

Modificadores reológicos ACRYSOL™

Guia de soluções do produto

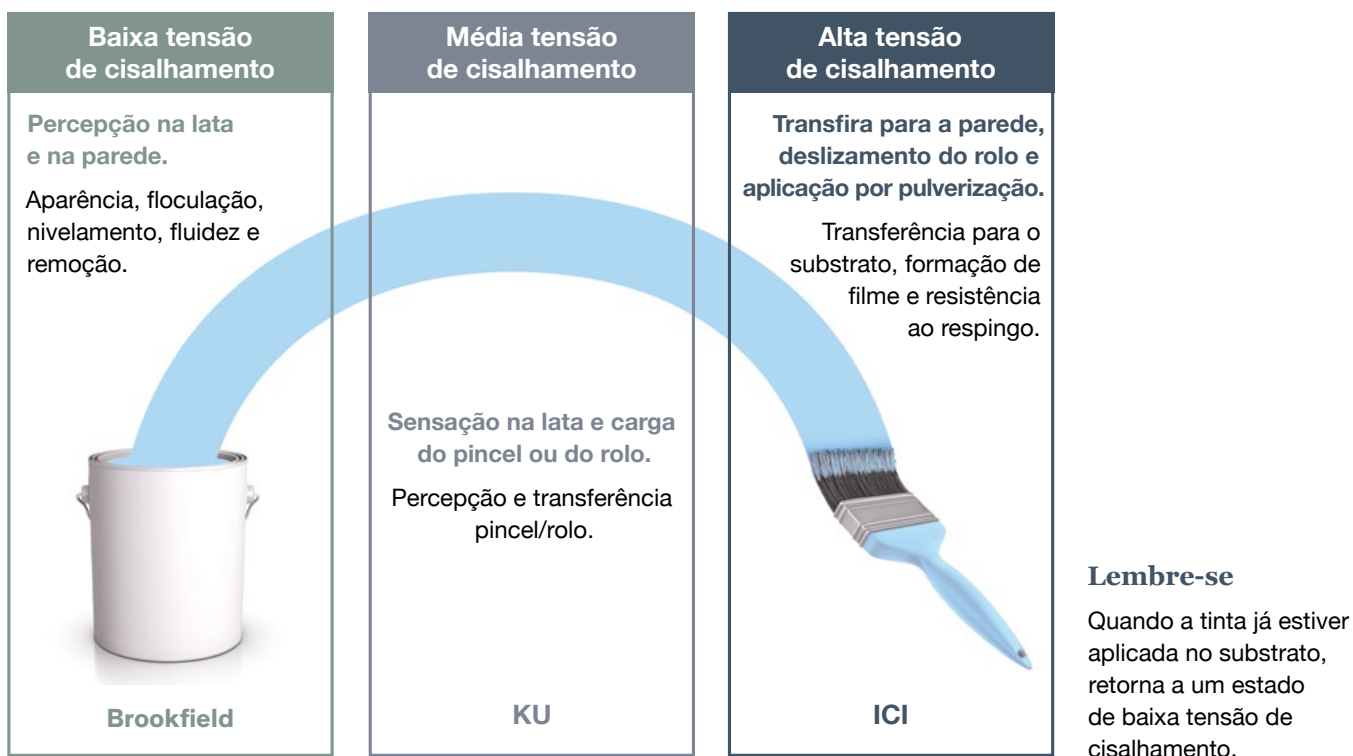
DOW

®



Regiões de tensão de cisalhamento

Um pacote de reologia de sucesso se adapta à diferentes esforços de corte conservando metas específicas de formulação.



Com uma equipe técnica altamente experiente e uma linha robusta de Modificadores Reológicos, a Dow Coatings Materials pode ajudá-lo a criar um perfil reológico para sua linha de tintas que proporcione uma experiência de alto desempenho, na lata e também na aplicação do revestimento.

Intervalos de viscosidade (tinta típica à base de água)

Com cada variação na tensão de cisalhamento, a tinta sofre uma mudança na viscosidade. Para entender melhor o comportamento das tintas, as medições geralmente são feitas em três tipos diferentes de viscosidade. Veja a Figura 1.

- A viscosidade de Brookfield é aquela que mede o fluxo em baixa tensão de cisalhamento e é indicativa da viscosidade de uma tinta quando está na lata e depois de aplicada na parede.
- A Viscosidade KU (Stormer) mede o fluxo em uma tensão de cisalhamento intermediária e é indicativa da viscosidade de uma tinta quando ela está sendo carregada em um pincel ou rolo e no final da aplicação.
- A Viscosidade ICI mede o fluxo em alta tensão de cisalhamento e é um indicativo da viscosidade de uma tinta quando ela está sendo aplicada na parede com pincel ou rolo.

