



## Como funciona a Tinta Intumescente?

Quando falamos em tintas intumescentes, devemos destacar que são apenas os produtos que “intumescem” ou seja, em contato com altas temperaturas expandem sua camada afim de proteger o substrato, criando um isolamento entre o calor e a superfície.

O metal em contato com altas temperaturas perde suas características estruturais entrando em colapso. A tinta intumescente age para retardar este efeito permitindo que a estrutura permanece por mais tempo exposta ao fogo.

No Brasil a Tinta Intumescente pode ser certificada conforme a norma NBR 5628 (Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo) mas o comum é encontrarmos produtos importados que são certificados conforma LPS1107 (Requisitos, testes e métodos de avaliação de sistemas de proteção passiva contra incêndio para estruturas de aço).

## Composição

As tintas intumescentes geralmente são acrílicas base água, acrílicas bases solventes ou epóxi. A variação do tipo de resina utilizada não altera sua característica de proteção apenas sua resistência ao intemperismo para diversos ambientes de corrosividade.

Quanto a sua proteção contra o fogo e efeito de intumescência são adicionados componentes como o polifosfato de amônio a melanina entre outros.

Sua coloração na maioria das vezes é branca fosca porem em alguns casos também são encontradas na cor cinza.

## Tipos de Tintas Intumescentes

As tintas intumescentes são divididas em dois tipos de produtos para prover proteção em incêndios dos tipos:

**Celulósico:** o mais comum entre eles, proveniente de materiais com base de celulose como madeira, papel e seus derivados.

Este tipo de incêndio tem por característica um aumento gradual na temperatura do fogo permitindo mais tempo de reação do revestimento intumescente.

- Prédios e estabelecimentos comerciais e residenciais, industrias, estádios, pontes e grandes construção se enquadram neste tipo de incêndio.

**Hidrocarbônico:** geralmente proveniente de fontes inflamáveis, como combustíveis e produtos químicos.

Este tipo de incêndio tem por característica uma elevação de temperatura muito rápido sendo assim o revestimento intumescente deve propor uma reação imediata.

- Indústrias químicas, refinarias, plataformas de petróleo se enquadram neste tipo e incêndio.



## Seleção correta de Tinta Intumescente para fogo celulósico

Como já visto anteriormente possuímos alguns tipos de tintas intumescente, base água, base solvente e epóxi.

Conforme tabela de corrosividade ilustrada abaixo separamos cada tipo de revestimento e seu ambiente recomendado para aplicação.

### Tinta intumescente acrílica a base de água:

Categoria de Corrosividade (ISO 12944:2018)	Exposição Atmosférica	
	Exteriores	Interiores
<b>C1</b> Muito Baixa	<b>Não Aplicado</b>	Edifícios aquecidos (UR≤60%), sem poluentes (escritórios, lojas, escolas, hotéis)
<b>C2</b> Baixa	Atmosferas com baixo nível de poluição. Áreas rurais úmidas.	Edifícios não aquecidos onde a condensação pode ocorrer (depósitos, pavilhões desportivos).
<b>C3</b> Média	Atmosferas urbanas e industriais com poluição moderada de dióxido de enxofre. Áreas costeiras com baixa salinidade.	Salas de produção com alta umidade e alguma poluição (áreas de processamento de alimentos, lavanderias, fábrica de cerveja e laticínios).
<b>C4</b> Alta	Áreas industriais e costeiras com moderada salinidade.	Indústrias químicas, cobertura de piscinas, navios costeiros e estaleiros navais.
<b>C5</b> Muito Alta	Áreas industriais com alta umidade e atmosfera agressiva e áreas costeiras com alta salinidade.	Áreas com condensação quase que permanente e com alta poluição.
<b>CX</b> Extrema (Offshore)	Áreas offshore com alta salinidade e áreas industriais com extrema umidade e atmosfera agressiva ou atmosferas tropicais e subtropicais.	Área industrias com extrema umidade e atmosfera agressiva.

