11.2019
Aprovado por: Comissão Executiva
Entrada em vigor: 01.01.2020
Versão: 01
N.^o de páginas: 89
Tradução para Português: APAL
Margarida Casqueiro

ÍNDICE

1. INFORMAÇÃO GERAL	6
2. MÉTODOS DE ENSAIO E REQUISITOS	10
2.1. Aspecto	10
2.2. Brilho	10
2.3. Espessura do revestimento	11
2.4. Aderência	12
2.4.1 Aderência em seco	12
2.4.2 Aderência após fervente	12
2.5. Indentação Buchholz	12
2.6. Ensaio de embutimento (apenas para a homologação de revestimentos orgânicos)	13
2.7. Resistência à fissuração por dobragem com mandril cilíndrico	13
2.8. Ensaio de impacto	14
2.9. Resistência a atmosferas húmidas contendo dióxido de enxofre	15
2.10. Resistência ao nevoeiro salino acético	15
2.11. Ensaio Machu	16
2.12. Ensaio de envelhecimento acelerado	16
2.12.1 Ensaio de envelhecimento acelerado para todas as classes excepto a classe 3.....	16
2.12.2 Ensaio de envelhecimento acelerado para a classe 3	17
2.13. Ensaio de envelhecimento natural	18
2.14. Ensaio de polimerização	19
2.15. Resistência à argamassa	20
2.16. Resistência à água em ebulição	20
2.17. Resistência a uma atmosfera com água de condensação constante	21
2.18. Serragem, fresagem e perfuração	21
2.19. Ensaio de Corrosão filiforme	21
2.20. Ensaio de mancha de água	22
2.21. Ensaio de resistência a arranhões e abrasão (Martindale)	23
3. ESPECIFICAÇÕES DE TRABALHO	25
3.1. Armazenamento dos produtos a serem tratados e disposição do equipamento	25
3.1.1 Armazenamento.....	25
3.1.2 Disposição do equipamento	25
3.2. Preparação da superfície	25
3.2.1 Grau de decapagem	25
3.3. Revestimentos de conversão química	26
3.3.1 Revestimentos de conversão do cromato	26
3.3.2 Pré-tratamentos químicos.....	27
3.4. Pré-tratamento anódico (menção SEASIDE automática)	27
3.5. Revestimentos electroforéticos	28
3.6. Secagem	28
3.7. Revestimento e cura	29
3.7.1 Revestimento	29
3.7.2 Cura	29
3.8. Laboratório	30
3.9. Autocontrolo	30
3.10. Instruções de trabalho	30
3.11. Registos	30
4. HOMOLOGAÇÃO DE REVESTIMENTOS ORGÂNICOS	32
4.1. Concessão de uma homologação	32
4.1.1 Informação técnica	32
4.1.2 Equipamento mínimo de laboratório.....	33
4.1.3 Ensaio para a concessão de uma homologação.....	33
4.1.4 Cores básicas a serem ensaiadas para homologações padrão e extensões metálicas	34

4.1.4.1	Homologações padrão.....	34
4.1.4.2	Extensões metálicas	34
4.1.5	Cores básicas a serem ensaiadas para homologações especiais.....	35
4.1.5.1	Homologações especiais válidas para cores únicas	35
4.1.5.2	Homologações especiais válidas apenas para sublimação	35
4.1.6	Amostragem.....	35
4.1.7	Avaliação dos resultados dos ensaios	35
4.1.8	Inspeção das instalações do produtor de tintas	36
4.2.	Renovação dos sistemas homologados	36
4.2.1	Ensaio de laboratório e exposição na Florida.....	36
4.2.2	Amostragem.....	37
4.2.3	Avaliação dos resultados dos ensaios de laboratório	37
4.2.4	Avaliação dos resultados dos ensaios da Florida	37
4.2.5	Procedimento em relação às cores banidas	38
4.2.6	Retirada de uma homologação ou extensão	38
4.3.	Direito a recurso dos produtores de revestimentos	38
4.4.	Utilização do logótipo pelos produtores de revestimentos	38
5.	LICENCIAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE LACAGEM	40
5.1.	Concessão de uma licença (marca de qualidade)	40
5.1.1	Inspeção de materiais.....	40
5.1.2	Inspeção do equipamento de laboratório	40
5.1.3	Inspeção do processo de produção e dos equipamentos.....	40
5.1.4	Inspeção do pré-tratamento químico	41
5.1.5	Inspeção dos produtos acabados.....	41
5.1.6	Inspeção dos painéis de ensaio	41
5.1.7	Verificação do autocontrolo e dos registos.....	42
5.1.8	Avaliação final para concessão da licença.....	42
5.1.9	Menção “SEASIDE”	42
5.2.	Inspecões de rotina dos detentores de licença	42
5.3.	Direito a recurso dos lacadores	44
5.4.	Confidencialidade da informação	44
5.5.	Prazos para submissão dos relatórios de inspeção	44
5.6.	Utilização do logótipo pelos lacadores	44
6.	DIRETIVAS PARA O AUTOCONTROLO	46
6.1.	Controlo dos parâmetros do processo de produção	46
6.1.2	Qualidade da água	46
6.1.3	Medição da temperatura do pré-tratamento químico e dos banhos de lavagem.....	46
6.1.4	Registo e medição da temperatura da secagem.....	46
6.1.5	Medição das condições de cura	46
6.2.	Controlo da qualidade do pré-tratamento químico	47
6.2.1	Medição do grau de decapagem	47
6.2.2	Medição da massa do revestimento de conversão	47
6.3.	Controlo da qualidade dos produtos acabados	47
6.3.1	Ensaio de brilho (ISO 2813)	47
6.3.2	Ensaio da espessura do revestimento (ISO 2360).....	47
6.3.3	Avaliação do aspeto	48
6.3.4	Ensaio de aderência	48
6.3.5	Ensaio de polimerização.....	48
6.3.6	Ensaio de dobragem (ISO 1519).....	48
6.3.7	Ensaio de impacto (ISO 6272 / ASTM D 2794).....	48
6.4.	Registos do controlo da Qualidade	48
6.4.1	Registo do controlo para o processo de produção.....	48
6.4.2	Registo do controlo dos painéis de ensaio	49
6.4.3	Registo do controlo para os produtos acabados	49
6.4.4	Registo de controlo para os ensaios realizados pelos fabricantes de produtos químicos.....	49
6.5.	Tabela Síntese das Especificações para o Autocontrolo	51



ANEXOS	53
A1 – Regulamento para a utilização da licença de marca de qualidade QUALICOAT para os revestimentos orgânicos por tintas líquidas e tintas em pó em alumínio para aplicações arquiteturas	53
A2 – Lista dos procedimentos aprovados	58
A3 – Declaração obrigatória de alterações na formulação para materiais de revestimento orgânico homologadas pela QUALICOAT	59
A4 – Revestimento orgânico metálico	61
A5 – Especificações especiais para revestimentos de acessórios de alumínio para aplicações arquiteturas no âmbito da licença de marca de qualidade QUALICOAT	63
A6 – Procedimento para avaliação dos processos de pré-tratamento químico	65
A7 – Especificações para o tratamento por cesto	73
A8 – Lista de tolerâncias de cor antes da concessão ou renovação de uma homologação (para os laboratórios QUALICOAT)	74
A9 – Lista de normas relevantes	75
A10 – Síntese dos requisitos para homologação dos materiais para revestimento orgânico (todas as classes)	78
A11 – Famílias RAL e cores críticas	81
A12 – Listas de tolerâncias de cor após o ensaio de envelhecimento acelerado para concessão ou renovação de uma homologação (para os laboratórios QUALICOAT)	87



Capítulo 1

Informação Geral

1. Informação Geral

Âmbito das Diretivas

Estas Diretivas dizem respeito à licença de marca de qualidade QUALICOAT, que é uma marca registada. O regulamento para a utilização da marca de qualidade consta do [Anexo A1](#).

A QUALICOAT não permite que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a sua imparcialidade. As Diretivas podem ser alteradas quando forem identificados riscos de imparcialidade ou quando precisarem de estar em conformidade com novas normas.

O objetivo destas Diretivas é estabelecer os requisitos mínimos a que devem obedecer as instalações fabris, os materiais de revestimento orgânico, os materiais de conversão química, os processos e os produtos acabados.

Estas Diretivas constituem a base da concessão e renovação da licença da marca de qualidade. Todos os requisitos destas Diretivas devem ser satisfeitos antes da concessão da licença de marca de qualidade. Em caso de ambiguidades ou dúvidas na interpretação do conteúdo das Diretivas, deve ser pedido esclarecimento à QUALICOAT.

As Diretivas para as instalações são os requisitos mínimos para uma produção de boa qualidade. Podem ser utilizados outros métodos, apenas, se tiverem sido previamente aprovados pela QUALICOAT.

Estas Diretivas destinam-se a assegurar a elevada qualidade dos produtos revestidos destinados a aplicações arquiteturais qualquer que seja o tipo de processo de revestimento utilizado. Qualquer tratamento posterior não estipulado nestas Diretivas pode afetar a qualidade de um produto com revestimento orgânico, pelo que a responsabilidade é de quem o aplique.

Os procedimentos para obtenção e renovação de uma licença para decoração encontram-se estabelecidos num documento separado (Diretivas QUALIDECO) que pode ser descarregado no website da QUALICOAT ou no site da APAL em, www.apal.pt.

Estas Diretivas não se aplicam aos revestimentos em contínuo (em bobine).

Distribuição e revisão das Diretivas

As Diretivas poderão ser complementadas ou corrigidas com fichas de atualização que estabelecem e incorporam as resoluções da QUALICOAT até à publicação de uma nova edição. Estas fichas numeradas especificam o assunto da resolução, a data em que a QUALICOAT aprovou a resolução, a data de aplicação e os detalhes da resolução. O responsável pela qualidade da empresa detentora da licença de marca de qualidade deve dispor sempre da última versão das Diretivas.

As Diretivas e as fichas de atualização são publicadas na internet (www.qualicoat.net). A versão Portuguesa das Diretivas é atualizada, integrando o conteúdo das fichas de atualização à medida que entram em vigor e publicada no site da APAL (www.apal.pt). Estes documentos devem também ser comunicados a todos os lacadores licenciados e aos detentores de uma homologação.

Ligas de alumínio

O material de alumínio ou de ligas de alumínio deve ser adequado aos processos de revestimento especificados neste documento. Deve estar isento de corrosão e não deve ter qualquer revestimento anódico ou orgânico (exceto o pré-tratamento anódico descrito nestas Diretivas). Deve estar igualmente isento de todo e qualquer contaminante,

especialmente lubrificantes de silicone. O raio de curvatura das extremidades deve ser o maior possível.

Materiais de revestimento e pré-tratamento

Os aplicadores de revestimento detentores da licença da marca de qualidade devem tratar todos os produtos destinados a aplicações arquiteturas em conformidade com estas Diretivas e devem utilizar exclusivamente materiais de revestimento orgânicos e materiais de conversão química homologados pela QUALICOAT para tais produtos. Para aplicações arquiteturas exteriores podem ser utilizados outros materiais, unicamente a pedido escrito do cliente, e apenas se existirem razões de ordem técnica que o justifiquem. Não é permitido utilizar materiais não homologados por razões comerciais.

Formação

Os licenciados devem frequentar programas de formação organizados regularmente pelo Licenciado Geral ou pela QUALICOAT.

TERMINOLOGIA

Homologação:	Confirmação de que um produto específico (revestimento ou conversão química) satisfaz os requisitos das Diretivas QUALICOAT.
Aplicador de revestimento:	Empresa que dispõe de uma ou mais instalações de produção.
Instalação de produção:	Local de produção com uma ou mais linhas de revestimento utilizadas para o revestimento de alumínio para aplicações arquiteturais.
Linha de revestimento:	Linha de produção utilizada para o revestimento de alumínio para aplicações arquiteturais, incluindo um único ciclo de pré-tratamento (preparação da superfície, revestimento de conversão e secagem) e um ciclo de revestimento (uma ou mais cabines de pintura e estufas).
Linha contínua:	Linha de produção em que as peças são pré-tratadas, revestidas e curadas sem manuseamento intermédio.
Índice de cura:	Um índice numérico do valor de cura que quantifica, diretamente a partir do gráfico de cura, a cura total a que o revestimento foi submetido face ao esquema de cura dado pelo fornecedor do revestimento.
Licença:	Autorização para a utilização da marca de qualidade de acordo com as Diretivas QUALICOAT.
Licenciado:	Detentor da licença.
Licença geral:	Autorização para conceder licenças e homologações em determinado território.
Licenciado geral (LG):	Associação nacional ou internacional, detentora da licença geral QUALICOAT para determinado território. No caso Português, APAL - Associação Portuguesa do Alumínio, Apartado 287 - 3811- 901 AVEIRO.
Laboratórios de ensaio:	Trata-se de organismos independentes de controlo de qualidade e inspeção devidamente autorizados pelo Licenciado Geral ou pela QUALICOAT. No caso Português, o LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil, n.º 101, 1700-066 LISBOA

Capítulo 2

Métodos de Ensaio e Requisitos

2. Métodos de Ensaio e Requisitos

Os métodos de ensaio descritos a seguir são utilizados para ensaiar produtos acabados, materiais de revestimento orgânico e materiais de conversão química para homologação (ver capítulos [4](#) e [5](#)).

Os métodos de ensaio baseiam-se nas normas internacionais, caso existam, listadas no anexo A9. Os requisitos são especificados pela QUALICOAT, com base na experiência prática e/ou programas de ensaios organizados pela QUALICOAT.

Para os ensaios mecânicos estipulados nos § [2.6](#), [2.7](#) e [2.8](#), os painéis de ensaio devem ser feitos de liga AA 5005-H24 ou H14 (AlMg 1 - semidura), com uma espessura de 0,8 ou 1 mm, salvo qualquer outra aprovada pela QUALICOAT. Estes ensaios mecânicos devem ser realizados na face oposta da superfície significativa.

Para os ensaios de corrosão (§ [2.10](#) e [2.11](#)) as amostras para ensaio devem ser executadas nas ligas AA 6060 ou AA 6063. Se a produção principal da instalação for em folhas ou ligas diferentes das AA 6060 ou AA 6063, os ensaios de corrosão serão efetuados no material em utilização.

2.1. Aspecto

O aspecto será avaliado na superfície significativa.

A superfície significativa deve ser definida pelo cliente e é a parte da superfície total que é essencial para o aspeto e utilização da peça. Excluem-se da superfície significativa as arestas, os recessos profundos e as superfícies secundárias. O revestimento orgânico, na superfície significativa, não deve apresentar nenhum risco que atinja o metal de base. Quando o revestimento orgânico da superfície significativa é examinado, segundo um ângulo oblíquo de cerca de 60° em relação à face superior, não devem ser visíveis, a uma distância de 3 metros, nenhum dos defeitos a seguir indicados: rugosidade excessiva, escorrências, bolhas, inclusões, crateras, manchas, bicos de alfineto, picadas, riscos ou outros defeitos inaceitáveis.

O revestimento orgânico deve ser de cor e de brilho uniformes e com bom poder de cobertura. Estes critérios devem ser cumpridos, quando a observação em obra é feita como se indica a seguir:

- para peças utilizadas no exterior: observado a uma distância de 5 metros
- para peças utilizadas no interior: observado a uma distância de 3 metros.

Requisitos específicos para ensaiar e aprovar materiais de revestimento (laboratórios):

A cor do revestimento orgânico deve ser medida na superfície significativa.

O desvio da cor (ISO 11664-4) em relação à cor certificada do cartão RAL não deve exceder o limite prescrito no [anexo A8](#).¹

2.2. Brilho

ISO 2813 - utilizando luz incidente a 60° em relação à normal.

Nota: se a superfície significativa é demasiado pequena ou o acabamento do revestimento (acabamento estruturado tipo a², acabamentos altamente metálicos) não é adequada à

¹ Lista de tolerâncias de cor antes da concessão ou renovação de uma homologação (para os laboratórios QUALICOAT)

medição do brilho com um aparelho medidor de brilho, o brilho deve ser comparado visualmente com a amostra de referência disponibilizada pelo fornecedor de tintas em pó (sob o mesmo ângulo de visão).

REQUISITOS:

Categoria de brilho	Gama de brilho	Variação aceitável*
1 (mate)	0 - 30	+/- 5 unidades
2 (acetinado)	31 - 70	+/- 7 unidades
3 (brilho)	71 - 100	+/- 10 unidades

(*variação admissível relativamente ao valor nominal especificado pelo fornecedor do revestimento).

2.3. Espessura do revestimento

ISO 2360

A espessura do revestimento orgânico deve ser medida na superfície significativa de cada peça a ser ensaiada, em pelo menos, cinco áreas de medição (aprox. 1 cm²).

REQUISITOS:Pós de revestimento³:

Classe 1	:	60 µm
Classe 1.5	:	60 µm
Classe 2	:	60 µm
Classe 3	:	50 µm
Pós de duas camadas (classes 1 e 2)	:	110 µm
Pós PVDF de duas camadas	:	80 µm

Tintas líquidas

A ser definido pelo produtor de revestimentos líquidos e documentado numa ficha de dados técnicos aprovada pela Comissão Executiva.

Outros revestimentos orgânicos poderão exigir outras espessuras, mas só poderão ser aplicados com a aprovação da Comissão Executiva.

Avaliação final

Nenhum dos valores medidos poderá ser inferior a 80% do valor mínimo especificado, caso contrário o ensaio de espessura será considerado, no seu conjunto, como não satisfatório.

Os resultados devem ser avaliados tal como se mostra nos **quatro exemplos típicos** (espessura mínima para revestimentos de 60 µm):

Exemplo 1:

Valores medidos em µm : 82, 68, 75, 93, 86 média: 81

Resultado:

Esta amostra é satisfatória.

² Ver [Anexo A3](#)

³ Há diferentes classes de tintas em pó que correspondem a requisitos diferentes. Cada classe em particular é registada no certificado de homologação.

Exemplo 2:Valores medidos em μm : 75, 68, 63, 66, 56 média: 66**Resultado:**

Esta amostra é boa porque a média da espessura do revestimento orgânico é superior a 60 μm e ainda porque nenhum dos valores medidos é inferior a 48 μm (80% de 60 μm).

Exemplo 3:Valores medidos em μm : 57, 60, 59, 62, 53 média: 58**Resultado:**

Esta amostra é insatisfatória e enquadra-se na categoria de "amostras rejeitadas" do quadro [5.1.5](#).

Exemplo 4:Valores medidos em μm : 85, 67, 71, 64, 44 média: 66

Resultado: Esta amostra é insatisfatória embora a média da espessura seja superior a 60 μm . A inspeção é insatisfatória porque o valor medido de 44 μm é inferior ao limite de tolerância de 80% (48 μm).

2.4. Aderência

2.4.1 Aderência em seco

ISO 2409

Deve ser utilizada fita adesiva com uma força de aderência entre 6 N por 25 mm de largura e 10 N por 25 mm de largura. A fita deve ter pelo menos 25 mm de largura.

O espaçamento dos entalhes deve ser de 1 mm para espessuras de revestimento orgânico inferiores a 60 μm , de 2 mm para espessuras entre 60 μm e 120 μm e de 3 mm para espessuras superiores a 120 μm .

REQUISITOS:

O resultado deve ser 0.

2.4.2 Aderência após fervente

Água em ebulição

Imergir uma amostra em água desmineralizada em ebulição utilizando o método 1 ou 2 conforme descrito em § [2.16](#). Remover a amostra e deixá-la arrefecer até à temperatura ambiente. Realizar o ensaio tal como descrito em § 2.4.1. A incisão em quadrícula deve ser realizada após a primeira hora e até ao final da segunda hora.

REQUISITOS:

Na avaliação visual não devem existir sinais de destacamentos ou bolhas. É aceitável alguma alteração da cor.

2.5. Indentação Buchholz

ISO 2815**REQUISITOS:**

Mínimo de 80 para a espessura especificada.

2.6. Ensaio de embutimento (apenas para a homologação de revestimentos orgânicos)

Todos os revestimentos orgânicos, excepto as tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3: **ISO 1520**.

Tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3:

ISO 1520 seguido de um ensaio com a fita adesiva tal como se especifica abaixo:

Aplicar uma fita adesiva (vêr § 2.4) sobre a superfície significativa do painel de ensaio após a deformação mecânica. Cobrir a superfície pressionando firmemente contra o revestimento para eliminar vazios ou bolsas de ar. Passado um minuto, retirar a fita de um só golpe perpendicularmente à superfície do painel.

REQUISITOS:

Mínimo de 5 mm para os revestimentos com tintas em pó (classes 1, 1.5, 2 e 3).

Mínimo de 5 mm para os revestimentos com tintas líquidas, excepto para:

- tintas líquidas de 2 componentes: mínimo de 3 mm.
- tintas líquidas solúveis em água: mínimo de 3 mm.

Mínimo de 5 mm para os revestimentos electroforéticos.

O ensaio deve ser realizado num revestimento orgânico com a espessura próxima do mínimo requerido.

No caso de o resultado ser negativo, o ensaio deve ser repetido num painel revestido com a espessura de:

- Classes 1, 1.5 e 2: 60 a 70 µm
- Classe 3: 50 a 60 µm

Usando a visão normal corrigida, o revestimento orgânico, não deve apresentar nenhum sinal de fissuração ou de descolamento, excepto para os revestimentos em pó das classes 1.5, 2 e 3.

Revestimentos em pó das classes 1.5, 2 e 3:

Usando a visão normal corrigida, o revestimento orgânico, não deve apresentar qualquer sinal de descolamento na sequência do ensaio com a fita adesiva.

2.7. Resistência à fissuração por dobragem com mandril cilíndrico

Todos os revestimentos orgânicos, excepto as tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3: **ISO 1519**

Tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3:

ISO 1519 seguido de um ensaio com fita adesiva tal como especificado abaixo:

Aplicar uma fita adesiva (vêr § 2.4) sobre a superfície significativa do painel de ensaio, após a deformação mecânica. Cobrir a superfície pressionando firmemente contra o revestimento para eliminar vazios ou bolsas de ar. Passado um minuto, retirar a fita de um só golpe perpendicularmente à superfície da placa.

O ensaio deve ser realizado num revestimento orgânico com a espessura aproximada do mínimo requerido.

No caso de o resultado ser negativo, o ensaio deve ser repetido num painel revestido com a espessura de:

- Classes 1, 1.5 e 2: 60 a 70 µm
- Classe 3: 50 a 60 µm

REQUISITOS:

Dobragem sobre um mandril de 5 mm para todos os revestimentos orgânicos excepto para revestimentos de dois componentes e tintas líquidas solúveis em água. Para estes, utilizar um mandril de 8 mm.

Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve apresentar nenhum sinal de fissuração ou descolamento, excepto para os revestimentos em pó das classes 1.5, 2 e 3.

Tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3:

Usando a visão normal corrigida, o revestimento orgânico, não deve apresentar qualquer sinal de descolamento na sequência do ensaio com a fita adesiva.

