

# **Painéis compostos de alumínio para revestimentos**

**Milimetra**

# O que é ACM

**Aluminum Composite Material  
ou  
Material Composto de Alumínio**



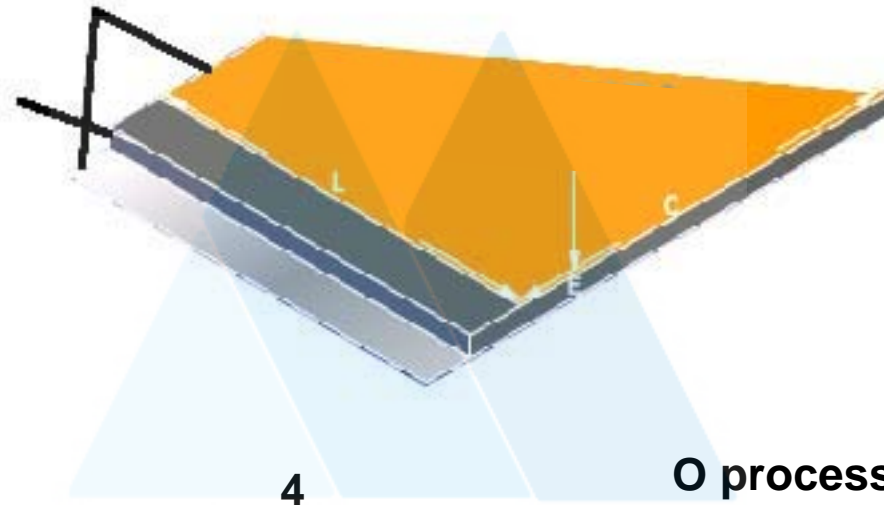
**Faces de alumínio pintadas com núcleo de polímero termoplástico**

# O produto

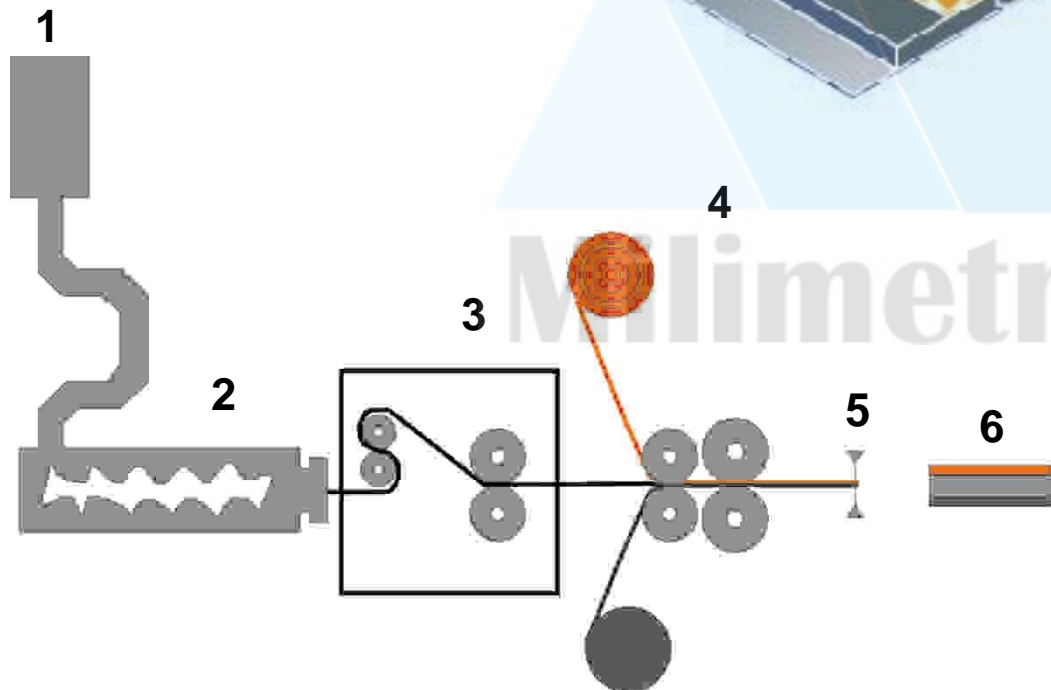
Revestimento de alumínio  
pintado externamente:  
0,5mm

C máx = 8000mm  
L máx = 1575mm  
E = 3 – 6 mm

Núcleo  
plástico



## O processo de fabricação



- 1 Armazenagem do PEBD
- 2 Extrutora
- 3 Cilindros
- 4 Processo de composição
- 5 Corte no comprimento
- 6 Embalagem

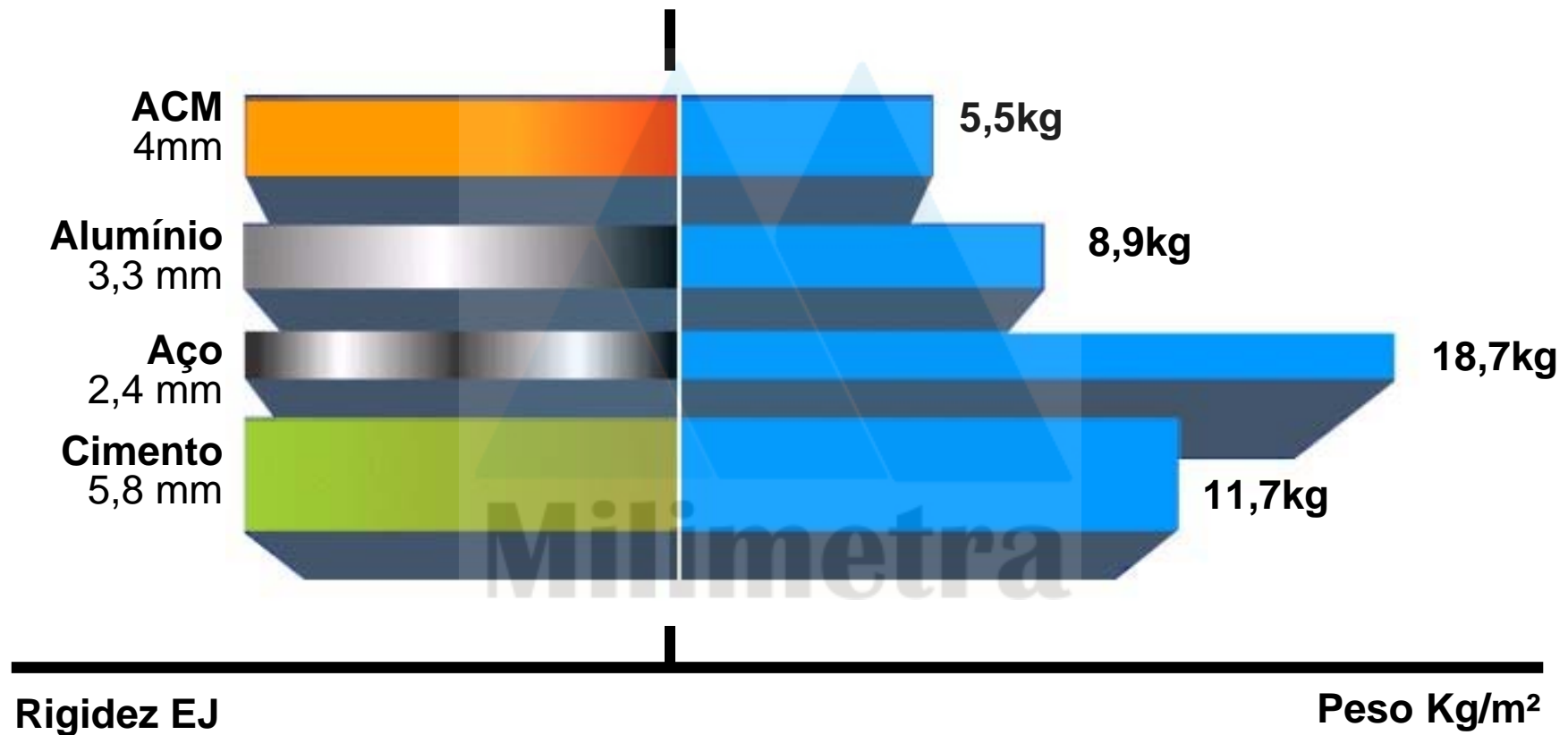
# O produto

- Processo de composição: ligação por calor e pressão
- Processo contínuo de produção
- Faces de Alumínio
- Pinturas de diversos tipos, anodização ou outros revestimentos

Mercados	Arquitetura	Comunicação Visual
Esp faces	0,5mm	0,3mm
Esp total	3, 4 e 6 mm	2, 3 e 4 mm

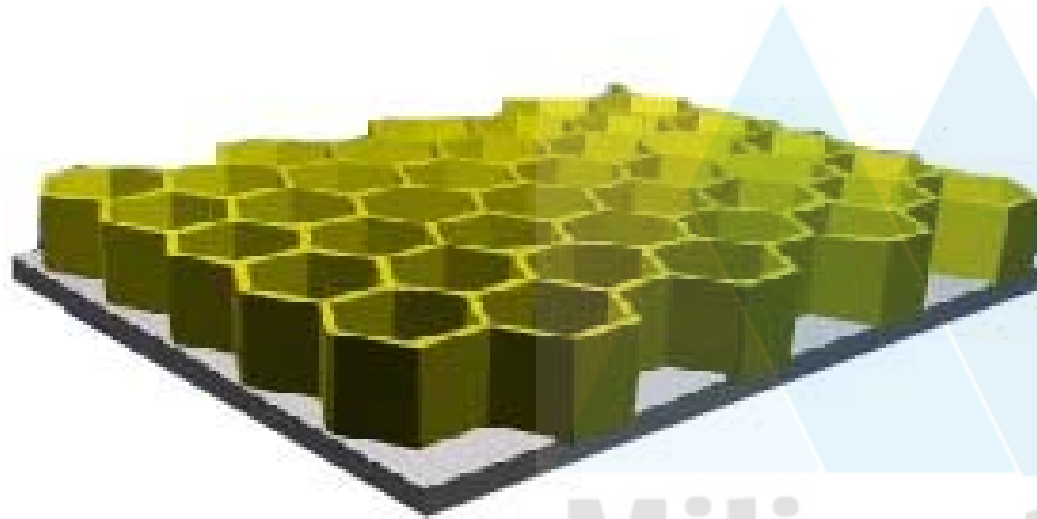
- Núcleo termoplástico - PEBD

# Comparação de espessura e peso para materiais de mesma rigidez



Leveza combinada com rigidez e planicidade

# O produto



## Painel colméia

Faces de alumínio pintadas e núcleo colméia de alumínio unidos por adesivo termoplástico.

# Milimetra

---

Enorme rigidez e mínimo peso

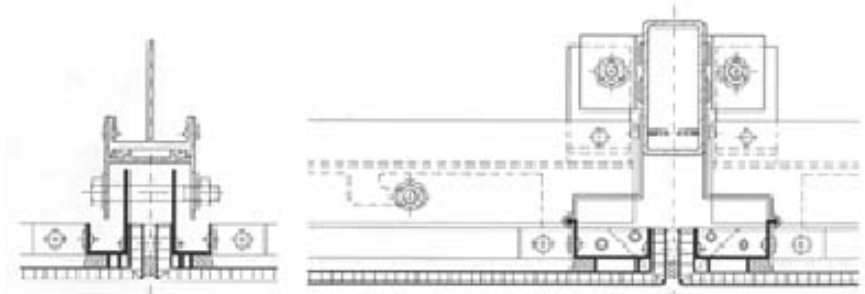
# Exemplos



Teatro

**Shanghai Grand Theatre**  
**Shanghai/China**

---



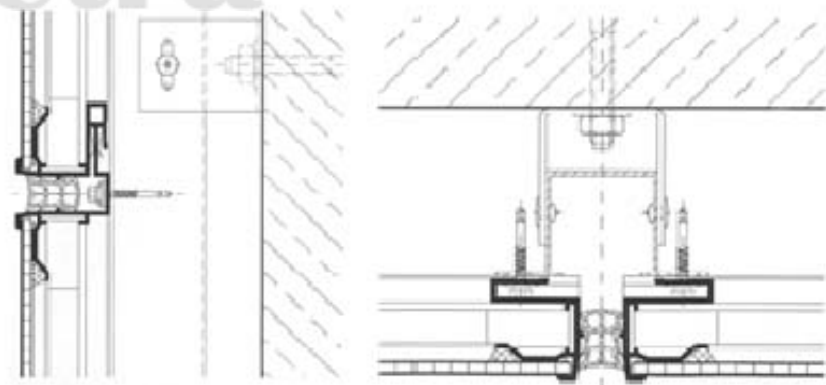
# Exemplos



Edifício Comercial

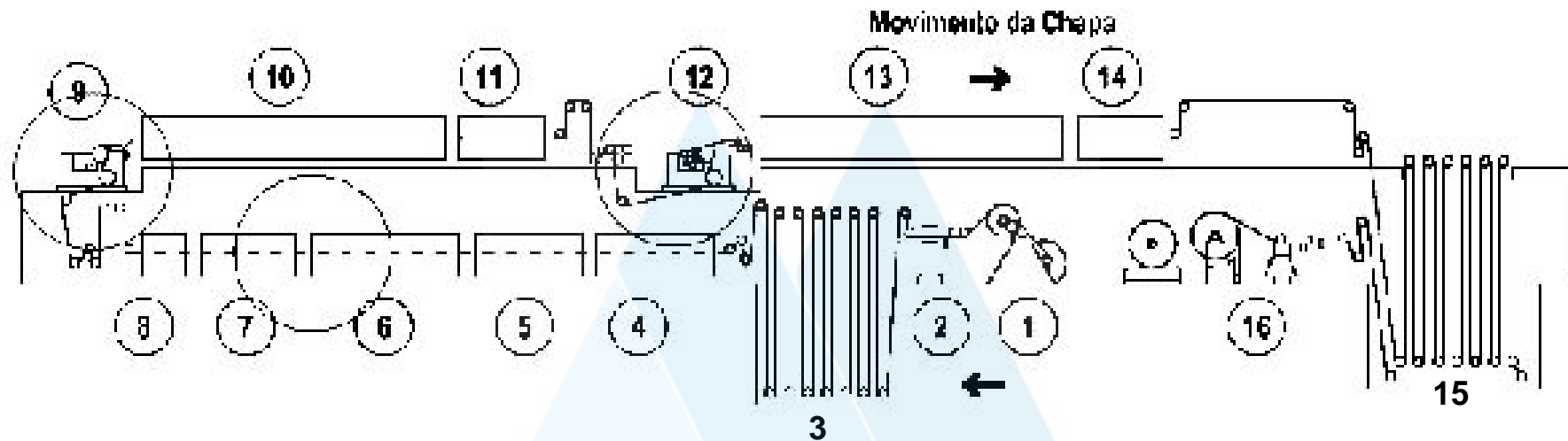
**Institute for Advanced  
Engineering  
Kyungki-do/South Korea**

---





# Processo de pintura de chapa "Coil coat"



- 1 Desbobinador
- 2 Unidade de corte
- 3 Acumulador
- 4 Desengraxe
- 5 Enxágue
- 6 Cromatização
- 7 Enxágue
- 8 Secador

**Pré-  
tratamen  
to**

- 9 Unidade de pintura 1
- 10 Forno
- 11 Resfriamento
- 12 Unidade de pintura 2
- 13 Forno
- 14 Resfriamento

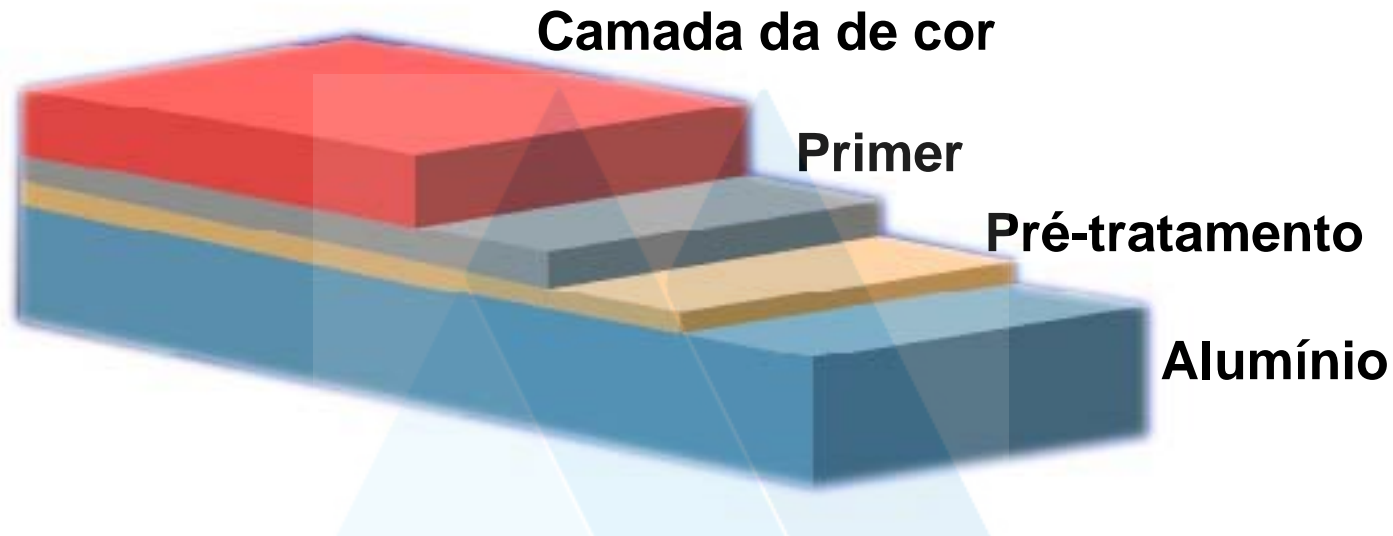
**1  
camada**

**2  
camada**

- 15 Acumulador
- 16 Bobinador de chapa pintada

# PVDF

## Pintura em 2 camadas



- 
- **PVDF** – poli (fluoreto de vinilideno) – Termoplástico
  - **Flúor** – repelência ao pó e outras tintas
  - Ideal para aplicações **arquitetônicas**
  - Adequado para **ambientes normais**
  - Contém 70% de resina Kynar 500 ou Hylar 5000
  - Satisfaz ou supera o desempenho requerido pela **AAMA 2605**

