



GUIA DE PINTURA METALOMECÂNICA

Outubro de 2021





Introdução

O aço desprotegido, exposto ao ar, à água ou enterrado no solo está sujeito à corrosão e degrada-se, e por esse motivo, as superfícies e estruturas em aço têm de ser protegidas da corrosão durante o período de tempo em que estarão em serviço.

Há diferentes formas de proteger o aço da corrosão, sendo uma delas a proteção com sistemas de pintura, que evitam o contacto do aço, com o oxigénio e a água.

Este Guia de Pintura de Metalomecânica tem como objetivo principal, dar a conhecer os produtos e ajudar os nossos técnicos-comerciais e clientes na seleção do melhor esquema de pintura, para a proteção de materiais contra a corrosão.

Foi elaborado de acordo com a Norma NP EN ISO 12944 – Tintas e Vernizes – Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura.

No presente Guia, ainda faremos referência a alguns conceitos descritos na versão anterior da NP EN ISO 12944:2018.

De modo a que a proteção anticorrosiva seja eficaz é necessário que os intervenientes (projetistas, aplicadores, inspetores, produtores de revestimentos e proprietários de obra), estejam devidamente formados, informados e dotados de meios para a elaboração dos respetivos cadernos de encargos, ferramentas e materiais para a mais correta execução dos trabalhos de proteção anticorrosiva, bem como da preparação de superfície mais adequada.

A diversidade dos ambientes a que podem estar submetidas estas estruturas metálicas, obrigou ao desenvolvimento de pinturas capazes de as proteger, com êxito, mesmo nas condições mais severas.

Selecionar o esquema de pintura correto, quer do ponto de vista técnico, quer económico, para a proteção anticorrosiva de estruturas metálicas, requer que sejam avaliados e tidos em consideração um conjunto de requisitos que vamos abordar nos diferentes capítulos deste Guia.

As informações deste Guia reúnem o nosso melhor conhecimento e não dispensam uma consulta cuidada das normas aplicadas.

Ficha Técnica:

Edição nº2 de outubro de 2021

Conteúdos: Cristina Moutinho, Ana Catarina Duarte e Alda Ferro

Paginação: Helena Barbosa

Impressão: Penagráfica

Tiragem: 300 Exemplares

Distribuição: Gratuita

Esta publicação é propriedade da Fábrica de Tintas 2000, S.A. e não pode ser reproduzida nem copiada.

Índice

1. Ambientes de corrosividade	6
1.1 Fatores que condicionam a seleção de um esquema de pintura	6
1.2 Categorias de corrosividade	6
1.3 Durabilidade do esquema de pintura	7
2. Tipos de superfícies metálicas	8
2.1 Superfícies de aço	8
2.2 Superfícies de aço galvanizado, aço metalizado, aço inox e alumínio	9
3. Preparação de superfície	10
3.1 Graus de preparação de superfícies de aço por projeção de abrasivos	10
3.2 Graus de preparação de superfícies de aço por limpeza manual e mecânica	11
3.3 Graus de preparação de superfícies de aço por limpeza com jato de água.	12
3.4 Preparação de outras superfícies metálicas que não o aço carbono	13
3.5 Rugosidade da superfície	13
4. Classificação das tintas	15
4.1 Classificação das tintas de acordo com o tipo de ligante	15
4.2 Classificação das tintas de acordo com a sua função	16
4.3 Compatibilidade entre produtos	17
5. Definições e conceitos úteis	18
5.1 Esquema de pintura	18
5.2 Sistema de pintura	18
5.3 Volume de sólidos	18
5.4 Rendimento teórico	18
5.5 Consumo prático	18
5.6 Cálculo da espessura húmida.	18
5.7 Ponto de orvalho	18
6. Cuidados durante a aplicação	19
6.1 Condições ambientais	19
6.2 Seleção do método de aplicação	19
6.3 Mistura e homogeneização	19
6.4 Diluição	19
6.5 Controlo da espessura do filme	19
6.6 Defeitos mais Comuns	19
7. Sistemas de pintura	22
8. Produtos	23
9. Obras de referência	25

1. AMBIENTES DE CORROSIVIDADE

1.1 FATORES QUE CONDICIONAM A SELEÇÃO DE UM ESQUEMA DE PINTURA

Ao selecionar um esquema de pintura é fundamental conhecer corretamente as condições ambientais a que as estruturas, equipamentos ou instalações vão estar sujeitos quando concluídas, isto é, o AMBIENTE DE CORROSIVIDADE, e para tal é necessário avaliar os seguintes fatores:

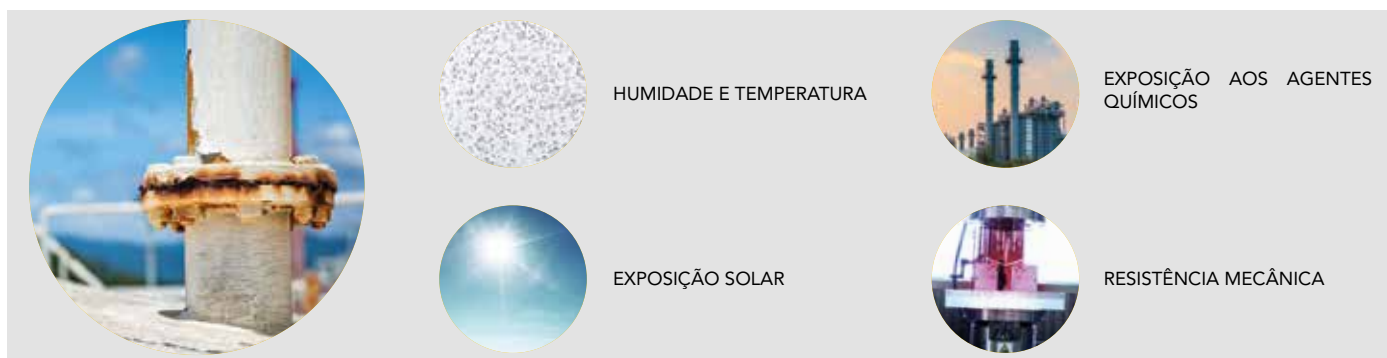
- Exposição a radiação UV
- Humidade e temperatura de serviço, bem como amplitudes térmicas
- Ambientes salinos, industriais, poluídos, com presença de contaminantes químicos na atmosfera
- Resistência à abrasão, ao impacto.

No caso de estruturas enterradas é necessário conhecer também:

- Humidade e pH do terreno
- Exposição biológica a bactérias e outros microorganismos
- Características e arejamento do solo (presença de oxigénio).

Se as estruturas estarão imersas em água, importa saber também a composição química da água.

A corrosividade do meio ambiente, bem como a durabilidade pretendida, vão determinar o tipo de tinta a utilizar, a espessura total do esquema de pintura, a preparação da superfície exigida e os intervalos de repintura.



1.2 CATEGORIAS DE CORROSIVIDADE

Na norma NP EN ISO 12944 – Parte 2 estão estabelecidas as diferentes categorias de corrosividade, para cada tipo de condição atmosférica. Trata-se de uma avaliação genérica, baseada no tempo de corrosão do aço carbono, zinco, etc.

