

## MANUAL DE FABRICAÇÃO ACM PINTADO Núcleo Pe e fr

Você descobre por que o ACM ALPOLIC® é o material de construção do futuro, logo que o fabrique. Nosso ACM é tão fácil de ser beneficiado como a madeira. Com exceção da série ALPOLIC® Metais Naturais (cobre, titânio, aço inoxidável, zinco), não são necessárias ferramentas especiais. O ALPOLIC® pode ser curvado, dobrado, fresado, perfurado, cortado, serrado e moldado em formas complexas com ferramentas de usinagem convencionais utilizadas em marcenaria. Para o processamento da série ALPOLIC® Metais Naturais, entre em contato com o seu representante local para obter detalhes dos procedimentos especiais de fabricação. A versatilidade do ALPOLIC® faz com que o mesmo seja facilmente adaptável para ser instalado em conjunto com vários sistemas de fachadas, incluindo os sistemas de fresa/dobra, ventilado, "glazed-in" e outros sistemas personalizados. Além disso, você pode criar montagens complexas com o ALPOLIC® em combinação com solda de polietileno e sistemas de suporte fixados com adesivo estrutural. Com exceção da série ALPOLIC® Metais Naturais (titânio, aço inoxidável), as superfícies dos painéis ALPOLIC® podem ser fixados entre si ou com outros materiais através de métodos convencionais tais como rebites e parafusos.

Para o processamento da série ALPOLIC® Metais Naturais entre em contato com o seu representante local para obter detalhes dos procedimentos especiais de fabricação. Para instalações em interiores, você pode fixar as superfícies planas do ALPOLIC® facilmente em outros substratos com fita de dupla face ou adesivo elástico. Para outros detalhes de design, detalhamento e guia de fabricação refira-se às outras partes deste manual, ou visite o nosso site [www.alpolic-usa.com](http://www.alpolic-usa.com). Para amostras ou lista de fabricantes autorizados ALPOLIC®, ligue para 1-800-422-7270 (EUA) ou envie email para [info@alpolic.com](mailto:info@alpolic.com)

## CONSISTÊNCIA VISUAL

Cada um dos nossos produtos tem características especiais que pode afetar a consistência visual de lote para lote e até mesmo de painel para painel. É importante que essas características sejam consideradas quando do planejamento da utilização e instalação dos painéis ALPOLIC.

**Cores sólidas:** Cores sólidas representam o melhor exemplo de consistência de painel para painel. A variação padrão permitida pela indústria é igual ou menor do que Delta E 1.0 na faixa de cor Hunter. Cores mais brilhantes como vermelhos, amarelos, azuis, etc, que tendem a ser menos opaco e que de certa forma dependem da espessura da tinta para se obter a aparência final, tendem a apresentar uma maior variação do que as cores "suaves".

**Metálicos , Cintilantes e Prismáticos:** O padrão da indústria para a variação de cores metálicas é igual ou menor do que Delta E 2.5, muito maior do que o padrão para as cores sólidas. Durante a aplicação da pintura os flocos tendem a se alinhar ("flop") na mesma direção. Isso aumenta bastante a necessidade de direcionalidade, ou seja, os painéis devem ser instalados com as setas direcionais no mesmo sentido e os lotes não devem ser misturados no mesmo lado da fachada do edifício sem primeiro consultar a MCFPA ALPOLIC para confirmar se os lotes são visualmente similares o suficiente para serem instalados em conjunto. Quanto maior o tamanho do floco maior é a probabilidade de que os lotes não possam ser misturados.

**Micas:** Os acabamentos em Mica permitem que se obtenha aparência metálica com o processo de pintura de dois passes. Da mesma forma que os metálicos, as micas utilizam flocos para se obter uma aparência mais chamativa, portanto, assim como com os metálicos, os acabamentos em mica são direcionais e lotes não devem ser misturados no mesmo lado do edifício sem primeiro consultar a equipe ALPOLIC para confirmar se os lotes são visualmente similares.

**Nota:** Todas as medidas de cores são feitas utilizando a geometria R(0/45), D65, 10 graus do observador na faixa de cor Hunter.