# PVDF

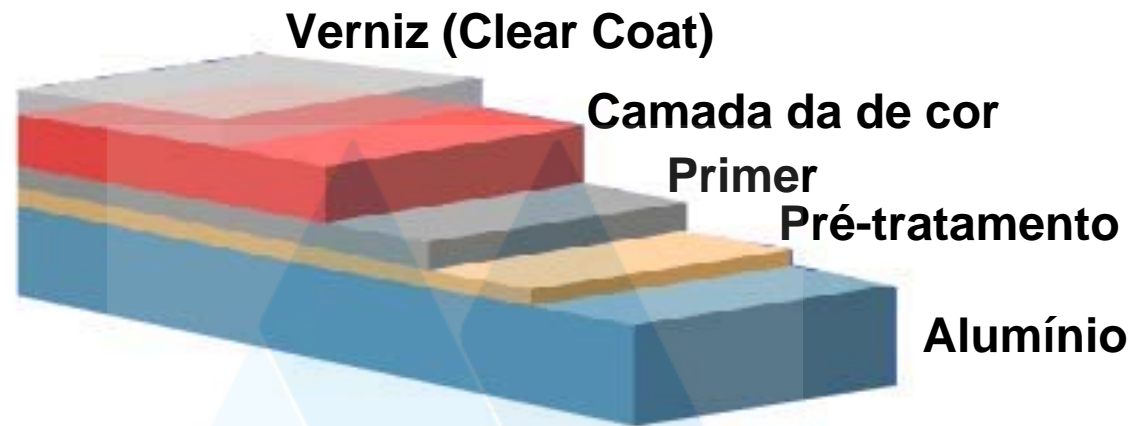
## Pintura em 3 camadas



- 
- **PVDF** – poli (fluoreto de vinilideno) – Termoplástico
  - **Flúor** – repelência ao pó e outras tintas
  - Ideal para aplicações **arquitetônicas**
  - Adequado para **ambientes normais e agressivos**
  - Oferece cores exóticas assim como brilhos metálicos usando flocos de alumínio
  - Verniz de proteção oferece resistência superior ao “graffiti”
  - Proporciona aumento na resistência à abrasão
  - Contém 70% de resina Kynar 500 ou Hylar 5000
  - Satisfaz ou supera o desempenho requerido pela **AAMA 2605**

# FEVE – Fluoropolímero

## Pintura em 2 ou 3 camadas



- 
- **FEVE:** fluoretervinileno – Termofixo
  - Ideal para aplicações de identidade corporativa e programas de imagem
  - Proporciona cores vivas
  - Atinge altos níveis de brilho
  - Satisfaz ou supera o desempenho requerido pela AAMA 2605

# PVDF – Mica - Perolescente

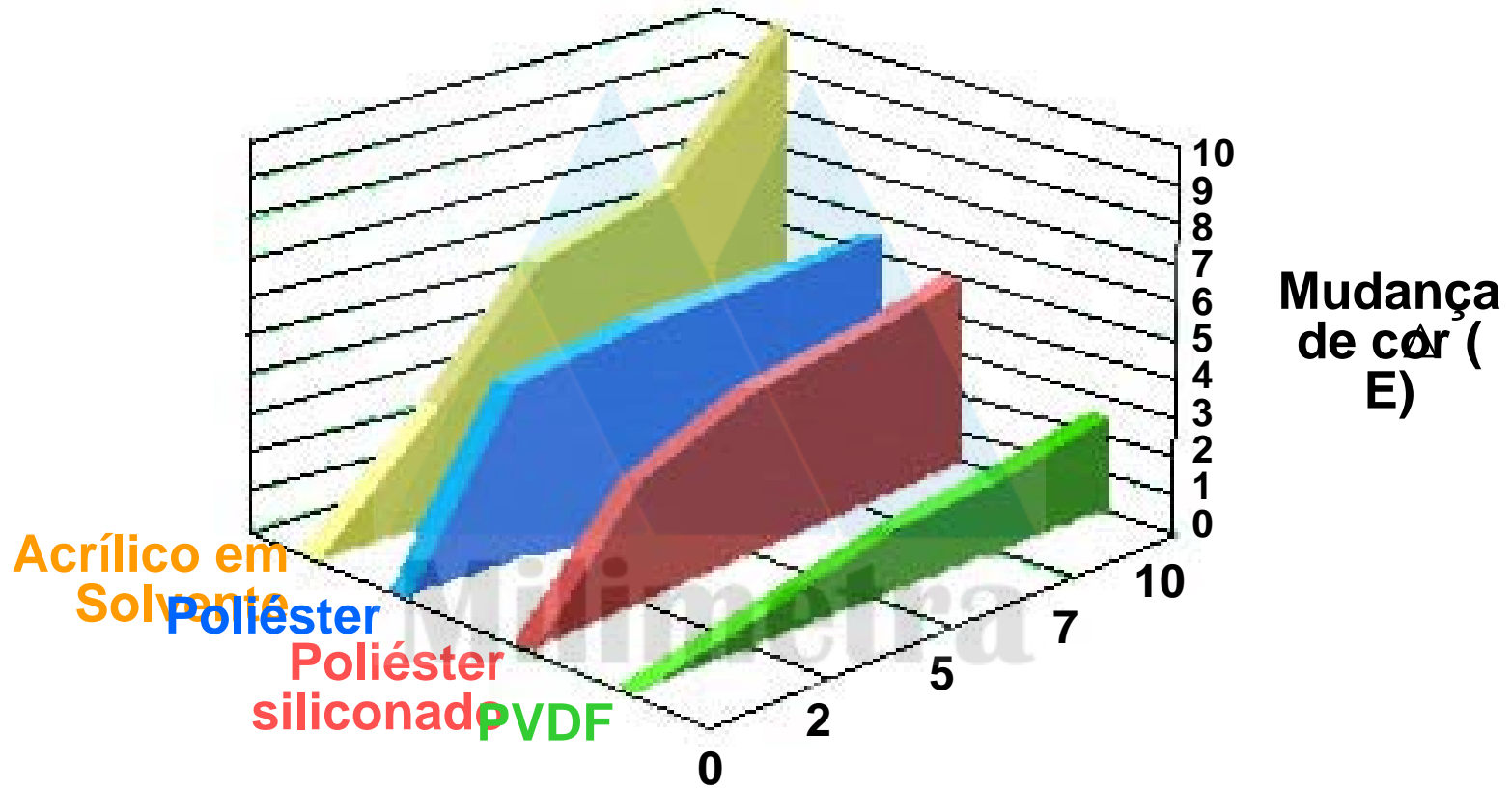
## Pintura em 2 camadas



- 
- PVDF
  - Ideal para aplicações arquitetônicas
  - Proporciona aparência metálica sem o uso de flocos de alumínio
  - Camada de cor durável contém mica pigmento perolescente

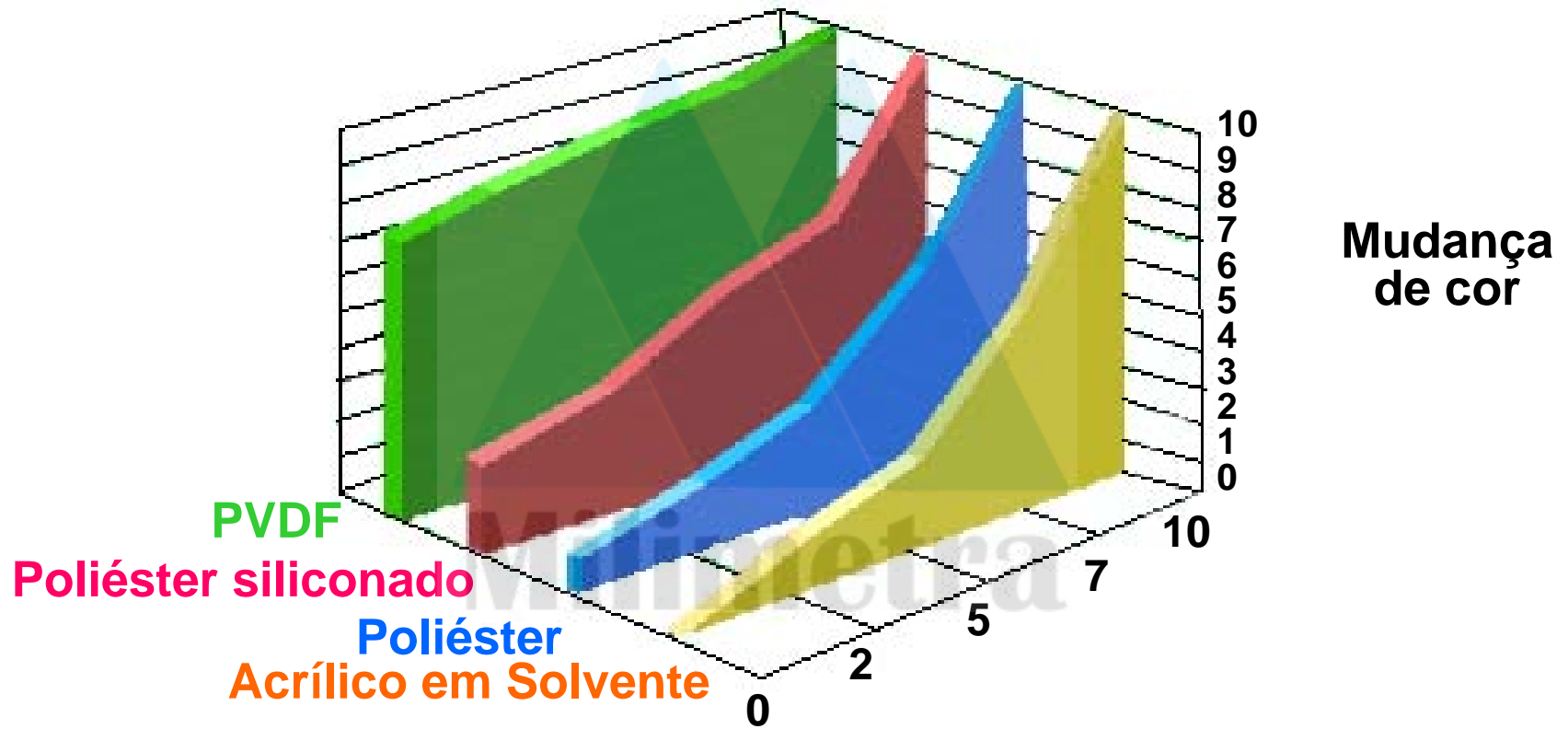
# Pintura PVDF

## Mudança de cor



# Pintura PVDF

## Retenção de brilho



# Direção das pinturas metálicas





# Direcionalidade das pinturas metálicas

## Erros de direção



# Direcionalidade das pinturas metálicas

## Pintura aplicada por rolo “Sistema Coil-Coat”

Rolagem “arruma” os pigmentos



Pigmentos: Flocos de alumínio – mica  
Comportam-se como micro-espelhos

# Direcionalidade das pinturas metálicas

## Pintura aplicada por rolo “Sistema Coil-Coat”

Rolagem “arruma” os pigmentos



Pigmentos: Flocos de alumínio – mica  
Comportam-se como micro-espelhos

# Direcionalidade das pinturas metálicas



**Erros de  
direção**

# Direcionalidade das pinturas metálicas



**Hospital Alemão Oswaldo  
Cruz**

São Paulo - Brasil

**Diferença  
intencional**

# Família composites

aplicação	e (mm) face de Al	e (mm) total	núcleo	pintura	larg. (mm)	comprim. (mm)
fachadas decoração imagem corporativa transportes	0,5	3 4 6	PEBD	PVDF FEVE super poliester anodizado	1000 1270 1530 1575 2000	de 300 a 8000
decoração sinalização comun. visual exibidores	0,3	2 3 4	PEDB	poliester acrílico	1219 1524	2438 3048 5000
fachadas tetos transportes	de 0,5 a 1,0  1,0	6 10 15 20 25	colméia de Al	PVDF FEVE poliester	1250 1500	de 500 a 13500