Reologia Newtoniana

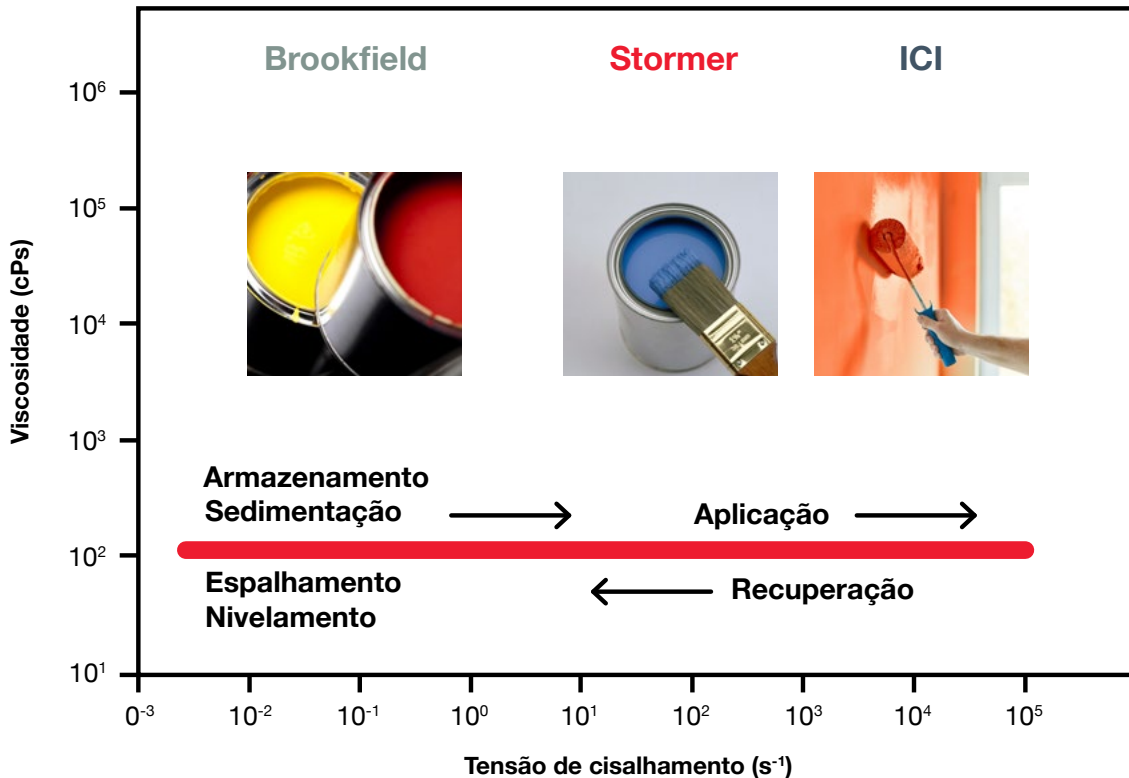
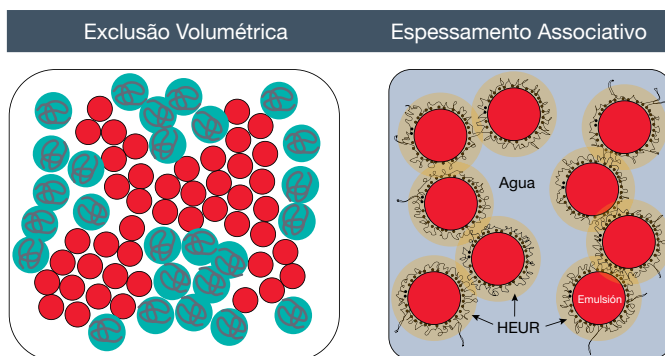


Figura 1. Tensão de cisalhamento e suas aplicações

Como os modificadores reológicos espessam

Existem duas maneiras diferentes de aumentar a viscosidade em uma pintura: Exclusão volumétrica e Espessamento associativo, que são mostrados na figura a seguir.

Mecanismos de espessamento



Exemplos de Química para cada tipo de espessamento

HEC, ASE

HASE

HEUR

Principais características

Eficiente, melhora escorrimento, anti-sedimentação, redução de brilho, nivelamento limitado

Alto brilho, ampla flexibilidade reológica, melhora o fluxo e o nivelamento

O mecanismo de espessamento por exclusão volumétrica envolve polímeros solúveis em água que aumentam de volume e ocupam espaço dentro da tinta. Um exemplo clássico é a celulose. Esses tipos de espessantes criam viscosidade por meio do entrelaçamento da cadeia e da floculação de partículas.

