

Soluções em Gerenciamento e Segurança

# Película Refletiva

## Grau Diamante Cúbico

Série 4000

Boletim Técnico

Janeiro/ 2022

### Descrição:

3M Película Refletiva Grau Diamante Cúbico GD<sup>3</sup> é uma película de alta eficiência, de cubos inteiros projetada para a produção de sinais de controle de tráfego e delineadores que são verticalmente expostos em serviço. Em função da construção de seus prismas a Película Refletiva Grau Diamante Cúbico GD<sup>3</sup> tem a característica de ser mais espessa do que as películas prismáticas convencionais e sua espessura varia entre 0,3mm e 0,5mm. Durante o dia, o Grau Diamante GD<sup>3</sup> película fluorescente fornece maior visibilidade do que as películas refletivas convencionais coloridas (não fluorescente). Aplicado a substratos de sinais preparados e apropriados a película 3M Grau Diamante GD<sup>3</sup> fornece refletividade e durabilidade a em longos períodos. A película da série 4000 está disponível em:

### Código do Produto Cor

<u>4030</u>	<u>Branco</u>
<u>4031</u>	<u>Amarelo</u>
<u>4032</u>	<u>Vermelho</u>
<u>4034</u>	<u>Laranja</u>
<u>4035</u>	<u>Azul</u>
<u>4037</u>	<u>Verde</u>
<u>4039</u>	<u>Marrom</u>
<u>4081</u>	<u>Amarelo Fluorescente</u>
<u>4083</u>	<u>Lima Limão Fluorescente</u>
<u>4084</u>	<u>Laranja Fluorescente</u>

### Características Fotométricas

#### Cor Diurna (x,y,Y)

As coordenadas de cromaticidade e fator de luminância total da película refletiva estão descritos na Tabela 01.

#### Teste de Cor

O atendimento ao requerimento de cor pode ser determinado utilizando-se método instrumental de acordo com a ASTM E-1164 em películas aplicadas em painéis de teste de alumínio. Os valores podem ser determinados com um espectrofotômetro Hunter Color Flex 45/0. Computações podem ser feitas de acordo com a ASTM E-308 para 2º de observação.

**Tabela 1 – Limites<sup>b</sup> das Coordenadas de cromaticidade da CIE<sup>a</sup> para película nova.**

Cor	1		2		3		4	
	x	y	x	y	X	Y	x	Y
Branca	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Amarela	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Laranja	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Verde <sup>b)</sup>	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Vermelha	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul <sup>b)</sup>	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Marrom	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390

a) Os quatro pares de coordenadas de cromaticidade determinam as cores aceitáveis conforme descritos na CIE -1931 Sistema Colorimétrico Padrão, medidos com o iluminante D65 Padrão do CIE.

b) Os limites de saturação das cores verde e azul, podem estender-se para as extremidades do quadrante de cromaticidade do espectro de cores

**Fator de luminância (Y%)**

Cor	Tipo X	
	Mín.	Máx.
Branca	27,0	-
Amarela	15,0	45,0
Laranja	10,0	30,0
Verde	3,0	12,0
Vermelha	2,5	15,0
Azul	1,0	10,0
Marrom	1,0	9,0

**Coefficiente de Retroreflexão (RA)**

Os valores da Tabela 02 são os coeficientes mínimos de retroreflexão, expressos em candelas por lux por metro quadrado (cd/lux/m<sup>2</sup>).

**Teste para o Coeficiente de Retroreflexão**

A conformidade com os requerimentos de retroreflexão deve ser determinada por método instrumental de acordo com a norma ASTM E-308. Pela E-308, os valores expressos na Tabela 2 são as médias dos valores de 0 e 90o de orientação.

**Tabela2 - R<sub>A</sub> Coeficiente inicial de retrorreflexão das películas tipo X (cd/lx/m<sup>2</sup>)**

Ângulo de observação <sup>1</sup>	Ângulo de entrada <sup>2</sup>	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Amarelo lima-limão Fluorescente	Amarelo fluorescente	Laranja Fluorescente
0,2	- 4	520	395	210	52	106	26	420	330	165
0,2	+ 30	215	160	80	21	43	10	170	127	66
0,5	- 4	350	230	90	31	67	18	245	145	72
0,5	+30	135	100	50	14	27	6	110	81	41
1,0	- 4	90	70	30	9	20	4,5	64	48	24
1,0	30	45	34	17	4,5	9	2	36	27	14

1. Ângulo de observação ou divergência: O ângulo formado entre o eixo de iluminação e o eixo de observação.

2. Ângulo de entrada: O ângulo formado entre o eixo de iluminação e o eixo perpendicular à superfície da película refletiva.