No quadro que se segue são apresentadas as categorias de corrosividade atmosférica e exemplos de ambientes típicos:

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE	EXEMPLOS DE AMBIENTE ATMOSFÉRICO	
	Exterior	Interior
C1 - MUITO BAIXA	-	Edifícios aquecidos com atmosferas limpas, por exemplo, escritórios, escolas, hotéis e lojas.
C2 - BAIXA	Atmosfera com baixo nível de poluição, principalmente áreas rurais.	Edifícios não aquecidos onde pode ocorrer condensação.
C3 - MÉDIA	Atmosferas urbanas e industriais com baixa poluição de dióxido de enxofre (IV). Áreas costeiras, com baixa salinidade.	Salas de produção em instalações com humidade elevada e alguma poluição, por exemplo, instalações de processamento de alimentos, lavandarias, fábricas de cerveja e de lacticínios.
C4 - ALTA	Zonas industriais e áreas costeiras de média salinidade.	Indústrias químicas, piscinas, estaleiros navais.
C5 - MUITO ALTA (1)	Áreas industriais com humidade elevada e atmosfera agressiva. Áreas costeiras com alta salinidade.	Edifícios e áreas com condensação quase permanente e com alta poluição.
CX - EXTREMA (2)	Áreas offshore com elevada salinidade. Zonas industriais com humidade extrema e atmosfera agressiva. Atmosferas tropicais e subtropicais.	Edifícios e áreas com condensação quase permanente e com atmosfera agressiva.

(1) Na versão anterior da norma esta categoria estava dividida em C5-I e C5-M

(2) Nova categoria que abrange estruturas localizadas em offshore, Parte 9.

No que diz respeito a estruturas imersas em água ou enterradas, a NP EN ISO 12944-4 distingue 4 categorias de corrosividade apresentadas na tabela seguinte:

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE PARA ESTRUTURAS IMERSAS	AMBIENTE	EXEMPLOS DE AMBIENTES E ESTRUTURAS
Im1	Água doce	Instalações de rio, centrais hidroelétricas.
Im2	Água do mar ou salobra	Salas de produção em instalações com humidade elevada e alguma poluição, por exemplo, instalações de processamento de alimentos, lavandarias, fábricas de cerveja e de laticínios.
Im3	Solo	Tanques enterrados, condutas de aço e vigas de aço.
Im4(*)	Água do mar ou salobra	Estruturas imersas com proteção catódica (por exemplo, áreas portuárias, como portas de comportas, diques, quebra mares e estruturas de plataforma).

(*) Nova categoria que abrange estruturas localizadas em offshore, Parte 9.

1.3 DURABILIDADE DO ESQUEMA DE PINTURA

Define-se durabilidade ou tempo de vida útil do esquema de pintura como sendo o intervalo de tempo estabelecido para a primeira grande manutenção por repintura. Este conceito de durabilidade não pode ser confundido como um “tempo de garantia”.

A Norma NP EN ISO 12944:2018, classifica a durabilidade como:

Na versão anterior da norma NP EN ISO 12944, a classificação era a seguinte:

CLASSIFICAÇÃO	DURABILIDADE
Baixa (L)	Até 7 anos
Média (M)	7 a 15 anos
Alta (H)	15 a 25 anos
Muito Alta (VH)	Mais de 25 anos

CLASSIFICAÇÃO	DURABILIDADE
Baixa (L)	2 a 5 anos
Média (M)	5 a 15 anos
Alta (H)	Superior a 15 anos



2. TIPOS DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

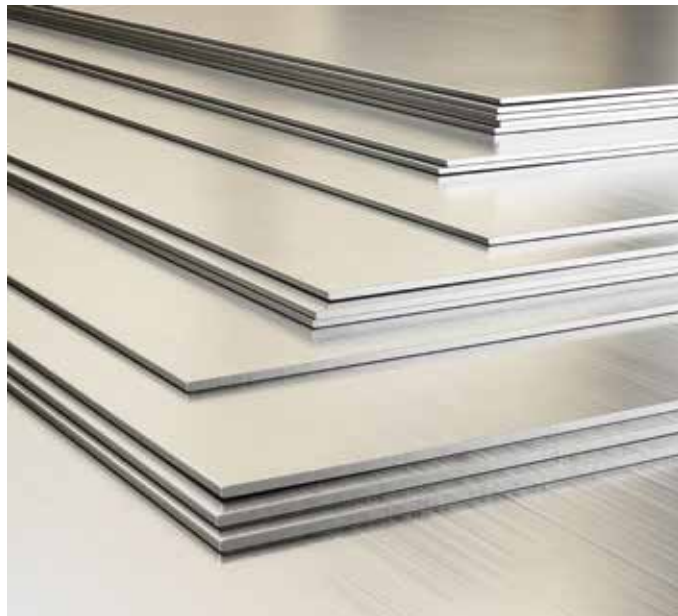
Para definir qual o esquema de pintura adequado, é necessário conhecer os materiais que vão estar sujeitos a proteção por pintura. Os materiais mais utilizados são habitualmente o aço (aço carbono), aço galvanizado, aço metalizado, aço inoxidável, alumínio, entre outros metais e ligas.

2.1 SUPERFÍCIES DE AÇO

As superfícies de aço (não pintado) podem encontrar-se cobertas em maior ou menor escala, por ferrugem, calamina e outros contaminantes, tais como poeiras, óleos e gorduras, sais solúveis, etc.


A Norma ISO 8501-1:2007 – **Preparação de estruturas de aço antes da aplicação de tintas e produtos relacionados – Avaliação visual da limpeza da superfície - Parte 1: Grau de ferrugem e grau de preparação de substratos de aço não revestidos e de substratos de aço após a remoção geral de revestimentos anteriores**, define as condições pré e após preparação, em que se encontram essas superfícies.

A corrosividade do meio ambiente, bem como a durabilidade pretendida, vão determinar o tipo de tinta a utilizar, a espessura total do esquema de pintura, a preparação da superfície exigida e os intervalos de repintura.



Chapas de aço

Esta norma identifica quatro tipos de condições iniciais para o aço carbono: A, B, C e D.

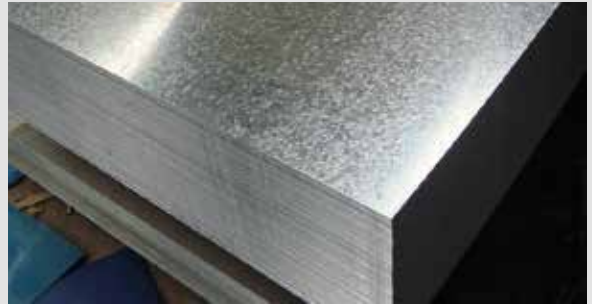
A	
Superfície de aço extensamente coberta com calamina aderente mas com pouca ou nenhuma ferrugem	
B	
Superfície de aço com início de enferrujamento e da qual começou a soltar-se calamina	
C	
Superfície de aço em que a corrosão já fez saltar na totalidade a camada de calamina, mas que não apresenta corrosão por picadas visíveis a olho nu	
D	
Superfície de aço de que já se desprende a totalidade da calamina e na qual se pode observar corrosão por picadas visíveis a olho nu	

2.2 SUPERFÍCIES DE AÇO GALVANIZADO, AÇO METALIZADO, AÇO INOX E ALUMÍNIO

Para além do aço normal, utilizam-se frequentemente outros materiais tais como, aço galvanizado por imersão a quente, o alumínio ou o aço inoxidável. Estes metais têm melhor resistência à corrosão do que o aço carbono, mas requerem procedimentos de preparação de superfície específicos e esquemas de pintura adequados, que possuam boa adesão a estas superfícies.

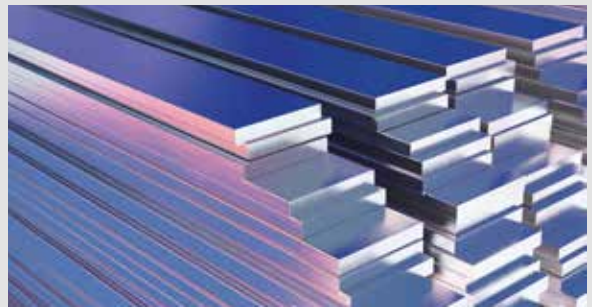
AÇO GALVANIZADO

A galvanização consiste na fusão por imersão a quente de zinco sobre a superfície do aço. O zinco corrói-se a uma velocidade inferior à do aço, atuando como uma barreira protetora impermeável, não permitindo que a humidade entre em contacto com o aço.