PROPRIEDADES

Expansão/Contração Térmica

A expansão/contração térmica deve ser considerada na fase de design e projeto para a utilização do ALPOLIC®/APOLIC/fr

Utilize a seguinte equação para calcular a expansão/contração térmica:

Expansão/contração térmica (polegadas) = 12 x Cth x ΔT (°F) x L (feet)

Cth = Coeficiente de expansão térmica (13 x 10-6)  
L = Comprimento do painel ALPOLIC  
ΔT = Ta - Ti onde Ta é a temperatura atual e Ti é a temperatura quando ALPOLIC foi fabricado ou instalado . ΔT positivo indica expansão e ΔT negativo indica contração.

Expansão/Contração Térmica Por Pé (polegadas)

ΔT	10	20	30	40	50	60
4,6mm	0.0016	0.0031	0.0047	0.0062	0.0078	0.0094
ΔT	70	80	90	100	110	120
4,6mm	0.0109	0.0125	0.0140	0.0156	0.0172	0.0187

Propriedades de resistência ao fogo

	ALPOLIC PE		ALPOLIC FR	
	4MM	6MM	4MM	6MM
Queima Superficial ASTM E84				
Índice de desenvolvimento de fumaça	0	10	10	0
Índice de propagação de chamas	0	0	0	0
Temperatura de ignição ASTM D1929				
Ignição instantânea (flash)	716°F	716°F	811°F	811°F
Auto ignição	752°F	752°F	837°F	837°F
Taxa de queima ASTM D635	CC1	-	-	-
Teste ISMA UBC 26-9	-	-	Aprovado	Aprovado
Liberação potencial de calor UBC 17-2	-	-	<6000BTU/ft²	-

Propriedades Físicas

Item	Unidade	ASTM	ALPOLIC PE		ALPOLIC FR	
			4mm	6mm	4mm	6mm
Peso Específico			1.38	1.23	1.90	1.81
Peso lb/ft			1.12	1.50	1.56	2.23
Condutividade Térmica	BTU/hr/°F/ft²	C1363	10.75	8.53	10.75	8.53
Temperatura de Deflexão	°F	D-648	232	231	230	230

Propriedades Mecânicas

Item	Unidade	ASTM	ALPOLIC PE		ALPOLIC FR	
			4mm	6mm	4mm	6mm
Resistência à Tração	PSI	E-8	6900	4900	7126	4266
Limite de Escoamento	PSI	E-8	6400	4400	6344	3840
Alongamento	%	E-8	14	17	5	2
Elasticidade à Flexão	PSI x 10³	C393	5770	4220	5770	4220
Resistência "Punching"/Punção ao Cisalhamento						
Carga Máxima	Lb	D-732	1920	2120	2259	-
Resistência ao Cisalhamento (1"Φ)	PSI	D-732	4000	2800	4637	-

Teste de Impacto pelo Método DuPont

	Altura (Pol.)	ALPOLIC PE		ALPOLIC FR	
		4mm	6mm	4mm	6mm
Esfera de Aço (lb)					
1.10	20	5.51	3.15	5.07	3.93
2.20	12	6.69	3.93	5.47	4.72
2.20	20	9.05	5.90	7.40	6.30

Tolerância de Produção

Largura	±0.08" (2mm)
Comprimento	±0.16" (4mm)
Espessura	±0.008" (0.2mm) ±0.012" (0.3mm)
Arco	Máximo de 0.5% do comprimento e/ou da largura
Esquadro	Máximo 0.2" (5.08mm)

Integridade do laminado

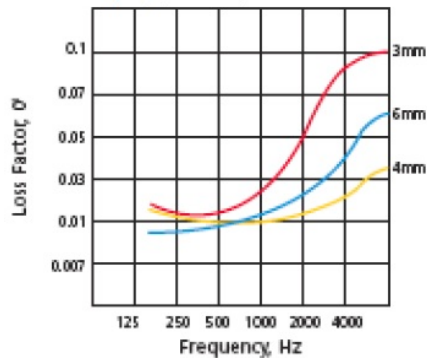
Item	Unidade	ASTM	ALPOLIC	ALPOLIC	ALPOLIC/fr
			4mm/.157"	6mm	4mm/.157"
Tração Vertical	PSI	C-297	1.800	1.650	427
Tambor Trepante	In-lb/in	D-1781-76	33.6	33.6	27.6
Nmm/mm	D-1781-76	150	150	123	110
Cisalhamento Cruzado	PSI	C-273	1.220	1.195	949

## Amortecimento de Vibrações

Como material compósito laminado, o ALPOLIC® pode amortecer vibrações através da absorção da energia de vibração ou convertê-la em energia térmica.