2.8. Ensaio de impacto

(apenas para tintas em pó)

O impacto deve ser efetuado sobre a face inversa, e os resultados devem ser avaliados na face revestida.

- Pós da classe 1 (uma e duas camadas), energia: 2,5 Nm: **ISO 6272-2 / ASTM D 2794** (diâmetro do punção: 15,9 mm)
- Pós de 2 camadas PVDF, energia: 1,5 Nm, **ISO 6272-1 ou ISO 6272-2 / ASTM D 2794** (diâmetro do punção: 15,9 mm)
- Pós das classes 1.5, 2 e 3, energia: 2,5 Nm: **ISO 6272-1 ou ISO 6272-2 / ASTM D 2794** (diâmetro do punção: 15,9 mm) seguido do ensaio de aderência com a fita-cola, como especificado abaixo.

Aplicar uma fita adesiva (vêr § [2.4](#)) sobre a superfície significativa do painel de ensaio, após a deformação mecânica. Cobrir a área pressionando firmemente contra o revestimento orgânico para eliminar vazios ou bolsas de ar. Passado um minuto, retirar a fita de um só golpe perpendicularmente à superfície do painel.

O ensaio deve ser realizado num revestimento orgânico com uma espessura aproximada do mínimo requerido.

No caso de o resultado ser negativo, o ensaio deve ser repetido num painel revestido com a espessura de:

- Classes 1, 1.5, e 2: 60 a 70 µm
- Classe 3: 50 a 60 µm

REQUISITOS:

Usando a visão normal corrigida, o revestimento orgânico não deve apresentar qualquer sinal de fissuração ou de descolamento, excepto para as tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3.

Tintas em pó das classes 1.5, 2 e 3:

Usando a visão normal corrigida, o revestimento orgânico, não deve apresentar qualquer sinal de descolamento na sequência do ensaio com a fita adesiva.

2.9. Resistência a atmosferas húmidas contendo dióxido de enxofre

ISO 22479 (0,2 l de SO₂ - 24 ciclos). Deve ser feita uma incisão em cruz no revestimento orgânico com 1 mm de profundidade para cortar o revestimento orgânico até atingir o metal.

REQUISITOS:

A infiltração não deve exceder 1 mm para cada lado da incisão e não deve verificar-se qualquer alteração de cor nem empolamento superior a 2 (S2), em conformidade com a norma **ISO 4628-2**.

2.10. Resistência ao nevoeiro salino acético

ISO 9227. Deve ser feita uma incisão, em cruz no revestimento orgânico até atingir o metal com a largura de 1 mm. Este ensaio deve ser realizado em três perfis AA 6060 ou AA 6063.

Para todos os revestimentos orgânicos, excepto revestimento a pó da classe 3:

tempo de ensaio: 1000 horas

Para revestimento em pó da classe 3:

tempo de ensaio: 2000 horas

REQUISITOS:

Inexistência de empolamentos, que excedam 2 (S2), em conformidade com a norma ISO 4628-2. É permitida uma infiltração de, no máximo, 16 mm² por cada incisão de 10 cm, mas o comprimento de cada infiltração individual não deve exceder 4 mm.

O inspetor colhe três amostras em lotes diferentes. Os resultados são classificados de acordo com a escala abaixo:

A.	3 amostras satisfatórias	=	0 amostras insatisfatórias
B.	2 amostras satisfatórias	=	1 amostra insatisfatória
C.	1 amostra satisfatória	=	2 amostras insatisfatórias
D.	0 amostras satisfatórias	=	3 amostras insatisfatórias

Avaliação final do ensaio NSA (AASS):

CLASSIFICAÇÃO	ACÇÃO CORRETIVA	
	HOMOLOGAÇÃO (CONCESSÃO /RENOVAÇÃO)	LICENÇA (CONCESSÃO /RENOVAÇÃO)
A satisfatória	Nenhuma	Nenhuma
B satisfatória	Nenhuma	▶ Notificação ao lacador
C insatisfatória	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Repetição do ensaio de resistência ao nevoeiro salino acético. ▶ Se o resultado deste segundo ensaio for C ou D, todos os ensaios devem ser repetidos. 	▶ Repetição do ensaio de resistência ao nevoeiro salino acético. Se o resultado deste segundo ensaio for C ou D, a inspeção deve ser repetida.
D insatisfatória	▶ Todos os ensaios de laboratório devem ser repetidos.	▶ A inspeção deve ser repetida

2.11. Ensaio Machu

(Ensaio de corrosão acelerado, só em perfis de AA 6060 ou AA 6063)

Antes da imersão, deve ser feita uma incisão em cruz com a largura de 1 mm, na superfície significativa, com uma ferramenta especial para cortar o revestimento até atingir o metal. Se as dimensões da amostra forem inferiores a 70 x 70 mm, será feita uma ranhura a todo o comprimento.

Solução de ensaio:

NaCl	:	50 ± 1 g/l
CH ₃ COOH (Glacial)	:	10 ± 1 ml/l
H ₂ O ₂ (30%)	:	5 ± 1 ml/l
Temperatura	:	37 °C ± 1°C
Tempo de ensaio	:	48 ± 0,5 horas

O pH desta solução é 3,0 - 3,3. Após 24 horas, deve adicionar-se mais 5 ml/l de peróxido de hidrogénio (H₂O₂ 30%) e corrigir o pH com ácido acético glacial ou soda cáustica. Deve ser preparada uma nova solução para cada ensaio.

REQUISITOS:

Nenhuma infiltração pode exceder 0,5 mm para cada um dos lados da incisão.

O inspetor recolhe três amostras de diferentes lotes. Os resultados devem ser classificados de acordo com a escala abaixo:

- A. 3 amostras satisfatório = 0 amostras insatisfatório
- B. 2 amostras satisfatório = 1 amostra insatisfatório
- C. 1 amostra satisfatório = 2 amostras insatisfatório
- D. 0 amostras satisfatório = 3 amostras insatisfatório

Avaliação final do ensaio Machu:

CLASSIFICAÇÃO	AVALIAÇÃO
A	satisfatório
B	satisfatório
C	insatisfatório
D	insatisfatório

2.12. Ensaio de envelhecimento acelerado

2.12.1 Ensaio de envelhecimento acelerado para todas as classes excepto a classe 3

ISO 16474-2 Método A (filtros de luz de dia) – Ciclo 1 (102 min. seco/18 min. húmido)

Classes 1, 1.5 e 2:

Para concessão de uma homologação, devem ser ensaiados três painéis para cada cor individual em diferentes áreas da câmara climática.

Para renovações, deve ser ensaiado apenas um painel, excepto para tintas em pó da classe 2 e para cores banidas as quais devem ser também ensaiadas em triplicado.

A posição de todos os painéis deve ser mudada a cada 250 horas aproximadamente.

Após 1.000 horas de exposição, os painéis de ensaio devem ser lavados com água desmineralizada e verificados para:

- Variação do brilho: ISO 2813 - ângulo de incidência de 60°
- Alteração de cor: CIELAB ΔE^{*ab} fórmula de acordo com a ISO 11664-4, incluindo a medição da reflexão especular.

Devem realizar-se 3 medições de cor nos painéis de ensaio antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

REQUISITOS:

Retenção de brilho⁴

A retenção de brilho deve ser de pelo menos:

- 50% para a classe 1
- 75% para a classe 1.5
- 90% para a classe 2

Em caso de resultado insatisfatório, será efetuada uma avaliação visual adicional para:

- revestimentos orgânicos com brilho da categoria 1;
- revestimentos orgânicos com aspecto estruturado em todas as categorias de brilho;
- revestimentos orgânicos, com efeito metálico ou metalizado (vêr [anexo A4](#)).

Alteração da cor:

A alteração da cor ΔE não deve ser superior a:

- limites prescritos no Anexo A12 para a classe 1
- 75% dos limites prescritos no Anexo A12 para a classe 1.5
- 50% dos limites prescritos no anexo A12 para a classe 2

Avaliação final do ensaio de envelhecimento acelerado (No caso de ensaio em triplicado)

Os resultados das medições instrumentais devem ser avaliados de acordo com o seguinte critério:

PAINÉIS (valores individuais)	AVALIAÇÃO
3 painéis OK	SATISFATÓRIO
2 painéis OK e 1 painel NÃO OK	SATISFATÓRIO
1 painel OK e 2 painéis NÃO OK	INSATISFATÓRIO
3 painéis NÃO OK	INSATISFATÓRIO

2.12.2 Ensaio de envelhecimento acelerado para a classe 3

Para a classe 3, o ensaio de envelhecimento acelerado substituído por um ensaio de exposição na Florida com duração de 3 anos.

REQUISITOS:

Retenção de brilho:

⁴ Retenção de brilho = $\frac{\text{valor de brilho medido após ensaio}}{\text{valor inicial de brilho}} \times 100$

A retenção de brilho deve ser de pelo menos 80% após 3 anos.

Alteração da cor:

A alteração da cor ΔE não deve ser superior a 50% dos limites prescritos no Anexo A12.

2.13. Ensaio de envelhecimento natural

Exposição na Florida de acordo com ISO 2810

O ensaio deverá iniciar-se em abril⁵.

Revestimentos orgânicos da classe 1

As amostras devem ser expostas com orientação 5º Sul, durante **1 ano**;

São necessários 4 painéis de ensaio por cada tonalidade de cor (3 para exposição ao tempo e 1 painel de referência).

Revestimentos orgânicos da classe 1.5

As amostras devem ser expostas com orientação 5º Sul durante **2 anos com uma avaliação anual**.

São necessários 7 painéis de ensaio por cada tonalidade de cor (3 por ano de exposição e 1 painel de referência)

Revestimentos orgânicos da classe 2

As amostras devem ser expostas com orientação 5º Sul durante **3 anos, com uma avaliação anual**.

São necessários 10 painéis de ensaio por cada tonalidade de cor (3 por ano para exposição ao tempo e 1 painel de referência).

Revestimentos orgânicos da classe 3

As amostras devem ser expostas com orientação 45º Sul, durante **10 anos**.

Todos os painéis de ensaio devem ser limpos e avaliados anualmente pelo laboratório na Florida.

Após 3 e 7 anos, serão reenviados 3 painéis de ensaio ao laboratório da QUALICOAT encarregue da avaliação. As 3 amostras restantes serão finalmente devolvidas ao laboratório da QUALICOAT encarregue da avaliação no final do período de 10 anos de exposição.

Para todos os revestimentos orgânicos:

Dimensões dos painéis de ensaio: aprox. 100 x 305 x 0,8 - 1 mm.

Após a exposição, os painéis expostos devem ser limpos utilizando o seguinte método:

Imersão em água desmineralizada (temperatura máxima de 25°C) com um agente molhante a 1 % durante 24 horas, depois limpar, utilizando uma esponja macia e água da torneira, exercendo uma ligeira pressão ou utilizando qualquer outro método aprovado pela Comissão Técnica. Este procedimento não deve riscar a superfície.

O brilho deve ser medido de acordo com a ISO 2813, segundo um ângulo de 60º.

A média é obtida a partir das medições colorimétricas. As condições para as medições e para a avaliação colorimétrica são:

⁵ Encontra-se disponível o procedimento completo (PFLO)

- Variação de cor: fórmula ΔE CIELAB, de acordo com ISO 11664/4 medição incluindo a reflexão especular.
- A avaliação colorimétrica deve ser feita com o iluminante normalizado D65 e a 10 graus para o observador normal.

Para determinar o brilho e a cor, devem ser efetuadas três medições nos painéis limpos antes e depois do ensaio de envelhecimento natural. Estas medições devem ser feitas em diferentes pontos, distantes de pelo menos 50 mm uns dos outros.

REQUISITOS:

Brilho

A retenção de brilho deve ser pelo menos 50% para os revestimentos orgânicos da classe 1.

Os seguintes valores aplicam-se aos revestimentos orgânicos da classe 1.5:

- Após 1 ano na Florida : pelo menos 65%
- Após 2 anos na Florida : pelo menos 50%

Os seguintes valores aplicam-se aos revestimentos orgânicos da classe 2:

- Após 1 ano na Florida : pelo menos 75%
- Após 2 anos na Florida : pelo menos 60%
- Após 3 anos na Florida : pelo menos 50%

Os seguintes valores aplicam-se aos revestimentos orgânicos da classe 3:

- Após 3 anos na Florida : pelo menos 80%
- Após 7 anos na Florida : pelo menos 55%
- Após 10 anos na Florida: pelo menos 50%

Em caso de resultado insatisfatório, será efetuada uma avaliação visual adicional para os:

- revestimentos orgânicos com brilho da categoria 1;
- revestimentos orgânicos com aspecto estruturado em todas as categorias de brilho;
- revestimentos orgânicos, com efeito metálico ou metalizado (ver [anexo A4](#)).

Alterações de cor

Para a Classe 1, 1.5 e 2 dos revestimentos orgânicos, os valores de ΔE não devem exceder os valores máximos indicados no quadro anexo (ver [anexo A12](#)).

Os seguintes valores aplicam-se aos revestimentos orgânicos da classe 3:

- Após 3 anos na Florida : max. 50% dos limites prescritos no [Anexo A12](#)
- Após 10 anos na Florida: dentro dos limites prescritos na tabela

2.14. Ensaio de polimerização

Solvente prescrito para revestimentos líquidos: MEK (metiletilcetona) ou conforme o especificado pelo produtor de tintas líquidas e aprovado pela Comissão Técnica.

Solvente prescrito para tintas em pó: xileno ou conforme especificado pelo fabricante de tintas e aprovado pela Comissão Técnica.

Saturar um cotonete de algodão com solvente. Durante 30 segundos, efetuar 30 movimentos de vai e vem esfregando levemente sobre a peça a ser ensaiada. Aguardar 30 minutos antes de fazer a avaliação.

A qualidade da polimerização é avaliada segundo a seguinte escala:

1. O revestimento é muito mate e nitidamente amolecido.

2. O revestimento é muito mate e riscável com a unha
3. Ligeira perda de brilho (menos de 5 unidades)
4. Nenhuma alteração perceptível. Não risca com a unha.

REQUISITOS:

Os níveis 3 e 4 são satisfatórios.
Os níveis 1 e 2 são insatisfatórios.

Para os revestimentos com as tintas em pó, este ensaio é opcional no autocontrole; é meramente indicativo e não pode por si só, pôr em causa a qualidade da lacagem

2.15. Resistência à argamassa

O ensaio deve ser realizado segundo a norma **EN 12206-1** (parágrafo 5.9).

REQUISITOS:

A argamassa deve ser fácil de remover, sem deixar nenhuns resíduos. Quaisquer danos mecânicos no revestimento orgânico causado pelos grãos de areia deverão ser desvalorizados.

Qualquer alteração no aspecto/cor dos revestimentos orgânicos com efeito metálico ou metalizado não deve exceder o valor 1 da escala de referência (vêr [anexo A4](#)). Todas as outras cores não devem apresentar qualquer alteração.

2.16. Resistência à água em ebulição

Método 1 com água em ebulição:

2 horas de imersão em água desmineralizada em ebulição (máximo 10 µS a 20 °C). Retirar a amostra de ensaio e deixa-la arrefecer até à temperatura ambiente. Aplicar uma fita adesiva (vêr § 2.4) sobre a superfície, assegurando que não ficam bolhas de ar aprisionadas. Passado um minuto, retirar a fita com uma tração forte, segundo um ângulo de cerca de 45°.

Método 2 com uma panela de pressão:**(a ser utilizado somente para tintas em pó e para revestimentos electroforéticos)**

Deitar água desmineralizada (máximo 10 µS a 20 °C) numa panela de pressão com cerca de 200 mm de diâmetro interior até à altura de 25 mm e colocar um painel de ensaio com 50 mm de comprimento no seu interior.

Fechar a tampa e aquecer a panela de pressão até que comece a sair vapor pela válvula. Ajustar a válvula de agulha de modo a garantir uma pressão interna de 100 ± 10 kPa (1 bar). Continuar a aquecer durante 1 hora, a partir do momento em que começou a sair o primeiro vapor pela válvula. Arrefecer a panela, retirar a amostra e deixá-la arrefecer até à temperatura ambiente.

Aplicar uma fita adesiva (vêr § 2.4) sobre a superfície, assegurando-se de que não fique ar aprisionado. Após um minuto retirar a fita com uma tração forte segundo um ângulo de cerca de 45°.

REQUISITOS:

Inexistência de empolamentos que excedam 2 (S2), em conformidade com a norma ISO 4628-2. Não deve haver nenhum defeito nem descolamento. Admite-se alguma alteração da cor.

2.17. Resistência a uma atmosfera com água de condensação constante

ISO 6270-2

Deve ser feita uma incisão em cruz com a largura de, pelo menos, 1 mm de modo a atravessar o revestimento orgânico até atingir o metal.

A duração do ensaio é de 1000 horas para todos os revestimentos orgânicos, excepto para a classe 3 em que a duração do ensaio é de 2000 horas.

REQUISITOS:

Inexistência de empolamentos que excedam 2 (S2), em conformidade com a norma ISO 4628-2. Infiltração máxima ao nível da cruz é 1 mm.

2.18. Serragem, fresagem e perfuração

A boa qualidade do revestimento orgânico é ensaiada utilizando ferramentas bem afiadas adequadas para alumínio.

REQUISITOS:

O revestimento não deve rachar nem lascar quando se utilizam ferramentas bem afiadas.

2.19. Ensaio de Corrosão filiforme

MÉTODO DE ENSAIO

ISO 4623-2 com a seguinte modificação:

Tamanho das amostras: de preferência 150 x 70 mm

As incisões devem ser feitas da seguinte forma:

Em cada amostra, fazer duas incisões perpendiculares entre si, com pelo menos 30 mm de comprimento e a uma distância de pelo menos 10 mm entre si e das arestas.

Estas incisões devem ter 1 mm de largura com uma forma retangular.

Se as amostras forem pouco largas (<50 mm), não deve ser feita nenhuma incisão na horizontal (perpendicular ao sentido da extrusão).

A corrosão é produzida gotejando ácido hidroclorídrico (concentração 37%, densidade 1.18 g/cm³) ao longo das ranhuras durante 1 minuto. O ácido hidroclorídrico deve então ser removido cuidadosamente com um pedaço de tecido ou de papel absorvente e as amostras devem permanecer em condições de laboratório durante 60 minutos.

As amostras devem ser colocadas na câmara de ensaio a 40±2°C e 82±5% de humidade relativa durante 1000 horas em posição horizontal.

AVALIAÇÃO

Baseada na norma ISO 4628-10

Utilizando uma régua determinar o comprimento do filamento mais longo L (mm) tal como descrito na norma ISO 4628-10, reportando os resultados para as duas incisões separadamente.

O pior resultado de cada amostra de ensaio deve ser reportado para avaliação final.

No caso de corrosão filiforme regular, utilizar o **método 1**.

Para corrosão filiforme irregular, utilizar o **método 2**.

REQUISITOS:

Limites aceitáveis em 10 cm de incisão (para cada lado da incisão)

L (filamento mais longo) \leq 4 mm
M (comprimento médio dos filamentos) \leq 2 mm

O inspetor recolhe três amostras de diferentes lotes. Os resultados são classificados de acordo com a escala abaixo:

- A. 3 amostras satisfatório = 0 amostras insatisfatório
- B. 2 amostras satisfatório = 1 amostra insatisfatório
- C. 1 amostra satisfatório = 2 amostras insatisfatório
- D. 0 amostras satisfatório = 3 amostras insatisfatório

Avaliação final do ECF:

CLASSIFICAÇÃO	CONCESSÃO /RENOVAÇÃO DE	
	HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS DE PRÉ-TRATAMENTO	MENÇÃO SEASIDE
A	Satisfatório	Satisfatório
B	Satisfatório	Satisfatório com uma recomendação ao lacador
C	Insatisfatório <ul style="list-style-type: none"> ▶ Repetição do ensaio de corrosão filiforme ▶ Se o resultado deste segundo ensaio for C ou D, devem ser repetidos todos os ensaios. 	Insatisfatório <ul style="list-style-type: none"> ▶ Repetição do ensaio de corrosão filiforme ▶ Se o resultado deste segundo ensaio for C ou D, a inspeção deve ser repetida.
D	Insatisfatório <ul style="list-style-type: none"> ▶ Devem ser repetidos todos os ensaios. 	Insatisfatório <ul style="list-style-type: none"> ▶ Deve ser realizada uma nova inspeção completa, incluindo SEASIDE, sem anúncio prévio.

2.20. Ensaio de mancha de água

MÉTODO DE ENSAIO

A água desmineralizada deve ser aquecida até 60°C num recipiente com o tamanho adequado e mantida sob agitação a uma temperatura uniforme.

Os painéis de ensaio devem ser imersos até meio. Deve-se ter cuidado para não colocar o painel em contato com o fundo do copo.

O painel deve ser imerso durante 24 horas a $60 \pm 1^\circ\text{C}$. O copo deve ser devidamente tapado para evitar a evaporação da água.

No final do ensaio, o painel deve ser imediatamente arrefecido em água desmineralizada. Deve, então, ser seco com toalhetes de papel sem esfregar.

Alteração da cor: formula ΔE e ΔL CIELAB de acordo com a norma ISO 11664-4, medições incluindo a reflexão especular.

REQUISITOS:

Alteração da cor

O valor de ΔL deve ser inferior a 4.

2.21. Ensaio de resistência a arranhões e abrasão (Martindale)⁶

MÉTODO DE ENSAIO - CEN/TS 16611

O ensaio deve ser realizado num painel.

Dimensões dos painéis de ensaio: A5. Deve ser evitada qualquer deformação dos painéis de ensaio que possam afetar os resultados.

A espessura do revestimento em pó deve estar entre 60 µm e 90 µm.

O painel de ensaio deve ser fixado no equipamento Martindale. O instrumento de ensaio deve ser movido ao longo da superfície segundo uma figura de Lissajous de 1,5 martindales, ou seja, 24 movimentos (1 martindale = uma figura de Lissajous com 16 movimentos).

Deve ser utilizada um novo esfregão abrasivo (3M Scotch Pad, CF-RL 7448, ultrafino, cinza) para cada ensaio e amostra.

Não é necessária nenhuma placa de peso adicional.

Devem ser feitas cinco medições de brilho nos painéis de acordo com a ISO 2813, com um ângulo de incidência de 60° antes e após o ensaio de Martindale.

REQUISITOS:

Retensão de brilho⁷

A retensão de brilho deve ser pelo menos de:

- 60% para revestimentos orgânicos com aspeto estruturado de todas as classes
- 40% para revestimentos orgânicos lisos da classe 1 e 1.5
- 30% para revestimentos orgânicos lisos da classe 2 e 3

⁶ Implementação para recolha de informação com aplicação real pelos laboratórios a partir das renovações de 2020 (exposição na Florida 2021–2022/3/4). Sem consequências nos resultados dos ensaios em caso de falha até às renovações de 2022.

