

## DADOS TÉCNICOS DO PRODUTO

### **Película de PVB composta Saflex® Storm (VSO2)**

Saflex® Storm, também conhecida como Saflex VSO2, é o nome dado a uma película composta da Eastman Chemical Company que é fabricada para atender aos requisitos de envidraçamento de alto desempenho para aplicações que necessitam de impacto significativo, juntamente com rigidez, resistência à ruptura e capacidade de reter cacos de vidro em uma situação pós-quebra. Aplicações onde este produto é comumente usado envolvem envidraçamento de segurança, furacão e proteção (como entrada forçada, jatos de ar e tiros).

Mais informações sobre a oferta de películas rígidas, resistentes e protetoras da Eastman podem ser obtidas em [www.saflex.com](http://www.saflex.com) e [www.vanceva.com](http://www.vanceva.com). A Saflex Storm é projetada para permitir a produção de laminados com alto PVB para alta adesão de vidro.

#### **Visão geral do produto:**

Os produtos Saflex® Storm foram especificamente formulados e desenvolvidos para satisfazer os exigentes requisitos de vidro para laminados de vidro usados em envidraçamento arquitetônico para regiões de furacões e outras regiões associadas de alto risco. Esses produtos demonstraram que, ao se usar a espessura mínima de película de 1,91 mm (0,075 pol.) e ao serem adequadamente selecionados, laminados e instalados, eles podem atender ou superar muitas regulamentações e normas para envidraçamentos laminados, incluindo aquelas estabelecidas pelas normas CPSC, ASTM, UL e DIN. Os produtos Saflex® Storm foram especificamente formulados para oferecer durabilidade excepcional e um ciclo de vida longo. Aplicações típicas do Saflex® Storm envolvem:

- Estilhaços grandes oriundos de ciclone/furacão/tufão (4,5 kg (9 lb.) 2 x 4 madeira a 15 m/s (50 pés/s))
- Envidraçamento de grande porte (> 4,65 m<sup>2</sup> (50 sqft))
- Cargas intensas de vento (> 4,3 kPa (90 psf))
- Cargas de explosão (> 69 kPa (10 psi) @ 621 kPa\*ms (90 psi\*ms))

A Saflex® Storm também pode ser utilizada para proteção contra pequenos estilhaços sem limitações de tamanho conhecidas ou a exigência de técnicas especiais de envidraçamento. A Aprovação de produtos do Condado de Dade (Condado de Dade, Flórida) concedeu à Saflex® Storm uma Nota de Aceitação (NOA) de componente segundo seu protocolo de aprovação de produto que exige a identificação da película em um laminado. A Solutia fornece este número para o uso autorizado de laminadores qualificados e seus clientes de fabricantes de janelas.

Os produtos Saflex® Storm demonstraram ser compatíveis com a maioria dos vidros refletivos e de baixa emissividade revestidos com metal, embora a compatibilidade de cada revestimento com a película deva ser verificada com o laminador.

#### **Formatos disponíveis:**

Os produtos Saflex® Storm são fornecidos em duas espessuras e comprimentos de rolo, dependendo do formato do produto e da variedade de larguras de rolo. Todos os produtos Saflex® Storm são fornecidos em rolo, com tubos de 15,2 cm (6 pol.) de diâmetro.

As espessuras das películas estão documentadas como 1,91 mm (0,075 pol.) e 2,29 mm (0,090 pol.) nominais em nossos sistemas de rastreamento de produtos para acomodar nosso sistema de nomenclatura. As espessuras-alvo reais dos produtos Saflex® Storm são 1,96 mm (0,077 pol.) e 2,34 mm (0,092 pol.), respectivamente. A única diferença nos indicadores nominais e alvo existe para fins de controle e rastreamento do produto. É muito comum ver o produto referenciado como um produto “075” ou um produto “090” por esse motivo.

<b>Película Saflex® Storm</b>		
Designação do produto	VSO2	VSR8 #216500 ou # 218000
Espessura	1,96 mm (0,077 pol.)	2,34 mm (0,092 pol.)
Cor	Transparente	Branco difuso

A Saflex® Storm está disponível nas cores transparente e branco difuso. Os produtos em branco difuso são produzidos usando corantes de alta durabilidade que demonstraram sofrer alterações mínimas de matiz após anos de exposição à luz solar natural.