Amortecimento de Vibrações (73.4°F)

Vibration Damping (at 73.4°F)



## Transmissão Sonora

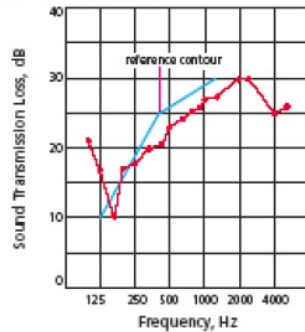
Quando testado em conformidade com a norma ASTM E-413, as seguintes classes de transmissão sonora (STC) foram estabelecidas:

4mm-STC 26

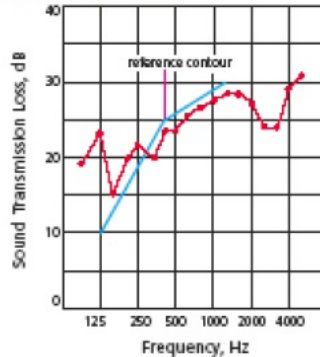
6mm-STC 26

Transmissão Sonora 4 e 6mm

Sound Transmission 4mm



Sound Transmission 6mm



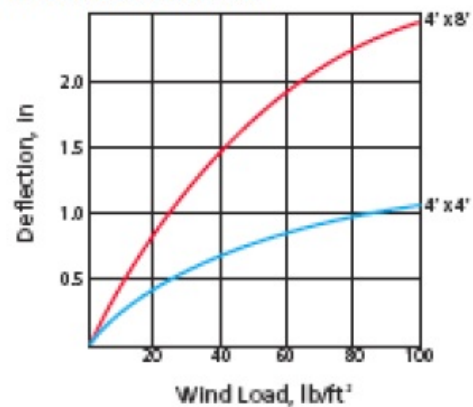
## Deflexão por Cargas de Vento

A deflexão por cargas de vento depende da espessura, da proporção/flecha comprimento x largura, da extensão e da forma de fixação (se o ALPOLIC® é simplesmente apoiado ou é fixado).

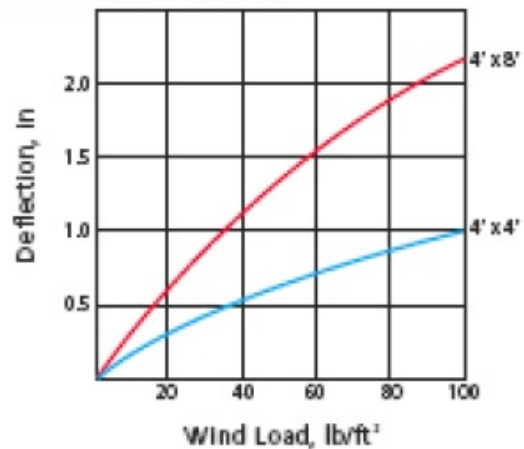
Painéis com a mesma área porém com flechas diferentes terão deflexões de cargas de vento diferentes. Por exemplo, um painel 2' x 8' com uma proporção de 4 terá menor carga de deflexão ao vento do que um painel 4' x 4' com proporção de 1.

Deflexão por Cargas de Vento: 4mm e 6mm

Wind Load Deflection: 4mm



Wind Load Deflection: 6mm



Para mais informações e cálculos de carga de vento e deflexão consulte a seção de download do [ALPOLIC-USA.com](http://ALPOLIC-USA.com)

## Processamento/Beneficiamento

### Corte/Serra

ALPOLIC® pode ser facilmente cortado com serra circular ou de painel. Disco de serra com ponta de carboneto/Widia para alumínio e plástico é o mais adequado para o corte do ALPOLIC® (consulte a página seguinte).

### Corte/Cisalhamento

Corte por cisalhamento é o método mais fácil para cortar painéis maiores. O cisalhamento pode causar uma pequena curvatura na borda superior da superfície do alumínio.