# **Fachada**

## **A pele dos edifícios**

**Verificações  
discussões necessárias**

**1) Estéticas**

**2) Técnicas**

**3) Econômicas**

Milimetro

# Fachada

## A pele dos edifícios



**Verificações  
discussões  
necessárias**

### **1) Estéticas**

*Cores*

*Brilho*

*Formas*

*Modulação*

*Volumes*

*Contrastes*

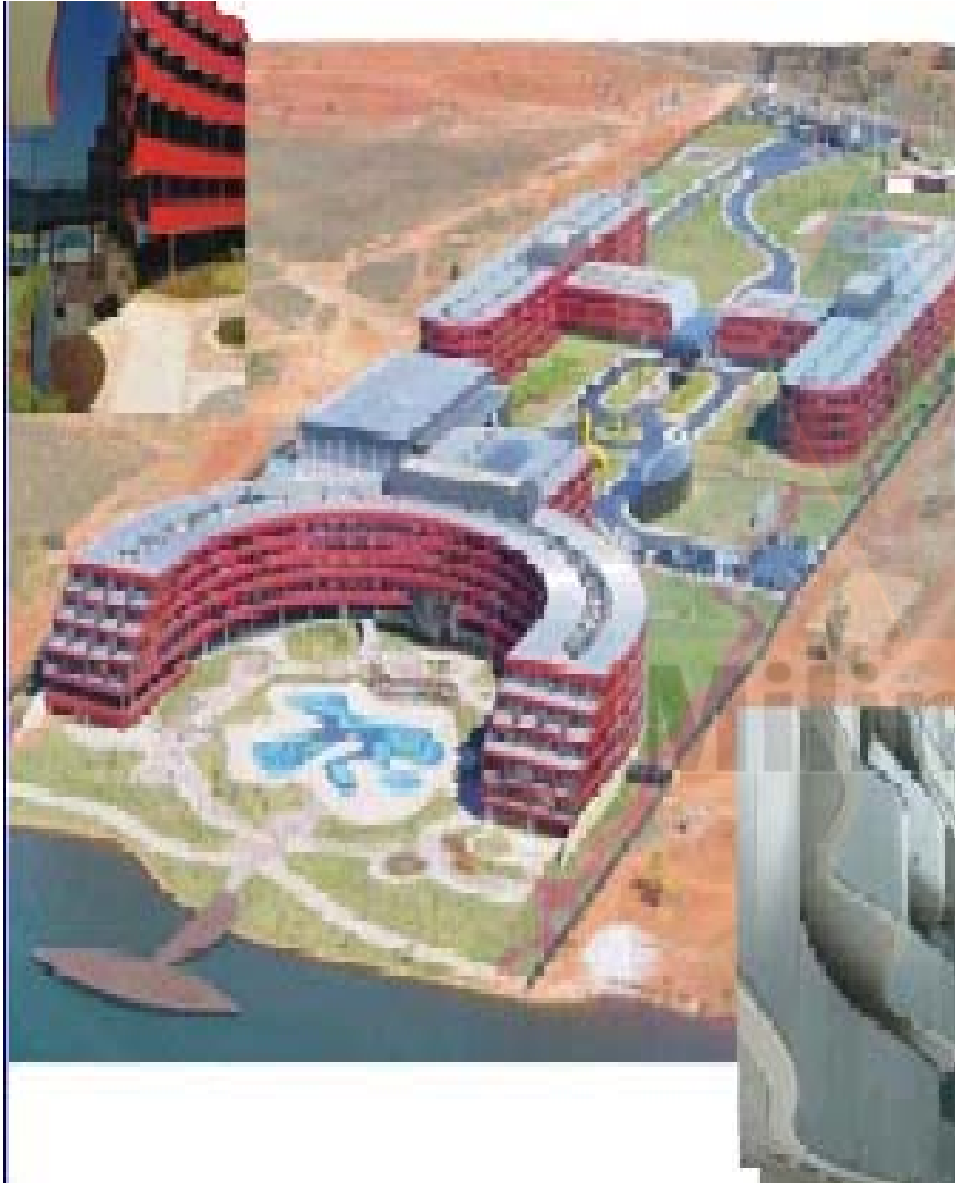
*Texturas*

*Transparências*

*Envelhecimento e manutenção*



# Exemplos Estéticas



**Hotel Blue Tree Alvorada**

Brasília - Brasil

metra

# Exemplos Estéticas



**Hotel Paulista Plaza - The  
Flat**

São Paulo - Brasil

metra

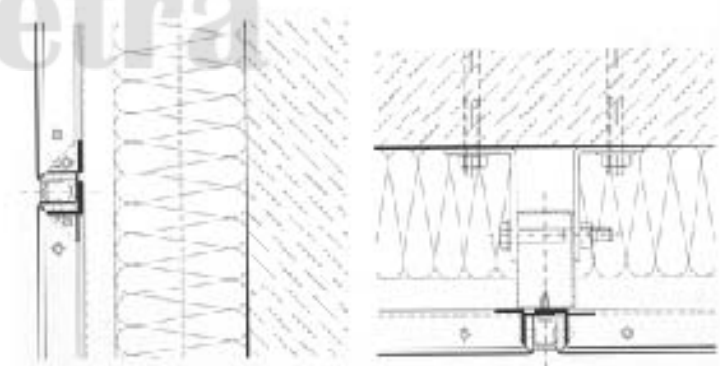
# Exemplos Estéticas



Fábrica

**Lego Korea Ltd Factory  
Plaza  
Incheon / Korea**

---



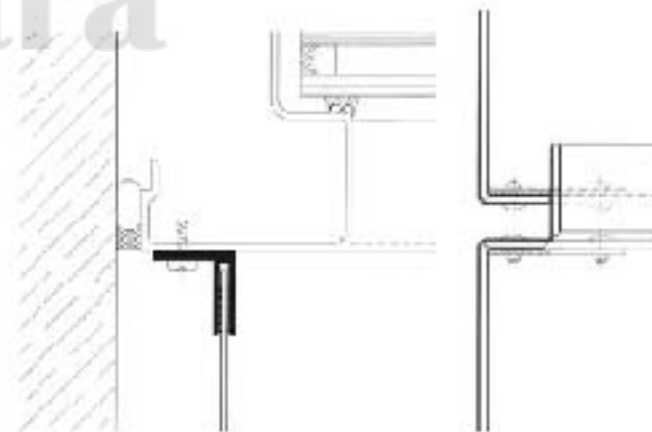
# Exemplos Estéticas



Edifício Comercial

**Torre del Seprio**  
**Gallarate / Italy**

---





## Envelhecimento e manutenção

- Cuidado com as superfícies e inclinadas
- Usar drenagens e pingadeiras

*Necessária inclinação para  
“dentro” e drenagem dos planos  
horizontais*

# Envelhecimento e manutenção



- Usar processos de limpeza adequados

*Limpeza de pichações com elemento abrasivo*

# Envelhecimento e manutenção



- Garantia de acesso adequado

*Acesso inadequado com uso de escadas apoiadas*

# Envelhecimento e manutenção



- Envelhecimento do silicone

*Liberção de  
oleosidades fixam  
a sujeira*



# Envelhecimento e manutenção



- Cuidado com as superfícies horizontais e inclinadas
- Usar drenagens e pingadeiras

*Faltam inclinações  
par “dentro”,  
pingadeiras*

*Dificuldade de  
acesso*

# Envelhecimento e manutenção

- Cuidado com as superfícies horizontais e inclinadas



*Dificuldade de acesso*

*Posicionamento do coletor de águas*

*Oleosidade da junta fixa a sujeira*



# Fachada

## A pele dos edifícios

### Verificações discussões necessárias

### Técnicas

- *Estrutural*: peso próprio, cargas de vento, pressões
  - *painéis – tensões e deformações: espessuras e dimensões*
  - *subestruturas*
  - *ancoragens*
  - *compartilhamento e juntas: fachadas ventiladas*
- *Dilatação: 2,74mm/m/100°C*
- *Térmica – sistema*
- *Drenagem de água e condensações*
- *Acústica – sistema*
- *Comportamento ao fogo – sistema*
- *Resistência ao intemperismo: pintura, painel*



# Painéis ACM

## Informações técnicas

FUPAM...

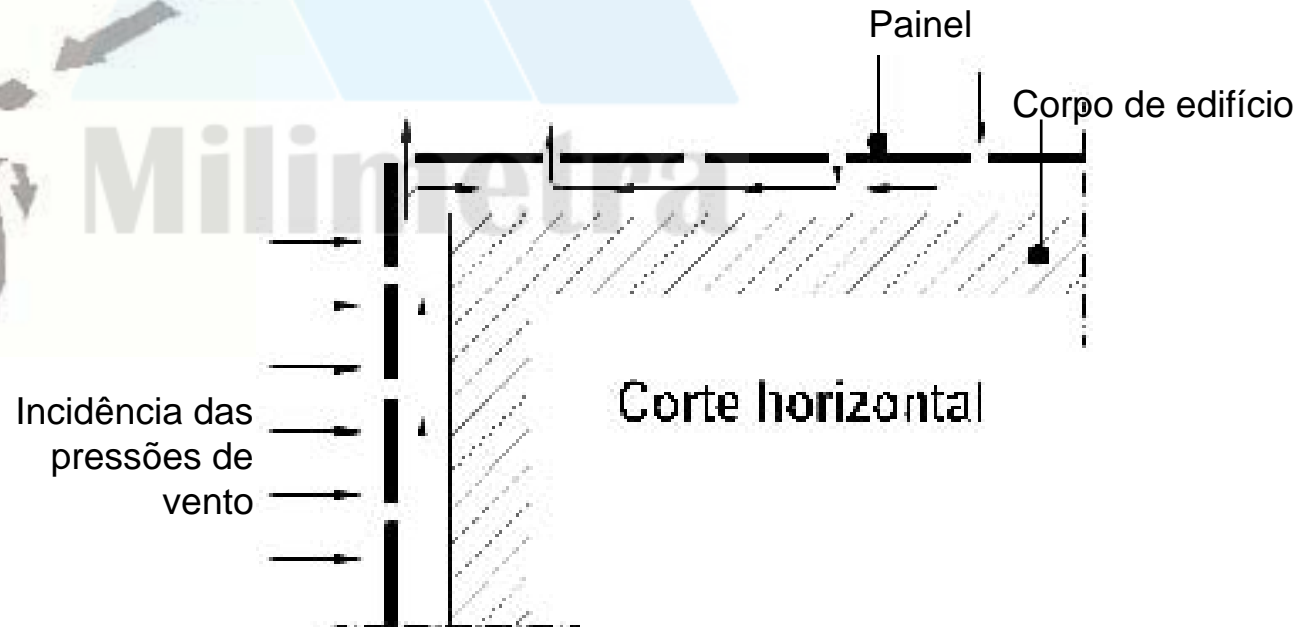
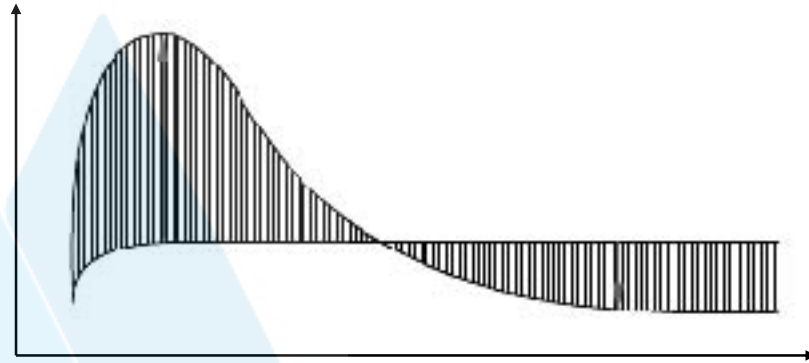
<b>características geométricas</b>				
espessura do painel	mm	3	4	6
espessura faces Al	mm	0,5		
massa	kg/m <sup>2</sup>	4,5	5,5	7,3
<b>características técnicas</b>				
momento de inércia (I)	cm <sup>4</sup> /m	0,18	0,345	0,85
módulo (I/c)	cm <sup>3</sup> /m	1,25	1,75	2,75
rigidez (E.I)	kNcm <sup>2</sup> /m	1,25	2,4	5,9
liga		AlMg 1 (EN AW-5005), H42		
módulo de elasticidade (E)	N/mm <sup>2</sup>	70000		
resistência à tração das faces de Al	N/mm <sup>2</sup>			
alongamento na rupt. (DIN EN4852)	%	A50		
coeficiente de dilatação linear (a)	°C <sup>-1</sup>	2,74 x10 <sup>-5</sup>		
<b>núcleo</b>				
PEBD	g/cm <sup>3</sup>	0,92		
<b>superfície</b>				
acabamento		termoclavado de PVDF		
brilho (valor inicial)		de 30 a 45%		
dureza ao lápis		do HB ao F		
<b>propriedades acústicas</b>				
fator de absorção de som (As)		0,05		
índice de isolamento de som (Rw)	dB	25	26	27
fator de perda (D)		0,0072	0,009	0,00138
<b>propriedades térmicas</b>				
resistência térmica (1/A)	m <sup>2</sup> K/W	0,0069	0,01	0,0172
coef. de transmissão de calor (K)	W/m <sup>2</sup> K	5,65	5,54	5,34

# Cargas de vento

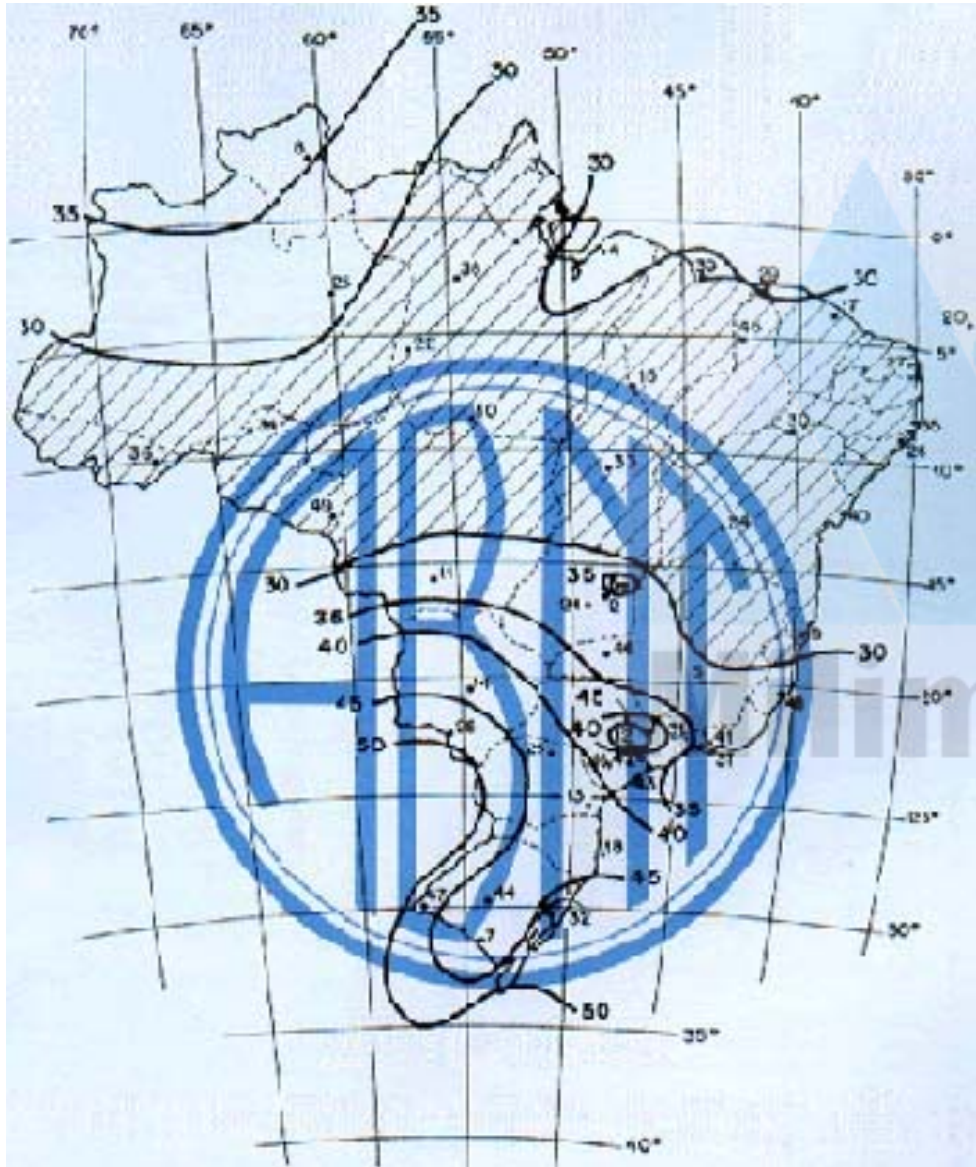
Influência do vento sobre um painel de juntas abertas



Pressão Negativa  
Sucção



# Cargas de vento



## Isoplethas dos ventos

$V_0$  – velocidade básica do vento em m/s

## NBR G123 – jun/88

### Forças devidas ao vento em edificações

$$Q = (VK)^2 \cdot 0,613$$

$Q$  = pressão do vento ( $N/m^2$  ou Pa)

$VK$  = vel. característica do vento (m/s)

$$VK = V_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$$

$V_0$  = Vel. básica do vento em m/s

$S_1$  = fator topográfico de correção

$S_2$  = fator de correção que considera as influências da rugosidade do terreno, das dimensões da edificação e da altura sobre o terreno

$S_3$  = fator probabilístico, de valor igual a 0,88 (constante)

# Cargas de vento

Escala Beaufort

Velocid. vento

m/s

Km/h

Pressão dinâmica

N/m<sup>2</sup>

12	furacão
11	tempestade violenta
10	tempestade
9	vento duro
8	vento muito forte
7	vento forte
6	vento muito fresco
5	vento fresco
4	vento moderado
3	vento fraco
2	aragem
1	bafagem
0	calmaria