AÇO METALIZADO

A metalização consiste na deposição a quente de zinco sobre o aço. A principal vantagem da metalização é a aderência entre camadas.



AÇO INOXIDÁVEL

O aço inoxidável é uma liga de ferro e cromo, podendo conter outros elementos. É caracterizado pela sua excelente resistência à corrosão, quando comparado com o aço carbono.



ALUMÍNIO

O alumínio é um metal leve, macio e resistente à corrosão, com elevada durabilidade.



3. PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE

A preparação da superfície constitui uma etapa importantíssima na execução da pintura e é fundamental ao seu bom desempenho. A preparação da superfície é realizada com dois objetivos principais:

1 - Limpeza superficial: remoção da superfície de quaisquer materiais que possam impedir o contacto direto da tinta com o aço, tais como calamina, ferrugem, pó, gorduras, óleos, combustíveis, restos de tintas, etc.

2 - Ancoragem mecânica: o aumento da rugosidade superficial proporciona um aumento da superfície de contacto entre o metal e a tinta, contribuindo, desse modo, para o aumento da aderência entre camadas.

A Norma ISO 8501-1 – Preparação de estruturas de aço antes da aplicação de tintas e produtos relacionados – Avaliação visual da limpeza da superfície - Parte 1: Graus de ferrugem e graus de preparação de substratos de aço não revestidos e de substratos de aço após a remoção geral de revestimentos anteriores, descreve os vários graus de preparação das superfícies, sendo os mais usuais, a **projeção de abrasivos**, e a **limpeza manual e mecânica**, dos quais apresentamos as seguintes tabelas.

3.1 GRAUS DE PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE AÇO POR PROJEÇÃO DE ABRASIVOS

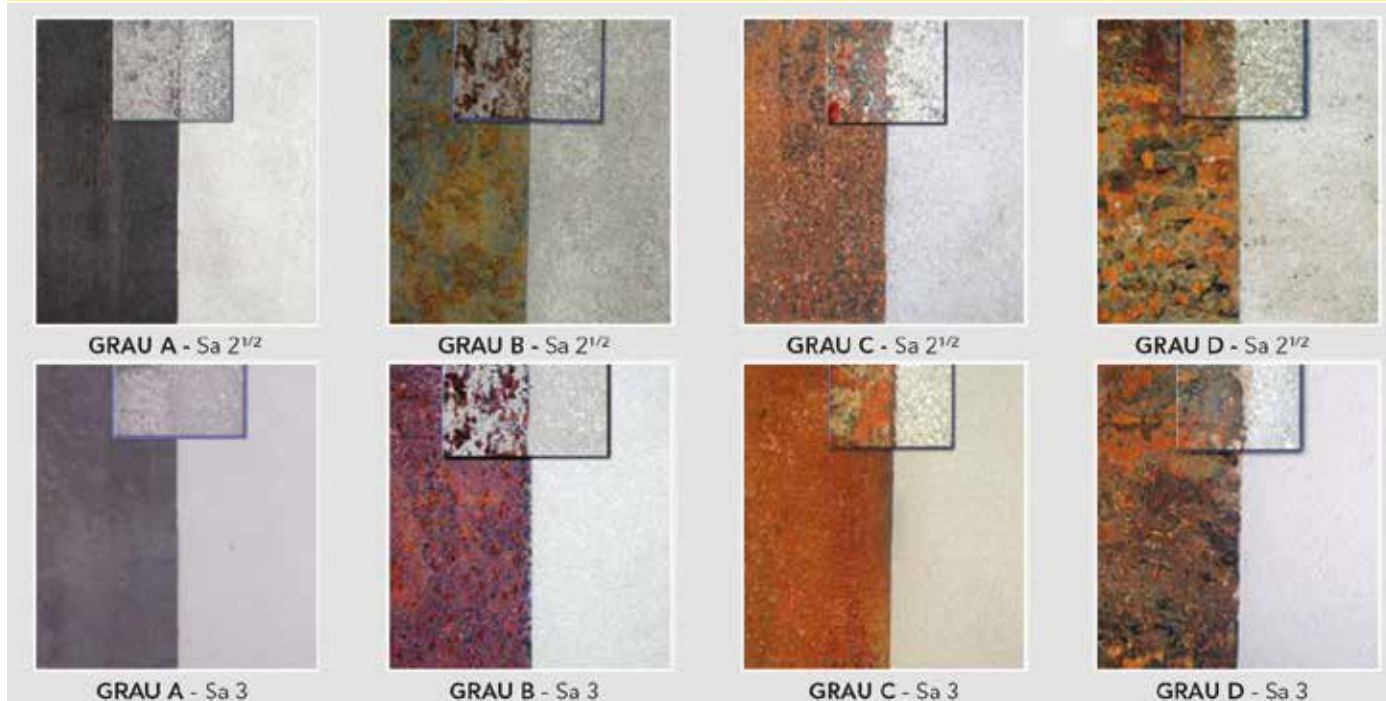
GRAUS DE PREPARAÇÃO PRIMÁRIA DE SUPERFÍCIE OBTIDOS COM DECAPAGEM POR PROJEÇÃO DE ABRASIVOS

Sa 3	Decapagem por projeção de abrasivos até aço visualmente limpo. Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem e matérias estranhas (1). Deve apresentar uma cor metálica uniforme.
Sa 2 1/2	Decapagem muito cuidada por projeção de abrasivos. Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas. Quaisquer vestígios de contaminação residual terão o aspeto de leves manchas na forma de pontos ou faixas.
Sa 2	Decapagem cuidada por projeção de abrasivos. Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como da maior parte da calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas. Qualquer contaminação residual deverá estar bem aderente (2).
Sa 1	Decapagem ligeira por projeção de abrasivos. Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas pouco aderentes.

(1) O termo "matérias estranhas" pode abranger sais solúveis em água e resíduos do processo de soldadura. Estes contaminantes nem sempre se conseguem remover na totalidade com decapagem por projeção de abrasivo, limpeza manual ou com ferramentas; pode tornar-se necessário recorrer à decapagem húmida por projeção de abrasivos.

(2) A calamina, a ferrugem e as tintas consideram-se pouco aderentes quando se levantam facilmente com uma espátula romba.

ASPETO DA SUPERFÍCIE OBTIDA APÓS LIMPEZA POR PROJEÇÃO DE ABRASIVOS, PARA OS VÁRIOS GRAUS DE CORROSÃO



3.2 GRAUS DE PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE AÇO POR LIMPEZA MANUAL E MECÂNICA

Na limpeza manual e mecânica podem ser utilizados diversas ferramentas tais como, escovilhões de aço, espátulas, raspadeiras, discos lamelares, martelos de picar, lixas e abrasivos, etc. Alguns exemplos são apresentados nas imagens seguintes.



GRAUS DE PREPARAÇÃO PRIMÁRIA DE SUPERFÍCIE OBTIDOS POR LIMPEZA MANUAL E MECÂNICA	
St 3	<p style="text-align: center;">Limpeza manual e mecânica muito cuidada Como para St 2, mas a superfície deve ser tratada com muito mais minúcia para se obter um brilho metálico.</p>
St 2	<p style="text-align: center;">Limpeza manual e mecânica cuidada Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade, assim como de calamina, ferrugem, tintas e matérias estranhas pouco aderentes.(3)</p>

(3) O grau de preparação St 1 não é incluído por corresponder a um nível de preparação que não é adequado à pintura.

ASPETO DA SUPERFÍCIE QUE SE OBTÉM APÓS LIMPEZA, PARA OS VÁRIOS GRAUS DE CORROSÃO			
	GRAU B	GRAU C	GRAU D
ANTES DA LIMPEZA			
LIMPEZA MANUAL	 B St 2	 C St 2	 D St 2
LIMPEZA MECÂNICA	 B St 3	 C St 3	 D St 3

Uma superfície em aço com grau de corrosão A requer sempre uma preparação por projeção de abrasivos, e por esse motivo não consta desta tabela.