Para corte do ALPOLIC® por meio de cisalhamento o ângulo de inclinação recomendado é o seguinte:

Espessura do Alpolic	Folga	Ângulo de Corte
3mm	0.002"	1°
4mm	0.002"	1° 30'
6mm	0.008"	2° 30'

### Acabamento das Bordas

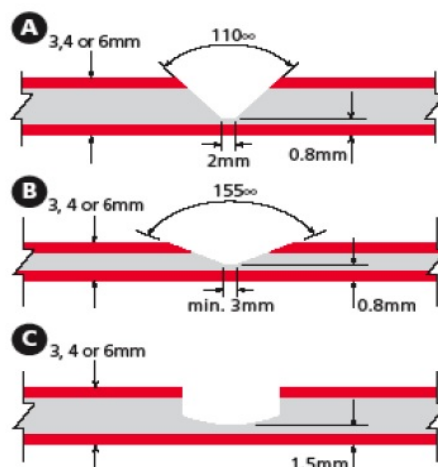
Quando é necessário obter um bom acabamento nas bordas dos painéis ALPOLIC®, as seguintes ferramentas podem ser utilizadas: Plaina, raspador para madeira ou fresadora. O processo de acabamento das bordas resulta em arestas lisas para garantir interseções "limpas" nas juntas ou para criar efeito detalhado de quadro após dobra em ângulo.

### Processamento

Devido à propriedade "composite" do ALPOLIC®, o processo a seguir é necessário para fabricar dobras perfeitas. Isto requer fresagem para obtenção de ranhura em "V" ou "U" no verso do painel, como mostrado, para proporcionar a dobra necessária.

Observe as seguintes recomendações para fresagem em "V" ou "U":

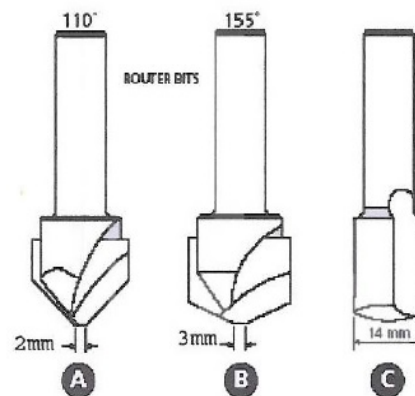
A ranhura em "V" ou "U" não deve alcançar a chapa de alumínio do lado principal. Deixe cerca de 0.3mm do núcleo de polietileno.



### Ferramentas para Fresagem e Aparar

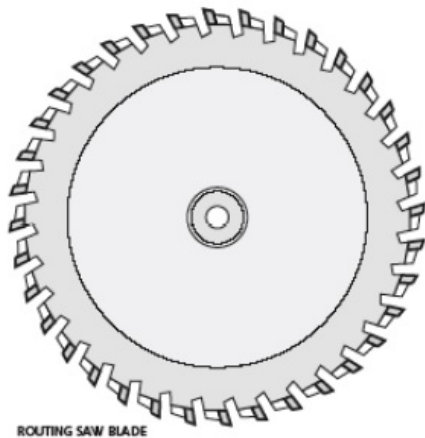
Utilizar fresa como mostrado nos desenhos a seguir, que corresponde aos diagramas dos cortes acima.

Número de dentes	2 - 4
Velocidade de rotação	20.000 - 30.000 rpm
Velocidade de alimentação	10 - 16 pés/min
Material	Carboneto/"Widia"



## Corte com Serra/Disco de Fresa

Exemplo de Disco de Serra com Dentes de Carboneto	
Diâmetro externo	12" 0
Número de dentes	36 (serra) 8 (ranhura/grooving)
Velocidade de rotação	3.000 - 5.000 rpm (motor variável)
Velocidade de alimentação	16 ft/min