Ambiente de corrosividade recomendado para aplicação.

Como podemos verificar na tabela acima o revestimento a base de água é recomendado apenas para ambientes internos sem exposição ao intemperismo e umidade. Isso acontece, pois, resinas a base de água possuem pouca resistência.

### Tinta intumescente acrílica a base de solvente:

Categoria de Corrosividade (ISO 12944:2018)	Exposição Atmosférica	
	Exteriores	Interiores
<b>C1</b> Muito Baixa	<b>Não Aplicado</b>	Edifícios aquecidos (UR≤60%), sem poluentes (escritórios, lojas, escolas, hotéis)
<b>C2</b> Baixa	Atmosferas com baixo nível de poluição. Áreas rurais úmidas.	Edifícios não aquecidos onde a condensação pode ocorrer (depósitos, pavilhões desportivos).
<b>C3</b> Média	Atmosferas urbanas e industriais com poluição moderada de dióxido de enxofre. Áreas costeiras com baixa salinidade.	Salas de produção com alta umidade e alguma poluição (áreas de processamento de alimentos, lavanderias, fábrica de cerveja e laticínios).
<b>C4</b> Alta	Áreas industriais e costeiras com moderada salinidade.	Indústrias químicas, cobertura de piscinas, navios costeiros e estaleiros navais.
<b>C5</b> Muito Alta	Áreas industriais com alta umidade e atmosfera agressiva e áreas costeiras com alta salinidade.	Áreas com condensação quase que permanente e com alta poluição.
<b>CX</b> Extrema (Offshore)	Áreas offshore com alta salinidade e áreas industriais com extrema umidade e atmosfera agressiva ou atmosferas tropicais e subtropicais.	Área industrias com extrema umidade e atmosfera agressiva.

Ambiente de corrosividade recomendado para aplicação.

Ambiente de corrosividade que pode ser aplicado em alguns casos com avaliação previa.





Como podemos verificar na tabela acima o revestimento acrílico a base de solvente já é recomendada em ambientes externos e áreas com pouca exposição ao intemperismo e umidade. Isso acontece, pois, a resina a base de solvente possui maior resistência.

## Tinta intumescente a base de epóxi:

Categoria de Corrosividade (ISO 12944:2018)	Exposição Atmosférica	
	Exteriores	Interiores
<b>C1</b> Muito Baixa	<b>Não Aplicado</b>	Edifícios aquecidos (UR≤60%), sem poluentes (escritórios, lojas, escolas, hotéis)
<b>C2</b> Baixa	Atmosferas com baixo nível de poluição. Áreas rurais úmidas.	Edifícios não aquecidos onde a condensação pode ocorrer (depósitos, pavilhões desportivos).
<b>C3</b> Média	Atmosferas urbanas e industriais com poluição moderada de dióxido de enxofre. Áreas costeiras com baixa salinidade.	Salas de produção com alta umidade e alguma poluição (áreas de processamento de alimentos, lavanderias, fábrica de cerveja e laticínios).
<b>C4</b> Alta	Áreas industriais e costeiras com moderada salinidade.	Indústrias químicas, cobertura de piscinas, navios costeiros e estaleiros navais.
<b>C5</b> Muito Alta	Áreas industriais com alta umidade e atmosfera agressiva e áreas costeiras com alta salinidade.	Áreas com condensação quase que permanente e com alta poluição.
<b>CX</b> Extrema (Offshore)	Áreas offshore com alta salinidade e áreas industriais com extrema umidade e atmosfera agressiva ou atmosferas tropicais e subtropicais.	Área industrias com extrema umidade e atmosfera agressiva.

Ambiente de corrosividade recomendado para aplicação.

Como podemos verificar na tabela acima o revestimento intumescente a base de resina epóxi é recomendado para todas as categorias de corrosividade. Isso acontece pois o epóxi possui alta resistência a umidade e intemperismo.