### Para cores Impressas e ou Filmes Overlay

Para áreas impressas com a pastas translúcidas 3M série 880 ou Overlay 3M EC Film série 1170, em película branca, os coeficientes de retroreflexão e cor, deverão estar de acordo com as listadas nas tabelas acima, a cor deve estar em conformidade com a Tabela 01 e a retrorefletividade em conformidade com a Tabela 02.

### Adesivo

A película série 4000 tem adesivo sensível à pressão, recomendado para temperatura de aplicação ambiente. A temperatura mínima de aplicação é de 18°C.

### Emendas

A película série 4000 pode ser emendada. As extremidades de cada pedaço **não** devem encostar uma na outra, e um espaçamento de 1,6 mm é indicado. Este procedimento se torna necessário para impedir o empenamento da película, pois podem ocorrer pequenas expansões no seu dimensional em caso de condições extremas de temperatura e umidade.

As bordas podem ser seladas utilizando a pasta 3M™ 880I clear, utilizando um pincel fino de pintura.

### Sinais com dupla face

A película série 4000 na primeira face deverá ser protegida com uma esponja ou filme fino de borracha, antes de ser passada pela segunda vez no rolo compressor, caso a parte inferior desta seja metálica.

### Substratos

Para uso em sinais de tráfego é recomendada a aplicação da película em painéis lisos de alumínio/ ACM, para proporcionar a máxima durabilidade. Os usuários devem avaliar a adesão e a durabilidade do sinal em outros substratos. A película refletiva Grau Diamante Cúbico foi projetada para aplicação em superfícies planas. Em qualquer utilização que requeira um raio de curvatura menor que 12,7cm (5”), a película deve ser apoiada por pinos ou rebites. Substratos plásticos não são recomendados onde a performance ao choque frio é essencial. Falhas de sinal causadas pelo substrato ou por preparação imprópria da superfície de aplicação não são de responsabilidade da 3M. Não é recomendada a pintura eletrostática para posterior aplicação da película refletiva, pois poderá ocasionar problemas de aderência.

### Processamento por Serigrafia

A película série 4000 pode ser serigrafada antes ou depois de aplicada ao sinal de tráfego, utilizando-se a pasta serigráfica série 880I. A pasta pode ser processada entre temperaturas de 16°C a 38°C, com umidades relativas entre 20% e 50%. Recomenda-se a utilização de malha PE 157 (62 fios/cm).

A 3M não se responsabiliza por falhas em textos, símbolos ou fundos ocorridos com materiais de outros fabricantes ou produtos 3M que não o recomendado (Exemplo: Aplicação de Verniz).

*Deve -se evitar a flexão ou dobra da película série 4000 antes e depois do processamento serigráfico para eliminar a possibilidade de quebra por manipulação inadequada.*

### Corte e Emparelhamento

A película pode ser cortada manualmente ou por meio de gabaritos, uma de cada vez e cortada por serra de banda ou guilhotina. Como em todas as películas refletivas, quando duas ou mais partes são usadas lado a lado em um sinal, as cores devem ser igualadas para assegurar uma aparência de cor uniforme durante o dia e a noite.

Equipamentos de corte, tal como guilhotina e lâminas metálicas que possuam placas de pressão sobre a película, podem danificar a óptica da mesma. O uso de um acolchoamento e o corte cuidadoso sobre a película reduzirá sensivelmente os danos. O empilhamento máximo para corte da película série 4000 é de 50 folhas (38 mm de altura). Painéis múltiplos deverão ter todos os módulos orientados na mesma direção, para que tenham aparência uniforme em todas as condições de visibilidade (padrão de selagem dos microprismas voltados para a mesma direção). De um modo geral, a selagem das bordas não é necessária. A contínua exposição das partículas de pó no ar, pode fazer com que estas fiquem incrustadas nas células cortadas ao longo da borda da película. Isto, porém, não deverá ter efeito adverso sobre a performance do sinal. Caso o usuário deseje efetuar a selagem das bordas, deve-se utilizar a pasta 3M™ 880I clear, aplicando-a com um pincel fino de pintura.

## **Limpeza**

Os sinais que requeiram limpeza deverão ser molhados e então lavados com uma solução de detergente neutro e esfregados com uma esponja ou escova não abrasiva. Evite pressão, pois poderá danificar a face do sinal. Não use solventes para a limpeza do sinal. No uso de jatos d'água, **não** direcionar o jato para as extremidades da película.

## **Armazenamento e Empacotamento**

A película série 4000 deve ser armazenada em local fresco e seco, preferencialmente entre 18°C a 24°C e 30% a 50% de umidade relativa. Deve ser utilizada no período de um ano após a compra.