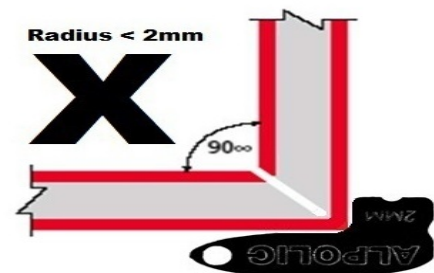
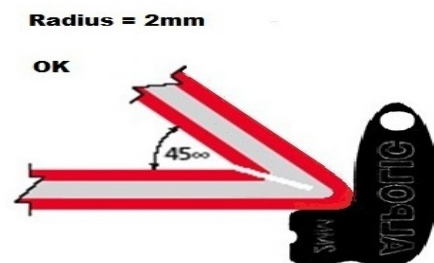
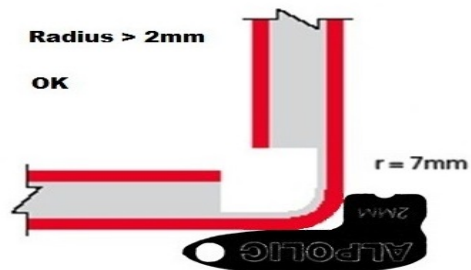
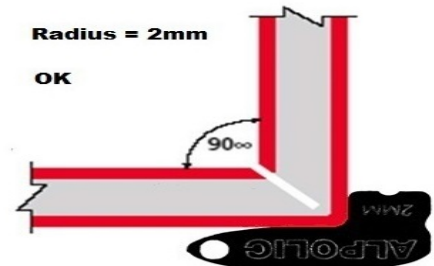


## Dobra

O ALPOLIC® deve ser processado em superfície plana, limpa e isenta de irregularidades para garantir consistência na profundidade da ranhura "V" ou "U". Isto irá assegurar uma borda limpa após a dobra.

Caso disponível, uma prensa deve ser utilizada para dobrar o ALPOLIC®. Quando isso não for possível, recomenda-se utilizar uma viradeira simples de madeira ou metal.

**Quando o ALPOLIC® é processado com ranhura em "V" e dobrado a 90°, a dimensão do painel acabado aumentará cerca de 1/8". Isto deve ser levado em conta nas dimensões do painel antes da fabricação final. Recomenda-se fazer um teste preliminar para assegurar o ajuste apropriado.**



**Raio de dobra menor do que 2mm pode resultar em fissura o que resultará na perda da garantia.**

**Para evitar dano/avaria na pintura, que poderá invalidar a garantia do acabamento, todas as operações de dobra devem ser executadas em temperaturas acima de 13 °C**

## Curvatura

ALPOLIC® pode ser facilmente curvado utilizando-se de qualquer um dos seguintes processos: Prensa mecânica, calandra, ou tubo (dispositivo articulado tipo "pipe fixture").

A seguir estão as diretrizes e limitações para curvar os painéis Alpolic®

### Prensa Mecânica

O raio mínimo de curvatura usando prensa mecânica é mostrado na tabela a seguir

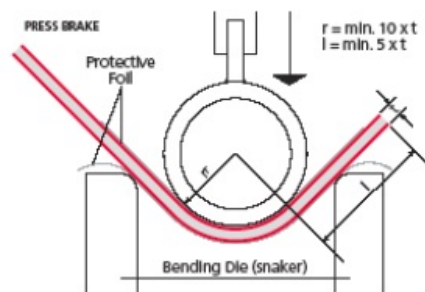
Raio de curvatura mínimo com prensa mecânica, 90° de curvatura e raio interno

ALPOLIC PE	Diagonal (largura)	Paralelo (comprimento)
3mm	1 1/2"	2"
4mm	1 1/2"	2"
6mm	2"	3"
ALPOLIC FR	Diagonal (largura)	Paralelo (comprimento)
3mm	3 1/4"	4"
4mm	4 1/4"	4"
6mm	4"	5.5"

### Orientações para a dobra:

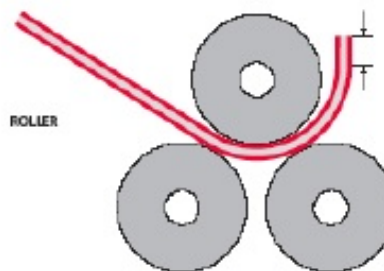
Para evitar que a superfície do ALPOLIC seja riscada, recomenda-se as seguintes precauções:

- Para evitar riscos, uma almofada de protecção deve ser utilizado na matriz da prensa.
- Preste atenção a quaisquer riscos no ferramental da prensa. Recomenda-se usar ferramental totalmente polido.
- Para evitar riscos, é melhor deixar a película protetora sobre o ALPOLIC® durante o processamento. Certifique-se de que não há bolhas de ar ou rugas antes do processamento.
- Com o ALPOLIC®, o grau de efeito "memória" do painel varia um pouco em relação à direção da dobra, da espessura, da temperatura do material e o raio do ângulo de dobra requerido.