## Sistema de aplicação

A Tinta Intumescente como qualquer outra tinta para utilização em metais deve seguir um sistema anticorrosivo em sua aplicação, sendo ele:

**Primer (primário):** fundo geralmente epóxi que propõem aderência a tinta que será aplicada, neste caso também possui uma função anticorrosiva.

**Tinta Intumescente (intermediário):** será aplicada sobre o primer e sua única função é proteger o metal do fogo em casos de incêndio.

**Acabamento (top coat):** tem a função de proteger a tinta intumescente e trazer acabamento estético a superfície, na maioria dos casos o acabamento é feito em poliuretano.

\*A escolha do primer, intumescente e acabamento correto deve respeitar a orientação do fabricante e categoria de corrosividade conforme tabela da ISO12944.

## Métodos de aplicação

As Tintas Intumescentes são produtos muito densos e podem ser aplicados com os seguintes sistemas:

**Trincha:** recomendado apenas em pequenas superfícies, cantos, juntas, parafusos e locais de difícil acesso com equipamento.





**Rolo:** a aplicação com rolo é possível porem trabalhosa, muitas vezes o acabamento não fica esteticamente bonito e deve ser utilizado apenas em situações extremas onde não pode ser utilizado nenhuma tipo de equipamento.

**Pistola convencional:** por ser um produto muito denso não é possível aplicar com pistola convencional e compressor a ar.

**Airless:** equipamento mais recomendado para aplicação, propõem o melhor acabamento e permite aplicação de altas espessuras com apenas uma demão.

## Determinando o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF)

As tintas intumescentes para fogo celulósico provem resistência ao fogo de até 120 minutos e sua determinação é dada pela legislação vigente em cada estado através das instruções técnicas.

O tipo de ocupação/uso, altura da edificação e tipo e produto armazenado são fatores que influenciam no tempo de resistência a ser adotado.

Em São Paulo a determinação é seguida conforme a Instrução Técnica 08/2019 (Segurança estrutural contra incêndio) conforme tabela abaixo (anexo B).

Grupo	Ocupação/Use	Divisão	Profundidade do subsolo $h_s$		Altura da edificação $h$							
			Classe $S_2$ $h_s > 10m$	Classe $S_1$ $h_s \leq 10m$	Classe $P_1$ $h \leq 6m$	Classe $P_2$ $6m < h \leq 12m$	Classe $P_3$ $12m < h \leq 23m$	Classe $P_4$ $23m < h \leq 30m$	Classe $P_5$ $30m < h \leq 80m$	Classe $P_6$ $80m < h \leq 120m$	Classe $P_7$ $120m < h \leq 150m$	Classe $P_8$ $150m < h \leq 250m$
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-4	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
E	Educacional e cultura física	E-1 a E-6	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
F	Locais de reunião de público	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8, F-10 e F-11	90	60	60	60	60	90	120	150	180	-
		F-3, F-4 e F-7	90	60	Ver item A.2.3.3.		30	60	60	90	120	-
		F-9	90	60	30	60	60	90	120	-	-	-
G	Serviços automotivos	G-1 e G-2 não abertos lateralmente e G-3 a G-5	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
		G-1 e G-2 abertos lateralmente	90	60	30	30	30	30	60	120	120	150
H	Serviços de saúde e institucionais	H-1 e H-4	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
		H-2, H-3, H-5 e H-6	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
I	Industrial	I-1	90	60	30	30	30	60	120	-	-	-
		I-2	120	90	30	30	60	90	120	-	-	-
		I-3	120	90	60	60	90	120	120	-	-	-
J	Depósitos	J-1	60	30	Ver item A.2.3.4.		30	30	60	-	-	-
		J-2	90	60	60	60	60	60	60	-	-	-
		J-3	90	60	60	60	60	120	120	-	-	-
		J-4	120	90	60	60	90	120	120	-	-	-
L	Explosivos	L-1, L-2 e L-3	120	120	120	-	-	-	-	-	-	-
M	Especial	M-1	150	150	150	-	-	-	-	-	-	-
		M-2	-	-	120	120	-	-	-	-	-	-
		M-5	120	90	60	60	90	120	-	-	-	-
		M-3	120	90	90	90	120	120	120	150	-	-
K	Energia	K-1	120	90	90	90	120	120	120	150	-	-

**NOTAS:**

- 1) Casos não enquadrados serão definidos pelo SSCI do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo;
- 2) O TRRF dos subsolos e sobressolos não pode ser inferior ao TRRF dos pavimentos situados acima do solo (ver item 5.12);
- 3) Para indústria ou depósito com inflamáveis, considerar I-3 e J-4, respectivamente.