As aplicações contra furacão exigem o uso de uma única camada de Saflex Storm para laminação entre duas peças de vidro. Múltiplas camadas de películas Saflex Storm, Saflex ou Vanceva® podem ser construídas para alcançar alguns dos mais altos desempenhos voltados para aplicações resistentes a explosões e outras aplicações de segurança.

#### **Condições de armazenamento:**

A película Saflex Storm deve ser armazenada dentro da proteção contra umidade na qual o rolo é enviado. As películas Saflex são fornecidas como rolos refrigerados que devem ser armazenados entre 5 °C e 10 °C (41 °F a 50 °F) para evitar que o material grude em si mesmo (bloqueio) ou como rolos intercalados com polietileno (mediante taxa adicional) que não necessitam de refrigeração. O processo de intercalar esses rolos não está disponível para todos os produtos.

Recomenda-se que a película seja usada dentro de um período de dois anos a partir da compra para minimizar a tendência ao bloqueio.

#### **Condições de laminação:**

Um Guia de Laminação, que detalha as práticas recomendadas para armazenamento, manuseio e laminação, está disponível para parceiros de laminação da Eastman. Esse guia técnico só está disponível com seu representante do Serviço Técnico Saflex (TS) ou gerente de vendas Saflex.

Entre em contato com seu representante de atendimento ao cliente, gerente de vendas Saflex ou visite [www.saflex.com](http://www.saflex.com) para mais informações.

**Selecione as propriedades da Saflex® Storm:**

Físicas	Tolerância da espessura	Nominal	Detalhes da propriedade		
	VSO2	1,96 mm	Espessura nominal +3 mm / - 2.5 mm (+0.002 pol./ - 0.001 pol.)		
	VSR8	2,34 mm	Espessura nominal +3 mm / - 2.5 mm (+0.002 pol./ - 0.001 pol.)		
	Descrição	Método de teste	Unidades	Condições do teste	Resultado
	Gravidade específica	ASTM D 792		23°C	1,11
	Calor específico (Cp)	ASTM D 1461	Joules/g-K	25°C	1,27

Mecânicas	Descrição	Método de teste	Unidades	Condições do teste	Resultado
	Resistência à compressão	ASTM D 695	MPa	@ 10% de tensão	8,55
	Resistência à compressão	ASTM D 695	MPa	@ 25% de tensão	17,5
	Coeficiente de Poisson	ASTM D 638			0,50
	Módulo de armazenamento de cisalhamento*	Consulte as tabelas abaixo			
	Resistência à tração	ASTM D 638	MPa	@ 10% de tensão	25,4
	Módulo de Young*	Consulte as tabelas abaixo			

<b>Ópticas</b>	Índice de refração	ASTM D 542		21°C	1,65
----------------	--------------------	------------	--	------	------

<b>Térmicas</b>	Condutividade térmica	ASTM D 1461	W/(m*K)		0,161
	Difusividade térmica	ASTM D 1461	cm <sup>2</sup> /m		0,00104
	Emissividade	ASTM C 1371			0,085

	Descrição	Método de teste	Unidades	Condições do teste	Resultado	Descrição
<b>Solares**</b>	Filtragem de raios UV	Análise espectral		280 a 380 nm		>99%
		<b>Solar transmitido (%)</b>		<b>Visível transmitido (%)</b>	<b>Solar absorvido (%)</b>	<b>SHGC</b>
	VSO2	71		87	21	0,77
	VSR8 # 2165	49		57	46	0,63
	VSR8 # 2180	62		78	32	0,71

\* Módulo fornecido apenas para camada de composto de PVB. O coeficiente de Poisson padrão 0,500 é usado no cálculo do módulo de Young.

\*\*Propriedades solares baseadas em amostras laminadas com vidro transparente de 3 mm (1/8 pol.)

Dados do módulo de armazenamento de cisalhamento e do módulo de Young versus duração da carga são fornecidos nas tabelas abaixo. Deve-se observar que apenas o componente de PVB Saflex do composto é relatado nos dados abaixo. Espera-se que o material do composto supere os valores abaixo, no entanto, dados precisos do composto não podem ser obtidos usando os métodos padrão de avaliação placa a placa no modo de torção.