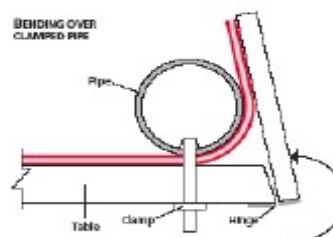
### Curvatura com Calandra:

Calandras permitem raios de curvatura maior do que a prensa. O ângulo de flexão é determinado pelo diâmetro do rolo e a distância entre os mesmos. No entanto, uma pequena superfície plana irá resultar no início e no final do painel. Quando isto não é aceitável, será necessário cortar e remover a superfície plana no processo de acabamento de fabricação.



### Dobra com Tubo:

ALPOLIC® pode ser dobrado sobre um tubo de diâmetro interno adequado que esteja firmemente fixado/grampeado na bancada. Uma chapa articulada por dobradiça ligada à extremidade da mesa facilitará a flexão. A flexão inicial além de 90° pode ser necessária para compensar qualquer efeito "memória" do material.

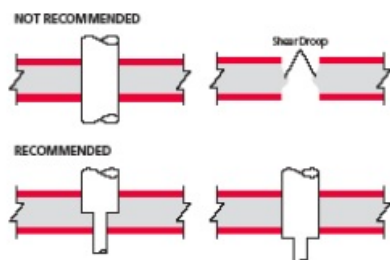


## Perfuração/Estampagem

### Estampagem

Estampagem às vezes pode provocar uma pequena curvatura na superfície do alumínio semelhante ao que ocorre no corte por cisalhamento. É preferível que a folga da punção e da matriz seja tão pequena quanto possível (5% da espessura do painel).

No caso de um furo de pequeno diâmetro (menor que 1/6"), a ferramenta pode ter de ser modificada conforme mostrado abaixo para assegurar que o polietileno seja completamente removido durante o processo.



### Perfuração

O ALPOLIC® pode ser perfurado com brocas helicoidais padrão utilizado para alumínio e plástico.

#### ESPECIFICAÇÕES DE TRABALHO:

- Broca: Broca helicoidal em aço de alta velocidade.
- Ângulo: 100-140°, ou de contra-furo com ponta de centragem.
- Velocidade de corte: 164 RPM a 984 RPM.

A rápida remoção das aparas pode ser alcançada com uma alta RPM, velocidade de alimentação lenta e levantamento ocasional da broca.

## CONCEITOS DE FIXAÇÃO

Vide detalhes de diagramas de juntas na seção de "download" do site ALPOLIC-USA.com

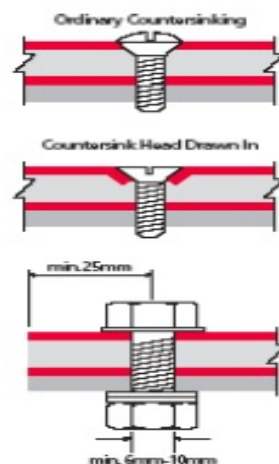
## MÉTODOS DE FIXAÇÃO

Métodos típicos de fixação inclui parafusos, rebites, adesivos e fitas de dupla face de alta resistência. A devida atenção deve ser dada às características de expansão térmica do ALPOLIC®.

Use as diretrizes gerais listadas abaixo quando outros elementos entram em contato direto com a superfície do ALPOLIC®. Ao fixar ao cobre, ferro, latão, aço comum e bronze deve ser levado em consideração a possível corrosão entre materiais dissimilares devido a ocorrência de eletrólise. Se tais materiais forem utilizados, certifique-se de que existe uma camada protetora ou separação entre as duas superfícies .