⁷ Retensão de brilho = $\frac{\text{Valor de brilho medido após o ensaio}}{\text{Valor de brilho inicial}} \times 100$



Capítulo 3

Especificações de trabalho

3. Especificações de trabalho

3.1. Armazenamento dos produtos a serem tratados e disposição do equipamento

3.1.1 Armazenamento

Alumínio

Os produtos a serem tratados devem ser armazenados em salas separadas ou, pelo menos, a uma boa distância dos banhos de processamento. Devem igualmente ser protegidos contra a condensação e sujidade.

Materiais de revestimento em pó e tintas líquidas

Os materiais de pintura devem ser armazenados de acordo com as especificações do respectivo produtor.

Produtos químicos

Os produtos químicos devem ser armazenados em conformidade com as especificações do respectivo produtor.

3.1.2 Disposição do equipamento

A disposição dos equipamentos deve ser projectada de modo a evitar toda e qualquer forma de contaminação.

3.2. Preparação da superfície

As superfícies das peças a serem tratadas devem ser limpas e isentas de qualquer oxidação, crosta ou sujidades, óleo, gordura, marcas de mãos ou qualquer outra contaminação que possa ser prejudicial para o acabamento final. As peças devem, portanto, ser decapadas antes do revestimento de conversão. Definem-se dois pré-tratamentos preliminares: **normal** (obrigatório) e **reforçado** (voluntário para a menção SEASIDE).

Os produtos a serem tratados devem ser, ou pendurados individualmente no bastidor ou colocados num cesto, tal como estipulado no [anexo A7](#). Cada peça deve ser completamente tratada numa única passagem, em cada estágio.

Os acessórios fundidos têm requisitos especiais (vêr [Anexo A5](#) - Especificações especiais para revestimentos de acessórios de alumínio para aplicações arquitecturais no âmbito da licença de marca de qualidade QUALICOAT).

3.2.1 Grau de decapagem

Todos os pré-tratamentos químicos para os revestimentos orgânicos por pó ou por tinta líquida devem incluir um estágio de decapagem do alumínio constituído por uma ou mais etapas.

São possíveis diferentes tipos de decapagem:

- **Tipo A: decapagem ácida**
 - Tipo A1: decapagem ácida simples
 - Tipo A2: decapagem ácida + decapagem ácida
- **Tipo AA: decapagem dupla**

- Tipo AA1: decapagem alcalina e decapagem ácida
- Tipo AA2: decapagem ácida + decapagem alcalina + decapagem ácida

O grau de decapagem é medido por diferença das massas de uma amostra de ensaio antes e depois da decapagem. Se a colheita da amostra for impossível o método usado para medir o grau de decapagem, deverá ser definido de acordo com o Licenciado Geral ou diretamente com a QUALICOAT no caso dos países que não possuem Licenciado Geral. Qualquer nova instalação fabril deve ser projetada de modo a permitir a amostragem após cada fase do tratamento químico.

O grau de decapagem é medido em perfis extrudidos das ligas AA6060 ou AA6063. Se a produção principal das instalações for em folhas ou em ligas diferentes das AA6060 ou AA6063 o inspetor deverá ensaiar também o grau de decapagem no material que estiver a ser utilizado.

Não se especifica o grau de decapagem para acessórios de fundição. A decapagem é opcional para estes produtos.

Estão definidos dois pré-tratamentos preliminares:

a) Pré-tratamento normal (obrigatório)

O grau de decapagem total deve ser de, pelo menos, 1,0 g/m².

b) Pré-tratamento reforçado (voluntário para a menção SEASIDE)

Este pré-tratamento inclui o desengorduramento, numa etapa independente, ou numa etapa combinada de desengorduramento/decapagem.

O grau de decapagem total deve ser de, pelo menos, 2.0 g/m².

Para o tipo AA (decapagem dupla) a decapagem em cada uma das duas etapas deve ser de pelo menos 0.5 g/m².

Os lacadores que pretendam obter a menção SEASIDE no seu certificado da licença devem dirigir o pedido ao Licenciado Geral ou diretamente à QUALICOAT nos países em que não exista Licenciado Geral.

3.3. Revestimentos de conversão química

Após o revestimento de conversão o alumínio pré-tratado não deve ser armazenado por mais de 16 horas. Por regra, deverá ser lacado imediatamente após o pré-tratamento. O risco de aderência insuficiente aumenta com o tempo de armazenamento dos produtos.

O alumínio pré-tratado nunca deve ser armazenado numa atmosfera suja e que lhe seja prejudicial. Devem ser sempre mantidas boas condições atmosféricas na área de armazenamento. Todos os trabalhadores que manuseiem o alumínio pré-tratado devem usar luvas de pano, limpas, para evitar a contaminação da superfície.

3.3.1 Revestimentos de conversão do cromato

Esta conversão química com cromato ou cromato-fosfato deve efetuar-se em conformidade com a norma **ISO 10546**.

A condutividade da lavagem final que precede a fase de conversão química do cromato deve cumprir as especificações do produtor e ser verificada pelo inspetor.

Deve ser utilizada água desmineralizada na lavagem final após a conversão química do cromato, antes da secagem. A condutividade da água no fim da última lavagem não deve exceder um máximo de 30 µS/cm a 20°C. A condutividade só deve ser medida em perfis abertos e não em perfis fechados (tubulares).

A massa da camada de conversão do cromato deve situar-se entre 0,6 e 1,2 g/m² para a cromatação (amarela) e entre 0,6 e 1,5 g/m² para a fosfo-cromatação (verde).

3.3.2 Pré-tratamentos químicos

Os processos de pré-tratamentos químicos são tratamentos diferentes dos revestimentos de conversão de cromato acima descritos.

Estes pré-tratamentos químicos não podem ser utilizados até que tenham sido aprovados pela QUALICOAT, na sequência de um programa de ensaios.

As instalações de lacagem que decidirem utilizar tais tratamentos, devem informar o seu Licenciado Geral ou a QUALICOAT, nos países em que não exista um Licenciado Geral. As instalações de lacagem e os produtores devem cumprir as especificações especiais, definidas no [Anexo A6](#).

3.4. Pré-tratamento anódico (menção SEASIDE automática)

A superfície do alumínio deve ser tratada para eliminar todas as impurezas que possam colocar problemas no pré-tratamento anódico.

Decapagem

As peças de alumínio (extrudido e laminado, não fundido) devem ser desengorduradas e decapadas com uma taxa de decapagem mínima de 2 g/m². No caso da decapagem alcalina é necessário efetuar uma neutralização.

Espessura da camada pré-anodizada

O pré-tratamento anódico deve ser escolhido de modo a produzir um revestimento anódico com uma espessura de, pelo menos, 4 µm (não mais de 10 µm) sem pulverulência nem defeitos da superfície.

Os parâmetros do pré-tratamento anódico podem ser os seguintes:

- Concentração de ácido (ácido sulfúrico): 180-220 g/l
- Teor de alumínio: 5-15 g/l
- Temperatura: 20-30 °C (± 1°C da temperatura escolhida pelo lacador)
- Densidade da corrente: 0.8-2.0 A/dm²
- Agitação do eletrólito

Lavagem

Após o pré-tratamento anódico, o alumínio deve ser lavado durante o tempo necessário e à temperatura requerida para remover o ácido dos poros e para satisfazer os requisitos do ensaio de aderência após fervente.

É possível melhorar a lavagem com uma etapa de colmatagem a quente ou de passivação utilizando um sistema alternativo (homologado pela QUALICOAT). A condutividade da água escorrida da última lavagem não deve exceder um máximo de 30 µS/cm a 20 °C. A condutividade deverá ser medida apenas em perfis abertos e nunca em perfis tubulares.

Condições de armazenamento

O alumínio pré-anodizado nunca deve ser armazenado numa atmosfera suja e que lhe seja prejudicial. Devem ser sempre mantidas boas condições atmosféricas na área de armazenamento. Todos os trabalhadores que manuseiem o alumínio pré-anodizado devem usar luvas de pano, limpas, para evitar a contaminação da superfície.

Tempo de armazenamento

As peças pré-anodizadas não devem ser armazenadas por mais de 16 horas. Contudo, as peças podem ser armazenadas até 72 horas, assegurando que sejam efetuadas uma lavagem e secagem adicionais, prévias à lacagem (não é permitido decapagem). Quanto maior for o tempo de armazenamento das peças, maior o risco de aderência insuficiente.

Registo do resultado dos ensaios

Os lacadores que utilizam este tipo de pré-tratamento anódico devem registar os seguintes ensaios adicionais:

- **Banho de anodização:**

- a concentração de ácido e o teor de alumínio devem ser analisados uma vez por dia.
- A temperatura do banho de anodização deve ser verificada a cada 8 horas.
- O grau de decapagem deve ser verificado uma vez por dia.
- A espessura da camada anódica deve ser verificada (em cada carga)

- **Ensaio dos produtos acabados:**

- Antes da aplicação cada camada (de um sistema e/ou produtor) deve ser ensaiada para a resistência à água em ebulição, seguido de um ensaio de aderência (vêr § 2.4).
- Durante a aplicação, deverá ser ensaiada a resistência à água em ebulição, seguida de um ensaio de aderência todas as 4 horas.

Os lacadores que utilizam o pré-tratamento anódico, como especificado acima, devem pedir aos seus fornecedores de tinta que confirmem por escrito a compatibilidade dos seus sistemas de revestimento com este tipo de pré-tratamento.

3.5. Revestimentos electroforéticos

Todas as peças a serem revestidas devem ser limpas por um tratamento químico adequado numa solução alcalina ou ácida. Antes do revestimento as superfícies limpas devem ser lavadas em água desmineralizada, com condutividade máxima de 30 μ S/cm a 20°C. Estas superfícies devem ser molháveis com água.

As peças devem ser revestidas imediatamente.

Todos os operadores que manipulem peças pré-tratadas devem usar luvas de pano limpas para evitar a contaminação da superfície.

3.6. Secagem

Após o pré-tratamento químico e antes da aplicação do revestimento orgânico, as peças devem ser completamente secas na estufa. Para este efeito, cada unidade industrial deverá estar equipada com uma estufa.

Para o tratamento contínuo⁸ a temperatura máxima de secagem permitida é 100 °C.

Para o tratamento descontínuo as peças devem ser secas às seguintes temperaturas:

- Conversão química com cromato (revestimento amarelo): máximo 65 °C
- Conversão química cromo-fosfatada (revestimento verde): máximo 85 °C

⁸ Ver a definição de linha contínua no Capítulo 1 - Terminologia

As temperaturas especificadas dizem respeito à temperatura das peças metálicas e não à temperatura do ambiente. As peças devem estar completamente secas antes da aplicação do revestimento, independentemente do método de produção (contínuo/descontínuo).

Para o pré-tratamento anódico, a temperatura de secagem deverá ser inferior a 80 °C para evitar a colmatagem da camada anódica.

Os sistemas de pré-tratamento químico que não os revestimentos de conversão de cromato devem ser secos de acordo com as instruções dos fornecedores.

3.7. Revestimento e cura

3.7.1 Revestimento

Para aplicações arquiteturais o lacador deve utilizar apenas revestimentos homologados pela QUALICOAT.

Retirada de uma homologação

Se a homologação de um sistema de revestimento orgânico for retirada, as instalações de lacagem devem ser autorizadas a utiliza-lo, no máximo durante 3 meses, permitindo concluir trabalho em curso. Contudo, se uma cor for banida as instalações de lacagem devem deixar de utilizar essa cor imediatamente.

Término do prazo recomendado de utilização (Best before date)

A pedido do lacador, o fornecedor de tintas em pó pode dar permissão para prolongar a utilização de pós, após o término do prazo recomendado de utilização. É da responsabilidade do fornecedor de tintas, estipular quais os ensaios adicionais que são necessários realizar, quer por ele próprio quer pelo aplicador. Na sequência de ensaios positivos, o fornecedor de tintas em pó deve dar, ao lacador, autorização por escrito, indicando a novo prazo recomendado de utilização (“best before” date).

3.7.2 Cura

A linha de lacagem deve dispor de uma câmara de secagem e de uma câmara de cura (forno). No caso do forno combinado (bi-funcional), deve ser instalado um sistema eficaz de controlo da temperatura e do tempo a fim de garantir o respeito pelas condições recomendadas pelo fornecedor.

O ambiente entre a cabine de aplicação do revestimento e o forno deve estar absolutamente isento de qualquer sujidade ou contaminação.

Todos os revestimentos orgânicos devem ser curados imediatamente após a aplicação. O forno deve levar as peças metálicas à temperatura requerida e mantê-las a essa temperatura durante todo o tempo de cura prescrito.

A temperatura das peças e os tempos de cura devem estar de acordo com os valores recomendados pelas especificações técnicas do fornecedor. Se o lacador usa um cálculo do índice de cura, os valores devem respeitar as recomendações do fornecedor de revestimentos.

Recomenda-se que, durante a fase de polimerização, seja mantida uma diferença de temperatura no metal, abaixo de 20 °C.

Deverá ser possível medir a temperatura ao longo de todo o comprimento do forno. O forno deve estar equipado com um sistema de alarme que atue sempre que a temperatura se desvie da gama de temperaturas prescritas.

3.8. Laboratório

A instalação de lacagem deve dispor de um laboratório separado das instalações de produção. O laboratório deve ter os aparelhos e os reagentes necessários para o ensaiar e controlar as soluções do processo e os produtos acabados. O laboratório deve estar equipado, pelo menos, com os seguintes aparelhos:

- 1) Aparelho para medição do brilho especular
- 2) 2 aparelhos para medição da espessura do revestimento
- 3) 1 balança analítica (precisão 0,1 mg)
- 4) Ferramenta de corte e instrumentos necessários para efetuar o ensaio de aderência
- 5) Aparelho de ensaio para queda de uma massa (ensaio de impacto)
- 6) Registador da temperatura do forno e do tempo da cura com quatro pontos diferentes de medição da temperatura, três nas peças e um para medir a temperatura do ar.
- 7) Aparelho de medição da condutividade (condutivímetro)
- 8) Aparelho para o ensaio de resistência à fissuração por dobragem com mandril cilíndrico.
- 9) Soluções de ensaio para o ensaio de polimerização.
- 10) Medidor de pH.

Cada aparelho deve ter uma ficha com número de identificação do aparelho e os registos de calibração.

O registador da temperatura do forno deve ser verificado e os resultados devem ser registados pelo menos duas vezes por ano.

As condições do laboratório podem diferir das prescritas nas normas ISO para os ensaios mecânicos.

3.9. Autocontrolo

As instalações de lacagem detentoras da licença de marca de qualidade devem monitorar os seus processos de produção e inspecionar os produtos acabados de acordo com o [capítulo 6](#).

3.10. Instruções de trabalho

Para cada ensaio, a empresa de lacagem deve dispor das normas relevantes, ou de instruções de trabalho baseadas nas referidas normas. Estas normas ou as instruções de trabalho correspondentes devem estar acessíveis a todos os operadores encarregues de efetuar os ensaios.

3.11. Registos

Os lacadores devem manter registos para:

- produção de material com licença QUALICOAT
- autocontrolo
- ensaios realizados pelos fabricantes de produtos químicos (como definido no [Anexo A6](#))
- reclamações dos clientes



Capítulo 4

Homologação de Revestimentos Orgânicos

4. Homologação de Revestimentos Orgânicos

Os revestimentos orgânicos utilizados no revestimento com a marca de qualidade devem ser homologados antes de poderem ser utilizados. Não é permitida a aplicação de uma segunda camada de revestimento orgânico nos casos para os quais foi prevista e aprovada a aplicação de uma única camada.

Quando é utilizado um material de revestimento orgânico de duas camadas (primário e acabamento de cor), aprovado pela QUALICOAT, a instalação pode utilizar indiferentemente um acabamento da classe 1, 1.5 ou da classe 2 sobre o primário aprovado, dando o fornecedor autorização por escrito para tal. Não é necessário pedir a homologação para cada combinação. Todavia, o material de revestimento orgânico (primário e acabamento de cor) utilizado pela instalação de lacagem deve ser proveniente do mesmo fornecedor.

Qualquer modificação das propriedades químicas do ligante (resina(s) e/ou do(s) agente(s) endurecedor(es)) equivale a um novo produto pelo que é absolutamente necessário obter uma nova homologação da QUALICOAT. Além disso, se for modificado o aspecto físico do revestimento final deve ser requerida uma nova homologação específica da QUALICOAT (vêr [anexo A3](#)).

Podem ser concedidas homologações especiais ou extensões de homologações já existentes para cores específicas ou aplicações tais como a decoração.

O conceito de famílias RAL para as homologações das classes 2 e 3 encontra-se descrito no [Anexo A11](#).

4.1. Concessão de uma homologação

Os sistemas de revestimento orgânico têm uma referência que identifica uma certa formulação química. Cada revestimento orgânico pode apresentar vários níveis de brilho (mate, acetinado ou brilhante) e aspectos (vêr [anexo A3](#)).

As homologações são concedidas para cada sistema de revestimento orgânico, por nível de brilho e por aspecto.

Adicionalmente, as homologações da classe 3 são concedidas pela categoria de tonalidade⁹ (lightness category).

Geralmente, as homologações são pedidas pelos próprios fabricantes mas qualquer terceiro interessado pode pedir a homologação de um sistema que pretenda vender com o nome da sua própria marca desde que informe claramente o Licenciado Geral e a QUALICOAT das origens utilizadas. Uma homologação é atribuída para um único local de produção. Se um detentor da homologação mudar de origem do fornecimento, deve informar o Licenciado Geral e a QUALICOAT e obter uma nova homologação para esses novos produtos de revestimento orgânico.

Para a concessão de uma nova homologação é necessário satisfazer as seguintes condições:

4.1.1 Informação técnica

Ficha técnica

⁹ Ver [anexo A11](#)

Os produtores devem fornecer aos lacadores e ao laboratório contratado a ficha técnica relevante, a qual deve incluir pelo menos a seguinte informação:

- QUALICOAT + P-N.º
- Descrição do produto
- Condições de cura, incluindo uma grelha de cura com um mínimo de 2 temperaturas e o tempo mínimo e máximo para cada uma das temperaturas.
E.x.: - 12 a 30 min a 180°C
- 7 a 20 min a 190°C
- 5 a 15 min a 200°C
- Tempo de armazenamento e temperatura máxima de armazenamento (XX meses < YY°C)

Rótulos

As etiquetas devem incluir pelo menos a seguinte informação:

- QUALICOAT + P-N.º
- Descrição da cor
- Código do produto
- Número do lote
- Valor de brilho
- Condições de cura (tempo e temperaturas min. e max.)
- Prazo recomendado de utilização¹⁰ ("Best before date") a < YY°C.

4.1.2 Equipamento mínimo de laboratório

- 1) Aparelho para medição do brilho especular
- 2) Instrumentos para medição da espessura do revestimento
- 3) Aparelho para medição da resistência à fissuração por dobragem
- 4) Ferramentas de corte e instrumentos necessários para o ensaio de aderência
- 5) Aparelho para o ensaio de penetração (indentação)
- 6) Aparelho para o ensaio de embutimento
- 7) Aparelho para o ensaio de impacto
- 8) Aparelho para controlar a temperatura e o tempo de cura
- 9) Sistema de controlo da polimerização
- 10) Espectrofotómetro
- 11) Aparelho de envelhecimento acelerado¹¹
- 12) Cabine de luz
- 13) Catálogo RAL certificado

Cada aparelho deve possuir uma ficha técnica indicando o número de identificação do aparelho e os controlos de calibração.

4.1.3 Ensaio para a concessão de uma homologação¹²

Devem ser efetuados os seguintes ensaios:

- Cor ([2.1](#))
- Brilho ([2.2](#))
- Espessura do revestimento ([2.3](#))
- Aderência em seco ([2.4.1](#))
- Indentação ([2.5](#))

¹⁰ Ver secção [3.7.1](#)

¹¹ Os ensaios de envelhecimento acelerado podem ser contratados no exterior e realizados por um laboratório homologado pela QUALICOAT ou outro laboratório acreditado para este ensaio específico, de acordo com a ISO 17025.

¹² No [Anexo A10](#), faz-se um resumo dos ensaios e requisitos para revestimentos com pó.

- Ensaio de embutimento ([2.6](#))
- Resistência à fissuração por dobragem com mandril cilíndrico ([2.7](#))
- Ensaio de impacto (queda de uma massa) ([2.8](#))
- Resistência a atmosferas húmidas ([2.9](#))
- Resistência ao nevoeiro salino acético ([2.10](#))
- Ensaio de envelhecimento acelerado ([2.12](#))
- Ensaio de polimerização ([2.14](#))
- Resistência à argamassa ([2.15](#))
- Aderência após fervente ([2.4.2](#))
- Resistência a uma atmosfera com água de condensação constante ([2.17](#))
- Ensaio de mancha de água ([2.20](#))
- Ensaio de resistência à riscagem e abrasão (Martindale) ([2.21](#))
- Ensaio de envelhecimento natural (Florida) ([2.13](#))

Com exceção do ensaio Martindale, os ensaios devem ser efetuados em três painéis (para os ensaios mecânicos) e em três perfis (para os ensaios de corrosão), revestidos por um laboratório aprovado pela QUALICOAT.

4.1.4 Cores básicas a serem ensaiadas para homologações padrão e extensões metálicas

4.1.4.1 Homologações padrão

Classes 1, 1.5 e 2

Devem ser ensaiadas as seguintes cores (independentemente da categoria de brilho ou aspecto):

- Branco RAL 9010
- Azul RAL 5010
- Vermelho RAL 3005

Classe 3

Devem ser ensaiadas as seguintes cores RAL:

- **Categoria de tonalidade CLARA**
 - RAL 1015
 - RAL 7035
 - RAL 9010
- **Categoria de tonalidade MÉDIA**
 - RAL 5012
 - RAL 7040
 - RAL 8024
- **Categoria de tonalidade ESCURA**
 - RAL 7016
 - RAL 8019
 - RAL 9005

4.1.4.2 Extensões metálicas

Para todas as classes: se um fabricante pretender ter uma homologação com extensão para cores metálicas, os ensaios devem ser realizados na cor RAL 9006.

4.1.5 Cores básicas a serem ensaiadas para homologações especiais

4.1.5.1 Homologações especiais válidas para cores únicas

Se um material de revestimento é produzido para uma única cor, os ensaios devem ser realizados apenas na cor mencionada no nome do sistema. Os ensaios são os mesmos que os especificados no § [4.1.3](#).

Nenhuma outra cor pode ser produzida sob o mesmo número de homologação.

4.1.5.2 Homologações especiais válidas apenas para sublimação¹³

Se um produto de pintura é produzido exclusivamente para aplicação em sublimação os ensaios devem ser realizados apenas nas seguintes cores:

- BEGE com um código do produto específico
- CASTANHO com um código do produto específico

Os ensaios são os mesmos que os especificados no § [4.1.3](#).

Podem ser produzidas outras cores sob a mesma homologação apenas para sublimação assegurando que são ensaiadas pela QUALIDECO.