**Módulo de armazenamento de cisalhamento da Saflex® Storm/VSO2 (somente componente de PVB)**

Duração da carga	Temperatura								
	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
	MPa								
1 s	132	50	13	3,0	1,2	0,8	0,7	0,6	0,6
3 s	101	28	5,7	1,6	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5
30 s	43	6,8	1,5	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
1 min	30	4,1	1,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
5 min	11	1,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2
10 min	7,5	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
30 min	3,4	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
1 hora	2,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
6 horas	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
12 horas	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
1 dia	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	--
5 dias	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	--	--
1 semana	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	--	--
3 semanas	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	--	--	--
1 mês	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	--	--	--	--
1 ano	0,4	0,2	0,1	0,1	--	--	--	--	--
10 anos	0,3	0,1	0,1	--	--	--	--	--	--
15 anos	0,3	0,1	0,1	--	--	--	--	--	--
50 anos	0,2	0,1	--	--	--	--	--	--	--

**Módulo de Young da Saflex® Storm/VSO2 (somente componente de PVB) \***

Duração da carga	Temperatura								
	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
	MPa								
1 s	396	150	39	9,0	3,6	2,4	2,1	1,8	1,8
3 s	303	84	17	4,8	2,7	2,1	1,8	1,8	1,5
30 s	129	20	4,5	2,4	1,8	1,8	1,5	1,5	1,2
1 min	90	12	3,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,2	1,2
5 min	33	5,1	2,4	1,8	1,5	1,5	1,2	0,9	0,6
10 min	23	3,9	2,4	1,8	1,5	1,2	1,2	0,9	0,6
30 min	10	2,7	1,8	1,5	1,2	1,2	0,9	0,6	0,6
1 hora	6,9	2,4	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,6	0,3
6 horas	3,3	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3
12 horas	2,7	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3
1 dia	2,4	1,8	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	--
5 dias	1,8	1,5	1,2	0,6	0,3	0,3	0,3	--	--
1 semana	1,8	1,5	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	--	--
3 semanas	1,5	1,2	0,6	0,3	0,3	0,3	--	--	--
1 mês	1,5	1,2	0,6	0,3	0,3	--	--	--	--
1 ano	1,2	0,6	0,3	0,3	--	--	--	--	--
10 anos	0,9	0,3	0,3	--	--	--	--	--	--
15 anos	0,9	0,3	0,3	--	--	--	--	--	--
50 anos	0,6	0,3	--	--	--	--	--	--	--

O Módulo de Young  $E'$  é calculado usando a fórmula  $E' = 2G'(1+\nu)$ , sendo  $\nu$  = coeficiente de Poisson de aproximadamente 0,50 para material polimérico isotrópico.

A Saflex Storm foi testada fisicamente e posteriormente modelada em várias temperaturas para resistência do vidro. Os gráficos de resistência de vidro desenvolvidos para 8 em 1000 de probabilidade de falha para a Saflex Storm (VSO2) estão disponíveis abaixo. Devido à maior espessura nominal da película (1,91 mm (0,075 pol.)) em comparação com o produto padrão (0,76 mm (0,030 pol.)), as designações de espessura do vidro nos gráficos foram revisadas para refletir a espessura nominal real. O vidro laminado é construído com espessuras nominais padrão de vidro de 2,5 a 12 mm em configurações simétricas, assim como a prática aceitável para designação na ASTM E1300; no entanto, resistência adicional significativa pode ser obtida com este produto com o uso do cálculo da espessura efetiva (ou os gráficos abaixo). A resistência do vidro continua no mesmo nível das películas de PVB Saflex padrão quando a carga do projeto está atuando no laminado a temperaturas acima de 35 °C.