3.3 GRAUS DE PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE AÇO POR LIMPEZA COM JATO DE ÁGUA

A preparação da superfície também pode ser obtida por decapagem com jato de água a alta pressão. A **Norma ISO 8501-4 – Preparação de estruturas de aço antes da aplicação de tintas e produtos relacionados – Avaliação visual da limpeza da superfície - Parte 4: Condições iniciais de superfície, graus de preparação de superfície e graus de flor de ferrugem quando preparadas por jato de água a alta pressão**, descreve os 3 níveis de aspeto das superfícies obtidos após essa limpeza com jato de água sob pressão.

Também é descrito o grau de ferrugem instantânea (“flor de ferrugem”) que pode ocorrer no aço, após essa mesma limpeza.

DESCRIÇÃO DA SUPERFÍCIE APÓS LIMPEZA

<p>Wa 2½</p>	<p>Decapagem muito cuidada com jato de água a alta pressão Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de ferrugem, óleos, gorduras, sujidade, revestimentos por pintura anteriores e, com exceção de leves vestígios, de outras matérias estranhas. A superfície pode apresentar descoloração em zonas onde o revestimento original não se encontre intacto. A descoloração cinzenta ou acastanhada, que se pode observar em aço corroído e com picadas, não se consegue eliminar por nova aplicação de jato de água a alta pressão.</p>
<p>Wa 2</p>	<p>Decapagem cuidada com jato de água a alta pressão Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos, gorduras e sujidade assim como da maioria da ferrugem, revestimentos por pintura anteriores e outras matérias estranhas. Qualquer contaminação residual deve encontrar-se dispersa aleatoriamente e pode consistir em revestimentos ou matérias estranhas, desde que firmemente aderentes, ou manchas de ferrugem previamente existente.</p>
<p>Wa 1</p>	<p>Decapagem ligeira com jato de água a alta pressão Quando analisada a olho nu, a superfície deve mostrar-se livre de óleos e gorduras, tinta pouco aderente ou em más condições, ferrugem solta e outras matérias estranhas. Qualquer contaminação residual deve encontrar-se dispersa aleatoriamente e firmemente aderente.</p>

DESCRIÇÃO DO ASPETO DA SUPERFÍCIE RELATIVAMENTE A TRÊS GRAUS DE FLOR DE FERRUGEM

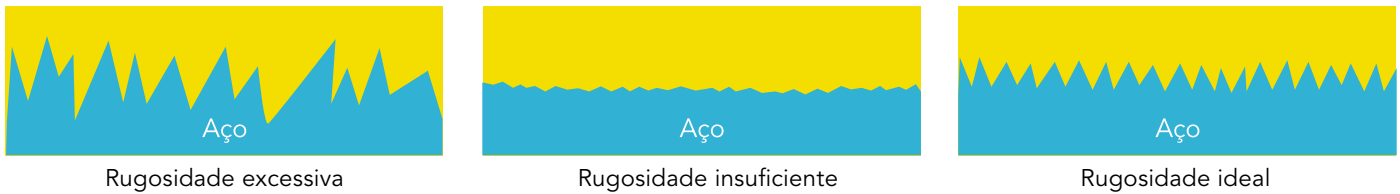
<p>L</p>	<p>Flor de ferrugem ligeira (“light”) Uma superfície que, quando analisada a olho nu, apresenta pequenas quantidades de uma camada de ferrugem amarela/castanha, através da qual se consegue ver o substrato de aço. A ferrugem (vista como uma descoloração) pode apresentar-se com uma distribuição uniforme ou em manchas, mas encontra-se firmemente aderente e não é facilmente removida pela passagem suave de um pano.</p>
<p>M</p>	<p>Flor de ferrugem média (“medium”) Uma superfície que, quando analisada a olho nu, exhibe uma camada de ferrugem amarela/castanha que obscurece o substrato de aço original. A ferrugem pode apresentar-se com uma distribuição uniforme ou em manchas, mas encontra-se razoavelmente aderente e a passagem suave de um pano deixa-o ligeiramente marcado.</p>
<p>H</p>	<p>Flor de ferrugem elevada (“high”) Uma superfície que, quando analisada a olho nu, exhibe uma camada de ferrugem amarela avermelhada/castanha que obscurece o substrato de aço original e está pouco aderente. A camada de ferrugem pode apresentar-se com uma distribuição uniforme ou em manchas e a passagem suave de um pano deixa-o facilmente marcado.</p>

3.4 PREPARAÇÃO DE OUTRAS SUPERFÍCIES METÁLICAS QUE NÃO O AÇO CARBONO

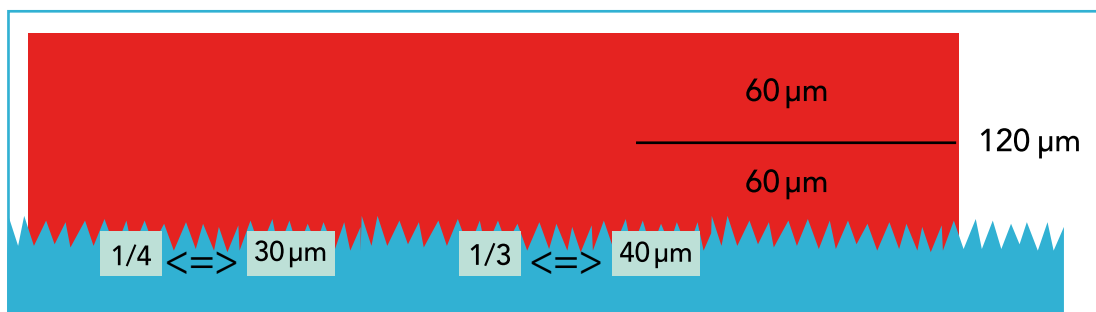
No caso do aço galvanizado, alumínio ou aço inoxidável aconselha-se a limpeza das superfícies com água doce e detergente e de seguida enxaguar com água doce sob pressão. Para obter uma melhor aderência do esquema de pintura, recomenda-se tratamento mecânico com escovas especiais ou decapagem por jato abrasivo mineral.

3.5 RUGOSIDADE DA SUPERFÍCIE

A maioria dos esquemas de pintura exigem um substrato com superfície rugosa para obtenção da aderência adequada. A rugosidade é definida como as irregularidades na textura da superfície, provocadas pela decapagem com abrasivo, e deve ter uma rugosidade ideal, conforme demonstrado nas figuras seguintes. A espessura do revestimento deverá cobrir totalmente a rugosidade de modo a que não ocorra corrosão por picadas, "pitting". Rugosidade insuficiente poderá provocar problemas de adesão.



O perfil de rugosidade deve ter 1/4 a 1/3 da espessura total do esquema de pintura. Por exemplo, conforme exemplificado na figura seguinte, um esquema de pintura com espessura seca total de 120 microns deverá ser aplicado sobre um substrato com perfil de rugosidade entre 30 e 40 microns.



Para se avaliar o perfil de rugosidade das superfícies podem usar-se Padrões Comparadores de Rugosidade de Superfícies ou Rugosímetros de Superfície.



Padrões Comparadores de Rugosidade de Superfícies



Rugosímetro de Superfície (ELCOMETER 224)

4. CLASSIFICAÇÃO DAS TINTAS

As tintas são compostas, de um modo geral, por pigmentos dispersos numa resina específica, solubilizada numa mistura de solventes. A classificação usual das tintas é feita pelo tipo de resina e/ou pigmento utilizado, e pela sua função num sistema de pintura, ou seja, se é um primário, intermédio ou acabamento, entre outras.

Numa tinta, a função do pigmento é atribuir cor, opacidade, propriedades anticorrosivas, etc, enquanto que a função da resina ou ligante, é promover a adesão do produto à superfície onde será aplicado, e conferir brilho, resistência à intempérie, à abrasão, etc.