4.1.6 Amostragem

O produtor deve enviar ao laboratório responsável os materiais de revestimento e os painéis revestidos, bem como as fichas técnicas correspondentes a cada cor. A ficha técnica deve conter, pelo menos as informações seguintes: cor, valor do brilho e condições de cura (incluindo tempos de cura e temperatura).

Os painéis de ensaio são preparados pelo inspetor no laboratório com o sistema de pré-tratamento químico alternativo homologado e com os materiais de revestimento fornecidos pelo fabricante. É igualmente possível proceder ao revestimento orgânico das amostras, noutro local, desde que o inspetor esteja presente durante toda a duração do tratamento.

O inspetor deve escolher sempre a duração da cura mais curta e a temperatura mais baixa possível especificadas pelo fornecedor. Após ter verificado a cor e o brilho, o inspetor deve proceder à execução dos ensaios acima mencionados, nas amostras.

4.1.7 Avaliação dos resultados dos ensaios

O inspetor envia o seu relatório ao Licenciado Geral ou à QUALICOAT nos países em que não existe Licenciado Geral.

Os relatórios de inspeção são avaliados pelo Licenciado Geral. Sob a supervisão da QUALICOAT, o Licenciado Geral decide conceder ou não a homologação ou a extensão.

- Se os resultados de todos os ensaios (com exceção do ensaio de envelhecimento natural) satisfizerem os requisitos para todas as cores de base, a homologação ou a extensão será concedida.
- Se os resultados de todos os ensaios (com exceção do ensaio de envelhecimento natural) satisfizerem os requisitos para as cores de base mas não para a cor metalizada, será concedida uma homologação para todas as cores com exceção das cores metalizadas.
- Se os resultados de qualquer dos ensaios (com exceção do ensaio de envelhecimento natural) numa cor de base não satisfizerem os requisitos, o fabricante do material de revestimento orgânico ensaiado será informado de que,

¹³ Sistemas designados por "1s" na coluna "Coating materials" da lista dos sistemas homologados publicada na Internet.

nesse momento, não pode ser-lhe concedida a homologação ou extensão enunciando os detalhes e razões.

- Se os resultados de todos os ensaios (com exceção do ensaio de envelhecimento natural) forem satisfatórios para a cor metálica, mas não para as cores de base, o fabricante do material de revestimento orgânico será informado de que, nesse momento, não pode ser-lhe concedida a homologação enunciando os detalhes e razões.

A homologação deve ser confirmada se os resultados do ensaio de ensaio de envelhecimento natural na Florida se revelarem satisfatórios para todas as cores de base.

Se o resultado for insatisfatório apenas para a cor metalizada, a homologação será mantida para todas as cores, excepto para as metalizadas.

Em todos os outros casos a homologação deve ser retirada.

4.1.8 Inspeção das instalações do produtor de tintas

Deve ser requerida uma visita para os novos candidatos para verificar o equipamento de laboratório do produtor de revestimentos. Os custos desta visita serão pagos pelo candidato. Se a visita for considerada insatisfatória, o Licenciado Geral (ou a QUALICOAT), tem o direito de não aprovar a homologação.

4.2. Renovação dos sistemas homologados

Após ter sido concedida uma homologação a um material de revestimento, devem ser realizados anualmente, ensaios de laboratório e ensaios de exposição na Florida e deve realizar-se uma inspeção às instalações do produtor de revestimentos todos os cinco anos.

4.2.1 Ensaios de laboratório e exposição na Florida

4.2.1.1 Renovação das homologações da classe 1 e classe 1.5

A consistência da qualidade dos materiais de revestimento orgânico homologados é monitorizada com todos os ensaios listados em ver § [4.1.3](#) sendo realizados sobre duas cores escolhidas de entre as três cores definidas para cada ano pela QUALICOAT. Deve ser igualmente ensaiada, em cada ano, uma cor metalizada especificada pela QUALICOAT (alternadamente, RAL 9006 e RAL 9007), se existir uma extensão para cores metálicas.

4.2.1.2 Renovação das homologações da classe 2 e da classe 3

A consistência da qualidade dos materiais de revestimento orgânico homologados é monitorizada anualmente com todos os ensaios listados em § [4.1.3](#) sendo realizados sobre duas cores escolhidas entre as três cores da mesma família¹⁴ RAL especificada em cada ano pela QUALICOAT, excluindo as cores¹⁵ RAL críticas.

Se o próprio fornecedor de tintas considerar, uma cor ou família definida pela QUALICOAT como sendo crítica deve informar a QUALICOAT e esta informação será mencionada no certificado de homologação e publicada na página de internet da QUALICOAT. A QUALICOAT especificará uma cor ou família alternativa para a renovação da homologação.

Deve ser igualmente ensaiada, em cada ano, uma cor metalizada especificada pela QUALICOAT (alternadamente, RAL 9006 e RAL 9007), se existir uma extensão para cores metálicas.

¹⁴ Para a definição e listas das famílias RAL, vêr [Anexo A11](#)

¹⁵ Para a definição e lista das cores críticas, vêr [Anexo A11](#).

4.2.1.3 Renovação de homologações especiais

Para a renovação de homologações especiais, devem ser ensaiadas, todos os anos, em laboratório e na Florida as mesmas cores que para a concessão de uma homologação.

4.2.2 Amostragem

Há três opções para amostragem dos sistemas a serem ensaiados para renovação das homologações:

- O inspetor faz a colheita de amostras das cores exigidas em instalações de lacagem, no âmbito de visitas de inspeção de rotina.
- O inspetor faz a colheita das amostras diretamente nas instalações do fabricante de sistemas.
- O fabricante envia, de preferência no mês de junho, os materiais de revestimento orgânico e os painéis revestidos ao laboratório responsável, acompanhadas das fichas técnicas correspondentes para cada cor. A ficha técnica deve conter, pelo menos a seguinte informação: cor, valor do brilho e condições de cura (incluindo gamas de temperaturas e de tempos). Em países em que não exista Licenciado Geral, nem laboratório de ensaio, os fabricantes dos revestimentos enviam as cores escolhidas para um laboratório aprovado pela QUALICOAT.

O material de revestimento, pode ser aplicado aos painéis de ensaio no laboratório de ensaio, nas instalações de uma empresa detentora de licença de marca de qualidade ou nas instalações do fabricante do revestimento sob supervisão do inspetor, de acordo com o § 4.1.6.

4.2.3 Avaliação dos resultados dos ensaios de laboratório

O laboratório de ensaio deve enviar o relatório da inspeção ao Licenciado Geral que avalia os resultados. Sob a supervisão da QUALICOAT, o Licenciado Geral decide renovar ou retirar a homologação ou eliminar as cores de acordo com o seguinte critério:

- se os resultados de qualquer dos ensaios do laboratório não satisfizerem os requisitos, para uma cor, todos os ensaios devem ser repetidos dentro de um mês, utilizando novas amostras.
- Se os resultados desta segunda série de ensaios forem de novo insatisfatórios, a cor deve ser banida.

4.2.4 Avaliação dos resultados dos ensaios da Florida

O grupo de trabalho da Florida deve submeter os resultados dos ensaios à QUALICOAT¹⁶.

- Para as classes 1 e 1.5
 - A homologação deve ser renovada se o resultado do ensaio de envelhecimento natural na Florida for satisfatório.
 - Se o resultado for insatisfatório para uma cor, a cor deve ser banida.
- Para as classes 2 e 3
 - Se o resultado de alteração de cor for insatisfatório para duas cores da mesma família RAL, a família RAL deve ser banida.
 - Se o resultado de retenção do brilho for insatisfatório para duas cores da mesma família RAL, apenas essas duas cores devem ser banidas.

Se por qualquer razão um fabricante tiver falhado, por não ter submetido as cores necessárias ao laboratório, a tempo, e se por essa razão não tiverem sido enviadas

¹⁶ Ver procedimento para o ensaio da Florida (PFLO)

nenhumas amostras para a Florida, devem ser banidas as renovações de duas cores especificadas pelo grupo de trabalho da Florida e uma cor metalizada (se houver extensão para cor metalizada).

4.2.5 Procedimento em relação às cores banidas

Os produtores devem fazer ensaiar as cores banidas o mais rapidamente possível após terem recebido a notificação.

As cores banidas que estejam em repetição devem ser consideradas suspensas.

Nem as cores banidas nem suspensas devem ser utilizadas como sendo homologadas pela QUALICOAT.

A QUALICOAT deve publicar uma lista de todas as cores (nesse momento) banidas, incluindo as cores suspensas.

4.2.6 Retirada de uma homologação ou extensão

Classes 1 e 1.5

A homologação deve ser retirada logo que quatro cores não-metálicas sejam banidas. Ao aplicar esta regra, as cores suspensas não serão consideradas.

Classe 2 e 3

A homologação deve ser retirada logo que se verifique uma das seguintes condições:

- Sejam banidas duas famílias RAL; ou
- Sejam banidas quatro cores sólidas, i.e. não-metálicas pertencentes a pelo menos duas famílias RAL.

Para todas as classes:

- Uma extensão para cores metálicas deve ser retirada logo que sejam banidas ambas as cores RAL 9006 e RAL 9007.
- Uma homologação especial, válida para uma única cor deve ser retirada logo que essa mesma cor seja banida.

Para todas as classes: a partir do momento em que uma homologação seja cancelada, o fornecedor deve cessar de utilizar qualquer referência a essa homologação, ao vender o material de revestimento em apreço.

4.3. Direito a recurso dos produtores de revestimentos

O produtor de revestimentos deve receber uma cópia de cada ensaio e relatório de inspeção. Se os resultados não satisfizerem os requisitos, devem ser indicados todos os detalhes e motivos.

O produtor do revestimento tem direito a recurso, no prazo de 10 dias, junto do Licenciado Geral ou da QUALICOAT em países em que não exista Licenciado Geral.

4.4. Utilização do logótipo pelos produtores de revestimentos

A utilização do logótipo deve respeitar as Diretivas para a utilização da licença de marca de qualidade QUALICOAT (vêr [Anexo A1](#)).



Capítulo 5

Licenciamento das Instalações de Lacagem

5. Licenciamento das Instalações de Lacagem

Este capítulo especifica o procedimento para concessão de uma licença a um lacador para um local de produção.

Pode ser pedida pelo candidato uma inspeção preliminar mas neste caso os resultados não poderão ser utilizados para a concessão da licença.

A formação para os trabalhadores das instalações de lacagem licenciadas é obrigatória em todos os países. Esta formação deve ser organizada regularmente pelo Licenciado Geral ou pela QUALICOAT.

Os procedimentos para a concessão e renovação de uma licença a aplicadores de revestimento de decoração encontram-se num documento separado disponível na página de Internet da QUALIDECO (www.qualideco.eu). A versão portuguesa está disponível na página da Internet da APAL (www.apal.pt).

5.1. Concessão de uma licença (marca de qualidade)

Para que seja concedida uma licença QUALICOAT devem ser inspecionadas todas as linhas de lacagem.

As duas inspeções prévias à concessão da licença devem ser satisfatórias. Estas inspeções deverão ser efetuadas a pedido do lacador. A primeira inspeção será realizada após marcação prévia. A segunda será realizada sem aviso prévio e apenas terá lugar se todos os resultados da primeira inspeção (incluindo o ensaio de resistência ao nevoeiro salino acético) tiverem sido satisfatórios.

Os inspetores devem fazer-se acompanhar do equipamento seguinte:

- Medidor de espessuras
- Condutivímetro
- Aparelhos para verificar a calibração para os outros ensaios estipulados

O inspetor deve controlar os seguintes pontos utilizando o formulário de inspeção aprovado pela QUALICOAT.

5.1.1 Inspeção de materiais

O inspetor verificará que para aplicações arquiteturais exteriores, a empresa utiliza materiais de revestimento orgânico homologados pela QUALICOAT. Se estiverem a ser utilizados produtos químicos, que não os revestimentos de conversão de cromato descritos em § 3.3.1, deve verificar também se esses produtos químicos se encontram homologados pela QUALICOAT.

5.1.2 Inspeção do equipamento de laboratório

Como especificado em § 3.8, deve garantir que o equipamento está disponível, funcional e é adequadamente utilizado. O inspetor verificará igualmente se se encontram disponíveis as normas relevantes ou instruções de trabalho por escrito, de acordo com o § 3.10.

5.1.3 Inspeção do processo de produção e dos equipamentos

Em conformidade com os § 3.1, 3.6 e 3.7.

5.1.4 Inspeção do pré-tratamento químico

De acordo com os § [3.2](#), [3.3](#), [3.4](#) ou [3.5](#).

5.1.5 Inspeção dos produtos acabados

Determinados ensaios podem ser efetuados sobre os próprios produtos acabados mas a gama completa de ensaios deve ser realizada sobre painéis de ensaio tratados ao mesmo tempo que o lote em produção (vêr § [5.1.6](#)).

Apenas os produtos acabados que tiverem sido disponibilizados pelo lacador serão ensaiados (todas as peças prontas para expedição são consideradas como tendo sido disponibilizadas pelo lacador).

O número de peças nas quais devem ser feitas as medições de espessura do filme, (vêr §[2.3](#)) são as constantes da tabela abaixo, (sujeito a um mínimo de 30 peças).

Tamanho do lote (')	N.º de amostras (seleção aleatória)	Limite de aceitação de amostras rejeitadas
1 - 10	todas	0
11 - 200	10	1
201 - 300	15	1
301 - 500	20	2
501 - 800	30	3
801 - 1'300	40	3
1'301 - 3'200	55	4
3'201 - 8'000	75	6
8'001 - 22'000	115	8
22'001 - 110'000	150	11

(') Lote: 1 lote representa a encomenda completa de um cliente para uma determinada cor ou a parte da encomenda que se encontra nas instalações de lacagem.

O inspetor deve realizar os ensaios seguintes nos produtos acabados:

- Aspecto (para controlar a uniformidade da produção) ([2.1](#))
- Espessura ([2.3](#))
- Aderência em seco ([2.4.1](#)) e aderência após fervente ([2.4.2](#))
- Nevoeiro salino acético ([2.10](#))
- Machu ([2.11](#))
- Polimerização ([2.14](#))
- Serragem ([2.18](#))

Durante a primeira inspeção, o ensaio Machu é realizado antes do ensaio com nevoeiro salino acético. Se o resultado do ensaio Machu for satisfatório, proceder-se-á então, à realização do ensaio ao nevoeiro salino acético. Contudo, se o resultado do ensaio Machu for insatisfatório, esta primeira inspeção será considerada como insatisfatória e deve ser repetida. A inspeção é satisfatória quando todos os ensaios forem satisfatórios, incluindo o ensaio do nevoeiro salino acético.

Na segunda inspeção, só deve ser realizado o ensaio Machu. Se o resultado deste ensaio for insatisfatório, a segunda inspeção deve ser repetida.

5.1.6 Inspeção dos painéis de ensaio

Devem ser realizados os seguintes ensaios em painéis de ensaio processados normalmente com um lote de produção:

- Brilho ([2.2](#))
- Espessura ([2.3](#))
- Aderência em seco ([2.4.1](#)) e aderência após fervente ([2.4.2](#))
- Dobragem ([2.7](#))
- Impacto ([2.8](#))

5.1.7 Verificação do autocontrolo e dos registos

O inspetor irá verificar a realização dos autocontrolos de acordo com a § [3.9](#) e que a empresa mantém os registos de acordo com § [3.11](#).

Nos registos do autocontrolo o inspetor irá verificar se os resultados inscritos no registo coincidem com os resultados dos painéis de ensaio. Por este motivo, todos os painéis de ensaio devem ser conservados e postos à disposição do inspetor, durante um ano.

5.1.8 Avaliação final para concessão da licença

O inspetor envia os relatórios ao Licenciado Geral para avaliação.

Sob a supervisão da QUALICOAT, o Licenciado Geral deve seguir o seguinte procedimento:

- Se os resultados de ambas as inspeções estiverem conformes com os requisitos, deve ser concedida a licença para utilizar a marca de qualidade.
- Se o resultado de uma das duas inspeções não estiver conforme, o lacador será informado de que a licença para utilização da marca de qualidade não pode ser concedida, nesse momento, expondo as razões. O lacador deve esperar um período de, pelo menos, três meses antes de fazer um novo pedido de licença.

5.1.9 Menção “SEASIDE”

Se o lacador submeteu o pedido para a menção “SEASIDE”, deve ser realizada uma inspeção segundo as especificações tal como definido em § [3.2.1](#) ou § [3.4](#), e deve ser realizado um ensaio de corrosão filiforme em produtos acabados ([2.19](#)).

Se os resultados da inspeção satisfizerem os requisitos, deve ser concedida a menção “SEASIDE”. Deve ser emitido um certificado QUALICOAT específico¹⁷ mencionando que as instalações de lacagem estão em condições de produzir produtos acabados que satisfazem os requisitos “SEASIDE”.

Se os resultados da inspeção não forem satisfatórios, o lacador, deve aguardar, pelo menos, três meses antes de fazer novo pedido da menção “SEASIDE”.

5.2. Inspeções de rotina dos detentores de licença

Depois de um lacador ter obtido uma licença para uso da marca de qualidade esta licença deve ser renovada se o resultado de, pelo menos, duas inspeções por ano satisfizer os requisitos.

Todas as linhas de lacagem devem ser inspecionadas duas vezes por ano para que seja renovada uma licença QUALICOAT.

As amostras para o ensaio de nevoeiro salino acético e para o ensaio de corrosão filiforme (caso possua SEASIDE) devem ser colhidas durante a primeira inspeção do ano.

As inspeções de rotina devem ser feitas sem aviso prévio. Os inspetores serão autorizados pelo LG ou pelo Secretariado da QUALICOAT a anunciar uma inspeção apenas por motivos de segurança na viagem ou problemas com os vistos.

Os inspetores devem fazer-se acompanhar do seguinte equipamento:

- Medidor de espessura
- Condutivímetro
- Aparelhos para verificar a calibração para os outros ensaios estipulados

¹⁷ Para o uso do logótipo QUALICOAT SEASIDE, vêr [Anexo A1](#) § 5 e § 6.

O inspetor deve verificar o seguinte, usando o formulário da inspeção aprovado pela QUALICOAT:

- Inspeção dos materiais, de acordo com o § [5.1.1](#)
- Inspeção do equipamento de laboratório de acordo com o § [5.1.2](#)
- Inspeção do processo de produção e equipamento de acordo com o § [5.1.3](#)
- Inspeção do pré-tratamento químico, de acordo com o § [5.1.4](#)
- Inspeção dos produtos acabados e painéis de ensaio, de acordo com o § [5.1.5](#) e [5.1.6](#)
- Ensaio de nevoeiro salino acético, a ser realizado, em amostras durante a primeira inspeção, de acordo com o § [2.10](#)
- Revisão dos registos de acordo com o § [5.1.7](#)
- Frequência de formação

Adicionalmente, como a formação é obrigatória, o inspetor deve verificar que pelo menos um funcionário do autocontrolo e/ou um funcionário responsável pela qualidade frequentaram formação organizada, pelo menos uma vez em cada dois anos, pelo Licenciado Geral ou pela QUALICOAT, em países em que não exista LG.

No caso de não cumprimento deste requisito, o inspetor deve fazer uma observação no relatório de inspeção e em caso de repetição deste não cumprimento, após ter tido lugar a próxima formação, deve ser considerado uma não conformidade.

Ensaio Machu

Durante a primeira inspeção do ano, é realizado o ensaio Machu antes do ensaio de nevoeiro salino acético. Se o resultado do ensaio Machu for satisfatório, então, será realizado o ensaio de nevoeiro salino acético. No entanto, se o resultado do ensaio Machu for não satisfatório, a primeira inspeção será considerada não satisfatória e deve ser repetida. A inspeção é satisfatória quando todos os ensaios são satisfatórios incluindo o ensaio de nevoeiro salino acético.

Na segunda inspeção do ano, será realizado apenas o ensaio Machu. Se o resultado do ensaio Machu for insatisfatório, a segunda inspeção deve ser repetida.

O inspetor envia o relatório de inspeção ao Licenciado Geral para avaliação.

Avaliação final para renovação da licença

Sob a supervisão da QUALICOAT, o Licenciado Geral deve seguir o seguinte procedimento:

- Se os resultados da inspeção satisfizerem os requisitos, a licença para utilizar a marca de qualidade mantém-se.
- Se os resultados da inspeção não satisfizerem os requisitos deve ser feita outra inspeção dentro de um mês (excluindo os períodos de férias e feriados) após o lacador ter recebido notificação de uma inspeção insatisfatória por parte do Licenciado Geral e/ou pela QUALICOAT. Entretanto, o licenciado deverá retificar as não conformidades e informar o Licenciado Geral ou a QUALICOAT imediatamente.

Se a segunda inspeção produzir de novo resultados insatisfatórios, a licença para o uso da marca de qualidade será retirada imediatamente. O lacador deve aguardar, pelo menos, três meses antes de fazer novo pedido da licença para o uso de marca de qualidade.

Licenças com a menção «SEASIDE»

As inspeções de rotina SEASIDE, são conduzidas conforme o estabelecido no § [3.2.1](#) ou [3.4](#), durante as inspeções QUALICOAT e é realizado um ensaio de corrosão filiforme em

produtos acabados, (2.19) durante a primeira inspeção do ano. Deve ser possível e satisfatória, pelo menos uma inspeção SEASIDE por ano. Se não for possível efetuar a inspeção SEASIDE durante as visitas QUALICOAT, deve ser realizada uma visita adicional com aviso prévio.

Se os resultados da inspeção satisfizerem os requisitos a menção “SEASIDE” deve ser confirmada.

Se o resultado do ensaio de corrosão filiforme for D, deve ser realizada uma nova inspeção completa, incluindo SEASIDE, sem aviso prévio.

Se a segunda inspeção produzir de novo resultados insatisfatórios a menção, “SEASIDE” deve ser retirada imediatamente. O lacador deverá esperar um período de, pelo menos, três meses antes de solicitar uma nova menção “SEASIDE”.

Suspensão de uma inspeção

Em caso de instabilidade política ou circunstâncias imprevisíveis e após consulta ao laboratório de ensaios responsável a inspeção pode ser suspensa por um período máximo de 12 meses pelo Licenciado Geral ou pela QUALICOAT. Após este período, a licença será cancelada.

5.3. Direito a recurso dos lacadores

As instalações de lacagem devem receber uma cópia de todos os relatórios de inspeção. Se os resultados não estiverem de acordo com os requisitos devem ser indicados todos os detalhes e motivos. O lacador tem o direito de interpor recurso no prazo de 10 dias.

5.4. Confidencialidade da informação

Toda a informação relativa aos resultados das inspeções e à sua avaliação deve ser confidencial.

5.5. Prazos para submissão dos relatórios de inspeção

Todos os relatórios de inspeção (incluindo os resultados dos ensaios) devem chegar ao secretariado da QUALICOAT dentro dos três meses após as datas de inspeção.

Se a inspeção a uma instalação de lacagem for insatisfatória, o Licenciado Geral deve enviar o relatório ao secretariado da QUALICOAT durante o mês após a inspeção.