35

30

25

20

15

10

5

0

120

100

80

60

40

20

0

700

600

500

400

300

200

100

0



# Dimensionamento dos painéis

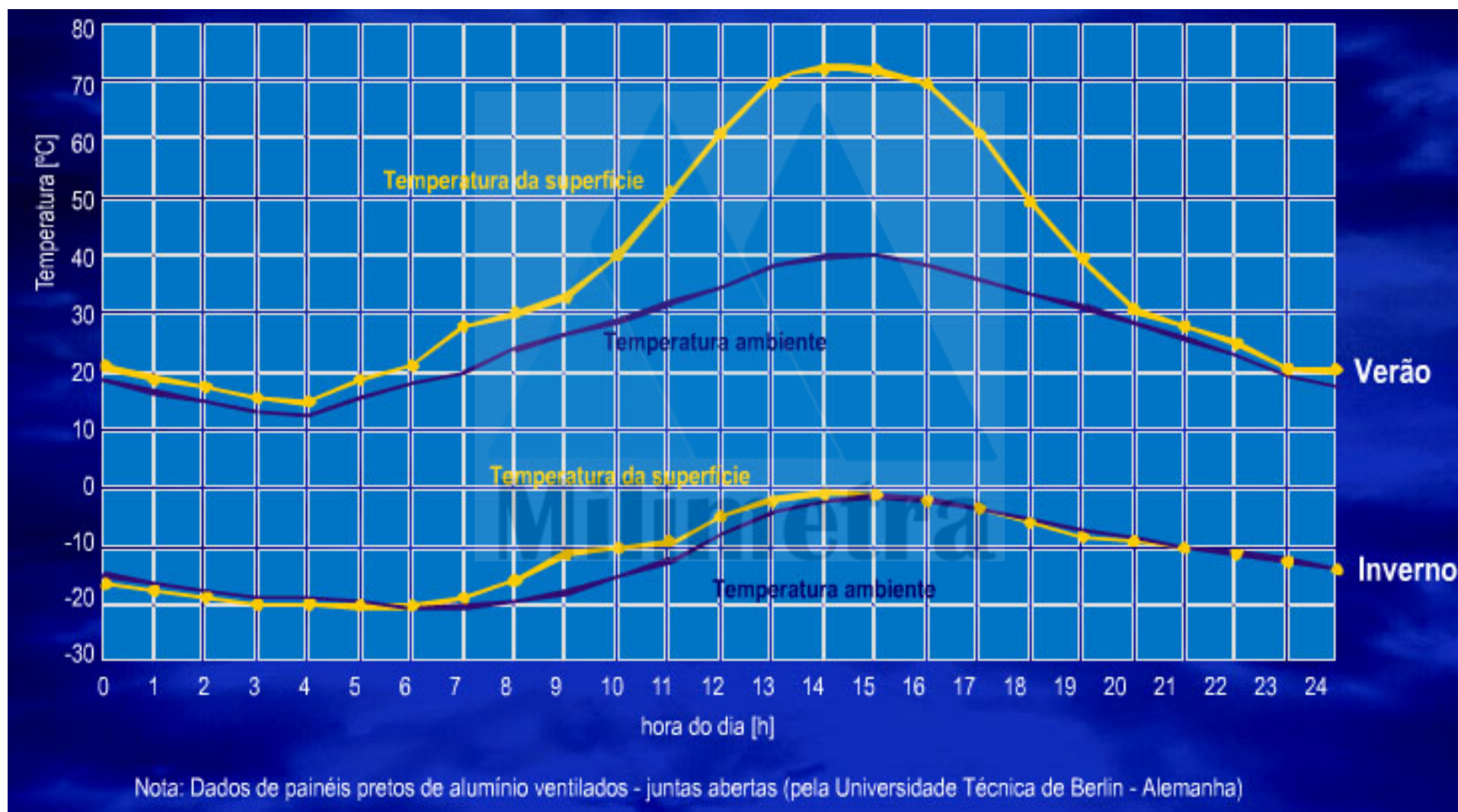
## Painel de espessura 3mm

Carga de vento (pressão ou sucção) (kN/m <sup>2</sup> )	Máximo comprimento do painel <b>C</b> (mm)					
	L= 500mm	L= 625mm	L= 725mm	L= 1000mm	L= 1250mm	L= 1500mm
0,85	8000	8000	8000	8000	5900	3200
1,00	8000	8000	8000	7200	3525	2450
1,20	8000	8000	8000	4850	2700	2025
1,35	8000	8000	8000	4200	2225	1725
1,55	8000	8000	8000	3100	1875	1525
1,70	8000	8000	8000	2450	1650	1350
1,85	8000	8000	3800	2025	14575	1225
<b>2,05</b>	<b>8000</b>	<b>8000</b>	<b>3100</b>	<b>1800</b>	<b>1325</b>	<b>1125</b>
2,40	8000	8000	2550	1450	1125	950
2,70	8000	8000	2150	1200	975	850
3,05	8000	2150	1600	1050	850	750
3,40	8000	1900	1325	925	775	700
3,75	8000	1250	1150	825	700	650
4,10	8000	1500	1025	750	650	625
4,40	1850	1250	925	700	600	575
4,75	1550	1100	850	650	575	500
5,10	1400	975	775	600	550	475

Crítérios de dimensionamento:

- calculado pelo programa MARC
- deformação elástica do suporte limitada a C/150
- coeficiente de segurança deve ser incluído na carga de projeto

# Variação das temperaturas ambiente e da superfície do painel ao longo do ano



# Exemplos de cálculo de dilatação

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$$

$\Delta L$  = Dilatação linear (mm)

$\alpha$  = Coeficiente de dilatação linear =  $2,74 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

$\Delta t$  = Variação máxima da temperatura do painel ( $^\circ\text{C}$ )

Variação máxima da temperatura na cidade de São Paulo/SP

Máxima de verão .....  $40^\circ\text{C}$

Máxima de inverno.....  $-5^\circ\text{C}$

Variação .....  $35^\circ\text{C}$

Diferença máx acumulada pelo painel...  $25^\circ\text{C}$

Variação total .....  $60^\circ\text{C}$

Caso 1: painel de comprimento 1m

$$\Delta L = 2,74 \times 10^{-5} \times 60 \times 1,0 = 1,6 \text{ mm}$$

Caso 2: painel de comprimento 3m

$$\Delta L = 2,74 \times 10^{-5} \times 60 \times 3,0 = 4,9 \text{ mm}$$

# Ensaaios de verificação

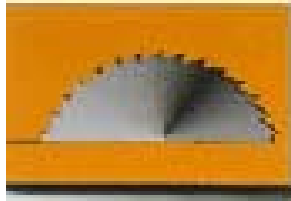
## Ensaaios físicos

- ASTM D1781 – Ensaio de aderência pelo método Tambor Trepante
- ASTM D790 – Resistência à flexão e módulo de elasticidade
- DIN 4102 – Comportamento ao fogo
- ASTM E90 – Perda na transmissão do som

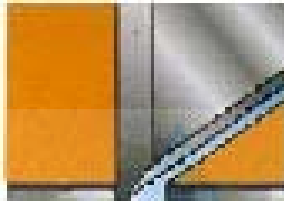
## Ensaaios físicos e químicos do sistema de pintura PVDF

- ASTM 3363 – Dureza
- ASTM D2794 - Impacto
- ASTM D3359 – Aderência
- ASTM D2247 – Resistência à umidade
- ASTM B117 – Resistência à névoa salina
- ASTM D2244 – Resistência ao intemperismo
- ASTM D822 – Resistência ao envelhecimento acelerado
- ASTM D1306 – Resistência química: ácido clorídrico e hidróxido de sódio

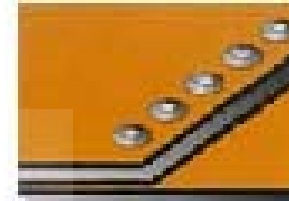
# Processos de usinagem



*Serrado*



*Cortado com guilhotina*



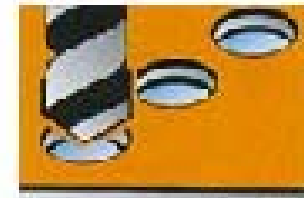
*Rebitado*



*Dobrado / Curvado*



*Estampado*



*Perfurado*



*Calandrado*



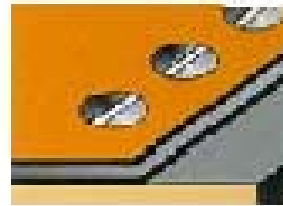
*Soldado por ar quente*



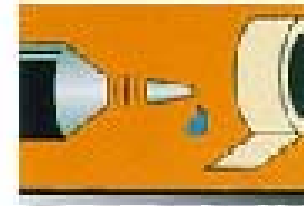
*Mantado com perfis*



*Recortado*

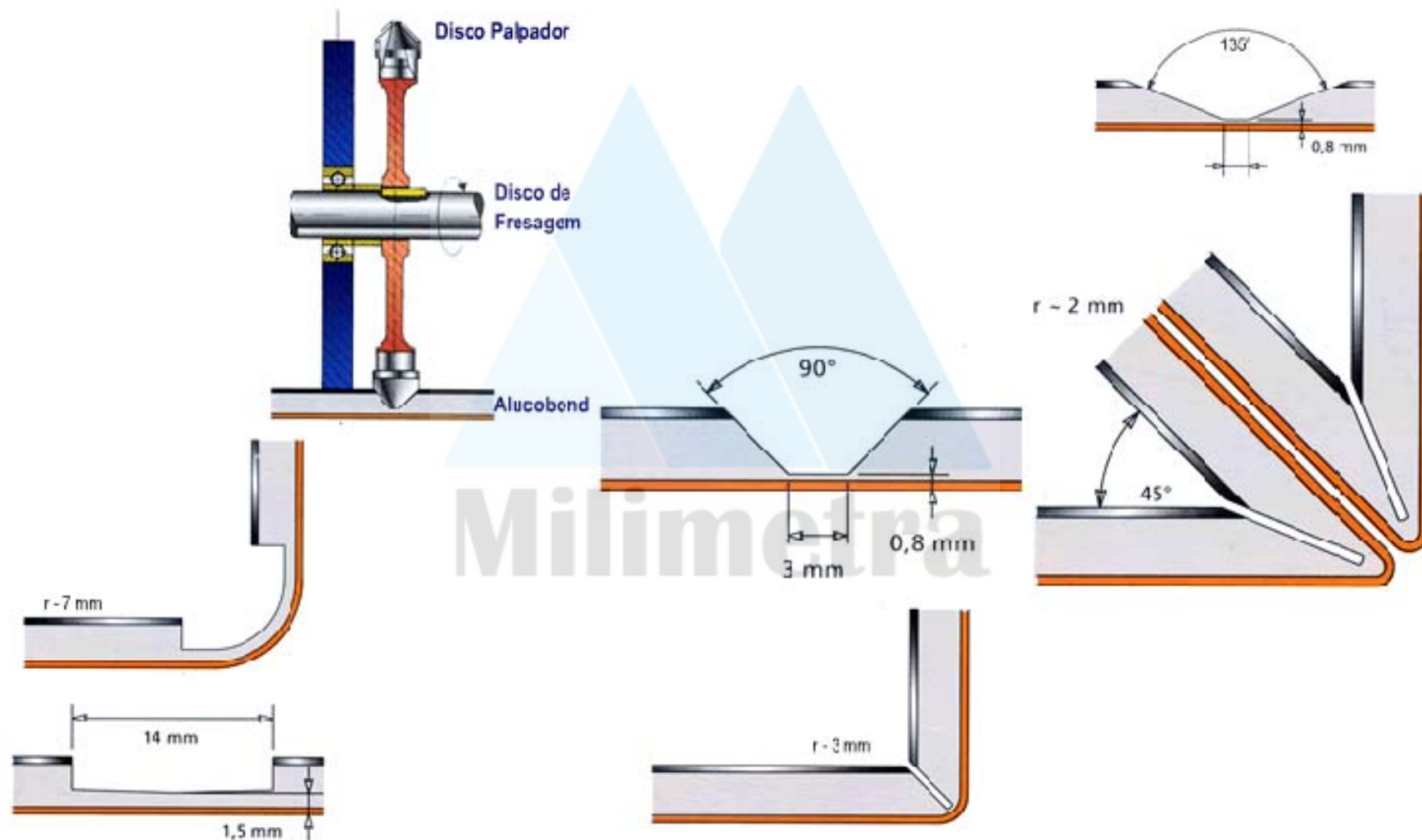


*Parafusado*



*Colado*

# Fresagem com disco



# Idéias para acabamento

	Fabricação	Junta Vertical ou horizontal	Canto
Corte reto			
Chanfrado			
Fresagem em V com aba			
Fresagem em V simples			
Fresagem em V dupla			
Fresagem na borda			

# Fachada

## A pele dos edifícios

**Verificações  
discussões  
necessárias**

### **3) Econômicas**

- *Custo dos materiais – painéis, subestrutura, ancoragem, selantes, etc.*
- *Custo da mão de obra – usinagem, montagem*
- *Modulação*
- *Áreas vistas + abas + perdas*
- *Pedidos sob encomenda*
  - *comprimentos – diminuição de perdas*
  - *larguras – quant mínimas x diminuição de perdas*
  - *cores – quant mínimas x custos adicionais*



# Vantagens de especificar o ACM

## **Arquitetônicas**

Planicidade  
Todas as cores  
Grandes modulações  
Plasticidade de formas  
Comportamento ao fogo  
Amortecimento acústico  
Colchão térmico – fachada ventilada

## **Técnicas**

Rigidez  
Resistência ao intemperismo  
Resistência a impactos

## **Construtivas**

Leveza  
Facilidade de usinagem  
Facilidade de instalação

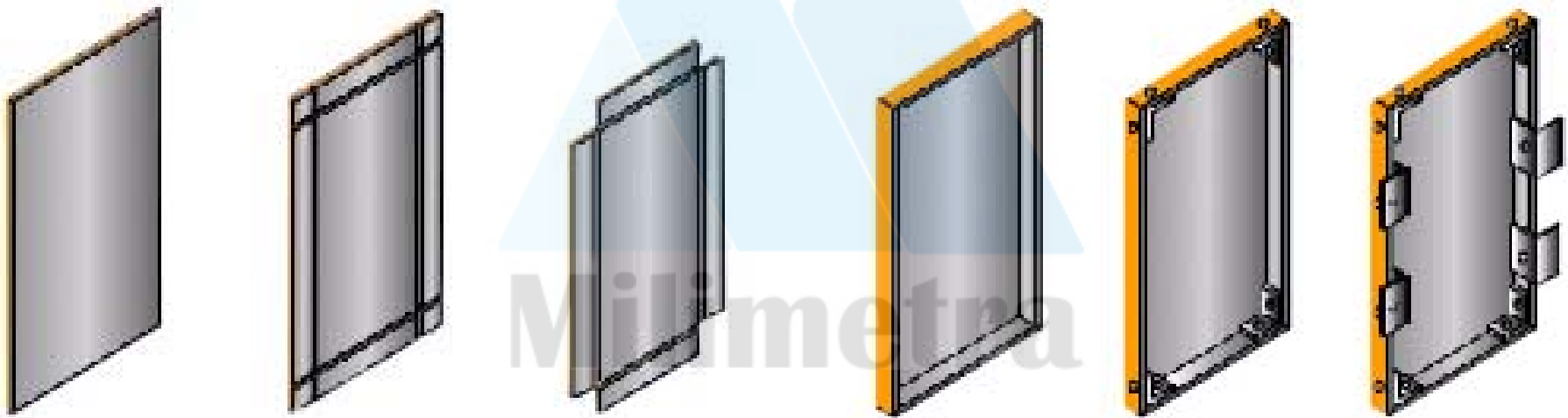
## **Econômicas**

Economia dos custos globais  
Durabilidade  
Redução de manutenção  
Fácil remoção de “Pichação”  
Reciclabilidade  
Produção nacional

# Sistemas de fixação

## Etapas de conformação do ACM

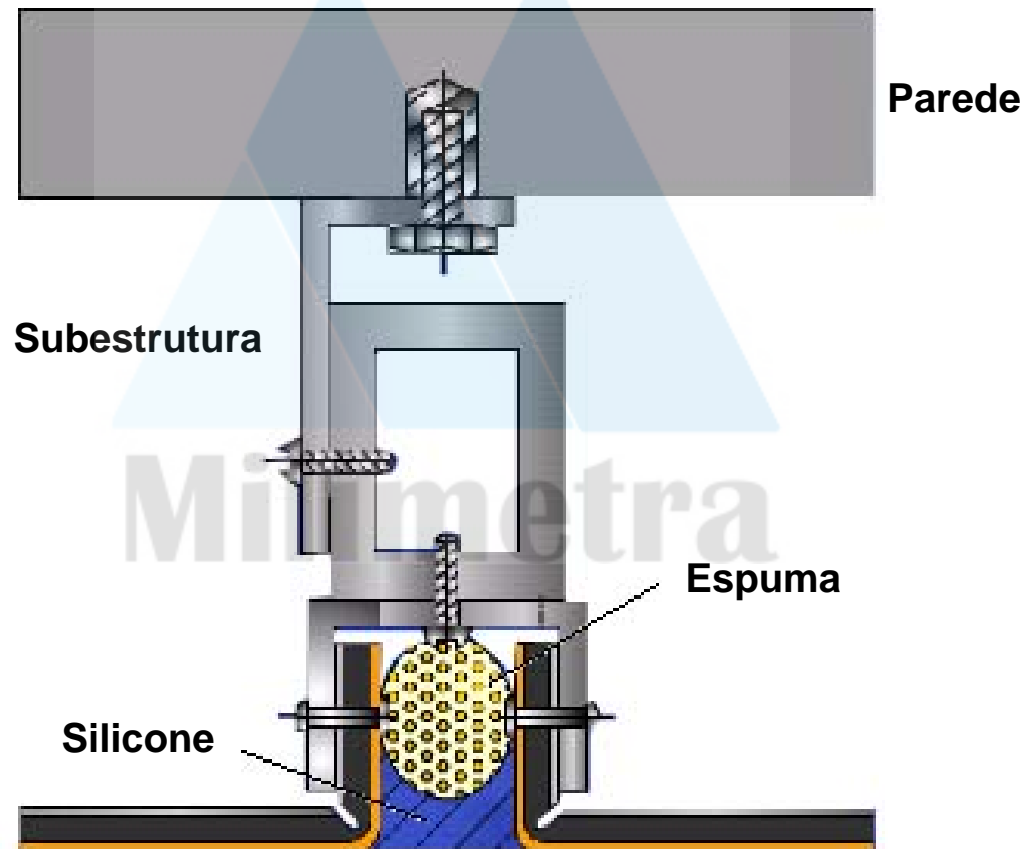
**Bandejas parafusadas**  
Bastante utilizada no Brasil



# Sistemas de fixação

## Bandejas parafusadas

Bastante utilizada no Brasil



# Definição do sistema de fixação

- Juntas seladas (silicone/gaxetas) x abertas – fachada ventilada
- Juntas largas x estreitas
- Juntas invisíveis x bem marcadas
- Juntas com cores diferentes
- Fixação aparente x oculta
- Painéis grandes, pequenos, ambos
- Modulação vertical, horizontal, inclinada, mista
- Painéis “flutuantes” x “firmes”
- Diferenças de profundidades - relevos