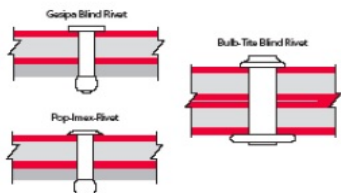
### Parafusos

Ao usar parafuso, cuidado deve ser tomado para não apertar demais os mesmos. Os exemplos seguintes mostram diferentes processos de fixação com parafusos.



## Rebites

Rebites podem ser utilizados para fixar painéis ALPOLIC® entre si ou em perfis extrudados de alumínio. Rebites são especialmente adequados para a fixação quando a ocorrência de vibrações é provável. Tampas coloridas de plástico podem ser usado para esconder as cabeças dos rebites expostos.



## Adesivos e Fitas de Alta Aderência

Quando as superfícies do ALPOLIC® a serem fixadas são planas (parede, forro, placa de sinalização, etc.) adesivos para construção e fitas de dupla face de alta aderência podem ser utilizadas para a instalação. Refira-se ao boletim técnico sobre ALPOLIC e fitas VHB na seção de "download" do site ALPOLIC-USA.com. Veja também lista de fornecedores de adesivos recomendados, para maiores detalhes.

### Adesivos para ALPOLIC®

Adesivos adequados para a colagem do ALPOLIC® a vários tipos de substratos são mostrados na tabela a seguir.

Tipos de Adesivos	Substrato				
	A- Metal	B- "Paper Honeycomb"	C- Placa de Gesso	D- Espuma de Estireno	E- Madeira
Base epoxi	•	•	•	•	•
Base acrilato	•	•	•		•
Base cloropreno	•		•		•
Base borracha nitrilica	•		•		•
Base a-cyano acrilato					

## Soldagem/Hot Melt

### Preparação da Borda

As partes em ALPOLIC® a serem soldadas devem ter as arestas chanfradas para o ângulo correspondente da peça acabada, permitindo uma superfície exposta do lado a ser soldado. Hastes de polietileno de baixa densidade devem ser usados em conjunto com um soldador de ar quente de alta velocidade equipado com dispositivo de prensagem.

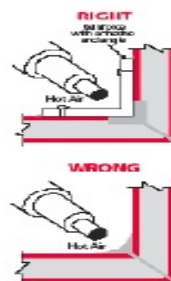
## Solda de Ar Quente / "Hot Air Welding" (núcleo PE)

Este processo é utilizado para unir painéis ALPOLIC® através de processo de solda do núcleo de polietileno.

ESPECIFICAÇÕES DA SOLDA	
Temperatura da solda	446 - 464°F
Pressão do ar	0.10 - 0.14 lb/in
Prensagem	2.2 - 3.3 lbs
Velocidade de soldagem	40 in/min.

### Condições para Soldagem com Ar Quente

Temperatura da solda	446 - 464°F
Pressão do compressor de ar	0.10 - 0.14 lb/in
Prensagem	2.2 - 3.3 lbs
Velocidade de soldagem	40 in/min.



## Hot Melt (núcleo FR)

Ao utilizar sistemas de Hot Melt para unir ALPOLIC®, certifique-se de que as superfícies a serem unidas estejam lixadas/desgastadas e limpas.

Adesivos hot melt projetados para unir alumínio ou metais são recomendados. Consulte o fabricante do adesivo para garantir que a máxima resistência da união seja obtida.





## ANEXOS

### **Revestimento/pintura no campo**

ALPOLIC® pode ser pintado no campo/"off-line", se necessário. É aconselhável seguir as instruções indicadas pelo fabricante da tinta a ser utilizada.

*Para pintura no campo observar as seguintes diretrizes:*

- A superfície deve ser lixada levemente para proporcionar melhor aderência do revestimento. A superfície deve ser limpa de todos os contaminantes tais como poeira, sujeira, óleo, etc. Um pano macio com solvente base não-petrolífero (por exemplo, álcool ) deve ser usado para limpar a superfície.
- A cura deve ocorrer à temperatura ambiente uma vez que temperaturas acima de 80°C podem causar deformação do painel ALPOLIC®.

### **Serigrafia**

A impressão pode ser feita no ALPOLIC® com tinta à base epóxi ou base uretano do tipo bicomponente tinta/pintura.