\*Anexo B instrução técnica 08/2019 retirada do site do corpo de bombeiros de São Paulo.

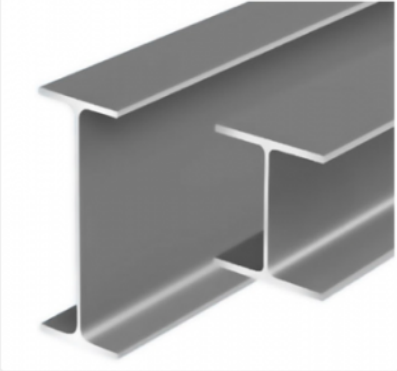


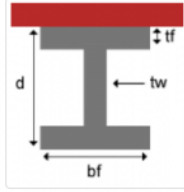
## Calculando a espessura do revestimento

O tipo de perfil metálico, posição do perfil e quantidade de lados expostos determina a espessura de tinta a ser aplicado para suportar determinado TRF (tempo de resistência ao fogo).

Por exemplo um perfil W250x115,0(H) com base na tinta intumescente Interchar 1260 exposto em 4 lados como coluna para proteção de 60 minutos precisa de 0,319 lts/m<sup>2</sup> com espessura de 233 µm conforme imagem abaixo:

Tipo de viga  
GERDAU | W 250 x 115,0 (H)

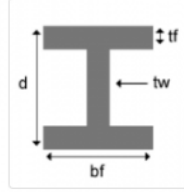




**3 LADOS**

$$FF = \frac{3bf+2d-2tw}{2(b*tf)+(d-2tf)*tw}$$

Perfis I e H	
D	0.2690
BF	0.2590
TF	0.0221
TW	0.0135
Perimetro	1.28800
Área	0.01448
FF	89



**4 LADOS**

$$FF = \frac{4bf+2d-2tw}{2(b*tf)+(d-2tf)*tw}$$

Perfis I e H	
D	0.2690
BF	0.2590
TF	0.0221
TW	0.0135
Perimetro	1.54700
Área	0.01448
FF	107

100      1

4 lados      60      Coluna

**Calcular**

TRRF	Lados Expostos	Qtd de Perfis	Área do Perfil	Área Total
60	4	1	154.70	154.70

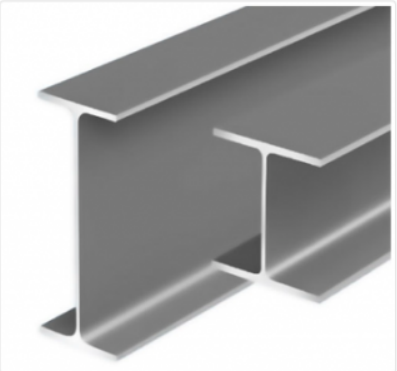
Produto	Esp. Seco	Lt/m <sup>2</sup>	Total (lts)
Interchar 1190	0.598	0.867	134.073
<b>Interchar 1260</b>	<b>0.233</b>	<b>0.319</b>	<b>49.377</b>
Interchar 2060	0.349	0.465	71.987
Interchar 2090	0.556	0.741	114.684

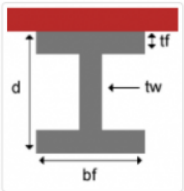
**Ver todas informações**

Bitola	D	BF	TF	TW
mm x kg/m	mm	mm	mm	mm
W 250 x 115,0 (H)	269,00	259,00	22,10	13,50