# Sistema de fixação

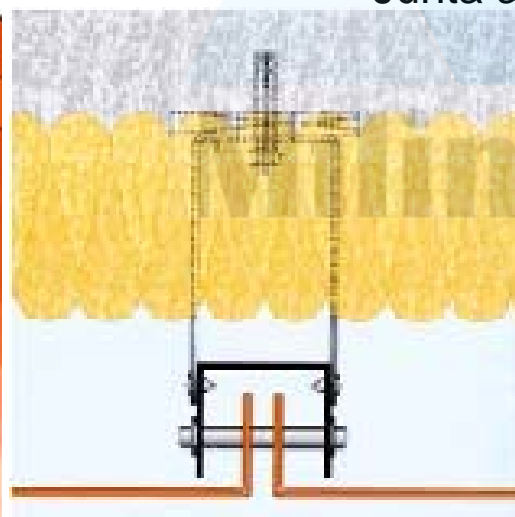


## Portas penduradas com gancho e pino

- Muito usado na Europa (junta aberta) e Estados Unidos (junta selada)
- Muito usado em modulação vertical

### Secção horizontal

Junta aberta



Ganchos estampados na aba do CM



Ganchos estampados em chapa auxiliar de

### Secção vertical



# Exemplos

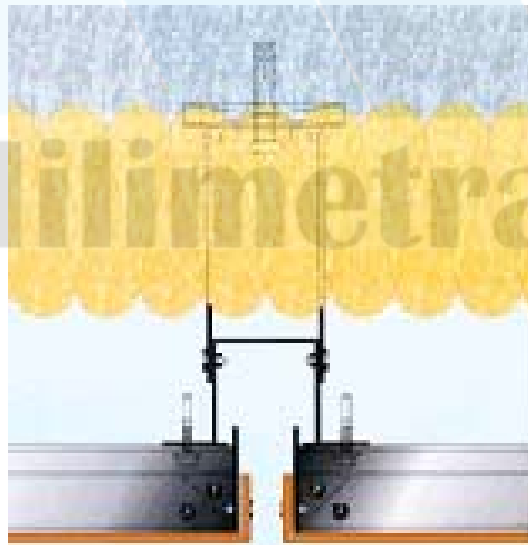


# Sistemas de fixação

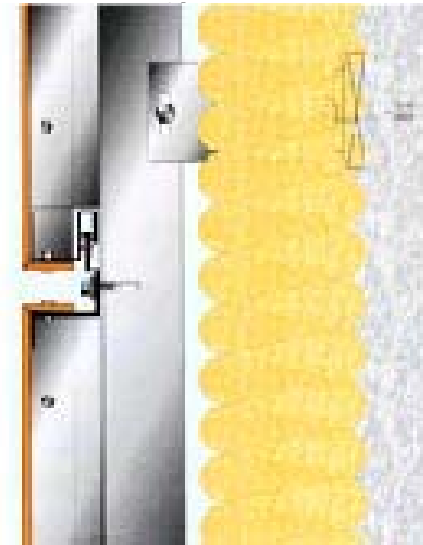
## Bandejas parafusadas macho e fêmea - SZ

- Muito usado na Europa
- Desenvolvimento para modulações horizontais
- Montagem progressiva

**Secção horizontal**  
Parafusada a perfil omega



**Secção vertical**  
Sistema macho e



# Exemplos





# Sistemas de fixação

## Painéis rebitados planos

- Econômico – muito usado em reformas
- Modulação horizontal e vertical
- Perfis T e Ômega

Secção horizontal



Secção vertical



# Exemplos



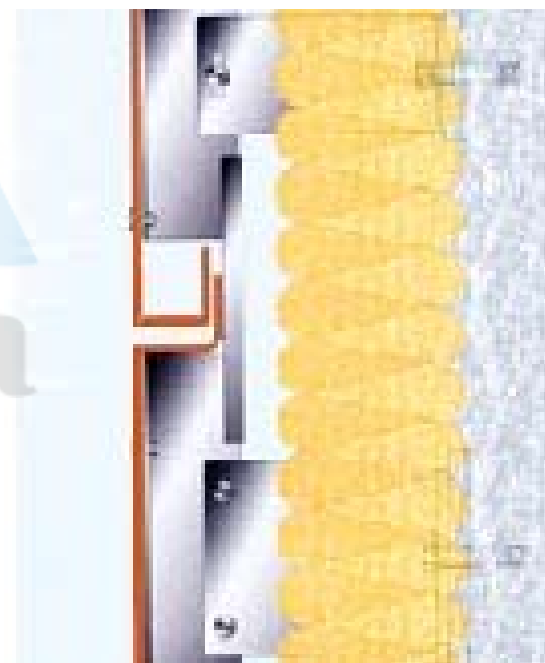
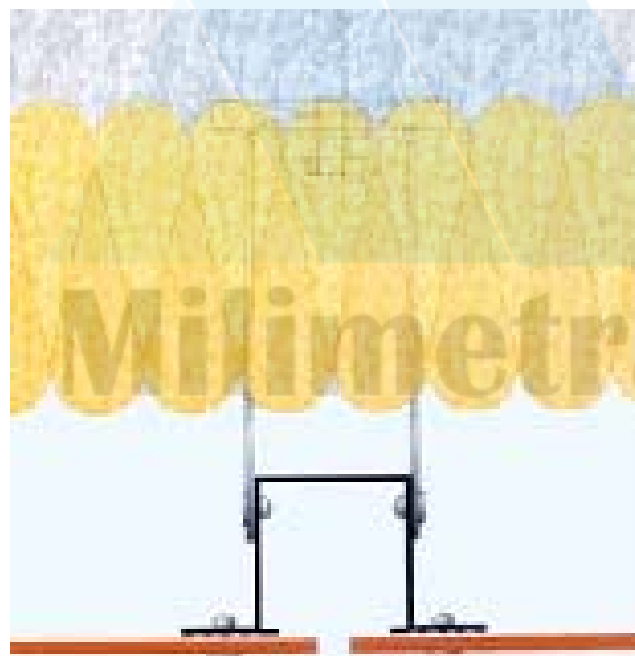
# Sistemas de fixação

## Painéis rebitados com aba horizontal

- Modulação vertical
- Perfis ômega

Secção horizontal

Secção vertical



# Exemplos

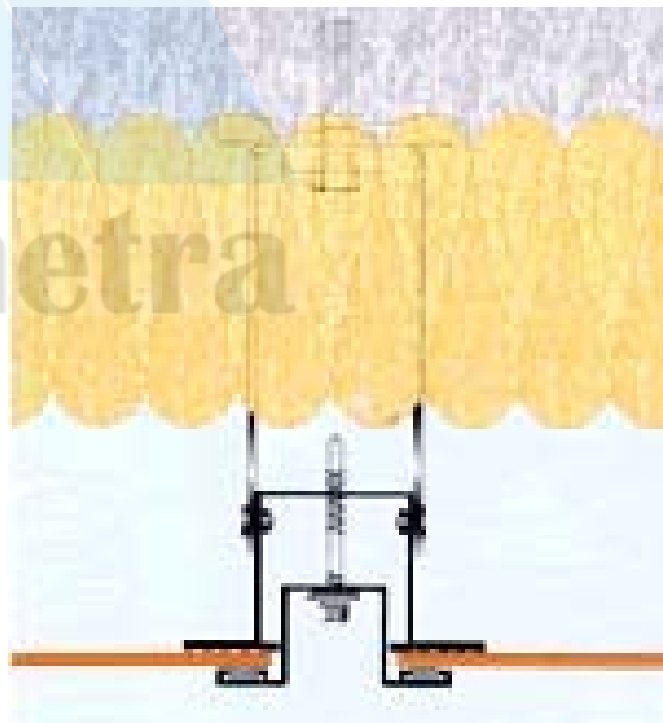


# Sistemas de fixação

## Bandejas prensados com duplo perfil ômega

- Modulação vertical
- Juntas verticais marcadas
- Fixação aparente

Secção horizontal

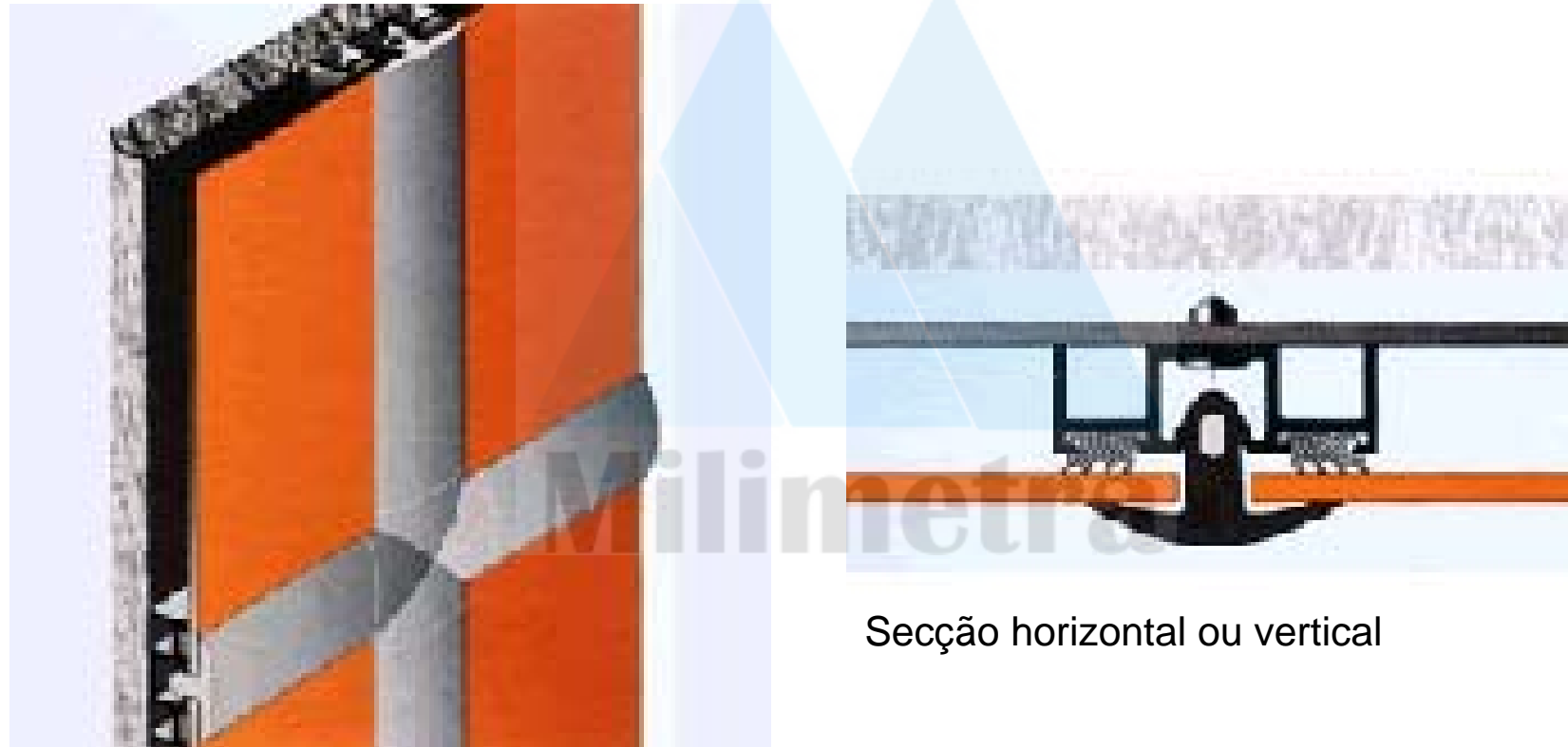


# Exemplos



# Sistema de fixação

**Painéis prensados com perfil de borracha T-40**



Secção horizontal ou vertical

# Exemplos

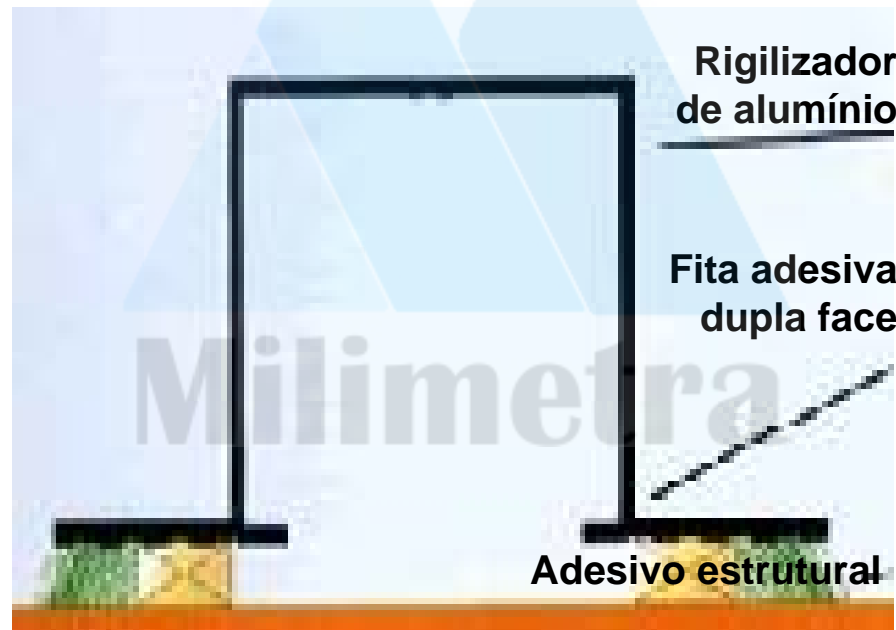
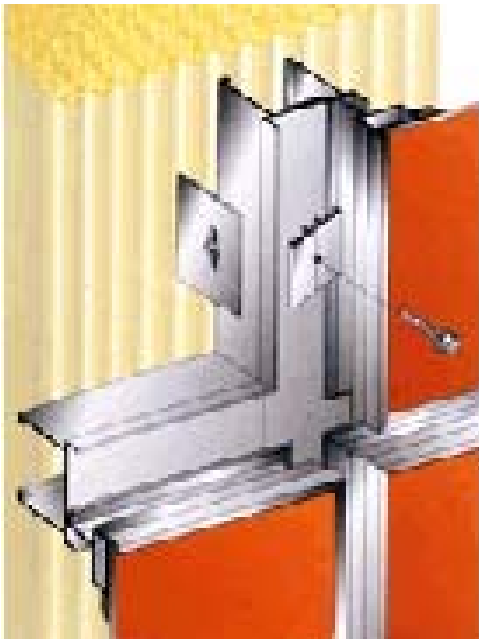




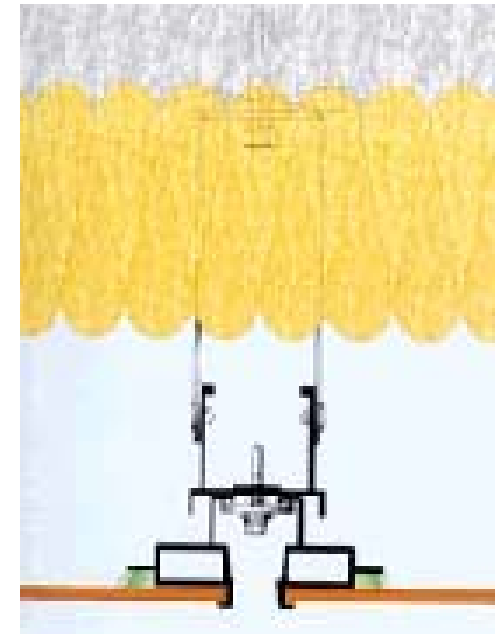
# Sistema de fixação

## Painéis com perfil perimetral colado com adesivo estrutural

- Modulação vertical e horizontal
- Montagem em muro cortina estrutural

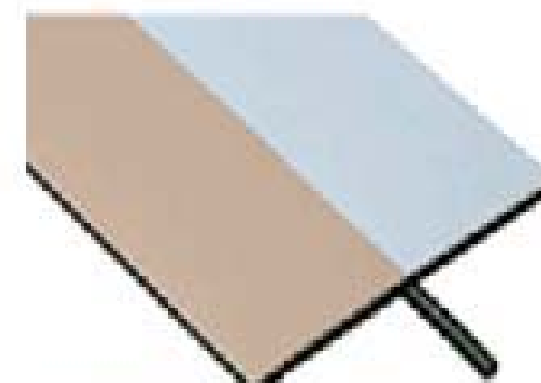


Colagem de perfil de alumínio



Secção vertical ou horizontal

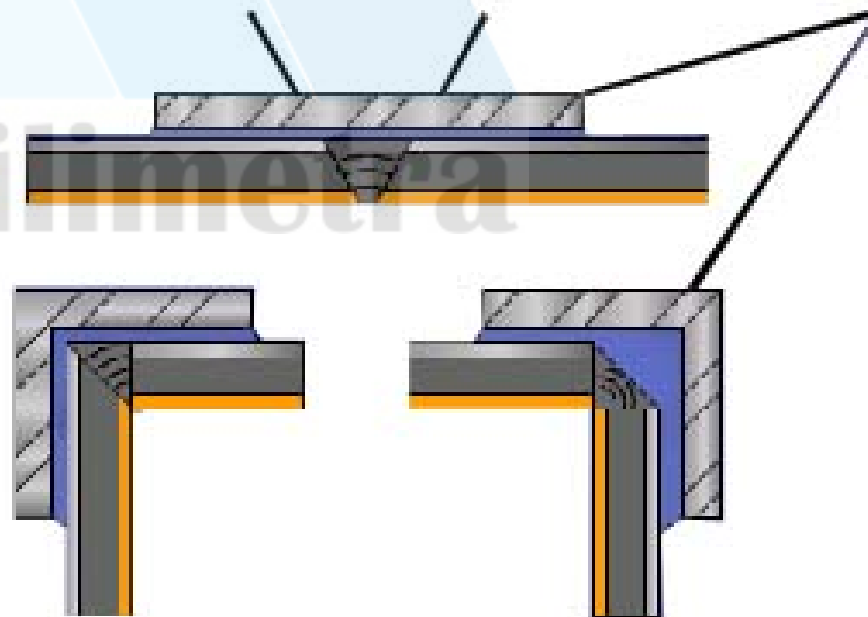
# Sistemas de fixação



# Soldagem por ar quente

- Solda-se o núcleo de PEBD
- Ótimo acabamento
- Usado para concordância entre superfícies planas
- Resistência mecânica necessita de reforços