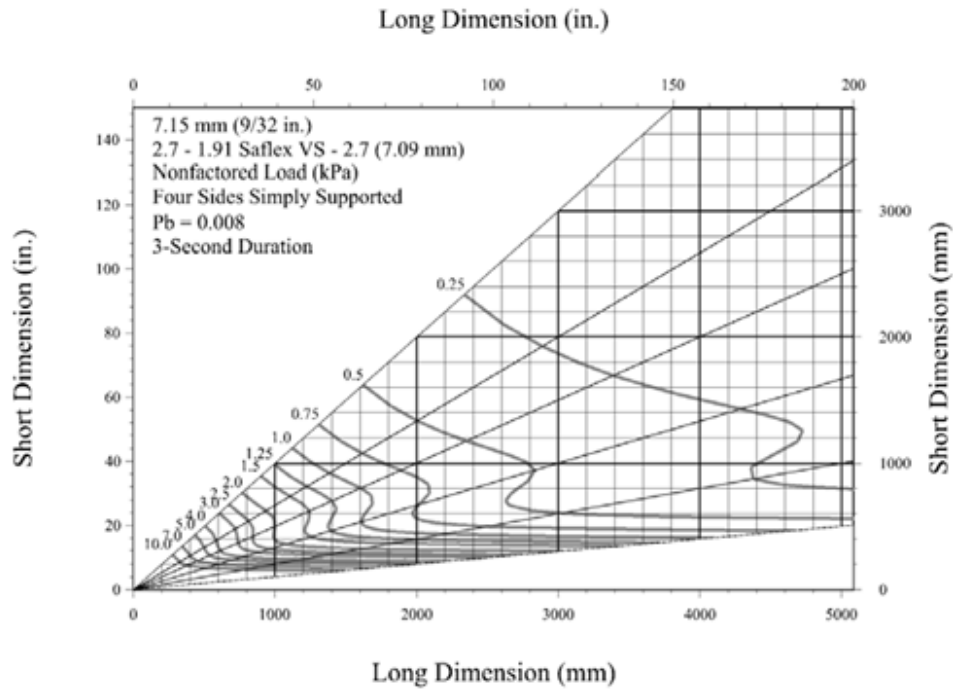


Figura 1: Gráfico de resistência do vidro Saflex Storm/VSO2 com vidro de 2,7 mm

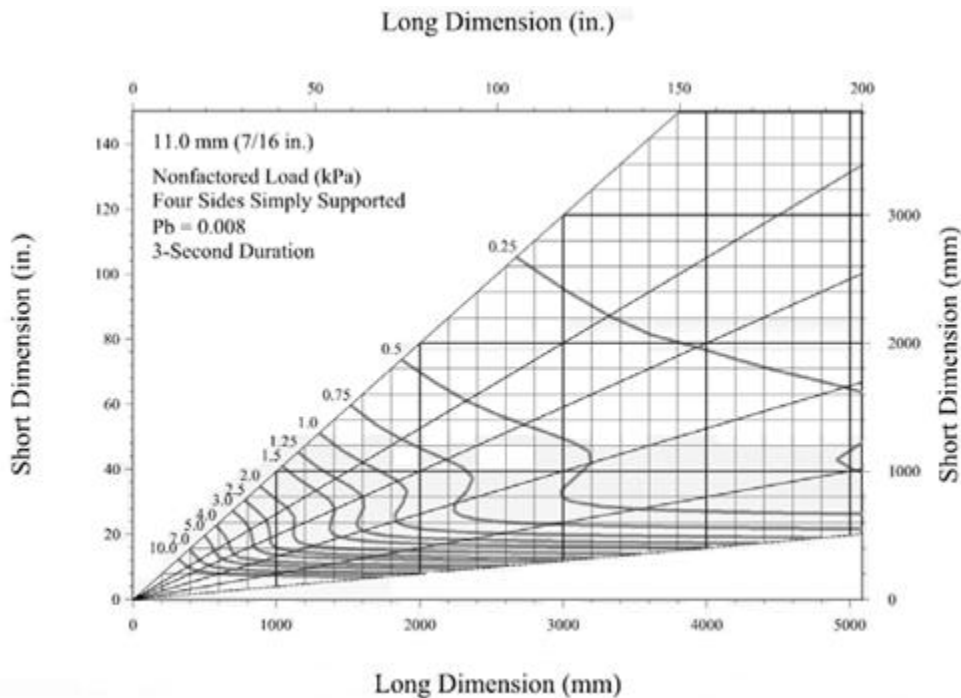


Figura 2: Gráfico de resistência do vidro Saflex Storm/VSO2 com vidro de 5 mm