5.6. Utilização do logótipo pelos lacadores

A utilização do logótipo deve respeitar as Diretivas para a utilização da licença de marca de qualidade QUALICOAT ([Anexo A1](#)).



Capítulo 6

Diretivas para o Autocontrolo

6. Diretivas para o Autocontrolo

O objetivo do autocontrolo é fornecer à instalação de lacagem uma ferramenta para manter o controlo sobre o seu processo produtivo. O número de turnos de trabalho, os requisitos, os resultados dos ensaios e as ações corretivas devem ser introduzidos em tabelas ou quaisquer outros sistemas de registo facilmente acessíveis ao inspetor.

O pessoal responsável por gerir o autocontrolo deve seguir o programa de formação estipulado pela QUALICOAT.

6.1. Controlo dos parâmetros do processo de produção

6.1.1 Banhos de pré-tratamento químico

Os parâmetros químicos definidos pelo fabricante dos produtos do pré-tratamento químico devem ser analisados pelo menos uma vez por banho em cada turno de trabalho.

O lacador deve aumentar a frequência das análises se tal for requerido pelo fornecedor de produtos químicos.

6.1.2 Qualidade da água

A condutividade da água de lavagem final que precede o banho de cromatação e a da água desmineralizada de lavagem deve ser medida pelo menos uma vez por banho em cada turno de trabalho.

O lacador deve aumentar a frequência das análises se tal for requerido pelo fornecedor de produtos químicos.

6.1.3 Medição da temperatura do pré-tratamento químico e dos banhos de lavagem

A temperatura dos banhos de pré-tratamento e da última lavagem, se esta for feita com água quente, deve ser medida **pelo menos uma vez por banho em cada turno de trabalho.**

6.1.4 Registo e medição da temperatura da secagem

A temperatura de secagem exibida deve ser registada pelo menos uma vez em cada turno de trabalho.

A temperatura deve ser medida nas peças pelo menos uma vez por semana utilizando um instrumento de registo ou quaisquer outros meios tais como os lápis termocrómicos ou fitas.

6.1.5 Medição das condições de cura

As condições de cura, de acordo com o § [3.7](#) devem ser medidas como se segue:

- Deve ser registada a temperatura exibida pelo menos uma vez em cada turno de trabalho.
- Deve ser feita uma curva de cura em perfis pelo menos duas vezes por semana.

6.2. Controlo da qualidade do pré-tratamento químico

6.2.1 Medição do grau de decapagem

O grau de remoção do alumínio deve ser medido, pelo menos, uma vez em cada turno de trabalho utilizando o método descrito no § [3.2.1](#).

Se a licença tiver a menção «SEASIDE», o lacador deve controlar o grau de decapagem pelo menos, uma vez em cada turno de trabalho durante a produção SEASIDE.

6.2.2 Medição da massa do revestimento de conversão

O controlo da massa do revestimento da conversão de cromato deve ser feito, de acordo com a **ISO 3892** pelo menos uma vez em cada turno de trabalho. Esta frequência poderá ser mais elevada, caso seja requerido pelo fabricante de pré-tratamento.

6.3. Controlo da qualidade dos produtos acabados

Durante a produção, devem ser preparados painéis para ensaios, pelo menos, uma vez em cada turno, para cada cor e material de revestimento aprovado, com a exceção das amostras para o ensaio de aderência após fervente que devem ser retiradas diretamente da produção.

6.3.1 Ensaio de brilho (ISO 2813)

O brilho do revestimento orgânico dos produtos acabados deve ser medido **pelo menos, uma vez por cada turno de trabalho, para cada cor e para cada fabricante de tinta.**

6.3.2 Ensaio da espessura do revestimento (ISO 2360)

A espessura do revestimento deve ser controlada em peças como especificado abaixo:

Dimensão do lote (*)	N.º de amostras (seleção aleatória)	Limite de aceitação de amostras rejeitadas
1 - 10	Todas	0
11 - 200	10	1
201 - 300	15	1
301 - 500	20	2
501 - 800	30	3
801 - 1'300	40	3
1'301 - 3'200	55	4
3'201 - 8'000	75	6
8'001 - 22'000	115	8
22'001 - 110'000	150	11

* lote: a encomenda completa de um cliente para uma determinada cor ou a parte da encomenda que já tiver sido revestida.

6.3.3 Avaliação do aspeto

O aspeto deve ser controlado nas peças como se especifica abaixo:

Dimensão do lote (*)	N.º de amostras (seleção aleatória)	Limite de aceitação para amostras rejeitadas
1 - 10	Todas	0
11 - 200	10	0
201 - 300	15	0
301 - 500	20	0
501 - 800	30	0
801 - 1'300	40	0
1'301 - 3'200	55	0
3'201 - 8'000	75	0
8'001 - 22'000	115	0
22'001 - 110'000	150	0

* lote: a encomenda completa de um cliente para uma determinada cor ou a parte da encomenda que já tiver sido revestida.

6.3.4 Ensaio de aderência

6.3.4.1 Aderência em seco (ISO 2409)

O ensaio de aderência em seco deve ser realizado em painéis de ensaio pelo menos uma vez em cada turno de trabalho para cada cor, categoria de brilho e para cada fabricante.

6.3.4.2 Aderência após fervente

O ensaio de aderência após fervente deve ser realizado em produtos acabados pelo menos uma vez em cada turno de trabalho. Todas as amostras de um dia de trabalho podem ser ensaiadas em simultâneo.

6.3.5 Ensaio de polimerização

Este ensaio é utilizado para verificar se a polimerização do revestimento orgânico é boa. No autocontrolo este ensaio é opcional para os revestimentos com tintas em pó.

O ensaio de polimerização deve ser realizado em painéis de ensaio pelo menos uma vez em cada turno de trabalho para cada tom e categoria de brilho e para cada fabricante.

6.3.6 Ensaio de dobragem (ISO 1519)

A resistência à fissuração por dobragem com mandril cilíndrico deve ser avaliada em painéis de ensaio pelo menos uma vez em cada turno de trabalho para cada cor, categoria de brilho e para cada fabricante.

6.3.7 Ensaio de impacto (ISO 6272 / ASTM D 2794)

Os ensaios de impacto devem ser realizados em painéis de ensaio pelo menos uma vez em cada turno, para cada tom, categoria de brilho e para cada fabricante.

6.4. Registos do controlo da Qualidade

6.4.1 Registo do controlo para o processo de produção

Este registo de controlo deve ser um registo encadernado (não um caderno de argolas), com as páginas numeradas ou uma listagem informática.

Deve conter a seguinte informação:

- a temperatura dos banhos,
- os parâmetros químicos definidos pelos fornecedores,
- os resultados do grau de ataque do alumínio (acetinagem),
- os resultados dos ensaios da massa do revestimento de conversão,
- os resultados dos ensaios da condutividade da água,
- os resultados dos ensaios de secagem e condições da cura,
- as curvas de temperatura da secagem e da cura.

6.4.2 Registo do controlo dos painéis de ensaio

Este registo de controlo deve ser um registo encadernado (não um caderno de argolas), com as páginas numeradas ou uma listagem informática.

Deve conter a seguinte informação:

- a data de produção,
- a referência do material de revestimento orgânico utilizado: RAL ou outra referência que permita a identificação, número do lote, nome do fabricante,
- os seguintes resultados:
 - ensaio do brilho
 - ensaio de espessura
 - ensaio da aderência
 - ensaio de polimerização (opcional para os revestimentos por tintas em pó)
 - ensaio de dobragem
 - ensaio de impacto
 - inspeção do tom da cor (inspeção visual para comparar a cor real com o tom da cor exigida pelo cliente).

6.4.3 Registo do controlo para os produtos acabados

Este registo de controlo deve ser um registo encadernado (não um caderno de argolas), com as páginas numeradas ou uma listagem informática.

Deve conter a seguinte informação:

- O nome do cliente e elementos de identificação da encomenda ou do lote,
- a data de produção,
- a referência do material de revestimento orgânico utilizado.
- os seguintes resultados:
 - ensaio da espessura do revestimento
 - inspeção do tom da cor e do respetivo brilho
 - aspeto
 - ensaio de aderência após fervente.

6.4.4 Registo de controlo para os ensaios realizados pelos fabricantes de produtos químicos

Este é também um registo encadernado (não um caderno de argolas), com as páginas numeradas ou uma listagem informática.

Deve conter a seguinte informação:

- referência da amostra,
- data da amostragem e expedição/colheita,



- relatório de ensaio do fabricante de produtos químicos,
- resultados do ensaio (ver [anexo A6](#)),
- observações e/ou ações corretivas.

6.5. Tabela Síntese das Especificações para o Autocontrolo

CONTROLO	OBJETO ENSAIADO		FREQUÊNCIA
Processo (6.1)	Banhos de pré-tratamento químico, desengorduramento, decapagem química, cromatação, lavagem	Parâmetros químicos	1 vez por banho em cada turno de trabalho
	Condutividade da água		1 vez por banho em cada turno de trabalho
	Temperatura do pré-tratamento químico e dos banhos de lavagem		1 vez por banho em cada turno de trabalho
	Temperatura de secagem		<ul style="list-style-type: none"> 1 vez em cada turno de trabalho: registar a temperatura exibida 1 vez por semana: fazer 1 registo da temperatura utilizando tiras ou qualquer outro meio.
	Condições de cura		<ul style="list-style-type: none"> 1 vez em cada turno de trabalho: registar a temperatura exibida 2 vezes por semana: fazer 1 curva de cura em perfis
Revestimento de Conversão (6.2)	Grau de decapagem		1 vez em cada turno de trabalho
	Massa do revestimento de conversão (conversão por cromato)		1 vez em cada turno de trabalho
	Massa do revestimento de conversão (isento de crómio)		1 vez em cada turno de trabalho <i>A frequência pode ser mais elevada, caso requerido pelo fabricante do pré-tratamento</i>
Produtos Acabados (6.3)	Brilho		1 vez por turno de trabalho, para cada cor e fabricante
	Espessura do revestimento		De acordo com o tamanho do lote da encomenda
	Aspeto		De acordo com o tamanho do lote da encomenda
	Aderência após fervente		1 vez em cada turno de trabalho <i>As amostras de uma semana podem ser ensaiadas em simultâneo</i>
Painéis (6.4)	Aderência em seco		1 vez por turno de trabalho, para cada cor, categoria de brilho e fabricante
	Polimerização (opcional para os revestimentos em pó)		1 vez por turno de trabalho, para cada cor, categoria de brilho e fabricante
	Ensaio de dobragem		1 vez por turno de trabalho, para cada cor, categoria de brilho e fabricante
	Ensaio de impacto		1 vez por turno de trabalho, para cada cor, categoria de brilho e fabricante

Anexos

Anexos

A1 – Regulamento para a utilização da licença de marca de qualidade QUALICOAT para os revestimentos orgânicos por tintas líquidas e tintas em pó em alumínio para aplicações arquiteturais

1. Definições

Para a finalidade deste regulamento, a "Licença de Marca de Qualidade" QUALICOAT designa a marca registada pela Associação para o Controlo da Qualidade nas Indústrias de Lacagem, Pintura e Revestimento (QUALICOAT), em Zurique, na Conservatória Federal de Patentes e Marcas Registadas em 8 de Maio de 1987 com a marca registada n.º 352 316 e no Registo Internacional de Marcas Registadas em 14 de Agosto de 1987 sob o n.º 513 227 e publicada no "Suisse Official Gazette of Commerce" em 5 de Maio de 1987.

"QUALICOAT" designa a "Association for Quality Control in the Lacquering, Painting and Coating Industry", (Associação para o Controlo da Qualidade da Indústria de Lacagem, Pintura e Revestimento), Zurique.

"LG" designa o Licenciado Geral, i.e., uma associação nacional ou internacional detentora da marca de qualidade QUALICOAT para determinado território (a APAL, no caso de Portugal).

"Licença" é um certificado emitido pela Associação ou em seu nome, autorizando o Detentor a utilizar a Marca de Qualidade em conformidade com este regulamento.

"Homologação" é a confirmação de que um produto (revestimento ou conversão química) satisfaz os requisitos das Diretivas.

"Diretivas" são as Especificações para a Licença da Marca de Qualidade para os revestimentos orgânicos por tintas líquidas ou em pó do Alumínio para Aplicações Arquiteturais.

"Detentor" é a empresa autorizada a utilizar a Marca de Qualidade.

2. Propriedade da Licença de Marca de Qualidade

A Marca de Qualidade é propriedade da QUALICOAT e não poderá ser utilizada por quem quer que seja, salvo tenha sido autorizado pela QUALICOAT.

A QUALICOAT concedeu ao LG APAL - Associação Portuguesa do Alumínio, uma licença geral relativa à Marca de Qualidade, para Portugal, com poderes para autorizar a utilização da Marca de Qualidade, em conformidade com este regulamento.

3. Qualificações do requerente

A autorização para o uso da Marca de Qualidade pode ser concedida na condição de que o requerente opere de acordo com as Diretivas. Esta autorização rege-se por um contrato.

A concessão de uma licença ou homologação habilita o Detentor a utilizar a Marca de Qualidade para os produtos especificados. A licença ou a homologação não pode ser transferida.

4. Registo dos Detentores

A QUALICOAT deve manter um registo no qual serão inscritos (para além de outros detalhes que podem ser determinados agora ou posteriormente), o nome, o endereço e a designação comercial de cada Detentor, a data em que a licença ou homologação foram concedidas ao Detentor, o número atribuído a cada Detentor, a data da anulação ou homologação da licença, e quaisquer outras informações ou pormenores que a QUALICOAT possa entender necessários.

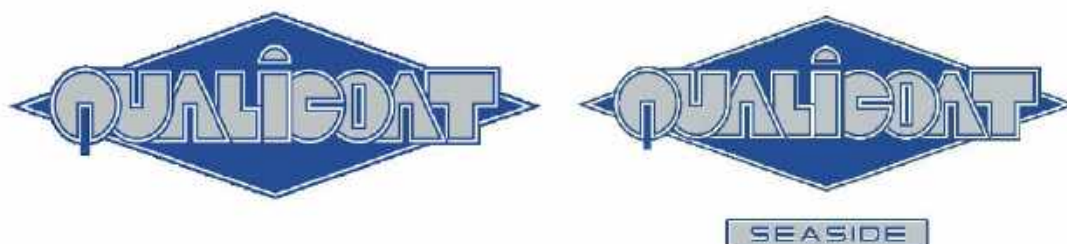
O Detentor deverá notificar imediatamente o LG de quaisquer alterações no nome (razão social) ou no endereço e o LG, por sua vez, informará a QUALICOAT de modo a que os dados correspondentes possam ser modificados no registo.

5. Utilização do logótipo pelos lacadores e produtores

5.1 Utilização geral

O logótipo existe em preto e branco, em branco e azul (PANTONE Reflex Blue CV; RGB: 14-27-141, CMYK: 100-72-0-6) e em azul e prateado (PANTONE Silver 877u; RGB: 205-211-215, CMYK: 8-3-3-9).

Podem adicionar-se num espaço à direita as palavras "Marca de Qualidade de Alumínio Lacado para Arquitetura" (ou um texto equivalente, satisfazendo a legislação nacional).



O Detentor não pode fazer qualquer alteração ou adição ao logótipo sempre que o utilizar. Mesmo na eventualidade de o Detentor utilizar separadamente ou em conjunto as suas próprias marcas ou denominações comerciais sobre os seus produtos ou com eles relacionados, este regulamento não pode ser infringido seja por que razão for. Os Detentores de uma homologação ou licença devem fornecer a qualquer momento ao LG todas as informações requeridas acerca da utilização do logótipo.

A utilização não apropriada do logótipo pode conduzir às sanções estipuladas no § 9.

5.2 Utilização do logótipo pelos lacadores

Ao aplicar o logótipo a um produto o lacador garante que a qualidade do produto fornecido satisfaz todos os requisitos das Diretivas.

Para os aplicadores que tiverem mais do que um local de produção, a licença de marca de qualidade deve ser apenas usada para a instalação de produção para a qual é detentor da licença.

O logótipo pode ser utilizado sobre os próprios produtos, estacionário comercial, orçamentos ou faturas, listas de preços, cartões, painéis publicitários, bem como em toda a literatura da empresa, brochuras ou catálogos ou ainda em anúncios publicados na imprensa.

Sempre que uma instalação de lacagem faça menção ou referência à QUALICOAT, deve indicar sistematicamente o número da licença. Isto é igualmente válido para a utilização do logótipo em textos.

5.3 Utilização do logótipo pelos fabricantes (fabricantes de revestimentos e fabricantes de sistemas de pré-tratamento)

O logótipo QUALICOAT não deve aparecer nem nas embalagens nem nas etiquetas.

Na sua literatura comercial e documentos, os fornecedores só podem utilizar o logótipo para os produtos aprovados pela QUALICOAT, escrevendo: “Produto homologado pela QUALICOAT”. Onde quer que o logótipo seja utilizado, deve constar também no documento a frase “QUALICOAT é uma marca de qualidade para lacadores licenciados”.

Para qualquer outro tipo de utilização do logótipo, exige-se que os produtores de revestimentos submetam todos os novos documentos em que seja mencionada a QUALICOAT à apreciação da sua Associação Nacional. Nos países onde não existe um Licenciado Geral, estes documentos deverão ser submetidos diretamente à apreciação do Secretariado da QUALICOAT, antes da sua publicação.

6. Outras condições para utilização do logótipo

6.1 Utilização do logótipo pelos licenciados gerais (associações nacionais ou internacionais)

Os Licenciados Gerais estão autorizados a utilizar o logótipo nas cores estipuladas, mas sempre em conjunto com o seu próprio logótipo ou a designação legal das associações nacionais ou internacionais. O logótipo pode ser igualmente usado em conjunto com a bandeira nacional ou adicionando o nome do país. Sempre que o logótipo ou o nome QUALICOAT for utilizado pelos detentores da licença no seu estacionário ou na correspondência, o nome das associações nacionais deve ser sempre predominante para evitar qualquer confusão entre o licenciado e a QUALICOAT. Onde quer que o logótipo seja utilizado, a frase «APAL - Associação Portuguesa do Alumínio¹⁸ é o Licenciado Geral da QUALICOAT para Portugal¹⁹ » deverá aparecer igualmente no documento. O tamanho do logótipo pode ser alterado desde que sejam mantidas as respetivas proporções geométricas.

6.2 Utilização do logótipo pelo Secretariado QUALICOAT

Só o Secretariado está autorizado a utilizar o logótipo sem qualquer outra designação suplementar. O logótipo deverá ser utilizado a preto e branco para as comunicações internas tais como circulares, comunicação das reuniões e atas das reuniões. Para uso externo devem utilizar-se as cores estipuladas. O logótipo deve ser sempre colocado na primeira página dos respetivos documentos, mas não necessariamente nas seguintes. O logótipo deve ser incluído no cabeçalho.

6.3 Utilização do logótipo por representantes da QUALICOAT

O Presidente da QUALICOAT e o Presidente da Comissão Técnica estão também autorizados a utilizar o logótipo nos cartões-de-visita preparados pela QUALICOAT se tais cartões forem necessários para fins de representação. Aos outros membros das Comissões (Executiva, Técnica e Grupos de Trabalho) não é permitida a utilização do logótipo nem fazer qualquer referência à QUALICOAT a menos que a isso tenham sido especificamente autorizados pela Comissão Executiva.

¹⁸ X = nome da associação nacional

¹⁹ Y = país

6.4 Utilização do logótipo por terceiros

Algumas atividades comerciais que utilizam produtos lacados podem pretender utilizar o logótipo nos seus produtos acabados ou na literatura comercial.

Para tal, devem solicitar autorização, por escrito, a qual poderá ser-lhes concedida na condição de que:

- se comprometam a utilizar unicamente produtos de alumínio lacados em instalações de lacagem licenciadas;
- se comprometam a submeter todos os documentos em que seja referida a QUALICOAT à apreciação das Associações Nacionais para aprovação ou diretamente à QUALICOAT, nos países em que não exista Licenciado Geral;
- comprometerem-se a serem inspecionados e controlados pelo LG ou pela QUALICOAT
- tal autorização implica o pagamento de uma taxa anual.

7. Condições para concessão e renovação das homologações e licenças

Conforme estipulado no [capítulo 4](#) para os fabricantes de tintas.

Conforme estipulado no [capítulo 5](#) para as instalações de lacagem.

Conforme estipulado no [Anexo A6](#) para os fabricantes de produtos de pré-tratamento químico.

A concessão de uma homologação ou licença deve implicar o pagamento de uma taxa anual.

8. Retirada das homologações e das licenças

8.1 Não cumprimento dos Regulamentos

O LG deve retirar a homologação ou a licença se o Detentor deixar de cumprir as disposições deste regulamento e, em particular se o Detentor for culpado de qualquer utilização imprópria da Marca de Qualidade, ou se não tiver pago a taxa anual.

No caso de retirada de uma homologação ou de uma licença, o Detentor deve receber uma comunicação por escrito do LG, a qual terá efeito imediato. Neste caso, todas as etiquetas, bandas, stencils, carimbos, recipientes, preçários, cartões, anúncios comerciais e outros objetos sobre os quais a Marca de Qualidade tenha sido aposta, devem ser enviados ao LG, ou de acordo com as instruções deste, serem postos à sua disposição até que venha a ser obtida uma nova homologação ou concedida uma licença.

8.2 Alterações significativas numa empresa

No caso de uma alteração substancial (mudança de acionistas ou novos dirigentes, nova orientação), a empresa deve informar o LG imediatamente. O LG deve ser autorizado a efetuar uma visita suplementar no sentido de se assegurar de que o Detentor continua a satisfazer todas as condições exigidas estipuladas nas Diretivas.

Se o Detentor cessar a atividade, todas as etiquetas, bandas, stencils, carimbos, recipientes, preçários, cartões, anúncios comerciais e quaisquer outros objetos em que a Marca de Qualidade tenha sido aposta, devem ser enviados ao LG, ou de acordo com as instruções deste, serem postos à sua disposição até que tenha sido obtida uma nova homologação ou licença.

8.3 Retirada voluntária

Na eventualidade da retirada voluntária de uma homologação ou licença, todas as etiquetas, bandas, stencils, carimbos, recipientes, preçários, cartões, anúncios comerciais e outros objetos sobre os quais a Marca de Qualidade tenha sido aposta, devem ser enviados ao LG, ou de acordo com as instruções deste, sejam postos à sua disposição até que venha a ser obtida uma nova homologação ou licença.

9. Sanções

Na eventualidade da utilização imprópria da Marca de Qualidade ou de qualquer comportamento ou acção que possa prejudicar a imagem da Marca de Qualidade podem ser impostas as seguintes sanções, pelo LG ou pela QUALICOAT, nos países em que não exista LG:

- notificação oficial (advertência)
- repreensão
- retirada da marca de qualidade

A parte interessada deve ter o direito de apelar, em primeiro lugar, ao LG e em segunda instância, à Comissão Executiva da QUALICOAT cuja decisão é definitiva.