Pedaços de chapa ou perfil de alumínio colados à face interior (não visível) do painel



# Recorte computadorizado e soldagem por ar quente





**Painéis sólidos de alumínio  
para revestimentos**

Milimetra

# **Características gerais**

**Revestimento em chapa 100% alumínio;**

**Liga 3105 Têmpera H 247;**

**Pintura Kynar 500 ou Polyester;**

**Cores sólidas ou metalizadas;**

**Peso (1,5 mm): 4,06 Kg / m<sup>2</sup>;**

**Raio mínimo de curvatura: 120 mm.**

# Aplicações

**Construções novas e reformas;**

**Fachadas;**

**Interiores;**

**Mobiliário;**

**Pilares e vigas;**

**Comunicação Visual;**

**Stands;**

**Forros e divisórias;**

**Postos de gasolina.**

# Vantagens

**Forte apelo visual:**  
beleza e modernidade

**Versatilidade de utilização**

**Leveza**  
diminui a sobrecarga nas  
estruturas e facilita o  
manuseio na obra

**Conformabilidade:**  
pode ser dobrado ou curvado  
com facilidade

**Redução de custos** com  
manutenção

**Facilidade** no desenvolvimento de  
novas cores

**Resistente** a pichação (Kynar 500)

**Reciclável**  
**Incombustível**

**Menor Custo**



# Pintura

Sistema de pintura **coil coating**

**Sistema automatizado** para aplicação de tinta líquida

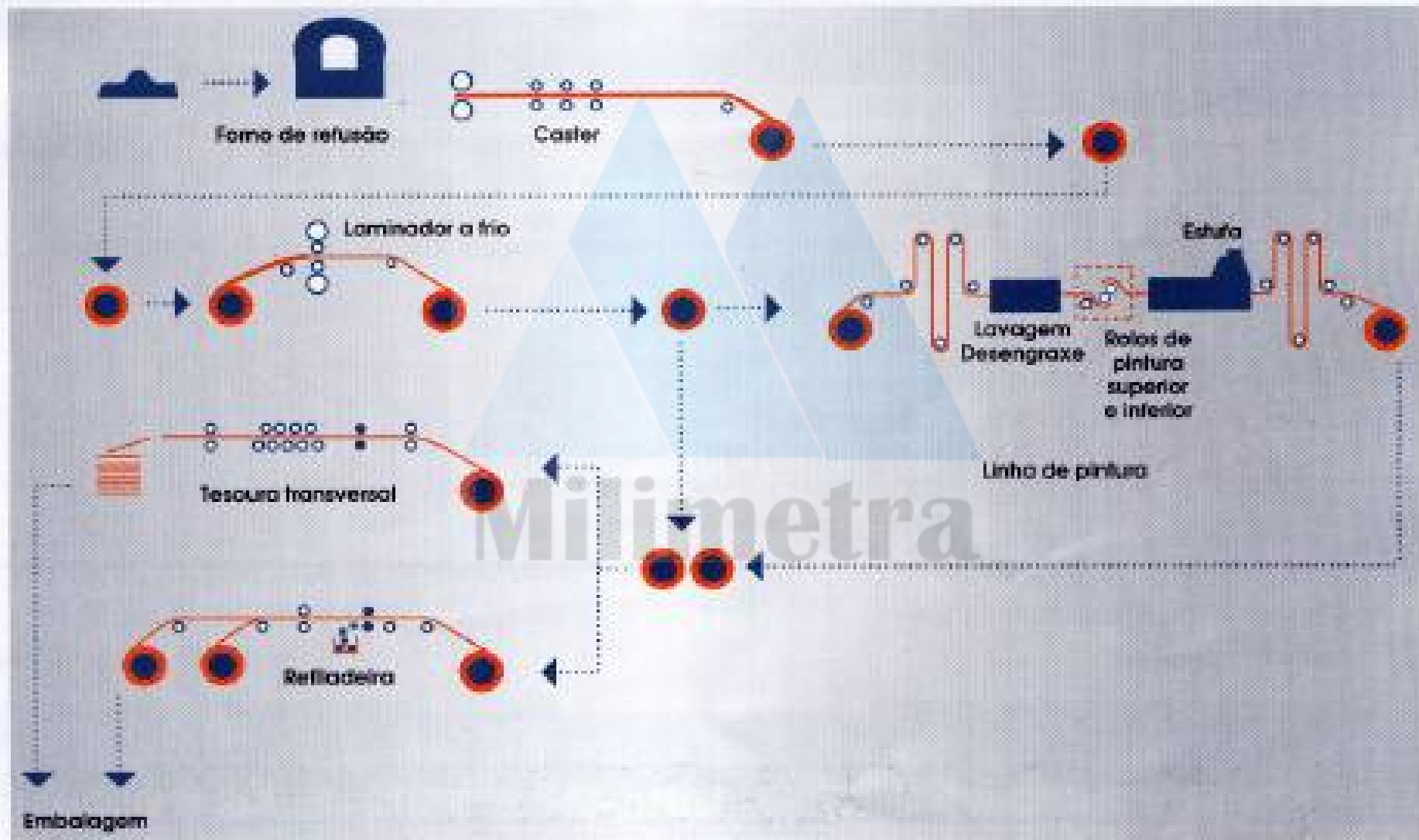
**Tecnologia** e Know-how próprios

**Alta durabilidade e uniformidade da cor**

**Resistente** às intempéries e raios UV

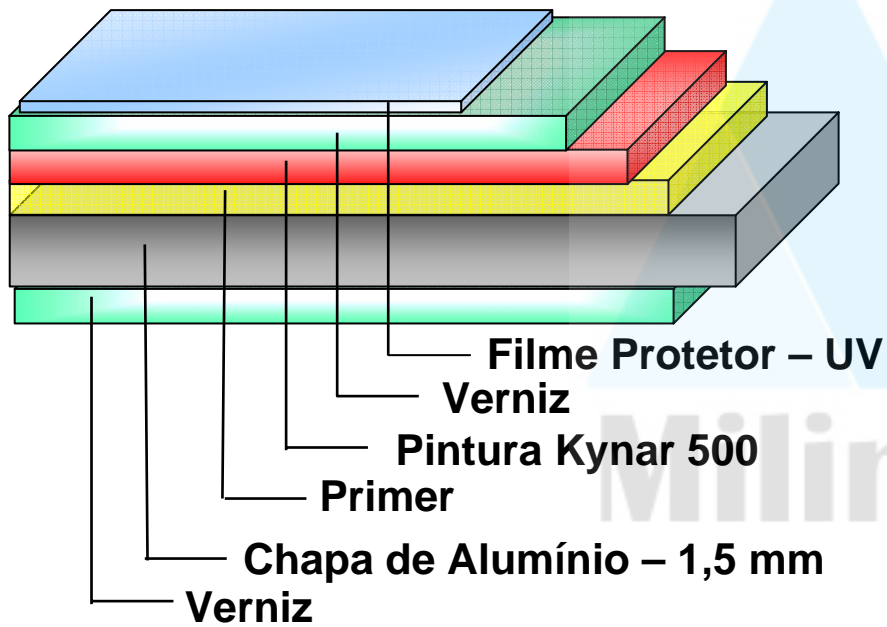
**Pintura protetora incolor** no lado interno do painel

# Linha de pintura Coil coating

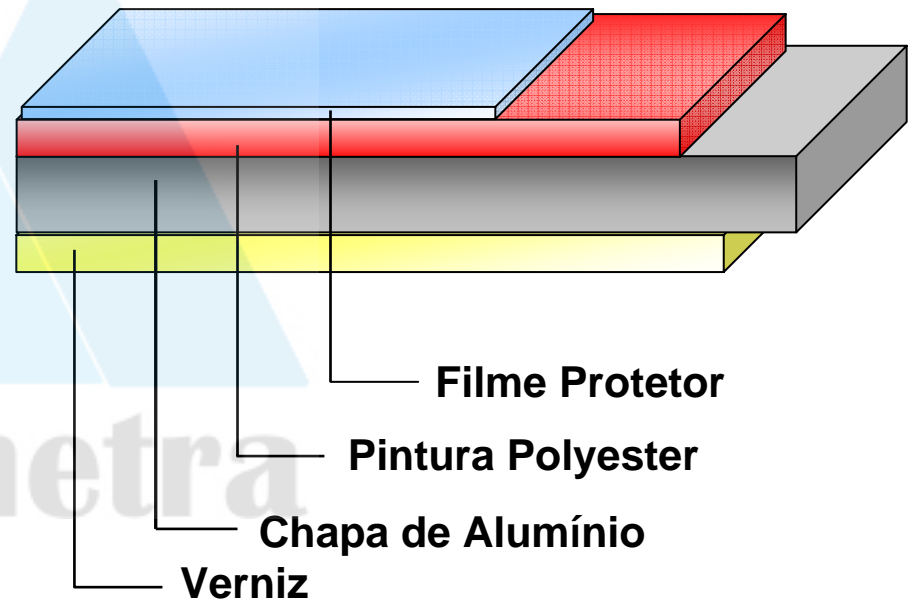


# Tipos de pintura

## Kynar 500 (PVDF: poli)



## Polyester



# Tipos de pintura

## Kynar 500 (PVDF)

### Espessura de camada:

4 a 5 micra para primer

22 a 24 micra para tinta Kynar

500

### Pintura metálica:

8 a 10 micra para verniz Kynar

*Uso interno e externo*

## Polyester

### Espessura de camada:

3 (+1 -0) micra para verniz;

16 ( $\pm 2$ ) micra para

esmalte;