As tintas são classificadas de acordo com o principal pigmento anticorrosivo e o tipo de resina utilizada, epoxi, acrílica, poliuretano, alquídica, etc.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS TINTAS DE ACORDO COM O TIPO DE LIGANTE

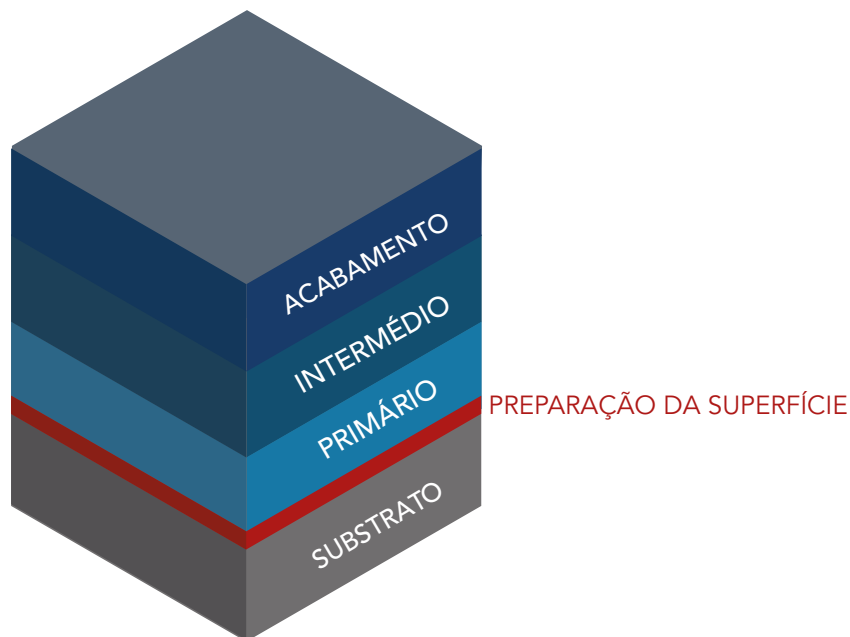
TIPO DE LIGANTE	DESCRIÇÃO
ALQUÍDICAS	Conhecidas como esmaltes sintéticos, são tintas monocomponente de secagem ao ar. São utilizadas em interiores secos e abrigados, ou em exteriores não poluídos.
ACRÍLICAS	São tintas monocomponentes à base de resinas acrílicas, a sua secagem é somente por evaporação dos solventes, sendo sensíveis aos mesmos. Possuem boa resistência à radiação UV, são indicadas para acabamentos exteriores em ambientes moderadamente agressivos. Não possuem dureza elevada e podem apresentar termoplasticidade quando expostas a calor.
BORRACHA CLORADA	As resinas de borracha clorada são obtidas a partir da cloração da borracha. As tintas fabricadas com estas resinas são resistentes à água, ácidos e álcalis. São recomendadas para atmosferas medianamente agressivas. Possuem resistência à abrasão.
EPOXIS	São tintas bicomponentes em que a cura ocorre pela reação química entre os dois componentes. O componente A é à base de resina epoxi, e o componente B (agente de cura), pode ser à base de poliamida, poliamina, seus adutos, etc. São mais impermeáveis e mais resistentes aos agentes químicos do que as alquídicas. Resistem à humidade, imersão em água doce ou salgada, lubrificantes, combustíveis e diversos produtos químicos. Normalmente não são indicadas para exposição à intempérie, pois apesar de manterem a sua resistência química e mecânica, descolam e perdem o brilho, processo denominado por farinação por ação da radiação UV. Possuem elevada resistência mecânica e à abrasão.
POLIURETANOS	São tintas bicomponentes em que o componente A é baseado em resinas hidroxiladas (poliéster, acrílica, etc) e o B, o agente de cura, é à base de isocianatos. Estas tintas possuem excelente resistência ao ambiente exterior, sendo indicadas para a pintura de acabamento em estruturas expostas à intempérie. Resistem por muitos anos com menor perda de cor e de brilho.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DAS TINTAS DE ACORDO COM A SUA FUNÇÃO

No esquema de pintura, os revestimentos são classificados de acordo com a sua função.

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
<p>PRIMÁRIO</p>	<p>Os primários são produtos para aplicação direta sobre a superfície metálica. Têm como função promover aderência do esquema de pintura ao substrato, e conferir proteção anticorrosiva. São classificados de acordo com a resina utilizada e os pigmentos inibidores da corrosão, na sua composição. Como exemplo, existem os primários à base de fosfato de zinco, de zinco metálico, de alumínio, óxido de ferro micáceo. Os primários são formulados com elevados teores de pigmentos e, por isso, são acetinados ou foscos.</p>
<p>INTERMÉDIO</p>	<p>Os produtos intermédios normalmente não possuem as mesmas propriedades dos primários, mas auxiliam na proteção, fornecendo espessura seca ao sistema de pintura, atuando como protetores por barreira. Geralmente, são baseados em resinas epoxi.</p>
<p>ACABAMENTO</p>	<p>As tintas de acabamento têm a função de proteger o sistema contra o meio ambiente e conferir a cor e brilho adequados. Devem ser resistentes à intempérie, à radiação UV, a agentes químicos, etc. São classificadas de acordo com o tipo de ligante utilizado.</p>

As várias camadas de pintura devem, naturalmente, ser compatíveis entre si. Elas podem pertencer à mesma família ou podem ser muito diferentes.



Uma precaução que deve ser adotada é a de que todas as tintas do sistema devem preferencialmente pertencer ao mesmo fabricante. Isso minimizará a possibilidade de incompatibilidade entre produtos e ocorrência de defeitos de pintura.

4.3 COMPATIBILIDADE ENTRE PRODUTOS

É muito importante que exista boa compatibilidade entre os vários produtos componentes de um sistema de pintura, quer em obras novas quer em repintura. É muito comum, principalmente em casos de repintura, ocorrerem problemas de incompatibilidade da tinta aplicada, com a anterior já existente.

Os problemas mais comuns que se podem observar são: enrugamento, falta de aderência, sangramento, descasque da tinta anterior, entre outros.

Na tabela seguinte são apresentadas algumas tintas de acabamento e a sua compatibilidade com primários e intermédios.

		ACABAMENTOS				
PRIMÁRIOS		ALQUÍDICAS	BORRACHA CLORADA	ACRÍLICOS	EPOXI	POLIURETANO 2 COMPONENTES
		Esmalte SR 17365 Maital	Tinta BC	Monocomponente Monocomponente HB	Epoximil Tinta Epoxi 2000	Acrílico 2K M-PUR Esmalte PU
ALQUÍDICOS	Anticorrosivo	C	C	I	I	C
	AK05-950	C	C	I	I	C
	Industrial	C		I	I	I
	Galvalina	C	C	C	I	I
POLIURETANOS 2 COMPONENTES	M-PUR	C	C		C	C
	Acrílico 2K	C	C		C	C
EPOXI	AT Zinco		C		C	C
	EP 15-180		C		C	C
	Zinco 17421		C		C	C
	EP 15-20		C		C	C
	Zinpoxi		C		C	C
	Epoximar		C	C	C	C
	EP 15-410		C	C	C	C
	P 604		C		C	C
	Mastic		C		C	C
	Óxido Ferro Micaceo		C		C	C
	Shop Primer 2K		C		C	C
	Epoxi Alumínio		C		C	C
DE ESPERA	Wash primer		C		C	C
	Shop primer		C		C	C

C - Compatível | I - Incompatível

5. DEFINIÇÕES E CONCEITOS ÚTEIS

5.1 SISTEMA DE PINTURA

Conjunto de tintas (primário, primário intermédio, tinta de acabamento), a aplicar sobre o suporte segundo determinada ordem, que se destina a assegurar a sua proteção anticorrosiva e/ou conferir-lhe determinadas propriedades.