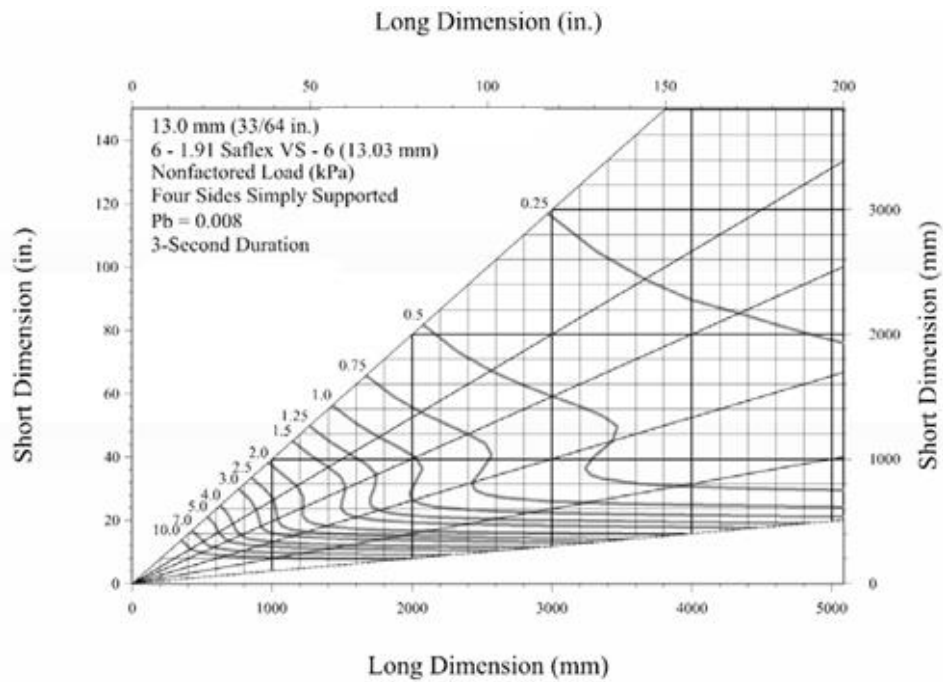


Figura 3: Gráfico de resistência do vidro Saflex Storm/VSO2 com vidro de 6 mm

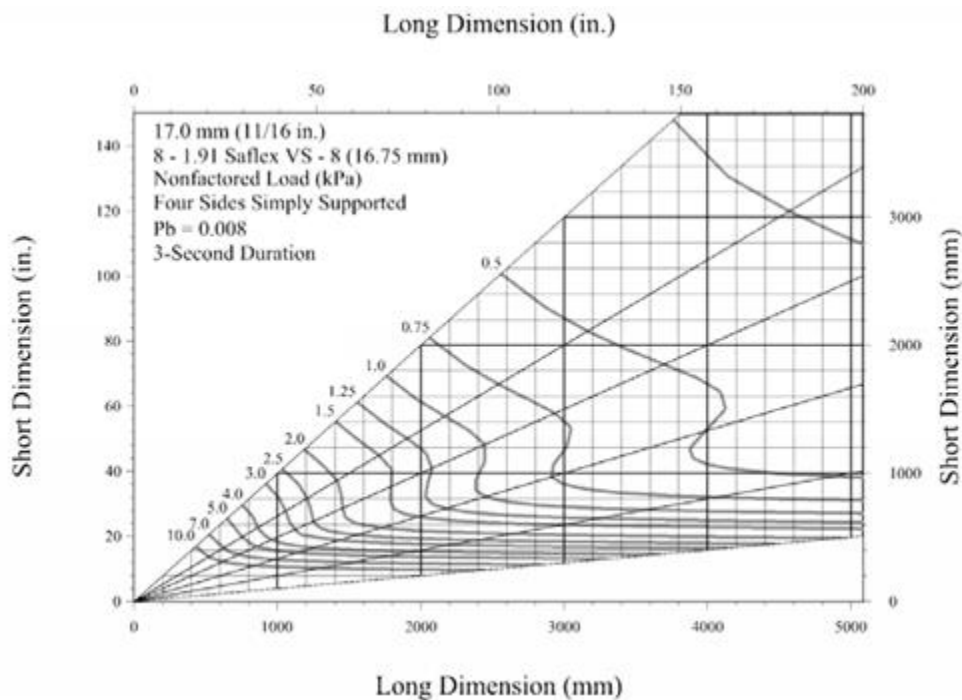
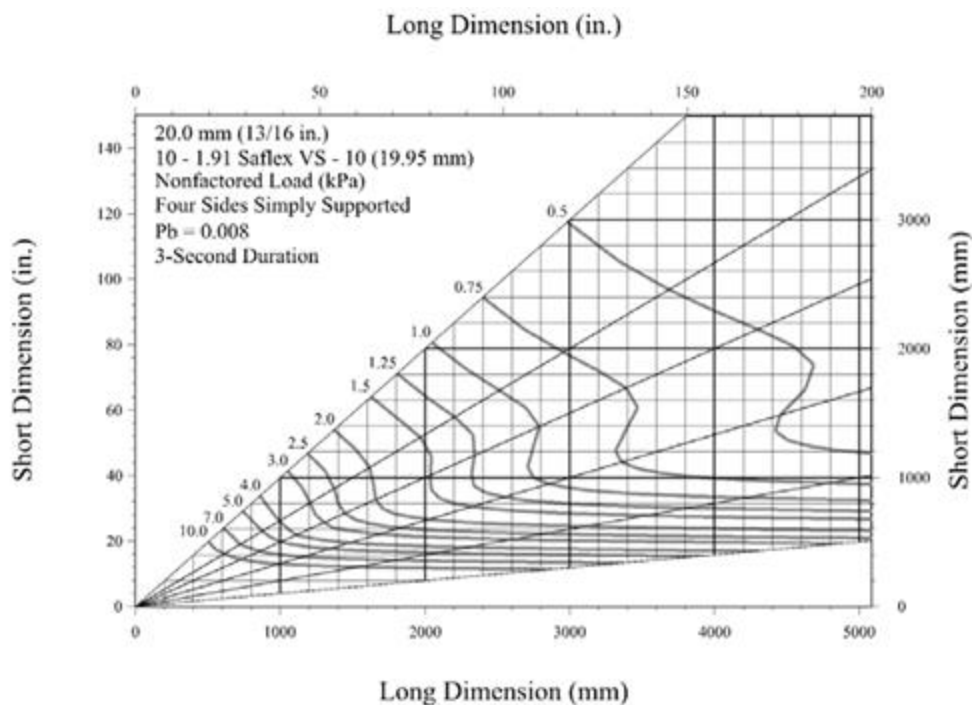