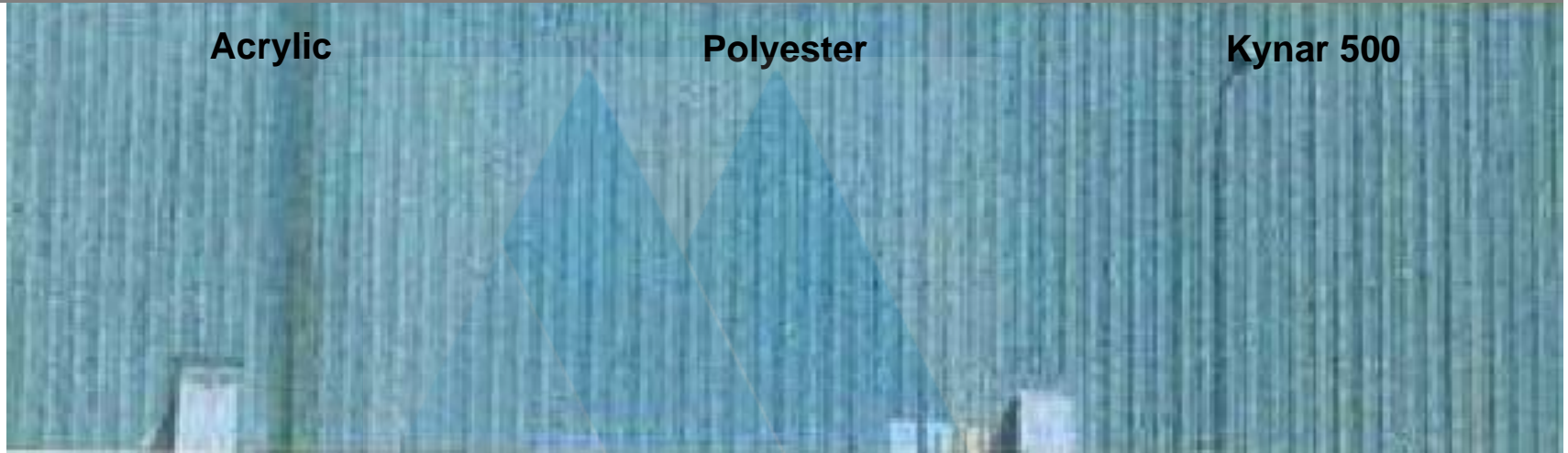
*Mais indicado para uso*

*interno*

# Durabilidade e estabilidade da cor

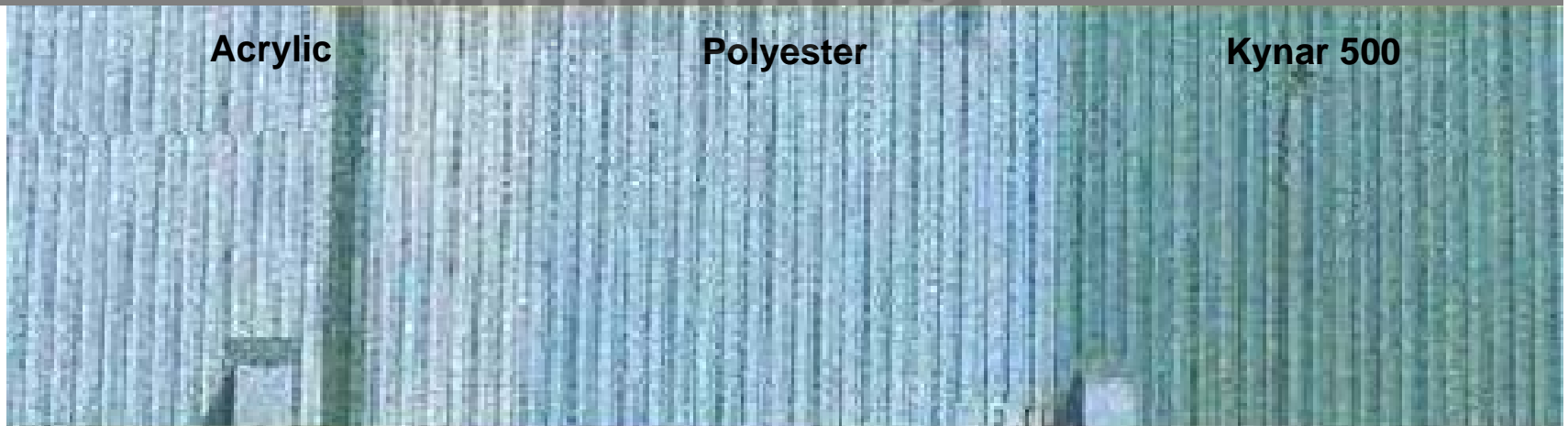
1981

Taiyo Stell



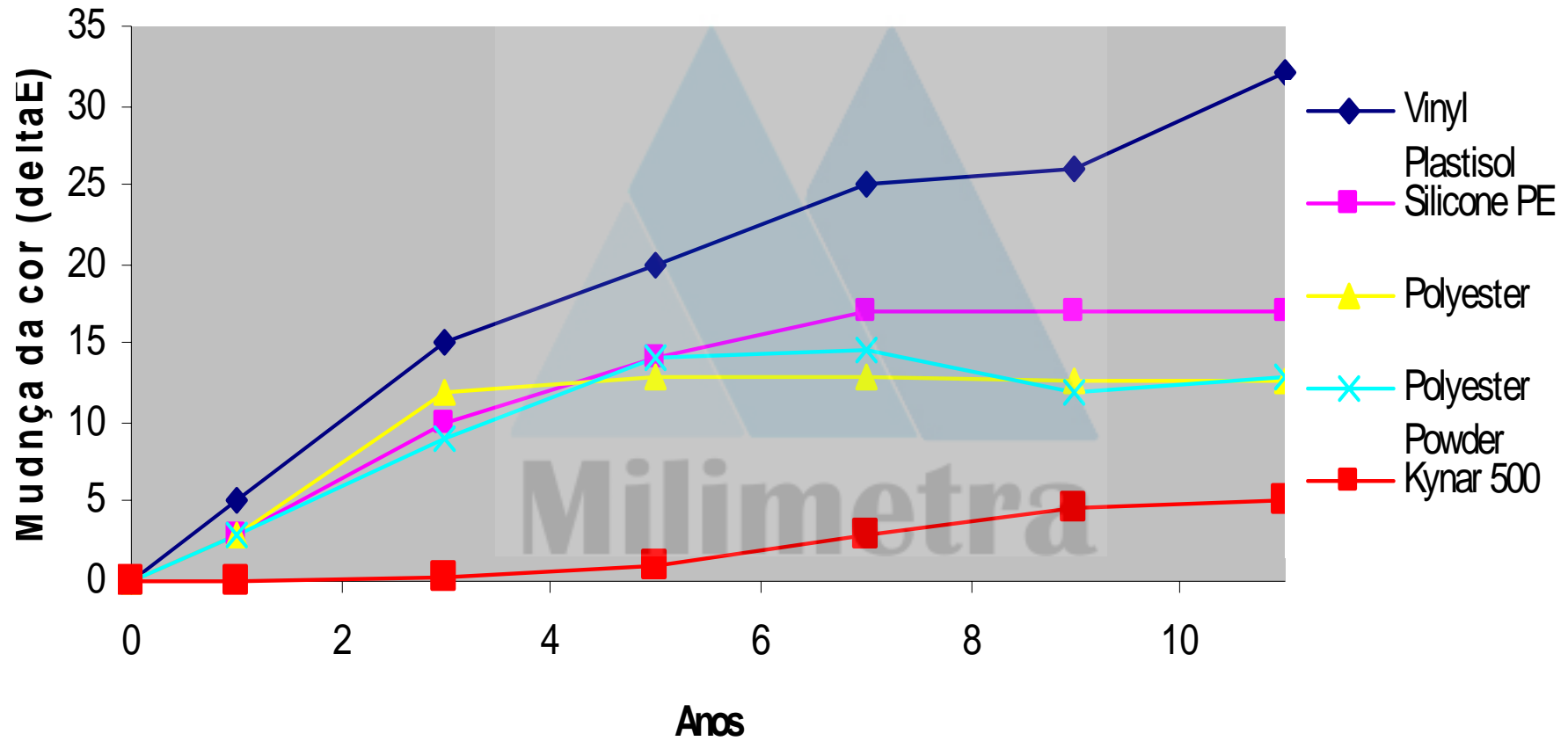
1995

Taiyo Stell



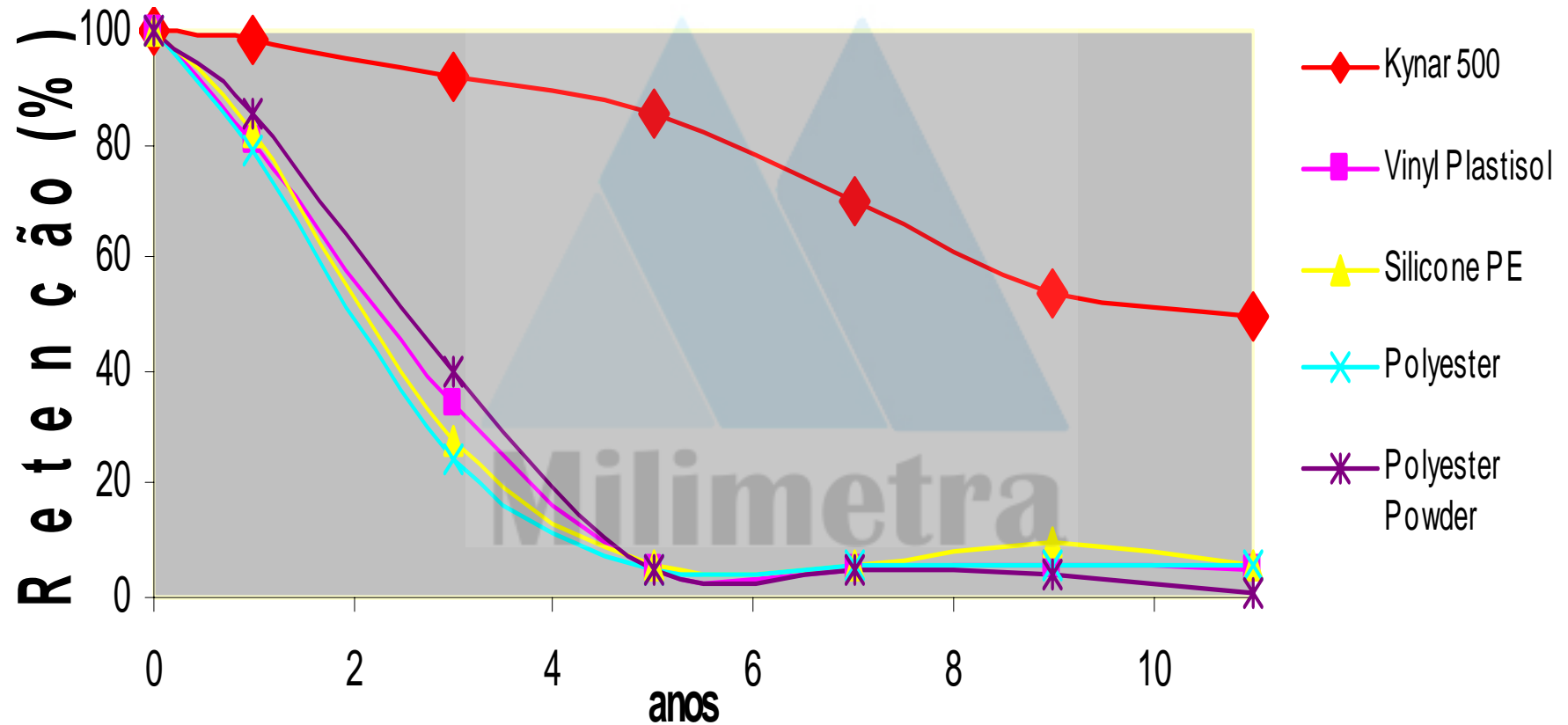
# Brilho e variação da cor

## Perda da cor



# Brilho e variação da cor

## Retenção de brilho (%)



# Pintura Kynar 500

## Dimensões

- Larg.: 1250 / 1500 mm
- Compr.: 3000 mm
- Esp.: 1,5 mm

\* *Outras dimensões sob consulta.*

## Cores padrão:



**Prata**



**Champagne**



**Branco**

## Cores disponíveis:



**Dourado**



**Amarelo**



**Azul**



**Vinho**



**Verde**



**Creme**



# Pintura Polyester

## Dimensões:

- Larg.: 1250 / 1500 mm
- Compr.: 3000 mm
- Esp: 0,8 / 1,2 / 1,5 mm

\* *Outras dimensões sob consulta.*

## Cores padrão:



**cinza prata**



**Branco Puro**

## Cores disponíveis:



**Cerâmica Asteca**



**Amarelo Real**



**Azul Del Mar**



**Marfim Savana**



**Bege Mediterrâneo**



**Azul Santiago**



**Vermelho Cordoba**



**Verde Imperial**



**Verde Petrobrás**

# Limpeza

## Remoção de sujeira leve

Lavar a superfície com água e detergente suave;

Enxaguar com jato de água limpa;

Secagem pode ser ao ar livre, com o auxílio de rodo ou tecidos que não deixem fiapos.

## Remoção de sujeira pesada

Para remoção de compostos de silicone e graxa utilizar álcool isopropílico;

Não utilizar solventes do tipo aguarrás e produtos ácidos, que podem causar bolhas e perda de brilho.

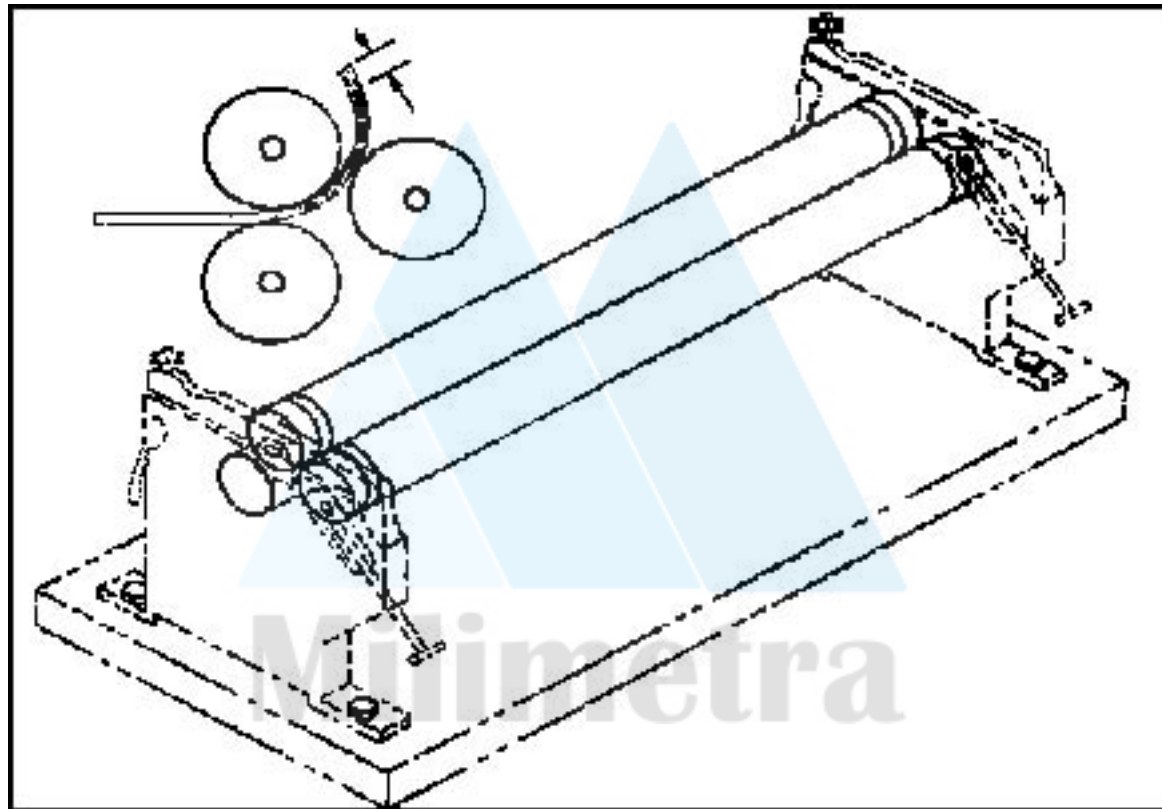
# Manutenção

Nível de Agressividade	Ambiente Típico	Frequência de Limpeza (meses)
Baixa / Média	Urbano / Rural	12
Alta	Litorânea	6
Excessiva	Industrial / Marítimo	3

# Cálculo de aproveitamento de material



# Calandragem



- Calandra tipo pirâmide, cilindros retificados;
- Sempre conservar o filme de proteção durante a calandragem.

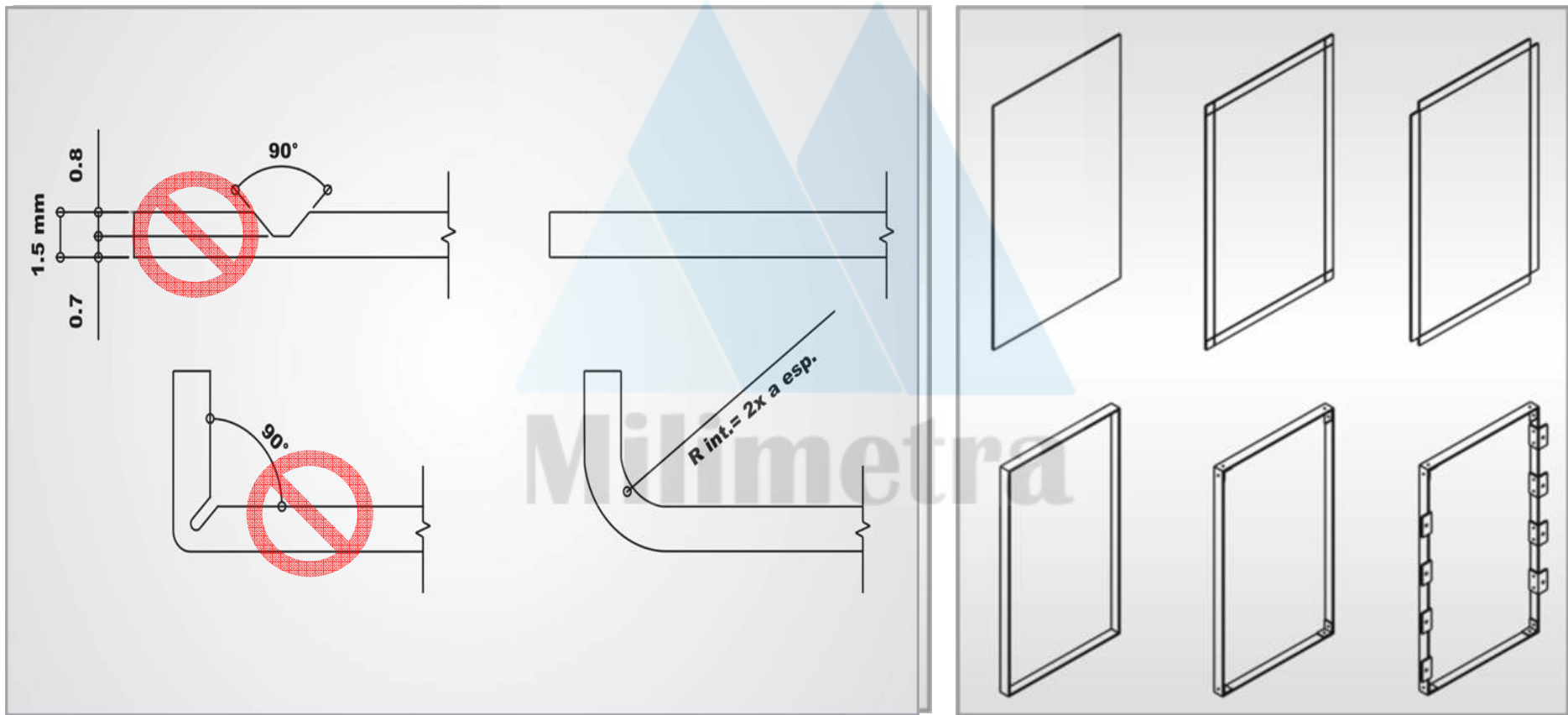
# Instalação

- **Não inverter** painéis de cores metálicas, **seguir setas indicativas** impressas no filme protetor;
- **Evitar** que selantes utilizados nas juntas, como o silicone, atinjam a superfície à vista dos painéis;
- **Retirar o filme protetor até 60 dias** após a instalação