Já o perfil W150x18,0 com base na tinta intumescente Interchar 1260 exposto em 4 lados como coluna para proteção de 60 minutos precisa de 0,897 lts/m<sup>2</sup> com espessura de 655 µm conforme imagem abaixo:

Tipo de viga  
GERDAU | W 150 x 18,0

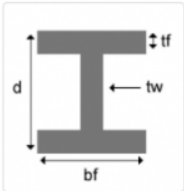




**3 LADOS**

$$FF = \frac{3bf+2d-2tw}{2(b*tf)+(d-2tf)*tw}$$

Perfis I e H	
D	0.1530
BF	0.1020
TF	0.0071
TW	0.0058
Perimetro	0.60040
Área	0.00225
FF	266



**4 LADOS**

$$FF = \frac{4bf+2d-2tw}{2(b*tf)+(d-2tf)*tw}$$

Perfis I e H	
D	0.1530
BF	0.1020
TF	0.0071
TW	0.0058
Perimetro	0.70240
Área	0.00225
FF	312

100      1

4 lados      60      Coluna

**Calcular**

TRRF	Lados Expostos	Qtd de Perfis	Área do Perfil	Área Total
60	4	1	70.24	70.24

Produto	Esp. Seco	Lt/m <sup>2</sup>	Total (lts)
Interchar 1190	1.529	2.216	155.648
Interchar 1260	0.655	0.897	63.024
Interchar 2060	1.481	1.975	138.701
Interchar 2090	1.424	1.899	133.362

**Ver todas informações**

Bitola	D	BF	TF	TW
mm x kg/m	mm	mm	mm	mm
W 150 x 18,0	153,00	102,00	7,10	5,80





A grande diferença na quantidade de produto para aplicação nos perfis comparados ocorre pela diferença de espessuras dos aços. Falando de forma mais simples os perfis mais robustos precisam de menor quantidade de tinta e os mais finos precisam de mais.

Esse cálculo é feito com base na carta de cobertura, que é um documento fornecido pelo laboratório que efetuou os testes. A carta de cobertura é diferente para cada marca de tinta podendo apresentar grandes variações de espessuras de camada se comparadas.

**Table 2.** Required thickness of Interchar 1260 (mm) for a fire resistance period of 30 minutes

Section factor (m <sup>-1</sup> )	Design temperature (°C)									
	350	400	450	500	550	600	620	650	700	750
70	0.297	0.212	0.151	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
75	0.308	0.219	0.157	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
80	0.318	0.226	0.162	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
85	0.329	0.233	0.168	0.139	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
90	0.340	0.240	0.174	0.144	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
95	0.350	0.247	0.180	0.149	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
100	0.361	0.254	0.185	0.153	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
105	0.371	0.261	0.191	0.158	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
110	0.382	0.269	0.197	0.162	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
115	0.392	0.276	0.202	0.167	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
120	0.403	0.283	0.208	0.171	0.137	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
125	0.414	0.290	0.214	0.176	0.141	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
130	0.424	0.297	0.219	0.181	0.145	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
135	0.435	0.304	0.225	0.185	0.149	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
140	0.445	0.311	0.231	0.190	0.153	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
145	0.456	0.318	0.236	0.194	0.157	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
150	0.466	0.325	0.242	0.199	0.161	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
155	0.477	0.333	0.248	0.203	0.165	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
160	0.488	0.340	0.253	0.208	0.169	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
165	0.498	0.347	0.259	0.213	0.173	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
170	0.509	0.354	0.265	0.217	0.177	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
175	0.519	0.361	0.270	0.222	0.182	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
180	0.530	0.368	0.276	0.226	0.186	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
185	0.540	0.375	0.282	0.231	0.190	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
190	0.553	0.382	0.287	0.236	0.194	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135

\*Exemplo de carta de cobertura, todas as tintas intumescentes devem possuir este documento.

Por isso ao realizar orçamento com produtos de marcas diferentes existe a necessidade de se efetuar o cálculo com cada um deles.