10. Alterações ao Regulamento

O presente Regulamento pode ser modificado se e quando necessário. Contudo ao Detentor da Marca de Qualidade devem ser concedidos quatro meses, a partir da data da publicação, para cumprir com quaisquer alterações.

11. Notificações

Todas as notificações que tenham que ser remetidas ao Detentor ou dele provenientes, ao abrigo deste regulamento, devem ser consideradas como efetivas se tiverem sido enviados por carta corretamente endereçada e selada.

A2 – Lista dos procedimentos aprovados²⁰

CÓDIGO	PROCEDIMENTO	DESTINADO A
PEVA	Procedure for evaluating inspection results List of failures to be considered nonconformities	Licenciados Gerais
PFFC	Procedure for the filiform corrosion test	Laboratórios de ensaio
PFLO	Procedure for the Florida test	Laboratórios de ensaio
PRLT	Procedure for the repetition of laboratory tests	Laboratórios de ensaio
PSAMP	Procedure for sampling (coating plant inspections and laboratory tests) - including classification of tests	Laboratórios de ensaio

²⁰ Todos os procedimentos atuais podem ser descarregados a partir do website da QUALICOAT (apenas para membros).

A3 – Declaração obrigatória de alterações na formulação para materiais de revestimento orgânico homologadas pela QUALICOAT

Os materiais de revestimento orgânicos são constituídos essencialmente por 4 tipos de componentes:

- ligante
- pigmentos
- cargas
- aditivos

São estes os componentes dos materiais de revestimento orgânico que determinam as características dos revestimentos orgânicos.

1. LIGANTE

O ligante consiste no conjunto de uma(s) resina(s) + um agente endurecedor; o ligante confere as características principais ao material de revestimento orgânico (reatividade, características de aplicação, propriedades mecânicas, etc.) Os principais tipos de resinas utilizadas na Europa são:

- poliéster carboxilado saturado
- poliéster hidroxilado saturado
- epoxy
- acrílico

Estes diferentes tipos de resinas podem ser utilizadas com diversos tipos de endurecedores.

É óbvio que as variações na composição química das diferentes resinas ou alterações na estrutura química molecular do agente endurecedor podem provocar modificações nas propriedades ou características do revestimento orgânico e exigirem uma nova homologação QUALICOAT.

2. PIGMENTOS

Os pigmentos podem ser orgânicos, inorgânicos ou metálicos e determinam a cor, o aspecto e a opacidade ao revestimento orgânico.

3. CARGAS

As cargas condicionam as propriedades reológicas ou químicas do revestimento orgânico.

4. ADITIVOS

Os aditivos são substâncias adicionadas ao material de revestimento orgânico, em pequenas quantidades para conferir certas características do revestimento orgânico (névoa, brilho, etc.).

Estes outros componentes (pigmentos, cargas ou aditivos) do material de revestimento orgânico também podem ter alguma influência nas propriedades da camada e nas características controladas no âmbito da

licença de qualidade QUALICOAT. Contudo, como estes constituintes podem ser numerosos e variados, competirá aos fabricantes dos revestimentos orgânicos controlar as respetivas formulações de modo a que as mesmas estejam conformes com os requisitos da licença de qualidade QUALICOAT.

5. ASPECTO DO REVESTIMENTO ORGÂNICO FINAL

Tal como outros tipos de revestimento, os materiais de revestimento orgânico - após a cura - podem conferir aspectos diferentes ao revestimento orgânico final, por exemplo: um aspecto liso ou um aspecto texturado.

Um aspecto texturado não pode ser tratado como um aspecto liso. Mesmo que a alteração da formulação tenha como base aditivos especiais, um revestimento orgânico que apresente uma aparência diferente, que não envolva cor, brilho ou efeito metálico, necessita de uma homologação especial da QUALICOAT numa categoria diferente da homologação obtida para revestimento orgânico liso.

Critério de definição para superfícies estruturadas

Estes acabamentos podem ser divididos nos três tipos seguintes. É necessária uma homologação para cada tipo (designação a, b e c da QUALICOAT).

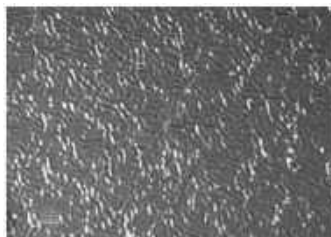
- a) Tipo cabedal ou casca de laranja (ondas)



- b) Aspecto texturado ou de lixa (arestas vivas)



- c) Aspecto rugoso ou raiado (heterogéneo)



A4 – Revestimento orgânico metálico

1. DEFINIÇÃO

Os materiais de revestimento orgânico metálico são revestimentos orgânicos com efeito metálico ou metalizado. Um revestimento orgânico metálico é um revestimento orgânico “normal”, que se diferencia pela sua pigmentação. Os fabricantes obtêm este efeito especial incorporando metal (por exemplo, alumínio folheado ou não folheado) ou outros materiais (por exemplo: mica) na formulação do revestimento orgânico.

Podem dividir-se os revestimentos orgânicos metálicos em duas categorias:

- Sistemas de camada única com aspecto metalizado (não é necessária a utilização de um verniz para obter um boa durabilidade e resistência no exterior). **As homologações atuais são suficientes.**
- Sistemas de duas camadas: revestimentos metalizados em pó que necessitam de uma camada de verniz para obterem resistência a condições exteriores. **Estes sistemas específicos de duas camadas devem ser homologados separadamente pela QUALICOAT.**

É da responsabilidade dos fabricantes aconselharem os seus clientes em que condições devem utilizar um sistema de duas camadas.





2. ESCALA DE REFERÊNCIA

Algumas cores metálicas, sobretudo aquelas cuja base é o alumínio, podem apresentar variações de cor em ensaios que afetem a superfície do revestimento. Neste caso, a QUALICOAT aceita uma ligeira variação da cor. No caso das cores metálicas, as variações de cor podem ser diferentes em função do ângulo de observação. Isto torna difícil realizar uma medição fiável utilizando qualquer dos equipamentos definidos na norma mencionada no § [2.12](#) das Diretivas.

Por esta razão, foi definida uma escala de referência para os laboratórios, constituída por painéis lacados numa cor metálica à base de alumínio (RAL 9006). As manchas são obtidas aplicando uma solução alcalina na superfície durante diferentes intervalos de tempo. Estes diferentes painéis, preparados por um laboratório acreditado, são aprovados e distribuídos pela QUALICOAT. Cada laboratório acreditado deve possuir estes painéis de referência.

Para informação, as fotografias seguintes mostram os valores 1 e 2 da escala de referência.

REFERÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO ENSAIO COM A ARGAMASSA (PARA INFORMAÇÃO)

 <p>Valor 1 aceitável</p>	 <p>Valor 1 aceitável</p>
 <p>Valor 2 não aceitável</p>	 <p>Valor 2 não aceitável</p>

A5 – Especificações especiais para revestimentos de acessórios de alumínio para aplicações arquiteturais no âmbito da licença de marca de qualidade QUALICOAT

1. Introdução

Os acessórios vazados podem ser feitos de diferentes ligas cuja composição é especificada na norma **EN 1706**.

A natureza da liga e o método de produção determinam a qualidade final do acessório lacado. Algumas ligas - especialmente as que têm por base silicone e cobre - são a causa da resistência insatisfatória à corrosão.

O ciclo de pré-tratamento químico deve ser adaptado à liga e à qualidade das peças vazadas. Para aplicações arquiteturais no exterior é necessário utilizar ligas especiais que possuam boa resistência à corrosão, tal como indicado na norma EN 1706.

A definição da liga é da responsabilidade do cliente.

2. Especificações de Trabalho

Todos os requisitos estabelecidos no capítulo 3 das Diretivas são aplicáveis ao tratamento dos acessórios, **com exceção do grau de acetinagem**, que não está especificado para peças vazadas (ver Diretivas § [3.2.1](#)).

3. Ensaio

3.1 Inspeção dos produtos acabados

Certos ensaios podem ser efetuados nos próprios produtos acabados mas a gama completa de ensaios deve ser realizada em painéis de ensaio tratados em conjunto com um lote de produção.

O inspetor deve realizar os seguintes ensaios nos acessórios lacados:

- Aspecto (Diretivas § [2.1](#))
- Polimerização (Diretivas § [2.14](#))

e se a geometria das peças o permitir:

- Espessura do revestimento (Diretivas § [2.3](#))
- Aderência (Diretivas § [2.4](#))

Os seguintes ensaios devem ser efetuados apenas em perfis extrudidos:

- Ensaio ao nevoeiro salino acético (Diretivas § [2.10](#))
- Ensaio Machu (Diretivas § [2.11](#))

3.2 Inspeção dos painéis de ensaio

A gama completa de ensaios deve ser efetuada em painéis de ensaio preparados a partir de um lote de produção.

- Brilho (Diretivas § [2.2](#))
- Espessura do revestimento (Diretivas § [2.3](#))
- Aderência (Diretivas § [2.4](#))
- Ensaio de dobragem (Diretivas § [2.7](#))
- Ensaio de impacto (Diretivas § [2.8](#))

Com exceção das restrições acima, por favor seguir as Diretivas QUALICOAT.

A6 – Procedimento para avaliação dos processos de pré-tratamento químico

1. INTRODUÇÃO

Este anexo especifica o procedimento para concessão e renovação de uma homologação de processos de pré-tratamento, com exceção de revestimentos de conversão de cromato (tal como especificado no § 3.3.1 das Diretivas QUALICOAT). Também descreve o programa de ensaios a ser seguido pelos laboratórios envolvidos e os requisitos para todos os ensaios.

2. PEDIDO FORMAL PRÉVIO AOS ENSAIOS

Os fabricantes de produtos químicos que pretendam apresentar um novo sistema de pré-tratamento alternativo para ensaios devem enviar um pedido formal ao Licenciado Geral ou à QUALICOAT nos países onde não existe Associação Nacional.

Se o sistema de pré-tratamento for fabricado em várias unidades de produção, o candidato deve indicar o principal local de produção e/ou o centro de serviços técnicos e indicar todos os outros locais de produção.

A documentação de base TDS, a ficha de dados de segurança e instruções detalhadas acerca dos ciclos de tratamento devem ser apresentadas ao laboratório homologado pela QUALICOAT selecionado de acordo com o Licenciado Geral e/ou a QUALICOAT.

A seguinte informação técnica mínima deve também ser fornecida ao laboratório QUALICOAT responsável numa ficha separada (Informação Técnica Geral):

MÉTODO DE APLICAÇÃO (1) (2)	
CICLO DO PROCESSO (2)	
LAVAGEM FINAL	
MÉTODOS ANALÍTICOS PARA O BANHO	
MASSA DA CAMADA (3)	
OUTRAS ANÁLISES	
OUTRAS RECOMENDAÇÕES: (EQUIPAMENTO, MANUSEAMENTO, ARMAZENAGEM, ETC.) (4)	
CAMADA DE CONVERSÃO INCOLOR?	
CONDIÇÕES DE SECAGEM	
<p>(1) Pulverização e/ou imersão (2) O fabricante é responsável por garantir que o ciclo utilizado pelo lacador é adequado para a obtenção de um produto lacado conforme com as Diretivas QUALICOAT. Quais são os limites para a água desmineralizada antes do revestimento de conversão? (3) Método para o autocontrolo e ensaios de laboratório (limites e frequência) (4) As especificações técnicas devem explicar claramente quais os aspectos que são obrigatórios, por exemplo "recomendado significa obrigatório ou não?"</p>	

3. CONDIÇÕES PRELIMINARES (equipamento mínimo)

O fabricante de produtos químicos, deve dispor do seguinte equipamento mínimo em pelo menos um local (local da produção principal e/ou centro de serviços técnicos):

- instrumentos analíticos para ensaiar a qualidade do revestimento de conversão;
- ferramentas de corte e instrumentos necessários para realizar o ensaio de aderência;
- equipamento para ensaio da aderência em seco, após fervente e elasticidade (ensaio de embutimento);
- equipamento para o ensaio de impacto (ISO 6272)
- aparelho para ensaio de fissuração por dobragem;
- equipamento para realização dos seguintes ensaios de corrosão:
 - resistência a uma atmosfera com água de condensação constante
 - resistência a atmosferas húmidas contendo dióxido de enxofre
 - resistência ao nevoeiro salino acético
 - ensaio de corrosão filiforme²¹

Em todos os outros locais (que não seja o principal local de produção e/ou o centro de serviços técnicos), devem ser cumpridos os seguintes requisitos:

- Deve encontrar-se disponível um método para ensaiar a qualidade do revestimento de conversão.
- Os ensaios que não possam ser realizados no local devem ser realizados pelo laboratório no local de produção principal e/ou no centro de serviços técnicos ou contratados a qualquer laboratório homologado pela QUALICOAT.

4. LABORATÓRIOS DE ENSAIO QUALICOAT

Antes de uma homologação ser concedida para um novo sistema de pré-tratamento, o laboratório responsável deve realizar o programa de ensaios especificado na secção que se segue. Os ensaios de corrosão devem também ser realizados por um segundo laboratório sob a responsabilidade do laboratório encarregue de realizar os ensaios.

Para renovação de uma homologação o programa completo de ensaios deve ser realizado apenas pelo laboratório responsável.

5. PROGRAMA DE ENSAIOS

A homologação baseia-se no programa de ensaios que se segue para assegurar a conformidade com os requisitos prescritos pela QUALICOAT.

²¹ Este ensaio pode ser terceirizado e realizado por um laboratório homologado pela QUALICOAT ou outro laboratório acreditado para este ensaio específico de acordo com a ISO 17025.

a) PREPARAÇÃO DOS PAINÉIS

Para todos os ensaios de corrosão devem ser avaliadas seis amostras extrudidas (três amostras em cada um dos dois laboratórios envolvidos).

Deve ser dada particular atenção à preparação das amostras. Os resultados finais dos ensaios de corrosão e exposição dependem não só do tratamento mas também da composição do alumínio e da reação entre a superfície do alumínio e os produtos químicos.

Os fabricantes devem indicar o ciclo completo de pré-tratamento a ser utilizado (desengorduramento, etc.), e o laboratório responsável por preparar as amostras deve seguir estritamente estas instruções.

As amostras podem ser preparadas:

- tanto num laboratório homologado pela QUALICOAT sob a supervisão de um representante da empresa candidata;
- ou no laboratório do fabricante de produtos químicos sob a supervisão de um representante do laboratório responsável.

Amostras

Devem ser usadas as seguintes ligas:

- painéis para ensaios mecânicos (espessura de 0,8 ou 1 mm): **AA 5005-H24 ou H14** (AlMg 1- semiduro);
- amostras extrudidas para ensaios de corrosão e exposição no exterior: **AA 6060 ou 6063**.

A composição química das amostras tem influência nos resultados finais, especialmente em ensaios de corrosão. Por esta razão, todos os laboratórios devem utilizar uma liga do mesmo lote para preparar as amostras.

A QUALICOAT deve fornecer todos os laboratórios com amostras de ensaios suficientes com a composição química especificada pela Comissão Técnica.

O relatório final do laboratório deve indicar sempre a composição química.

Pré-tratamento

O laboratório responsável pela preparação das amostras deve ter em consideração os seguintes parâmetros:

- **Grau de acetinagem**

O grau de acetinagem **total** deve ser entre 1,0 g/m² e 2,0 g/m² nas amostras para todos os ensaios

- **Massa da camada de conversão**

- próximo do limite inferior do sistema nas amostras para ensaio de corrosão;
- próximo do limite superior nas amostras para ensaio mecânico, especialmente para o ensaio de aderência

Pré-tratamento anódico

Se for proposto um sistema de pré-tratamento, para ser utilizado em combinação com substratos pré-anodizados, as amostras de ensaio necessárias devem ser preparadas de acordo com os requisitos especificados pela QUALICOAT na [secção 3.4](#). Depois disso, o pré-tratamento proposto deve ser aplicado aos painéis pré-anodizados, conforme especificado pelo fornecedor de produtos químicos do sistema de pré-tratamento.

Deve ser aplicado um sistema de numeração específico a estes processos de pré-tratamento anódico.

Material de revestimento a ser aplicado

Os sistemas de revestimento devem ter homologação QUALICOAT.

Cada sistema deve ser ensaiado com os seguintes materiais de revestimento orgânico:

- pó da classe 1, cor metálica (RAL 9006 ou RAL 9007)
- pó da classe 2, categoria 1, RAL 9010
- pó da classe 3 (quando pedido pelo fornecedor)
- revestimento líquido (quando pedido pelo fornecedor)

b) ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Devem ser efetuados os seguintes ensaios:

- Aderência em seco ([2.4.1](#))
- Ensaio de embutimento ([2.6](#))
- Dobragem ([2.7](#))
- Impacto ([2.8](#))
- Resistência a atmosfera húmida ([2.9](#))
- Resistência ao nevoeiro salino acético ([2.10](#))
- Aderência após fervente ([2.4.2](#))
- Resistência a atmosfera com água de condensação constante ([2.17](#))
- Corrosão filiforme ([2.19](#))

Os limites aceitáveis são os mesmos que os prescritos pelas Diretivas QUALICOAT.

Avaliação dos resultados dos ensaios de laboratório

A avaliação final deve ser feita do seguinte modo:

- **Resultado de um laboratório**

POSITIVO	0 ou 1 painéis insatisfatórios
NEGATIVO	2 ou mais painéis insatisfatórios

- **Resultado de dois laboratórios:**

- Se o resultado de ambos os laboratórios for positivo, o sistema é satisfatório.
- Se o resultado de ambos os laboratórios for negativo, o sistema é insatisfatório.
- Se o resultado for positivo num dos laboratórios e negativo no outro, os ensaios devem ser repetidos num terceiro laboratório.

c) ENSAIO DE EXPOSIÇÃO

- **Local de exposição**

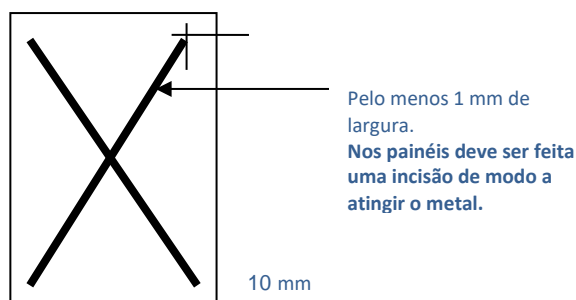
2 anos em Genoa, com início em setembro.

- **Número de painéis**

Todos os ensaios devem ser feitos em triplicado.

Fig. 1 Incisões para exposição no exterior

(Dimensões do painel: comprimento 200 mm; largura 70 - 100 mm)



Avaliação dos resultados dos ensaios de exposição

Após 2 anos de exposição, a avaliação final deve ser feita, aplicando os seguintes critérios:

POSITIVO	0 ou 1 painéis insatisfatórios
NEGATIVO	2 ou mais painéis insatisfatórios

6. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O laboratório de ensaios deve submeter o relatório ensaio e a documentação básica (TDS, ficha de dados de segurança e instruções detalhadas sobre os ciclos de tratamento) ao Licenciado Geral ou à QUALICOAT em países onde não exista Licenciado Geral.

Sob a supervisão da QUALICOAT, o Licenciado Geral deverá decidir conceder ou renovar ou não uma homologação.

Os resultados devem ser comunicados aos fabricantes de produtos químicos por escrito.

Se os resultados não satisfizerem os requisitos, devem ser fornecidos os detalhes e motivos completos. O fabricante do produto químico deverá exercer o direito de apelar num prazo de 10 dias, ao Licenciado Geral ou à QUALICOAT em países onde não exista Licenciado Geral.

7. CONCESSÃO DE UMA HOMOLOGAÇÃO

Se todos os resultados satisfizerem os requisitos, a QUALICOAT deve emitir um certificado de homologação revalidado automaticamente todos os anos e com um período de validade de 3 anos.

Após os ensaios de exposição o grupo de trabalho deve avaliar os resultados e tomar uma decisão confirmando a homologação. O fabricante deve ser informado dos resultados e decisões.

8. RENOVAÇÃO DAS HOMOLOGAÇÕES DOS SISTEMAS DE PRÉ-TRATAMENTO

a) Renovação das homologações dos sistemas de pré-tratamento

As homologações devem ser renovadas de 3 em 3 anos através da realização do programa de ensaios completo incluindo a exposição no exterior (ver § 5 deste Anexo) realizados por um laboratório. Uma vez que um sistema tenha sido homologado por 6 anos consecutivos, o intervalo de renovação deve ser alargado para cinco anos.

Se um sistema homologado identificado por um único número de aprovação for fabricado em diferentes locais de produção da mesma empresa, o programa de ensaios completo, incluindo o ensaio de exposição, deve ser realizado para o local de produção principal e/ou centro de serviços técnicos. Nos outros locais de produção, indicados pelo fabricante de produtos químicos, o sistema de pré-tratamento homologado deve ser verificado apenas com os ensaios de corrosão.

Uma homologação deve ser renovada se o resultado dos ensaios de laboratório e de exposição estiverem conformes com as Diretivas.

b) Repetição dos ensaios de laboratório insatisfatórios

Se os resultados dos ensaios de laboratório forem insatisfatórios, todos os ensaios de corrosão devem ser repetidos em dois laboratórios. A renovação deve ser confirmada se os resultados forem satisfatórios em ambos os laboratórios. Se os resultados forem insatisfatórios num dos dois laboratórios, a homologação deve ser cancelada. Se o resultado da exposição exterior for insatisfatório a homologação deve, então, ser cancelada.

c) Retirada de uma homologação

Os resultados do ensaio NSA (AASS) obtidos em amostras colhidas durante as inspeções anuais realizadas nas instalações de lacadores licenciados devem ser compilados pelo Secretariado da QUALICOAT até 31 de março do ano seguinte.

Regra “15+3”:

15% de falhas no ensaio AASS (Ensaio de Nevoeiro Salino Acético) e pelo menos três C+D valores classificados como insatisfatórios devem resultar numa avaliação insatisfatória do sistema. Se forem obtidos apenas um ou dois resultados C+D no ensaio AASS, o sistema de pré-tratamento deve ser considerado satisfatório.

O secretariado da QUALICOAT deve determinar todos os sistemas que falharam abrangidos pela “regra 15+3”. Os Licenciados Gerais e fornecedores, a quem diz respeito, devem ser informados pelo secretariado da QUALICOAT antes de 30 de junho.

Se um sistema falhar em dois anos consecutivos deve ser cancelado até 30 de junho do segundo ano.

9. RESPONSABILIDADE

a) RESPONSABILIDADE DO FABRICANTE

O lacador deve utilizar os produtos de acordo com as instruções do fornecedor. Os fabricantes devem ser responsáveis por todos os ciclos utilizados pelos lacadores.

Os fabricantes e os clientes (lacadores) já têm uma cooperação estreita. Para todos os sistemas devem existir fichas técnicas dando também informação acerca de outros produtos com os quais o sistema poderá ou não ser utilizado. Os fabricantes do sistema devem enviar à QUALICOAT uma ficha técnica válida.