5.2 VOLUME DE SÓLIDOS

O valor do volume de sólidos (VS) é representado pela seguinte equação:

$$VS(\%) = \frac{\text{espessura do filme seco}}{\text{espessura do filme húmido}} \times 100$$

É geralmente indicado pelo fabricante, na Ficha Técnica do produto.

5.3 RENDIMENTO TEÓRICO

O rendimento teórico (η) de uma tinta aplicada ($m^2/litro$), numa dada espessura de filme seco, numa superfície lisa, é dado pela equação:

$$\eta(m^2/l) = \frac{VS \times 10}{\text{espessura de filme seco (microns)}}$$

5.4 CONSUMO PRÁTICO

O consumo prático é obtido multiplicando o rendimento teórico por um fator de consumo, sendo este fator bastante dependente das condições externas, tais como, rugosidade e forma da superfície, uniformidade da película aplicada, perdas nas mangueiras, dispersão pelo vento, tintas de 2 componentes que ultrapassam o "pot-life", inabilidade do pintor, etc.

5.5 CÁLCULO DA ESPESSURA HÚMIDA

A espessura de filme húmido (EFH) pode ser calculada pela seguinte expressão, e é normalmente apresentada em microns (μm).

$$EFH = \frac{EFS \times (100 + \% \text{ diluição})}{VS}$$

EFS – Espessura de filme seco

VS – Teor de volume de sólidos

Exemplo:

Se se pretender uma espessura seca de 40 microns, com um produto que possui 45% de volume de sólidos, que será aplicado com uma diluição de 5%,

$$EFH = \frac{40 \times (100 + 5\% \text{ diluição})}{45} = 93,3 \text{ microns}$$

Ou seja, para a referida tinta devemos aplicar 93,3 microns de filme húmido para obtermos 40 microns de espessura na película seca.

5.6 PONTO DE ORVALHO

Temperatura na qual o vapor de água presente no ar ambiente passa ao estado líquido na forma de pequenas gotas por via da condensação.

6. CUIDADOS DURANTE A APLICAÇÃO

Na aplicação de tintas anticorrosivas é de vital importância cumprir determinadas condições para que o esquema de pintura aplicado possua a durabilidade esperada.

6.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Não deve ser feita nenhuma aplicação de tinta quando a temperatura ambiente for inferior a 5°C.

Nenhuma tinta deve ser aplicada, se houver a expectativa de que a temperatura ambiente possa descer até 0°C, antes da cura da tinta.

Não deve ser aplicada tinta em superfícies metálicas cuja temperatura não esteja no mínimo 3°C acima do ponto de orvalho.

Não deve ser feita nenhuma aplicação de tinta em tempo de chuva, nevoeiro ou quando a humidade relativa for superior a 85 %, nem quando haja expectativa deste valor de humidade ser alcançado.

Em aplicações no exterior, evitar aplicações com muito vento, e em períodos do dia com elevada exposição solar.

6.2 SELEÇÃO DO MÉTODO DE APLICAÇÃO

Os métodos de aplicação mais utilizados podem ser divididos em três grupos: aplicação manual (trincha, rolo), aplicação à pistola (convencional, Airless, Airmix, electrostática) e aplicação por mergulho (imersão simples).

A escolha do método de pintura depende do tipo de revestimento a ser aplicado, da existência de áreas adjacentes que possam ser danificadas e do grau de habilidade e experiência do aplicador. Qualquer que seja o método utilizado o equipamento deve ser sempre de qualidade e deve ser mantido em boas condições de operação e limpeza. As tintas de acabamento metalizadas, tintas de alumínio, tintas com acabamentos de efeitos, deverão ser sempre aplicadas à pistola para obter-se o acabamento pretendido.

6.3 MISTURA E HOMOGENEIZAÇÃO

No caso de produtos de dois componentes, é necessária a mistura dos componentes corretos, nas proporções indicadas, respeitar os tempos de espera necessários, ter especial atenção ao tempo de vida útil do produto ("pot-life"). Não devem ser usadas tintas cujo tempo de vida útil tenha sido ultrapassado. A homogeneização do produto ou da mistura, é muito importante para que todos os seus componentes fiquem uniformemente distribuídos. Se possível, aconselha-se a utilização de misturadores de baixa rotação.

No caso dos produtos à base de pigmentação com alumínio, a mistura tem de ser realizada com o devido cuidado, em velocidade baixa, para não danificar as partículas de alumínio.

6.4 DILUIÇÃO

Na diluição das tintas, é necessário a consulta da respetiva Ficha Técnica do produto para saber qual o tipo de diluente que é recomendado utilizar. A utilização do diluente correto, nas percentagens indicadas, evita a ocorrência de problemas na aplicação, tais como perda de brilho, incompatibilidade, secagem lenta, fervilhado, casca de laranja e escorridos. Uma diluição excessiva causará uma espessura seca de película inferior à desejada.

6.5 CONTROLO DA ESPESSURA DO FILME

O controlo da espessura de filme tem como base o teor de sólidos por volume da tinta e a espessura seca desejada. É um método de controlo eficaz, pois evita o desperdício de tinta ou uma possível insuficiência de tinta na película seca. A espessura da camada de tinta húmida pode ser medida com um Medidor de Espessura de Filme Húmido tipo Pente. A medida da espessura húmida da camada de tinta aplicada é feita imediatamente após aplicação. Depois de seca, a espessura de camada de tinta pode ser determinada com um medidor electrónico.











Medidor de Espessura de Filme Húmido (tipo pente)



Medidor de Espessura de Filme Seco

6.6 DEFEITOS MAIS COMUNS

PROBLEMA	CAUSAS	SOLUÇÃO
ENRUGAMENTO 	<ul style="list-style-type: none"> - Espessuras elevadas - Incompatibilidade entre demãos - Secagem muito rápida - Aplicação sobre superfície muito quente - Utilização de diluentes não recomendados 	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar uma lixagem até nivelar a superfície - Repintar conforme especificações técnicas
FERVIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura ambiente elevada - Aplicação sobre superfície muito quente - Espessura muito elevada - Necessidade de flash-off 	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar uma lixagem até nivelar a superfície - Repintar conforme especificações técnicas
ESCORRIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Espessura muito elevada - Diluição excessiva - Temperaturas muito baixas ou muita humidade - Utilização de diluentes não recomendados 	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar uma lixagem até nivelar a superfície - Repintar conforme especificações técnicas
CASCA DE LARANJA 	<ul style="list-style-type: none"> - Diluição insuficiente - Secagem muito rápida - Temperatura ambiente elevada - Pressão de trabalho da pistola inadequada 	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar uma lixagem até nivelar a superfície - Repintar conforme especificações técnicas
EMPOLAMENTOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Superfície a aplicar contaminada - Retenção de solvente - Excesso de humidade no substrato ou no ambiente - Aplicação sobre superfície muito quente 	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar uma lixagem até nivelar a superfície - Repintar conforme especificações técnicas
CRATERAS 	<ul style="list-style-type: none"> - Superfície a aplicar contaminada - Água ou óleo na linha de ar - Ambiente de pintura contaminado - Produto contaminado 	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar uma lixagem até nivelar a superfície - Repintar conforme especificações técnicas
FISSURAÇÃO 	<ul style="list-style-type: none"> - Diluição inadequada - Secagem superficial rápida - Incumprimento do intervalo entre demãos - Falta de técnica do pintor 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar solvente adequado - Eliminar todas as camadas afetadas
PERDA DE ADERÊNCIA 	<ul style="list-style-type: none"> - Superfície a pintar contaminada - Superfície a pintar muito quente - Má preparação da superfície - Produto não adequado 	<ul style="list-style-type: none"> - Remover toda a tinta e nivelar - Repintar conforme especificações técnicas

7. SISTEMAS DE PINTURA

Indicamos alguns exemplos genéricos de sistemas de pintura para proteção de aço carbono, preparados de acordo com os requisitos da ISO 12944-5, Anexo B, bem como um sistema de pintura para aço com metalização de zinco a quente.