Figura 4: Gráfico de resistência do vidro Saflex Storm/VSO2 com vidro de 8 mm





**Figura 5: Gráfico de resistência do vidro Saflex Storm/VSO2 com vidro de 10 mm**

**Aviso:** Embora as informações e/ou recomendações como podem estar definidas aqui (doravante denominadas “Informações”) sejam apresentadas de boa-fé e consideradas corretas na data deste documento, a Eastman Chemical Company e suas subsidiárias e afiliadas, incluindo a Solutia Inc., (doravante “Eastman”) não fazem nenhuma declaração nem dão garantias quanto à sua integridade ou precisão. As informações são fornecidas sob a condição de que as pessoas que as receberem façam sua própria determinação quanto à sua adequação aos seus propósitos antes do uso. Em nenhuma circunstância, a Eastman será responsável por danos de qualquer natureza que resultem do uso ou da confiança nas Informações ou no produto ao qual as Informações se referem. Nenhuma informação contida aqui deve ser interpretada como uma recomendação de uso de qualquer produto, processo, equipamento ou formulação em desacordo com qualquer patente, e a Eastman não faz declarações nem dá garantias, expressas ou implícitas, de que o uso em questão não infringirá alguma patente. QUAISQUER DECLARAÇÕES OU GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, DE COMERCIALIZAÇÃO, ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE ESPECÍFICA OU A QUALQUER OUTRA NATUREZA SÃO FEITAS A SEGUIR APENAS COMO INFORMAÇÃO OU AO PRODUTO A QUE SE REFERE A INFORMAÇÃO.

Os dados apresentados são derivados de amostras testadas. Os resultados não são garantidos para todas as amostras ou para condições diferentes das testadas. Os dados e suas respectivas Single Number Ratings medidas, calculadas ou estimadas são apenas para painéis de vidro — envidraçamento instalado em caixilhos pode divergir significativamente no desempenho.

© 2018 Eastman Chemical Company. As marcas Eastman mencionadas aqui são marcas registradas da Eastman ou de alguma de suas subsidiárias ou estão sendo usadas sob licença. O símbolo ® indica o status de marca registrada nos EUA; as marcas também podem ser registradas internacionalmente. As marcas que não são Eastman mencionadas aqui são marcas registradas de seus respectivos proprietários.