Para ter em conta as condições particulares de cada fábrica, o fabricante do sistema deve fornecer, também instruções específicas a serem seguidas pelos responsáveis na fábrica. Estas instruções ou requisitos devem ser consistentes com as fichas técnicas gerais. O Inspetor da QUALICOAT poderá requerer estas instruções para garantir que o lacador está a utilizar o método correto.

O fabricante deve indicar como deverá ser monitorizada a qualidade do revestimento da conversão isenta de crómio, durante o autocontrolo. Os métodos para avaliar a camada de conversão podem diferir de um sistema para outro desde que não haja uma norma específica.

O equipamento prescrito pelo fabricante do produto químico para verificar o peso do revestimento deve ser incluído nas informações técnicas fornecidas ao lacador e no relatório de inspeção como um dos instrumentos que necessitam de ser verificados.

Estes ensaios devem ser realizados com a seguinte frequência:

- A massa do revestimento deve ser determinada uma vez em cada turno pelo aplicador (analiticamente).
- O fabricante deve determinar a massa do revestimento a cada dois meses quando as amostras para o ensaio NSA forem enviadas.

Os resultados devem ser inseridos e mantidos em registos facilmente acessíveis ao inspetor.

b) Responsabilidade do lacador

O lacador deve ser responsável pela qualidade dos produtos revestidos. Apenas o utilizador é capaz de controlar todos os parâmetros nas suas instalações. Contudo, os fabricantes devem estar preparados para verificar, mais frequentemente, se os seus clientes aderem às especificações estipuladas nas fichas técnicas. Durante as suas visitas regulares, devem também verificar os valores registados pelas instalações licenciadas durante o autocontrolo.

c) Cooperação entre o lacador e o fabricante de produtos químicos:

Em cada dois meses, o lacador deve enviar uma amostra de produção ao fabricante de produtos químicos, o qual deve realizar os seguintes ensaios:

- resistência ao nevoeiro salino acético
- determinação da massa do revestimento

Os detalhes devem ser inseridos e mantidos em registos facilmente acessíveis ao inspetor na fábrica de lacagem e nas instalações do fabricante de produtos químicos. Os resultados insatisfatórios não devem ter influência no resultado de uma inspeção QUALICOAT.

10. DECLARAÇÃO OBRIGATÓRIA DE ALTERAÇÕES NA FORMULAÇÃO DOS PRÉ-TRATAMENTOS

Em princípio, se a composição química do revestimento de conversão se mantiver a mesma, não deve ser necessário solicitar uma nova homologação. Na prática isto significa aceitar todas as variações especificadas na ficha de dados técnicos para ajustar o sistema a uma linha de aplicação específica no sentido de se atingir a massa de revestimento especificada. O produto químico poderá ser fornecido sob a forma de um sistema de dois componentes ou de apenas um. Os fabricantes de produtos químicos devem garantir que a composição química da solução de trabalho é no essencial igual à que foi homologada pela QUALICOAT.

Qualquer alteração na fórmula de que possam resultar modificações significativas na composição do revestimento de conversão representa um novo produto e exige uma nova homologação QUALICOAT.

Para dar alguns exemplos de tais alterações gostaríamos de referir alguns casos bem definidos:

- Qualquer alteração na composição do metal do revestimento por substituição, adição, remoção, etc. do sistema de metal homologado quando os produtos têm como base metais de transição que substituem o cromo.
- Qualquer alteração na composição do polímero e, por extensão, nos componentes orgânicos através da substituição, adição, remoção etc. quando os mesmos estiverem presentes na fórmula homologada.
- Qualquer alteração no aspecto típico do revestimento de conversão, por exemplo, de incolor para colorido.

A7 – Especificações para o tratamento por cesto

1. Introdução

Para o tratamento por cesto, as peças a serem tratadas são dispostas em cargas organizadas em cestos utilizados para imersão.

2. Especificações

O material utilizado para os separadores e ganchos de suporte deve ser compatível com o produto químico utilizado conforme as recomendações do fabricante do produto químico.

O número de separadores deve ser escolhido de forma a minimizar o contacto. As peças devem ser dispostas com espaço suficiente entre si para permitir que o líquido passe livremente através da carga.

A largura máxima de contato entre as peças deve ser de 2 mm.

A distância entre as peças deve ser de pelo menos 1 cm.

É importante evitar quaisquer arranhões na superfície.

3. Método de ensaio para avaliação das áreas de marcas de contacto

Utilizar uma amostra de alumínio extrudido pré-tratado que tenha ficado marcado por um separador. Deverá ser identificada a área da barra onde apareceram as marcas.

Deve ser efetuado o **ensaio da água em ebulição** ([2.16](#) das Diretivas - Resistência à água em ebulição) nas amostras revestidas.

Deixar arrefecer a amostra após o ensaio e examiná-la para se verificar se existe algum empolamento ou bolha na área identificada.

REQUISITOS:

Nenhum empolamento que exceda 2 (S2) em conformidade com a norma **ISO 4628-2**.

É aceitável uma alteração da cor mas não deve haver qualquer defeito ou perda da aderência.

Este método de ensaio deve ser utilizado pelos inspetores sempre que se trate da concessão da licença.

A8 – Lista de tolerâncias de cor antes da concessão ou renovação de uma homologação (para os laboratórios QUALICOAT)²²

RAL	Tolerance	RAL	Tolerance	RAL	Tolerance	RAL	Tolerance	RAL	Tolerance	RAL	Tolerance
1000	2.00	3000	2.80	5000	2.00	6000	2.00	7000	2.00	8000	2.00
1001	2.00	3001	2.80	5001	2.00	6001	2.80	7001	2.00	8001	2.00
1002	2.00	3002	2.80	5002	2.00	6002	2.80	7002	1.40	8002	2.00
1003	3.60	3003	2.80	5003	2.00	6003	2.00	7003	1.40	8003	2.00
1004	3.60	3004	2.00	5004	2.00	6004	2.00	7004	1.00	8004	2.00
1005	3.60	3005	2.00	5005	2.00	6005	2.00	7005	1.40	8007	2.00
1006	3.60	3007	1.40	5007	2.00	6006	1.40	7006	1.40	8008	2.00
1007	3.60	3009	2.00	5008	2.00	6007	1.40	7008	2.00	8011	2.00
1011	2.00	3011	2.80	5009	2.00	6008	1.40	7009	1.40	8012	2.00
1012	2.80	3012	2.00	5010	2.00	6009	1.40	7010	1.40	8014	1.40
1013	1.00	3013	2.80	5011	2.00	6010	2.80	7011	1.40	8015	2.00
1014	2.00	3014	2.00	5012	2.00	6011	2.00	7012	1.40	8016	1.40
1015	1.00	3015	1.00	5013	2.00	6012	1.40	7013	1.40	8017	1.40
1016	2.80	3016	2.80	5014	2.00	6013	2.00	7015	1.40	8019	1.40
1017	2.80	3017	2.80	5015	2.00	6014	1.40	7016	2.00	8022	1.40
1018	2.80	3018	2.80	5017	2.00	6015	1.40	7021	1.40	8023	2.80
1019	1.00	3020	2.80	5018	2.00	6016	2.00	7022	1.40	8024	2.80
1020	2.00	3022	2.80	5019	2.00	6017	2.80	7023	1.40	8025	1.40
1021	3.60	3027	2.80	5020	2.00	6018	2.80	7024	1.40	8028	1.40
1023	3.60	3028	2.80	5021	2.00	6019	1.20	7026	2.00	9001	1.00
1024	2.00	3031	2.80	5022	2.00	6020	1.40	7030	1.00	9002	1.00
1027	2.80	4001	1.40	5023	2.00	6021	2.00	7031	2.00	9003	1.00
1028	3.60	4002	2.00	5024	2.00	6022	1.40	7032	1.00	9004	1.40
1032	3.60	4003	1.40			6024	2.80	7033	1.40	9005	1.40
1033	3.60	4004	2.00			6025	2.80	7034	1.40	9010	1.00
1034	2.80	4005	2.00			6026	2.00	7035	1.00	9011	1.40
1037	3.60	4006	1.40			6027	2.00	7036	1.00	9016	1.00
2000	3.60	4007	1.40			6028	2.00	7037	1.40	9017	1.40
2001	2.80	4008	1.40			6029	2.00	7038	1.00	9018	1.00
2002	2.80	4009	1.20			6032	2.80	7039	1.40		
2003	2.80	4010	2.00			6033	2.00	7040	1.00		
2004	3.60					6034	2.00	7042	1.00		
2008	3.60					6037	2.80	7043	1.40		
2009	3.60							7044	1.00		
2010	2.80							7045	1.00		
2011	3.60							7046	1.40		
2012	2.80							7047	1.00		

²² Os fornecedores de tintas em pó devem indicar qual o catálogo RAL que utilizam na marca, para que o laboratório saiba com que referência trabalhar. A QUALICOAT recomenda a utilização dos cartões RAL GL para as categorias 2 e 3 de revestimentos em pó com cores sólidas e dos cartões RAL HR para revestimentos da categoria 1 e texturados.

A9 – Lista de normas relevantes²³

Nº	ANO	TÍTULO	DIRETIVAS
ISO 2813 (NP EN ISO 2813:2014)	2011	Tintas e vernizes. Determinação do brilho especular de revestimento por pintura, não metálicos a 20º, 60º e 85º.	Brilho 2.2 , 2.12 , 2.13 , 6.3.1
ISO 2360 (NP EN ISO 2360:2017 (Ed. 2))	2017	Revestimentos não condutores sobre materiais de base não magnéticos condutores elétricos. Medição da espessura do revestimento. Método das correntes de Foucault sensível às variações de amplitude	Espessura do revestimento 2.3 , 6.3.2
ISO 2409 (EN ISO 2409:2013 (Ed. 3))	2013	Paints and varnishes – Cross-cut test	Aderência 2.4 , 6.3.4
ISO 2815 (NP EN ISO 2815:2005 (Ed. 2))	2003	Tintas e vernizes. Ensaio de indentação Buchholz	Indentação Buchholz 2.5
ISO 1520 (NP EN ISO 1520:2011 (Ed. 3))	2006	Tintas e vernizes. Ensaio de embutimento	Ensaio de embutimento 2.6
ISO 1519 (NP EN ISO 1519:2012)	2011	Tintas e vernizes. Ensaio de dobragem com mandril cilíndrico	Ensaio de dobragem 2.7 , 6.3.7
ISO 6272-1 (EN ISO 6272-1:2014)	2011	Tintas e vernizes; Ensaio de deformação rápida (resistência ao choque); Parte 1: Ensaio de queda de uma massa com indentador de grande área	Ensaio de impacto 2.8
ISO 6272- 2 (EN ISO 6272-2:2014)	2011	Tintas, vernizes e revestimentos por pintura; Ensaio de deformação rápida (resistência ao impacto); Parte 2: Ensaio de queda de uma massa com indentador de pequena área	Ensaio de impacto 2.8
ASTM D2794	2010	Método de ensaio normalizado para determinação da resistência de revestimentos orgânicos aos efeitos de deformação rápida (Impacto)	Ensaio de impacto 2.8
ISO 22479	2019	Paints and varnishes – Determination of resistance to humid atmospheres containing sulphur dioxide	Resistência a atmosferas húmidas contendo dióxido de enxofre 2.9

²³ Esta lista refere-se às normas ISO e ao ano de publicação mais recente. É atualizada continuamente em (www.qualicoat.net). Na tradução para Português encontra-se na 1.ª coluna desta lista, entre parêntesis a versão Portuguesa da norma em vigor, quando exista.

Nº	ANO	TÍTULO	DIRETIVAS
ISO 4628-2 (NP EN ISO 4628-2:2018)	2016	Tintas e vernizes. Avaliação da degradação de revestimentos. Designação da quantidade e dimensão de defeitos e da intensidade das alterações uniformes de aspecto. Parte 2: Avaliação do grau de empolamento	Grau de empolamento 2.9 - 2.10 – 2.16
ISO 9227 (NP EN ISO 9227:2017)	2012	Ensaio de corrosão em atmosferas artificiais Ensaio de nevoeiro salino	Resistência ao nevoeiro salino acético 2.10
ISO 16474- 2	2013	Paints and varnishes – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps	Ensaio de envelhecimento acelerado 2.12
ISO 11664-4 (NP EN ISO 1164-4:2016)	2008	Colorimetria - Parte 4 CIE 1976 L*a*b* Variação da cor	Variação da cor 2.12 – 2.13
ISO 2810 (NP EN ISO 2810:2007)	2004	Tintas e vernizes. Envelhecimento natural dos revestimentos. Exposição e avaliação	Ensaio de envelhecimento natural 2.13
EN 12206-1	2004	Paints and varnishes – Coating of aluminium and aluminium alloys for architectural purposes – Part 1: Coatings prepared from coating powder	Resistência à argamassa 2.15
ISO 6270-2 (NP EN ISO 6270-2:2018)	2017	Tintas e vernizes. Determinação da resistência à humidade. Parte 2: Método de exposição de provetes em atmosferas de condensação de água.	Ensaio de resistência à humidade em atmosfera de condensação constante 2.17
ISO 4623–2 (NP EN ISO 4623-2:2018)	2003	Tintas e vernizes. Determinação da resistência à corrosão filiforme. Parte 2: Substratos de alumínio	Ensaio de corrosão filiforme 2.19
ISO 4628-10 (NP EN ISO 4628-10:2018)	2016	Tintas e vernizes. Avaliação da degradação de revestimentos. Designação da quantidade e dimensão de defeitos e da intensidade das alterações uniformes de aspecto. Parte 10: Avaliação do grau de corrosão filiforme.	Ensaio de corrosão filiforme 2.19
CEN/TS 16611	2016	Furniture - Assessment of the surface resistance to microscratching	Ensaio de resistência a arranhões e abrasão (Martindale) 2.21
ISO 10546	1993	Chemical conversion coatings – Rinsed and non-rinsed chromate conversion coatings on aluminium and aluminium alloys	Pré-tratamento com cromato 3.3.1

QUALICOAT

Nº	ANO	TÍTULO	DIRETIVAS
ISO 3892 (NP EN ISO 3892:2001)	2000	Conversion coatings on metallic materials – Determination of coating mass per unit area – Gravimetric methods	Pré-tratamento com cromato 6.2.2
EN 1706	2010	Aluminium and aluminium alloys – Castings – Chemical composition and mechanical properties	Acessórios fundidos Anexo A5

A10 – Síntese dos requisitos para homologação dos materiais para revestimento orgânico (todas as classes)

ENSAIOS	NORMAS	DIRECTIVAS QUALICOAT			
		CLASSE 1	CLASSE 1.5	CLASSE 2	CLASSE 3
COR 2.1	ISO 11664-4	O desvio da cor em relação à cor certificada RAL não deve ser superior ao limite prescrito no Anexo A8 .	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
BRILHO 2.2	ISO 2813	Varição admissível em relação ao valor nominal especificado pelo fornecedor do revestimento Brilho cat. 1: 0 – 30 +/- 5 unidades Brilho cat. 2: 31 - 70 +/-7 unid. Brilho cat. 3: 71 – 100 +/- 10 unid.	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
ESPESURA DO REVESTIMENTO 2.3	ISO 2360	Espessura mínima = 60 µm Nenhum dos valores medidos poderá ser inferior a 80% do valor mínimo especificado.	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	Espessura mínima = 50 µm Nenhum dos valores medidos poderá ser inferior a 80% do valor mínimo especificado.
ADERÊNCIA EM SECO 2.4.1	ISO 2409	O resultado deve ser 0.	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
INDENTAÇÃO BUCHHOLZ 2.5	ISO 2815	Mínimo 80 com os requisitos especificados da espessura de revestimento.	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
ENSAIO DE EMBUTIMENTO 2.6	ISO 1520	Mínimo 5 mm Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento.	Mínimos 5 mm Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento na sequência do ensaio de aderência com a fita adesiva .	O mesmo da classe 1.5	O mesmo da classe 1.5
ENSAIO DE FISSURAÇÃO POR DOBRAGEM 2.7	ISO 1519	Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento.	Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento na sequência do ensaio de aderência com a fita adesiva .	O mesmo da classe 1.5	O mesmo da classe 1.5
ENSAIO DE IMPACTO 2.8	ISO 6272 ASTM D 2794	Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento.	Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento na sequência do ensaio de aderência com a fita adesiva .	O mesmo da classe 1.5	O mesmo da classe 1.5

ENSAIOS	NORMAS	DIRECTIVAS QUALICOAT			
		CLASSE 1	CLASSE 1.5	CLASSE 2	CLASSE 3
RESISTÊNCIA A ATMOSFERAS HÚMIDAS 2.9	ISO 22479	<p>Após 24 ciclos</p> <p>Nenhuma infiltração superior a 1 mm de ambos os lados da incisão e nenhuma alteração de cor ou empolamentos que excedam 2 (S2) em conformidade com a ISO 4628-2.</p>	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
RESISTÊNCIA AO NEVEIRO SALINO ACÉTICO 2.10	ISO 9227	<p>Tempo de ensaio: 1000 horas</p> <p>Classificação A = 3 amostras satisfatórias, 0 não satisfatórias Classificação B = 2 amostras satisfatórias, 1 insatisfatória Classificação C = 1 amostras satisfatórias, 2 insatisfatórias Classificação D = 0 amostras satisfatórias, 3 insatisfatórias</p> <p>Avaliação:</p> <p>A/B: resultado do ensaio satisfatório C: resultado do ensaio insatisfatório (repetição do ensaio RNSA) D: resultado do ensaio insatisfatório (repetição de todos os ensaios)</p>	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	<p>Tempo de ensaio: 2000 horas</p> <p>Avaliação: A mesma da classe 1</p>
ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ACELERADO 2.12	ISO 16474-2 :2013	<p>Tempo de exposição: 1000 horas</p> <p>Retenção de brilho: pelo menos 50%</p> <p>Alteração da cor: de acordo com os valores de ΔE estipulados no Anexo A12.</p>	<p>Tempo de exposição: 1000 horas</p> <p>Retenção de brilho: pelo menos 75%</p> <p>Alteração da cor: não superior a 75% dos limites estabelecidos no Anexo A12</p>	<p>Tempo de exposição: 1000 horas</p> <p>Retenção de brilho: pelo menos 90%</p> <p>Alteração da cor: não superior a 50% dos limites prescritos no Anexo A12</p>	<p>Tempo de exposição: 3 anos na Florida</p> <p>Retenção de brilho: pelo menos 80%</p> <p>Alteração da cor: não superior a 50% dos limites estabelecidos no Anexo A12</p>
ENSAIO DE POLIMERIZAÇÃO OPCIONAL 2.14	----	<p>Classificações:</p> <p>1: revestimento muito fraco e nitidamente amolecido 2: revestimento muito fraco e que risca com a unha. 3: ligeira perda de brilho, isto é, menos de 5 unidades 4: nenhuma alteração perceptível. O revestimento não pode ser riscado com a unha.</p> <p>Avaliação:</p> <p>1/2: resultado do ensaio não satisfatório 3/4: resultado do ensaio satisfatório</p>	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
RESISTÊNCIA A ARGAMASSA 2.15	12206-1 par. 5.9	Não deve haver nenhuma alteração no aspeto / cor após o ensaio da argamassa.	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1

ENSAIOS	NORMAS	DIRECTIVAS QUALICOAT			
		CLASSE 1	CLASSE 1.5	CLASSE 2	CLASSE 3
ADERÊNCIA APÓS FERVENTE 2.4.2	ISO 2409	Usando a visão normal corrigida, o revestimento não deve evidenciar nenhum sinal de fissuração ou descolamento.	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
ENSAIO DE RESISTÊNCIA A UM AMBIENTE COM ÁGUA DE CONDENSÇÃO CONSTANTE 2.17	ISO 6270	Tempo de ensaio: 1000 horas Inexistência de empolamentos que excedam 2 (S2), de acordo com a ISO 4628-2; infiltração máxima ao nível da cruz: 1 mm	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	Tempo de ensaio: 2000 horas Inexistência de empolamentos que excedam 2 (S2), de acordo com a ISO 4628-2; a infiltração máxima ao nível da cruz: é de 1 mm.
ENSAIO DEMANCHA DE ÁGUA 2.20	----	Alteração da cor O valor de Δ deve ser inferior a 4	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1	O mesmo da classe 1
ENSAIO DE RESISTÊNCIA À RISCAGEM E ABRASÃO (Martindale) 2.21	CEN/TS 16611	Retensão de brilho <ul style="list-style-type: none"> 40% para revestimentos com aspeto liso 60% para revestimentos com aspeto estruturado 	O mesmo da classe 1	Retensão de brilho 30% para revestimentos com aspeto liso 60% para revestimentos com aspeto estruturado	O mesmo da classe 2
ENSAIO DE ENVELHECIMENTO NATURAL (FLORIDA) 2.13	ISO 2810	5° Sul 4 painéis por cada cor Tempo de exposição: 1 ano Retenção de brilho: pelo menos 50% Alteração da cor: Os valores de ΔE não devem exceder os valores máximos estipulados no Anexo A12 .	5° Sul 7 painéis por cada cor Tempo de exposição: 2 anos, com uma avaliação anual Retenção de brilho: Após 1 ano: pelo menos 65% Após 2 anos: pelo menos 50% Alteração da cor: Após 2 anos: dentro dos limites estabelecidos no Anexo A12 .	5° Sul 10 painéis por cada cor Tempo de exposição: 3 anos, com uma avaliação anual Retenção de brilho Após 1 ano: pelo menos 75% Após 2 anos: pelo menos 60% Após 3 anos: pelo menos 50% Alteração da cor: Após 3 anos: dentro dos limites estabelecidos no Anexo A12 .	45° Sul 10 painéis por cada cor Tempo de exposição: 10 anos, com uma avaliação após 3 e 7 anos Retenção de brilho Após 3 anos: pelo menos 80% Após 7 anos: pelo menos 55% Após 10 anos: pelo menos 50% Alteração da cor: Após 3 anos: max. 50% dos limites estabelecidos no Anexo A12 . Após 10 anos: dentro dos limites estabelecidos no Anexo A12 .

A11 – Famílias RAL e cores críticas

1. Introdução

A QUALICOAT introduziu o conceito de famílias RAL para os revestimentos orgânicos da classe 2 e classe 3 nas Diretivas para alterações de cor após o ensaio de envelhecimento natural (ver § 4.2.1) uma vez que, se o material de revestimento de um fabricante apresenta um resultado de alteração da cor negativo numa cor RAL após exposição na Florida, isto indica uma deficiência tecnológica que poderá afetar cores semelhantes.

2. Cores críticas e classificação das famílias RAL para a classe 2

Foram definidos 30 grupos de cores homogêneas (cores sólidas com tonalidades e luminosidades semelhantes) como famílias RAL para renovação das homologações da classe 2. A QUALICOAT excluiu 12 cores RAL críticas, as quais, de acordo com os padrões de tecnologia de revestimento por pó atuais, não possuem resistência suficiente à alteração da cor após 3 anos de exposição no exterior.