Os rolos devem ser estocados horizontalmente na embalagem. Rolos parcialmente utilizados devem ser retornados à embalagem ou suspensos horizontalmente pela canela. Folhas não processadas devem ser armazenadas em forma plana. Sinais terminados devem ser armazenados sobre as bordas. Pacotes de sinais terminados devem incluir arruelas de nylon para a montagem. Sinais processados por serigrafia devem ser protegidos com o liner da própria película ou com papel e embalados com plástico bolha. Sinais de dupla face deverão ter ambas as faces protegidas, bem como sinais serigrafados e não montados. Evite empacotamentos que coloque sinais sob pressão. Empacote de acordo com padrões aceitáveis para prevenir movimentações e arranhões. Armazene as embalagens verticalmente. Os painéis terminados devem permanecer secos durante o armazenamento e transporte. Se os sinais empacotados ficarem úmidos, desembalar imediatamente e deixá-los secar.

## **Instalação**

Recomenda-se o uso de arruelas de nylon entre as cabeças de todos os elementos de fixação (parafusos e porcas) e a película para protegê-la da torção.

## **Considerações Gerais de Performance**

A durabilidade da película refletiva Grau Diamante Cúbico série 4000 dependerá da seleção e preparação do substrato, o uso de acordo com as recomendações de aplicação, área geográfica, condições de exposição e manutenção. A máxima durabilidade da série 4000 pode ser esperada em aplicações sujeitas à exposição vertical, em substrato estacionário e aplicadas sobre superfícies de alumínio/ ACM de acordo com as recomendações da 3M.

O usuário deverá avaliar a performance de qualquer substrato não metálico para a fabricação de sinais de tráfego com a série 4000. Aplicações em superfícies excessivamente ásperas ou não resistentes às intempéries ou exposição em condições severas e incomuns podem encurtar a performance da película.

Quando utilizadas de acordo com as recomendações da 3M, a pasta serigráfica série 880I proverá performance compatível com a das películas refletivas de cores respectivas. Diluição de cores e condições atmosféricas em certas regiões geográficas podem causar redução de durabilidade. Os filmes Scotchcal Preto Legenda e Scotchlite Eletrocut Film serie 1170 devem apresentar a vida útil compatível com a durabilidade da película série 4000.

## **Garantia**

A 3M garante que a película refletiva Grau Diamante Cúbico série 4000, comercializada pela 3M do Brasil, para ser utilizada no Brasil como um dos componentes de sinais de controle de tráfego, atenderá aos requisitos estabelecidos pela NBR ABNT 14644:2021.

*Todas as medições devem ser feitas após limpeza de acordo com os procedimentos recomendados pela 3M.*

## **Condições**

A garantia deverá ser acionada somente se os defeitos forem resultado de defeitos de fabricação da película refletiva Grau Diamante Cúbico e não relativas às causas externas, tais como: aplicação ou instalação imprópria, problemas de manuseio, manutenção, uso de pastas serigráficas inadequadas, filmes e outros produtos não fabricados pela 3M, falha do substrato, exposição a produtos químicos, abrasão, colisão, vandalismo e outros danos físicos.

A 3M se reserva o direito de determinar o método de reposição. As reivindicações somente serão atendidas se o material utilizado estiver em conformidade com a nota fiscal 3M, em suas devidas quantidades. O período de garantia se inicia no momento da venda do produto, conforme comprovado pela nota fiscal 3M.

As reivindicações somente serão atendidas se forem notificadas durante o período de garantia, com as devidas informações fornecidas à 3M, que se reserva o direito de verificar as causas da falha.

### **Limitações e Responsabilidades**

As responsabilidades da 3M, no período de garantia, se limitam à reposição do material como indicado neste boletim, e a 3M não assume nenhuma responsabilidade por danos incidentais ou consequenciais, como perda de lucro, negócios ou rendimentos de qualquer maneira relacionados ao produto, não obstante a teoria legal em que a reivindicação é baseada.

ESTA GARANTIA SUBSTITUI TODAS OUTRAS, EXPRESSAS OU TÁCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO AS GARANTIAS IMPLÍCITAS À QUE O PRODUTO É DESTINADO E QUALQUER OUTRA GARANTIA IMPLÍCITA QUE RESULTE EM DESVIO DE SUA DISTRIBUIÇÃO, FUNCIONAMENTO, USO OU COMERCIALIZAÇÃO.

### **Referência Bibliográfica**

PB880I 3M™ Process Color Series 880I

PB880N 3M™ Process Color Series 880N

IF 1.5 Hand Application Instructions

IF 1.6 Instructions for Hand Squeeze Roll Applicator

IF 1.7 Sign Base Materials

IF 1.8 Color Application Instructions

IF 1.11 Storage Maintenance, and Removal Instructions

**Fale com a 3M**

**0800-0132333**

**falecoma3m@mmm.com**

**[www.3M.com.br/sinalizaca](http://www.3M.com.br/sinalizaca)**