A Tintas 2000 possui vários esquemas de pintura para proteção anticorrosiva de aço carbono, tendo em conta atmosferas de diferentes corrosividades, aprovados pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e pelo Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM).

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C2 – DURABILIDADE MÉDIA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Alquídico BS	ESMALTE AK DTM	100	100	
2	Alquídico BS	PRIMÁRIO AK 05-950	50	100	
		ESMALTE SR 17365	50		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C2 – DURABILIDADE ALTA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Alquídico BS	ESMALTE AK DTM	160	160	
2	Poliuretano BS	ESMALTE PU DTM	120	120	

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C3 – DURABILIDADE BAIXA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO 17421	110	170	LNEG
	Poliuretano BS	ESMALTE ACRÍLICO 2K	60		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C3 – DURABILIDADE MÉDIA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Alquídico BS	ESMALTE AK DTM	160	160	
2	Poliuretano BS	ESMALTE PU DTM	120	120	

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C3 – DURABILIDADE ALTA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI EP 15-020	60 – 70	160 - 190	LNEG
	Borracha Clorada BS	TINTA BC	100-120		
2	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI EP 15-410	100	200	CATIM
	Acrílico BS	ESMALTE ACRÍLICO HB	100		
3	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXIMAR	60	200	CATIM
	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI EP 15-410	80		
	Poliuretano BS	ESMALTE M-PUR 10-500	60		

NOTA: A sigla BS que consta em todos os nomes do tipo de ligante refere-se a Base Solvente.

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C4 – DURABILIDADE BAIXA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO 17421	100	170	
	Poliuretano BS	ESMALTE M-PUR 10-510	70		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C4 – DURABILIDADE MÉDIA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI EP 15-410	100	200	CATIM
	Acrílico BS	ESMALTE ACRÍLICO HB	100		
2	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXIMAR	60	200	CATIM
	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI EP 15-410	80		
	Poliuretano BS	ESMALTE M-PUR 10-500	60		
3	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO 17421	60	270	LNEG
	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI INTERMÉDIO P604	110		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-100	100		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C4 – DURABILIDADE ALTA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Poliuretano BS	PRIMÁRIO 2K	60	285	LNEG
	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI ALUMÍNIO	125		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-100	100		
2	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI AT ZINCO	75	365	LNEG
	Epoxi BS	TINTA EPOXI 2000	240		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-100	50		

NOTA: A sigla BS que consta em todos os nomes do tipo de ligante refere-se a Base Solvente.

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C5 – DURABILIDADE BAIXA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO 17421	60	270	LNEG
	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI INTERMÉDIO P604	110		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-100	100		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C5 – DURABILIDADE MÉDIA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI AT ZINCO	75	365	LNEG
	Epoxi BS	TINTA EPOXI 2000	240		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-100	50		
2	Acrílico BS	PRIMÁRIO 2K	60	285	LNEG
	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI ALUMINIO	125		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-100	100		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C5 – DURABILIDADE ALTA

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1	Epoxi BS	PRIMÁRIO EPOXI AT ZINCO	60	320	CATIM
	Epoxi BS	PRIMÁRIO OXIDO FERRO MICÁCEO	160		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-400	100		

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE C5 – DURABILIDADE ALTA

Esquema para suportes de aço com metalização de zinco quente

SISTEMA	TIPO DE LIGANTE	ESQUEMA DE PINTURA	ESPESSURA DA PELÍCULA SECA (µm)	ESPESSURA TOTAL DO ESQUEMA (µm)	CERTIFICAÇÃO
1		METALIZAÇÃO ZN	75	290	LNEG
	Epoxi BS	TINTA EPOXI 2000	240		
	Poliuretano BS	ESMALTE PU 10-400	50		

NOTA: A sigla BS que consta em todos os nomes do tipo de ligante refere-se a Base Solvente.

8. PRODUTOS

CÓDIGO	CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS	PRIMÁRIO	CAMADA INTERMÉDIA	ACABAMENTO	PRIMÁRIO/ACABAMENTO	VERNIZ TRANSPARENTE	1 COMPONENTE	2 COMPONENTES	METAIS FERROSOS	GALVANIZADO, METAIS NÃO FERROSOS	AFINAÇÃO AUTOMÁTICA	CERTIFICADO
	EP-EPOXIS												
210760	PRIMÁRIO EPOXI AT ZINCO	Epoxi rico em zinco, elevado teor de zinco	x						x	x			x
212860	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO EP 15-180	Epoxi rico em zinco, elevado teor de zinco	x						x	x			
210260	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO 17421	Epoxi de zinco	x						x	x			x
211960	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO PZ	Epoxi de zinco	x						x	x			
211860	PRIMÁRIO ZINPOXI	Epoxi de zinco	x						x	x			
211560	PRIMÁRIO EPOXI ZINCO EP 15-020	Epoxi de zinco	x						x	x			x
210560	PRIMÁRIO EPOXI ALUMÍNIO	Epoxi de alumínio, tolerante de superfícies	x	x	x	x			x	x			x
213060	PRIMÁRIO EPOXI ÓXIDO FERRO MICÁCEO	Epoxi com óxido de ferro micáceo	x	x					x	x			x
211060	PRIMÁRIO EPOXIMAR	Epoxi com fosfato de zinco, elevada adesão a metais não ferrosos	x						x	x	x		x
212360	PRIMÁRIO EPOXI EP 15-410	Epoxi com fosfato de zinco	x	x					x	x			x
211260	PRIMÁRIO EPOXI INTERMÉDIO P604	Epoxi com fosfato de zinco	x	x					x	x			x
218060	EPOXI MASTIC	Epoxi com fosfato de zinco, elevada espessura	x	x					x	x			
210860	PRIMÁRIO SHOP PRIMER EPOXI 2K	Shop Primer epoxi p/ proteção anticorrosiva temporária do aço decapado, bom comportamento nas soldaduras; secagem muito rápida	x						x	x	x		
221163	TINTA EPOXICUBA	Epoxi altos sólidos, para contacto com água potável				x			x	x			x
221063	TINTA EPOXI 2000	Epoxi com fosfato de zinco	x	x	x	x			x	x	(I)	x	x
220063	EPOXIMIL	Epoxi			x				x	(x)	(I)	x	
221963	ESMALTE EPOXI PZ	Epoxi			x				x	(x)	(I)		