RESUMO	
Número de cores RAL sólidas (excluindo as cores RAL metálicas e pérola)	190
Cores RAL sólidas (não críticas)	178
Cores RAL sólidas críticas	12
Número de famílias RAL	30

12 CORES CRÍTICAS RAL (cores excluídas das famílias RAL)			
RAL1003	RAL 2004	RAL 3015	RAL 4001
RAL1012	RAL 2011	RAL 3017	
RAL1018		RAL 3018	
RAL1028		RAL 3020	
RAL1033			

178 CORES SÓLIDAS RAL (não críticas)	
30 FAMÍLIAS RAL	

RAL 1XXX	FAMÍLIA 1/A	FAMÍLIA 1/B	FAMÍLIA 1/C	FAMÍLIA 1/D
DESCRIÇÃO	MARFIM E BEGE	AMARELO ESVERDEADO	AMARELO AVERMELHADO	OCRE / AMARELO ESCURO
RAL	1000 - 1001 - 1002 - 1013 - 1014 - 1015	1016 - 1021 - 1023	1004 - 1005 - 1006 - 1007 - 1017 - 1032 - 1034 - 1037	1011 - 1019 - 1020 - 1024 - 1027
Total 22 cores	6	3	8	5

RAL 2XXX	FAMÍLIA 2/A	FAMÍLIA 2/B
DESCRIÇÃO	LARANJA AMARELADO	LARANJA AVERMELHADO
RAL	2000 - 2003 - 2008 - 2009 - 2010	2001 - 2002 - 2012
Total 8 cores	5	3

RAL 3XXX	FAMÍLIA 3/A	FAMÍLIA 3/B	FAMÍLIA 3/C
DESCRIÇÃO	VERMELHO CLARO E ROSA	VERMELHO	VERMELHO ESCURO
RAL	3012 - 3014 - 3022	3000 - 3001 - 3002 - 3003 - 3013 - 3016 - 3027 - 3028 - 3031	3004 - 3005 - 3007 - 3009 - 3011
Total 17 cores	3	9	5

RAL 4XXX	FAMÍLIA 4/A	FAMÍLIA 4/B	FAMÍLIA 4/C
DESCRIÇÃO	VIOLETA AVERMELHADO	VIOLETA AZULADO	VIOLETA ESCURO E PASTEL
RAL	4002 - 4003 - 4010	4004 - 4005 - 4006 - 4008	4007 - 4009
Total 9 cores	3	4	2

RAL 5XXX	FAMÍLIA 5/A	FAMÍLIA 5/B	FAMÍLIA 5/C	FAMÍLIA 5/D
DESCRIÇÃO	AZUL AVERMELHADO	AZUL ESVERDEADO	AZUL ESCURO	AZUL CLARO
RAL	5000 - 5002 - 5003 - 5005 - 5010 - 5013 - 5017 - 5022	5001 - 5007 - 5009 - 5018 - 5019 - 5021	5004 - 5008 - 5011 - 5020	5012 - 5014 - 5015 - 5023 - 5024
Total 23 cores	8	6	4	5

RAL 6XXX	FAMÍLIA 6/A	FAMÍLIA 6/B	FAMÍLIA 6/C	FAMÍLIA 6/D	FAMÍLIA 6/E
DESCRIÇÃO	VERDE AZULADO	VERDE AMARELADO	VERDE INORGÂNICO	VERDE ESCURO	VERDE CLARO
RAL	6000 - 6004 - 6005 - 6009 - 6016 - 6026	6001 - 6002 - 6006 - 6010 - 6017 - 6018 - 6024 - 6029 - 6032 - 6033 - 6037	6003 - 6011 - 6013 - 6014 - 6025 - 6028	6007 - 6008 - 6012 - 6015 - 6020 - 6022	6019 - 6021 - 6027 - 6034
Total 33 cores	6	11	6	6	4

RAL 7XXX	FAMÍLIA 7/A	FAMÍLIA 7/B	FAMÍLIA 7/C
DESCRIÇÃO	CINZENTO CLARO COM L > 70	CINZENTO MÉDIO COM L < 70 E > 50	CINZENTO ESCURO COM L < 50
RAL	7032 - 7035 - 7038 - 7044 - 7047	7000 - 7001 - 7002 - 7003 - 7004 - 7005 - 7023 - 7030 - 7033 - 7034 - 7036 - 7037 - 7040 - 7042 - 7045 - 7046	7006 - 7008 - 7009 - 7010 - 7011 - 7012 - 7013 - 7015 - 7016 - 7021 - 7022 - 7024 - 7026 - 7031 - 7039 - 7043
Total 37 cores	5	16	16

RAL 8XXX	FAMÍLIA 8/A	FAMÍLIA 8/B	FAMÍLIA 8/C
DESCRIÇÃO	CASTANHO CLARO	CASTANHO MÉDIO	CASTANHO ESCURO
RAL	8000 - 8001 -8004- 8023 - 8024 -8025	8002 - 8003 - 8007 -8008 - 8012 - 8015	8011- 8014 - 8016 - 8017 - 8019 - 8022 - 8028
Total 19 cores	6	6	7

RAL 9XXX	FAMÍLIA 9/A	FAMÍLIA 9/B	FAMÍLIA 9/C
DESCRIÇÃO	BRANCO	CREME E CINZENTO CLARO	PRETO
RAL	9003 -9010 - 9016	9001- 9002 - 9018	9004 - 9005 - 9011- 9017
Total 10 cores	3	3	4

3. Cores críticas e classificação das famílias RAL para a classe 3

Foram definidos 15 grupo de cores homogêneas (cores sólidas com tonalidades e luminosidades semelhantes) como famílias RAL para a renovação das homologações da classe 3.

3 famílias RAL correspondem à categoria de tonalidade CLARA (CIELAB L* > 70), 6 correspondem à categoria de tonalidade MÉDIA (CIELAB L* entre 40 e 70), e 6 correspondem à categoria de tonalidade ESCURA ((CIELAB L* < 40).

A QUALICOAT excluiu 62 **cores RAL críticas**, as quais, de acordo com os padrões atuais de tecnologia das tintas em pó, não possuem resistência suficiente à alteração da cor após 10 anos de exposição no exterior.

62 CORES RAL CRÍTICAS (cores excluídas das famílias RAL)				
RAL 1004	RAL 1003	RAL 2000	RAL 3000	RAL 4001
RAL 1005	RAL 1012	RAL 2001	RAL 3001	RAL 4002
RAL 1006	RAL 1016	RAL 2002	RAL 3002	RAL 4003
RAL 1007	RAL 1018	RAL 2003	RAL 3003	RAL 4004
RAL 1017	RAL 1021	RAL 2004	RAL 3013	RAL 4005
RAL 1032	RAL 1023	RAL 2008	RAL 3014	RAL 4006
RAL 1034	RAL 1027	RAL 2009	RAL 3015	RAL 4007
RAL 1037	RAL 1028	RAL 2010	RAL 3016	RAL 4008
	RAL 1033	RAL 2011	RAL 3017	RAL 4009
		RAL 2012	RAL 3018	RAL 4010
			RAL 3020	
			RAL 3022	
			RAL 3027	
			RAL 3028	
			RAL 3031	
RAL 5002	RAL 6016			
	RAL 6018			
	RAL 6019			
	RAL 6024			
	RAL 6027			
	RAL 6029			
	RAL 6032			
	RAL 6034			
	RAL 6037			

RESUMO	
Número de cores RAL sólidas (excluindo as cores RAL metálicas e pérola)	190
Cores RAL sólidas (não críticas)	128
Cores RAL sólidas críticas	62
Número de famílias RAL	15
Lightness category LIGHT (L>70)	3 famílias RAL 17 cores RAL
Lightness category MEDIUM (<70 > 40)	6 famílias RAL 62 cores RAL
Lightness category DARK (L<40)	6 famílias RAL 49 cores RAL

128 CORES RAL SÓLIDAS (não críticas)²⁴

14 FAMÍLIAS RAL

RAL 1XXX	FAMÍLIA 1 /LUMINOSA/CLARA	FAMÍLIA 1/MÉDIA
DESCRIÇÃO	MARFIM E BEGE	OCRE /AMARELO MÉDIO
RAL	1000 - 1001 - 1002 - 1013 -1014 – <u>1015</u>	1011 - 1019 - 1020 -1024
Total 10 cores	6	4

RAL 3XXX	FAMÍLIA 3/MÉDIA	FAMÍLIA 3/ESCURA
DESCRIÇÃO	VERMELHO MÉDIO	VERMELHO ESCURO
RAL	3012	3004 - 3005 - 3007 - 3009 - 3011
Total 6 cores	1	5

RAL 5XXX	FAMÍLIA 5/MÉDIA	FAMÍLIA 5/ESCURA
DESCRIÇÃO	AZUL MÉDIO	AZUL ESCURO
RAL	5007 - 5009 - <u>5012</u> - 5014 - 5015 - 5017 5018 - 5019 - 5021- 5023 - 5024	5000 - 5001- 5003- 5004 -5005 - 5008 – 5010 - 5011 - 5013 - 5020 -5022
Total 22 cores	11	11

RAL 6XXX	FAMÍLIA 6/MÉDIA	FAMÍLIA 6/ESCURA
DESCRIÇÃO	VERDE MÉDIO	VERDE ESCURO
RAL	6000 – 6001 - 6010 –6011 - 6013 - 6017- 6021 – 6025 - 6033	6002 – 6003 - 6004 – 6005 - 6006 - 6007 - 6008 - 6009 - 6012 - 6014 - 6015 - 6020 – 6022 - 6026 - 6028
Total 24 cores	9	15

²⁴ Cores sublinhadas = cores básicas (ver secção [4.1.4](#))

RAL 7XXX	FAMÍLIA 7/CLARA	FAMÍLIA 7/MÉDIA	FAMÍLIA 7/ ESCURA
DESCRIÇÃO	CINZENTO MÉDIO	CINZENTO MÉDIO	CINZENTO ESCURO
RAL	7032 – <u>7035</u> - 7038 - 7044 - 7047	7000 - 7001 - 7002 - 7003 - 7004 - 7005 - 7006 - 7008 - 7009 - 7010 - 7011 - 7012 - - 7015 - 7023 - 7030 - 7031 - 7033 - 7034 - 7036 - 7037 - 7039 - <u>7040</u> - 7042 – 7043 - 7045 - 7046	7013 – <u>7016</u> - 7021 - 7022 - 7024 - 7026
Total 37 cores	5	26	6

RAL 8XXX	FAMÍLIA 8/MÉDIA	FAMÍLIA 8/ESCURA
DESCRIÇÃO	CASTANHO MÉDIO	CASTANHO ESCURO
RAL	8000 - 8001 - 8002 - 8003 - 8004 - 8008 -8012 - 8015 -8023 - <u>8024</u> -8025	8007 - 8011- 8014 - 8016 - 8017 – <u>8019</u> - 8022 - 8028
Total 19 cores	11	8

RAL 9XXX	FAMÍLIA 9/CLARA	FAMÍLIA 9/ ESCURA
DESCRIÇÃO	BRANCO – CREME E BRANCO ACINZENTADO	PRETO
RAL	9001- 9002 - 9003 – <u>9010</u> - 9016 - 9018	9004 – <u>9005</u> - 9011- 9017
Total 10 cores	6	4

A12 – Listas de tolerâncias de cor após o ensaio de envelhecimento acelerado para concessão ou renovação de uma homologação (para os laboratórios QUALICOAT)

Tolerâncias de cor após o ensaio de envelhecimento acelerado para revestimentoss orgânicos da Classe 1 & 1.5 ²⁵																	
RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E
1000	3.0	2000	4.0	<u>3000</u>	5.0	4001	4.0	5000	4.0	6000	4.0	7000	3.0	8000	3.0	<u>9001</u>	2.0
1001	3.0	<u>2001</u>	5.0	3001	5.0	4002	4.0	5001	4.0	6001	4.0	<u>7001</u>	3.0	<u>8001</u>	3.0	<u>9002</u>	2.0
1002	3.0	2002	6.0	<u>3002</u>	5.0	<u>4003</u>	5.0	<u>5002</u>	4.0	<u>6002</u>	4.0	7002	3.0	8003	3.0	<u>9003</u>	2.0
<u>1003</u>	4.0	2003	6.0	<u>3003</u>	4.0	4004	4.0	<u>5003</u>	4.0	<u>6003</u>	4.0	7003	3.0	8004	3.0	<u>9004</u>	4.0
<u>1004</u>	4.0	<u>2004</u>	4.0	3004	4.0	<u>4005</u>	4.0	5004	4.0	6004	4.0	<u>7004</u>	3.0	<u>8007</u>	3.0	<u>9005</u>	4.0
1005	5.0	2008	6.0	<u>3005</u>	4.0	4006	4.0	<u>5005</u>	4.0	<u>6005</u>	3.0	7005	3.0	8008	3.0	<u>9006</u>	2.0
1006	5.0	<u>2009</u>	4.0	3007	4.0	4007	4.0	<u>5007</u>	3.0	6006	4.0	7006	3.0	<u>8011</u>	3.0	<u>9007</u>	2.0
<u>1007</u>	5.0	2010	6.0	<u>3009</u>	4.0	4008	4.0	<u>5008</u>	4.0	6007	3.0	7008	3.0	8012	3.0	<u>9010</u>	2.0
<u>1011</u>	3.0	2011	6.0	<u>3011</u>	4.0	4009	4.0	5009	4.0	6008	3.0	7009	3.0	<u>8014</u>	3.0	<u>9011</u>	4.0
<u>1012</u>	3.0	2012	4.0	<u>3012</u>	2.0	4010	4.0	<u>5010</u>	4.0	<u>6009</u>	4.0	7010	3.0	8015	3.0	<u>9016</u>	2.0
<u>1013</u>	2.0			3013	5.0			<u>5011</u>	4.0	<u>6010</u>	4.0	7011	3.0	8016	3.0	9018	2.0
1014	3.0			3014	4.0			5012	4.0	<u>6011</u>	4.0	<u>7012</u>	3.0	<u>8017</u>	3.0	9022	2.0
<u>1015</u>	2.0			3015	4.0			5013	4.0	<u>6012</u>	3.0	7013	3.0	<u>8019</u>	3.0		
1016	6.0			<u>3016</u>	5.0			<u>5014</u>	4.0	<u>6013</u>	3.0	7015	3.0	8022	3.0		
1017	3.0			3017	8.0			<u>5015</u>	3.0	<u>6014</u>	4.0	<u>7016</u>	3.0	8024	3.0		
1018	6.0			<u>3018</u>	6.0			<u>5017</u>	4.0	6015	3.0	<u>7021</u>	3.0	8025	3.0		
<u>1019</u>	3.0			<u>3020</u>	4.0			5018	4.0	<u>6016</u>	4.0	<u>7022</u>	3.0	<u>8028</u>	3.0		
<u>1020</u>	3.0			<u>3022</u>	4.0			5019	4.0	<u>6017</u>	4.0	7023	3.0				
1021	6.0			3027	5.0			5020	4.0	<u>6018</u>	4.0	7024	3.0				
1023	6.0			3031	4.0			5021	4.0	6019	2.0	7026	3.0				
1024	3.0							5022	4.0	<u>6020</u>	3.0	7030	3.0				
1027	3.0							<u>5023</u>	4.0	<u>6021</u>	2.0	7031	3.0				
<u>1028</u>	8.0							5024	4.0	6022	3.0	<u>7032</u>	2				
1032	5.0									<u>6024</u>	3.0	7033	3.0				
1033	8									6025	4	7034	3				
1034	4									<u>6026</u>	4	<u>7035</u>	2				
1037	5									6027	2	7036	3				
										6028	4	<u>7037</u>	3				
										<u>6029</u>	4	<u>7038</u>	2				
										<u>6032</u>	3	<u>7039</u>	3				
										<u>6033</u>	3	<u>7040</u>	3				
										<u>6034</u>	2	<u>7042</u>	3				
												<u>7043</u>	3				
												<u>7044</u>	2				
												7045	3				
												7046	3				
												7047	2				

²⁵ As cores sublinhadas são cores que já foram ensaiadas.

Tolerâncias de cor após o ensaio de envelhecimento acelerado para revestimentos orgânicos da classe 2²⁶

RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E
1000	3.0	2000	6.0	<u>3000</u>	6.0	4002	4.0	5000	4.0	6000	5.0	7000	4.0	8000	4.0	<u>9001</u>	2.0
1001	3.0	<u>2001</u>	5.0	3001	6.0	<u>4003</u>	5.0	<u>5001</u>	4.0	6001	5.0	<u>7001</u>	3.0	<u>8001</u>	3.0	<u>9002</u>	2.0
1002	3.0	2002	8.0	<u>3002</u>	6.0	4004	5.0	<u>5002</u>	4.0	<u>6002</u>	4.0	7002	4.0	8003	3.0	<u>9003</u>	2.0
<u>1004</u>	4.0	2003	6.0	<u>3003</u>	4.0	<u>4005</u>	4.0	<u>5003</u>	4.0	<u>6003</u>	5.0	7003	4.0	8004	4.0	<u>9004</u>	5.0
1005	6.0	2008	6.0	3004	4.0	4006	5.0	5004	5.0	6004	5.0	<u>7004</u>	4.0	<u>8007</u>	4.0	<u>9005</u>	5.0
1006	6.0	<u>2009</u>	4.0	<u>3005</u>	4.0	4007	5.0	<u>5005</u>	4.0	<u>6005</u>	3.0	7005	4.0	8008	4.0	<u>9006</u>	2.0
<u>1007</u>	6.0	2010	6.0	3007	4.0	4008	4.0	<u>5007</u>	3.0	6006	4.0	7006	4.0	<u>8011</u>	4.0	<u>9007</u>	2.0
<u>1011</u>	3.0	2012	4.0	<u>3009</u>	4.0	4009	4.0	<u>5008</u>	5.0	6007	4.0	7008	4.0	8012	4.0	<u>9010</u>	2.0
<u>1013</u>	2.0			<u>3011</u>	5.0	4010	5.0	5009	4.0	6008	5.0	7009	4.0	<u>8014</u>	3.0	<u>9011</u>	5.0
1014	3.0			<u>3012</u>	2.0			<u>5010</u>	4.0	<u>6009</u>	4.0	7010	4.0	8015	4.0	<u>9016</u>	2.0
<u>1015</u>	2.0			3013	6.0			<u>5011</u>	5.0	<u>6010</u>	5.0	7011	4.0	8016	4.0	9018	2.0
1016	6.0			3014	4.0			5012	4.0	<u>6011</u>	4.0	<u>7012</u>	4.0	<u>8017</u>	4.0	9022	2.0
1017	3.0			<u>3016</u>	5.0			5013	5.0	<u>6012</u>	4.0	7013	4.0	<u>8019</u>	3.0		
<u>1019</u>	2.5			<u>3022</u>	4.0			<u>5014</u>	4.0	<u>6013</u>	3.0	7015	4.0	8022	5.0		
<u>1020</u>	6.0			3027	6.0			<u>5015</u>	3.0	<u>6014</u>	4.0	<u>7016</u>	3.0	8024	4.0		
1021	6.0			3031	4.0			<u>5017</u>	5.0	6015	4.0	<u>7021</u>	4.0	8025	4.0		
1023	3.0							5018	5.0	<u>6016</u>	5.0	<u>7022</u>	4.0	<u>8028</u>	3.0		
1024	3.0							<u>5019</u>	4.0	<u>6017</u>	5.0	7023	3.0				
1027	3.0							5020	5.0	<u>6018</u>	4.0	7024	4.0				
1032	6.0							5021	4.0	6019	2.0	7026	4.0				
1034	4.0							5022	5.0	<u>6020</u>	2.0	7030	2.0				
1037	6.0							<u>5023</u>	4.0	<u>6021</u>	4.0	7031	4.0				
								5024	4.0	6022	4.0	<u>7032</u>	2.0				
										<u>6024</u>	3.0	7033	3.0				
										6025	5.0	7034	3.0				
										<u>6026</u>	5.0	<u>7035</u>	2.0				
										6027	2.0	7036	3.0				
										6028	5.0	<u>7037</u>	2.5				
										<u>6029</u>	4.0	<u>7038</u>	2.0				
										<u>6032</u>	3.0	<u>7039</u>	4.0				
										<u>6033</u>	2.0	<u>7040</u>	3.0				
										<u>6034</u>	2.0	<u>7042</u>	3.0				
												<u>7043</u>	3.0				
												<u>7044</u>	2.0				
												7045	3.0				
												7046	4.0				
												7047	2.0				

Tolerâncias de cor após o ensaio de envelhecimento acelerado para revestimentos

²⁶ As cores sublinhadas são cores que já foram ensaiadas.

orgânicos da classe 3

RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E	RAL	Δ E
1000	3.0	3004	5.0	5000	5.0	6000	5.0	7000	4.0	8000	4.0	9001	3.0
1001	3.0	3005	5.0	5001	5.0	6001	5.0	7001	4.0	8001	4.0	9002	3.0
1002	3.0	3007	5.0	5003	5.0	6002	5.0	7002	4.0	8002	4.0	9003	3.0
1011	3.0	3009	5.0	5004	5.0	6003	5.0	7003	4.0	8003	4.0	9004	5.0
<u>1013</u>	3.0	3011	5.0	5005	5.0	6004	5.0	7004	4.0	8004	4.0	9005	5.0
1014	3.0	3012	5.0	5007	5.0	6005	5.0	7005	4.0	8007	4.0	9006	4.0
1015	3.0			5008	5.0	6006	5.0	7006	4.0	8008	4.0	<u>9007</u>	4.0
1019	3.0			5009	5.0	6007	5.0	7008	4.0	8011	4.0	9010	3.0
1020	6.0			5010	5.0	6008	5.0	7009	4.0	8012	4.0	9011	5.0
1024	3.0			5011	5.0	6009	5.0	7010	4.0	8014	4.0	9016	3.0
				5012	5.0	6010	5.0	7011	4.0	8015	4.0	9017	5.0
				<u>5013</u>	5.0	6011	5.0	7012	4.0	8016	4.0	9018	3.0
				5014	5.0	6012	5.0	7013	4.0	8017	4.0	9022	4.0
				5015	5.0	6013	5.0	7015	4.0	8019	4.0		
				5017	5.0	6014	5.0	7016	4.0	8022	5.0		
				5018	5.0	6015	5.0	7021	4.0	8023	4.0		
				5019	5.0	6017	5.0	7022	4.0	8024	4.0		
				5020	5.0	6020	5.0	7023	4.0	8025	4.0		
				5021	5.0	<u>6021</u>	5.0	7024	4.0	8028	4.0		
				5022	5.0	6022	5.0	7026	4.0				
				5023	5.0	6025	5.0	7030	4.0				
				5024	5.0	6026	5.0	7031	4.0				
						6028	5.0	7032	3.0				
						6033	5.0	7033	4.0				
								7034	4.0				
								7035	3.0				
								7036	4.0				
								7037	4.0				
								7038	3.0				
								7039	4.0				
								7040	4.0				
								7042	4.0				
								7043	4.0				
								7044	3.0				
								7045	4.0				
								7046	4.0				
								7047	3.0				