Ao selecionar a tinta, confirme com o fabricante da mesma as suas propriedades de aderência e resistência às intempéries. Recomenda-se testar a aderência da tinta na superfície do ALPOLIC® antes da produção.

*Para imprimir em ALPOLIC®, observe as seguintes diretrizes:*

- Remova toda a poeira e sujeira da superfície do ALPOLIC®. Sujeira oleosa provoca a fragmentação, separação ou outros defeitos na pintura. Devem ser completamente removidos com um pano macio embebido em álcool, N-hexano, etc.
- Se o armazenamento ou a secagem não for adequada, a adesão ou outros fatores de desempenho podem ser afetados adversamente. Assim, observar a condição de armazenamento de cada tinta conforme especificado pelo fabricante.
- Uma vez que o armazenamento sob temperaturas elevadas pode causar deformação nos painéis, mantenha a temperatura de armazenagem abaixo de 80°C e mantenha os painéis na posição horizontal.

### **Película de Proteção**

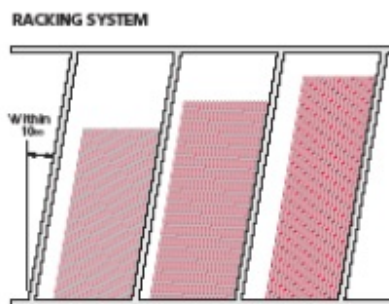
ALPOLIC® é fornecido de fábrica com película de proteção que deve ser removida após a instalação.

### **Armazenamento**

ALPOLIC® é fornecido embalado em caixas de madeira que, geralmente, podem ser empilhadas até quatro caixas de altura.

*Ao armazenar painéis ALPOLIC® soltos, observe as seguintes diretrizes:*

- Para evitar deformação ou flexão, colocá-los na horizontal em paletes ou outro suporte.
- Evite empilhar ALPOLIC® de tamanhos diferentes em conjunto, uma vez que a superfície do painel pode ser arranhado ou riscado pelas bordas das peças menores.
- De preferência, guarde-os por tamanho em compartimentos/racks separados.
- Quando armazenar os painéis em "racks", como mostrado abaixo, coloque um tapete de borracha por baixo, com o ALPOLIC® suportado, sem espaços entre os painéis, conforme indicado.



## Limpeza

O procedimento de limpeza que segue pode ser utilizado para todos os acabamentos ALPOLIC®, incluindo os revestimentos Megaflon®.

Os acabamentos ALPOLIC® com resina Lumiflon são auto-limpantes, sendo a sujeira e poeira do ar normalmente removidas pela chuva. Caso a limpeza se torne necessária, use o procedimento a seguir em ordem crescente de dificuldade de remoção.

1. Lave com água utilizando mangueira.
2. Limpe suavemente com um pano macio.
3. Use lavadora de pressão .
4. Use detergente neutro com lavadora de pressão ou manualmente com um pano macio, enxaguando a seguir com água.

Para remover manchas mais difíceis, grafite, etc:

1. Prepare uma mistura de 1 parte de Mirachem 500 Líquido com de 3 a 10 partes de água, dependendo da concentração de lavagem desejada. Solventes como álcoois não são recomendados devido à questões ambientais e de risco de incêndio. Alguns solventes podem também causar alteração do brilho ou danos na pintura.
2. Lave a superfície da ALPOLIC com solução de Mirachem 500 e água manualmente usando luva de lã de carneiro ou um pano macio. Não esfregue a superfície com força.
3. Lave um painel de cada vez e enxague IMEDIATAMENTE com água utilizando mangueira.

Note que máquinas de lavagem por pressão só removem sujeira leve, não removendo manchas ou sujeira mais pesada.

Mirachem 500 líquido encontra-se disponível em recipientes de 1, 5 e 55 galões. 1 galão de Mirachem 500 (4 a 11 galões de solução) serve para limpar cerca de 1.500 a 4.000 ft<sup>2</sup> de superfície dos painéis. Para áreas menores, use Mirachem Espuma em Aerosol.

### *Fornecedor:*

Mirachem Corporation  
1045 South Edward Drive  
Tempe, AZ 85181, EUA  
Contato: +1 800.847.3527 ou +1 602.966.3030