CÓDIGO	CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS	PRIMÁRIO	CAMADA INTERMÉDIA	ACABAMENTO	PRIMÁRIO/ACABAMENTO	VERNIZ TRANSPARENTE	1 COMPONENTE	2 COMPONENTES	METAIS FERROSOS	GALVANIZADO, METAIS NÃO FERROSOS	AFINAÇÃO AUTOMÁTICA	CERTIFICADO
	PUR-POLIURETANOS												
217050	PRIMÁRIO M-PUR	Acrílico alifático com fosfato de zinco, ótima adesão, secagem rápida	x						x	x			
210450	PRIMÁRIO ACRÍLICO 2K	Acrílico alifático com fosfato de zinco, ótima adesão, secagem rápida	x						x	x	x		x
241153/2/0	ESMALTE PU 10-100/ 10-110/10-120	Poliéster alifático de excelente resistência à intempérie; brilhante/meio brilho/fosco			x				x	(x)	(l)	x	x
241553	ESMALTE PU 10-400	Poliéster alifático de elevada resistência à intempérie, ótima reologia p/ aplicação com pistola Airless			x				x	(x)	(l)	x	x
247053/2	ESMALTE PU DTM 10-800/10-810	Poliéster alifático, anticorrosivo, de excelente resistência à intempérie; brilhante/meio brilho			x	x			x	x	(l)	x	
246053/2/0	ESMALTE M-PUR 10-500/10-510/10-520	Acrílico alifático com elevada resistência no exterior; secagem rápida; brilhante/meio brilho/fosco			x				x	(x)	(l)	x	x
221553/2/0 221650	ESMALTE ACRÍLICO 2K BRILHANTE / MB / FOSCO / EXTRA MATE	Acrílico alifático com ótima resistência no exterior; secagem rápida; brilhante/meio brilho/fosco/extra mate			x				x	(x)	x	x	x
339293	VERNIZ METALCRIL	Acrílico alifático com ótima resistência no exterior; secagem rápida; ótima adesão			x		x		x		x		
	AY-ACRÍLICOS												
223152	ESMALTE ACRÍLICO HB	Alta espessura, anticorrosivo, para ambientes com média corrosividade			x	x		x		x		x	x
222152	ESMALTE ACRÍLICO HB GAL	Alta espessura, para ambientes com média corrosividade; ótima adesão a galvanizado			x	x		x		(x)	x	x	
220852/0	ESMALTE ACRÍLICO MONOCOMPONENTE	Para ambientes com média corrosividade; meio brilho / fosco			x			x		(x)	(l)	x	
	AK-ALQUÍDICOS												
211410	PRIMÁRIO ANTICORROSIVO AK 05-950	Sintético anticorrosivo, secagem rápida, ótima aplicabilidade	x					x		x			
211010 210720	PRIMÁRIO ANTICORROSIVO CASTANHO / CINZENTO	Sintético anticorrosivo, secagem rápida	x					x		x			
210010	PRIMÁRIO INDUSTRIAL SR	Sintético, económico, secagem rápida	x					x		x			
247212/6/3	ESMALTE AK 810 DTM MB / 805 DTM SB / 800 DTM BR	Sintético anticorrosivo, secagem muito rápida, não escorre			x	x		x		x		x	
240713/2/1	ESMALTE SR 17365 BRILHANTE / MB / FOSCO	Sintético, indústria, secagem rápida			x			x		(x)	(l)	x	
240013/2/0	ESMALTE MAITAL BRILHANTE / MB / FOSCO	Sintético, indústria, usos gerais			x			x		(x)		x	
	BC-BORRACHA CLORADA												
240373	TINTA BC	Boa resistência à intempérie, à abrasão e a agentes químicos			x			x		(x)	(l)	x	x

(x) Aplicação sobre primário anticorrosivo adequado

(l) Aplicação sobre primário de aderência adequado

9. OBRAS



Obra: Atrelado // **Localidade:** Évora // **Produtos:** Primário Anticorrosivo Cinzento e Esmalte SR



Obra: Instalações Ventasel // **Localidade:** Ribeirão - Braga // **Produtos:** Primário Anticorrosivo, Esmalte Acrílico HB GAL, Esmalte Policril MB



Obra: Ponte Pedonal // **Localidade:** Ferreirim - Sernancelhe // **Produtos:** Primário SR e Esmalte SR com acabamento em Aço Corten



Obra: Máquina de fazer blocos // **Localidade:** Freamunde - Paços de Ferreira // **Produtos:** Esmalte Acrílico 2K Granulado, Esmalte AK 810 DTM



Obra: Máquina de Estampagem // **Localidade:** Oliveira de S. Mateus // **Produtos:** Primário 2K Acetinado e Esmalte PU 10-100



Obra: Plataforma Elevatória // **Localidade:** Vila Nova de Famalicão
Produtos: Primário M-PUR e Esmalte M-PUR



Obra: Instalações Ventasel // **Localidade:** Ribeirão - Vila Nova de Famalicão // **Produtos:** Esmalte Policril MB RAL 9002

**FÁBRICA DE TINTAS 2000, S.A.**

Zona Industrial Maia I
Rua Joaquim Silva Vicente
4470-434 Maia
Tel.: 229 436 800 | Fax: 229 436 819
tintas2000@tintas2000.pt
www.tintas2000.pt
GPS: 41° 15' 12" N 8° 38' 2" W

ALBUFEIRA

Patã de Baixo - Boliquireme
8100-086 Boliquireme
Tel.: 289 362 092 Fax: 289 362 094
albufeira@tintas2000.pt
GPS: 37°06'30.2"N 8°09'50.4"W

CALDAS DA RAÍNHA

Rua Amadeo Souza Cardoso, n.º 5B, R/c Esq.
2500-284 Caldas da Rainha
Tel.: 262 843 287 Fax: 262 843 284
caldas@tintas2000.pt
GPS: 39°24'01.4"N 9°08'12.3"W

FARO

Estrada Nacional n.º 125,
Sítio do Arneiro
8005-412 Faro
Tel. / Fax: 289 821 799
faro@tintas2000.pt
GPS: 37°03'34.4"N 7°57'50.7"W

GRÂNDOLA

Rua Teófilo Sagner, n.º 12
7570-711 Grândola
Tel.: 269 448 177 Fax: 269 448 178
grandola@tintas2000.pt
GPS: 38°10'37.4"N 8°33'59.9"W

GUIA

Rua Nicodemes Barreto, n.º 7
8200-417 Guia - Albufeira
Tel. 289 561 726
guia@tintas2000.pt
GPS: 37°07'31.9"N 8°17'52.9"W

MIRA

Rua Dr. António José de Almeida,
n.º 227 - R/c Dto.
3070-399 Mira
Telf. / Fax 231 488 232
mira@tintas2000.pt
GPS: 40°25'55.0"N 8°43'51.1"W

PALMEIRA

Rua da Senra, n.º 18 - Palmeira
4700-690 Braga
Tel.: 253 283 671 Fax: 253 283 673
palmeira@tintas2000.pt
GPS: 41°35'20.0"N 8°27'25.9"W

PORTAS DA MAIA

Rua Altino Coelho, n.º 266 - R/c
4470-180 Vermoim - Maia
Tel.: 220 121 642 Fax: 220 121 643
vermoim@tintas2000.pt
GPS: 41°14'17.2"N 8°37'03.3"W

SANTIAGO DO CACÉM

Avenida D. Nuno Álvares Pereira,
n.º 55 R/c Esq.
7540-104 Santiago do Cacém
Tel/Fax: 269810252
santiago@tintas2000.pt
GPS: 38°00'49.0"N 8°41'34.8"W

SANTO ANDRÉ

Av. de Sines, Z.A.M. - Lote 151 Fracção P
7500-200 Vila Nova de Sto. André
Tel. / Fax: 269 753 094
santoandre@tintas2000.pt
GPS: 38°03'18.3"N 8°47'11.2"W

TAVIRA

Estrada Nacional 125
Sítio de São Pedro - Santiago
8800-405 Tavira
Tel. / Fax: 281 325 302
tavira@tintas2000.pt
GPS: 37°06'50.6"N 7°40'07.2"W

TONDELA

Rua Eduardo António Matos Coimbra,
n.º 229 - R/c Dto.
3460-591 Tondela
Tel.: 232 821 556 Fax: 232 821 101
tondela@tintas2000.pt
GPS: 40°31'00.6"N 8°04'55.0"W

VALPAÇOS

Av. D. Maria do Carmo Carmona
5430-469 Valpaços
Tel.: 278 711 246 Fax: 278 711 032
valpacos@tintas2000.pt
GPS: 41°37'09.3"N 7°18'38.2"W

VILA FRANCA DE XIRA

Rua D. António Ataíde, n.º 20B
2600-606 Castanheira do Ribatejo
Tel.: 263 290 136 Fax: 263 290 285
vilafranca@tintas2000.pt
GPS: 38°59'32.3"N 8°58'20.5"W

**AMBRÓSIO & FILHA, LDA.**

Zona Industrial de Rebordosa
Rua do Fojo Velho - Apt 175
4585-425 Rebordosa
Tel.: 224 119 670 Fax: 224 119 678
GPS: 41°12'47,9"N 8°25'37,3"W



/tintas2000



/tintas2000



/company/tintas2000