# Setas orientativas

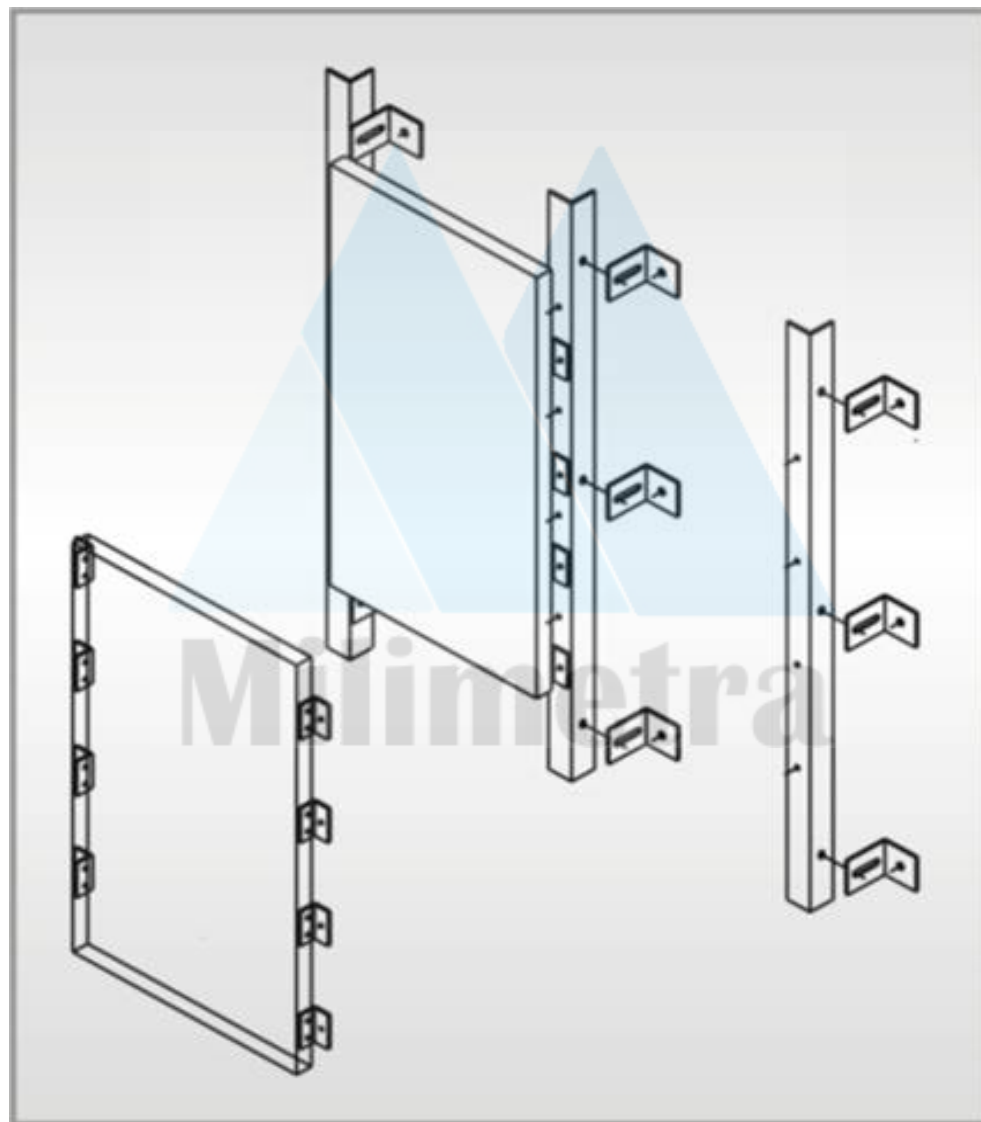


# Beneficiamento

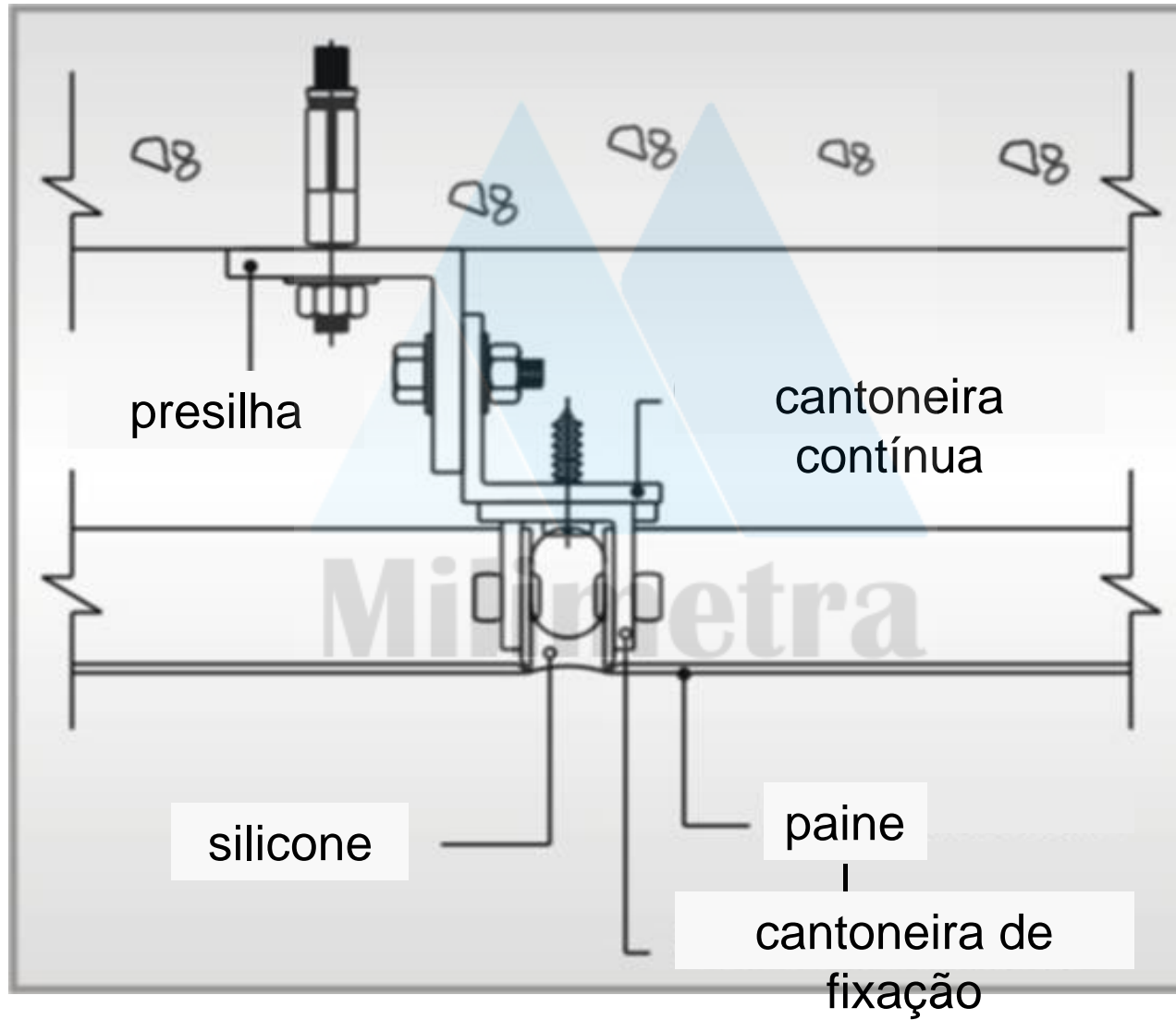




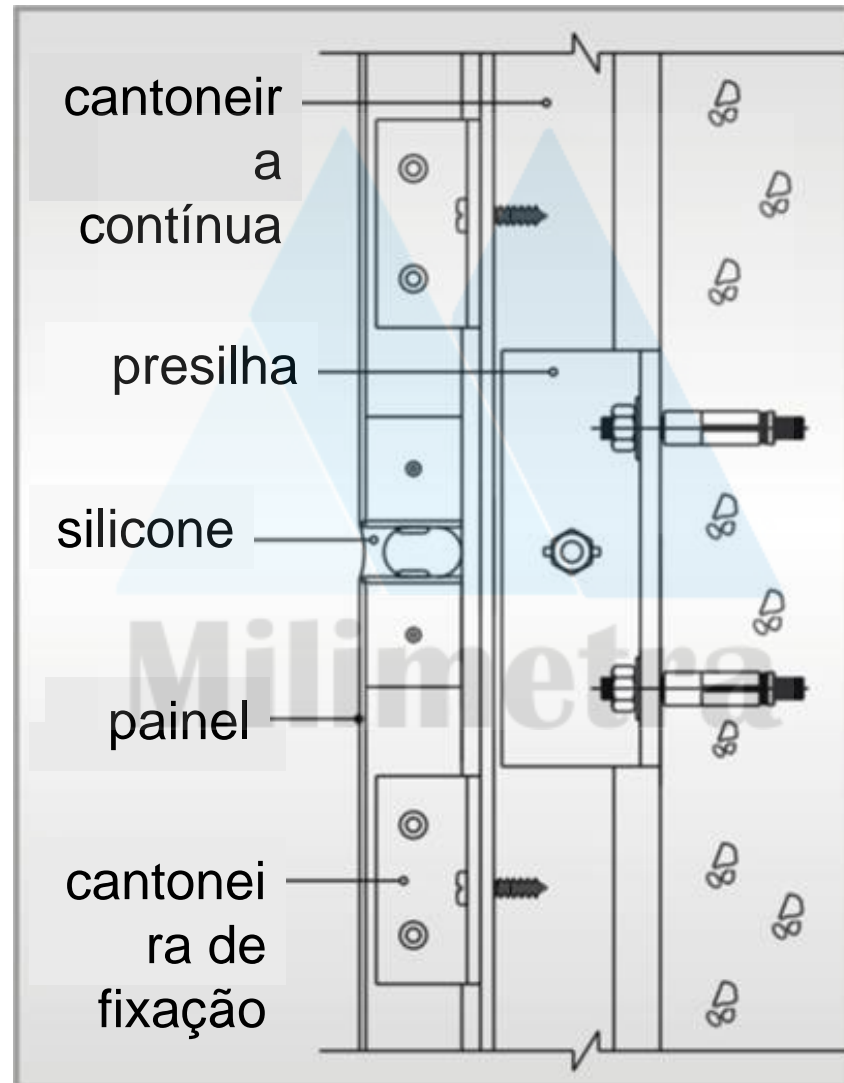
# Fixação



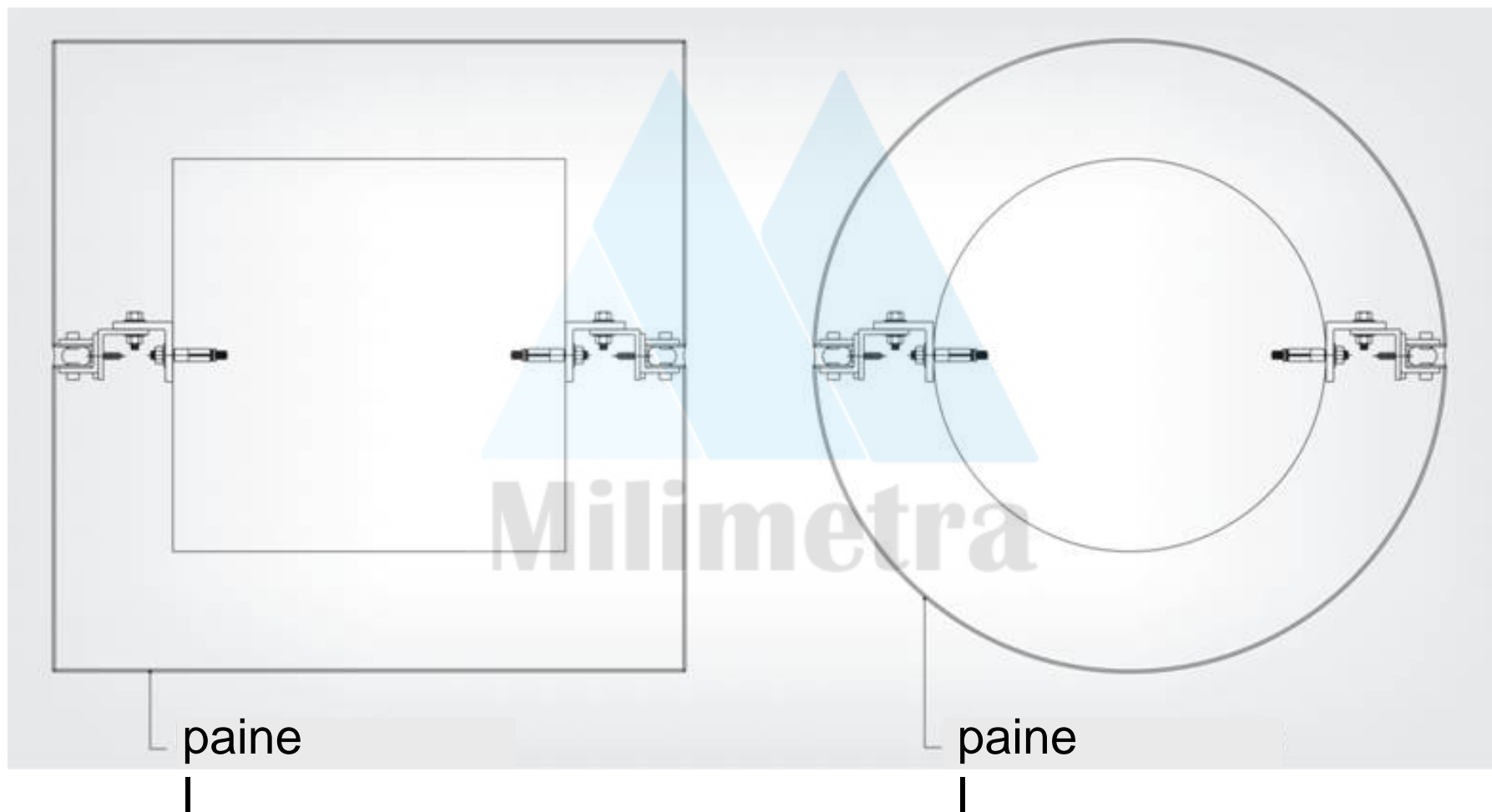
# Fixação



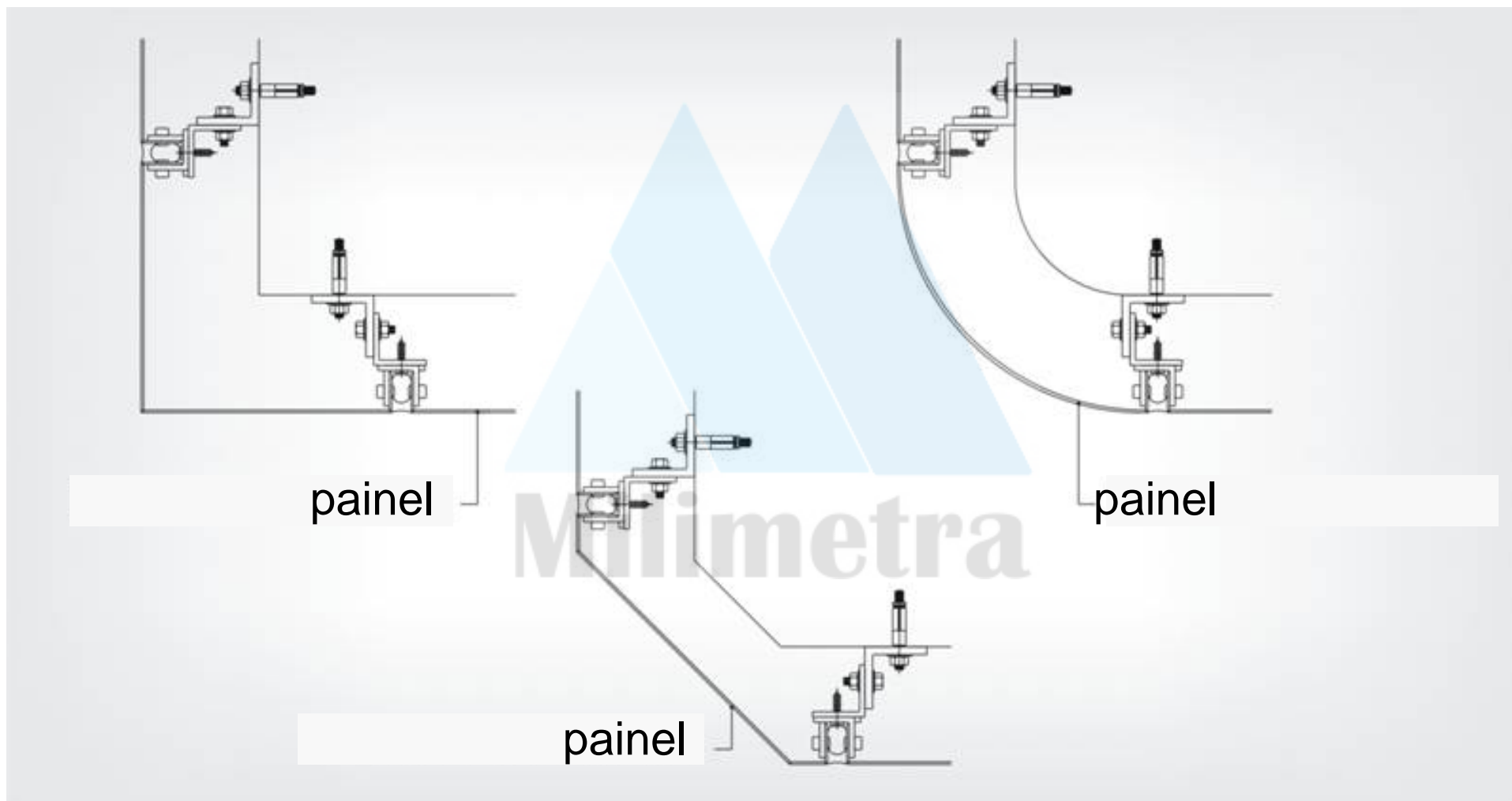
# Fixação



# Fixação



# Fixação



# Exemplos de obras

## Laboratório Teuto Anápolis - GO



# Exemplos de obras

## Conselho Regional de Química São Paulo - SP



# Exemplos de obras

**Hotel  
Brasília**





# Exemplos de obras

## Clínica oftalmológica Bauru - SP



# Aeroporto de Recife



# Aeroporto de Recife







# Exemplos de obras

## Prédio Inteligente Brasiltec



# Exemplos de obras

**Entrada de edifício**  
**São José dos Campos - SP**







# Exemplos de obras

## Balcão



# Exemplos de obras

## Mesa de escritórios



# Placas de Sinalização