Química da ASE

São chamados de ASE por sua sigla em inglês “*Alkali Soluble Emulsion*”, são Modificadores Reológicos acrílicos, solúveis ou dilatáveis em álcali e atuam por exclusão volumétrica. Essa tecnologia foi uma das primeiras a surgir, no entanto, agora os materiais HASE são mais adequados às necessidades da indústria de revestimentos arquitetônicos.

Química da HASE

Os espessantes HASE (“*Hydrophobically modified Alkali Soluble Emulsion*”) produzem viscosidade por meio da associação de hidrofóbicos. Eles são comercializados na forma líquida para fácil manuseio em elevados volumes de sólidos. Em geral, estes tipos de espessantes possuem peso molecular inferior em comparação aos do tipo ASE. Eles são mais adequados para aplicações sensíveis à água do que as ASEs e oferecem uma ampla variedade de perfis reológicos.

Juntas, essas características tornam os espessantes do tipo HASE altamente adequados para formulações de tintas que vão de fosco a acetinado, conferindo resistência à abrasão, resistência a respingos e boa aplicação com pincel e rolo.

Espessantes associativos de uretano

Os HEUR (“*Hydrophobically modified Ethylene Oxide based Urethane Resin*”) são espessantes associativos de baixo peso molecular formados por cadeias de óxido de etileno com grupos hidrofóbicos no final da cadeia (Figura 3).

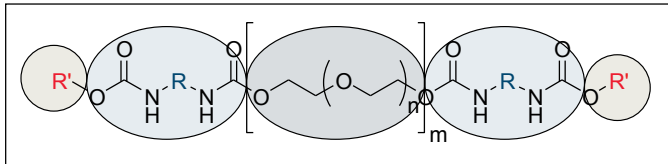


Figura 3. A morfologia da HEUR apresenta uma repetição de unidades de polietilenoglicol no centro e grupos hidrofóbicos em ambas as extremidades. Ligações de isocianato em ambos os lados do óxido de polietileno conectam a estrutura do polímero com os grupos hidrofóbicos nas extremidades.

Eles são solúveis em água em um intervalo amplo de pH e fornecem excelente fluxo e nivelamento, alta transferência de tinta para maior espessura de filme, resistência a respingos e excelente carregamento de pincel ou rolo. Os HEURs são particularmente adequados para formulações de semibrilho e de alto brilho, bem como aplicações onde a resistência à água é fundamental.

Dadas as novas regulamentações ambientais e requisitos de matéria-prima que permitem o projeto de formulações de baixo VOC, uma linha de produtos de uretano foi desenvolvida com tecnologias “*ACID SUPPRESSION™*”.

Esta nova série de produtos oferece uma maneira de proporcionar um HEUR em baixa viscosidade e livre de solvente, e, além disso, oferece a idéia bem-sucedida de espessamento desencadeado por pH da química da ASE e HASE e aplica-a ao HEUR, para obter produtos adequados para formulações com baixo VOC sem adição de surfactantes. Essa característica é alcançada por meio de uma ligeira modificação do grupo no final da cadeia para incluir uma amina terciária (Figura 4).

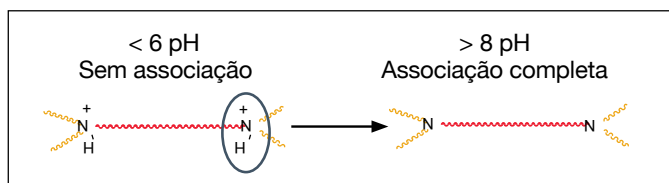


Figura 4. A tecnologia de supressão de ácido emprega associação desencadeada por pH e espessamento em HEUR.

Em pH baixo, os grupos amina são protonados, adquirem carga e se repelem, evitando a associação hidrofóbica que cria o espessamento. Como resultado, a viscosidade do produto para comercialização permanece muito baixa.

Em pH alto de uma formulação (8,5 - 9,0), as aminas são desprotonadas, tornando-se moléculas neutras e permitindo que ocorra a associação hidrofóbica. Desta forma, uma vez adicionados à formulação, espessam como um HEUR tradicional. Resumindo, com a tecnologia “*ACID SUPPRESSION™*”, temos produtos comercializáveis com baixa viscosidade (<2000 cP), mas que desenvolvem uma completa eficiência de espessamento na formulação da tinta.

Modificadores reológicos ACRY SOL™ tipo HASE

Os modificadores reológicos ACRY SOL™ tipo HASE são espessantes aniônicos associativos solúveis em álcali, que oferecem um excelente equilíbrio custo/desempenho. Eles são compatíveis com múltiplas químicas de emulsão e particularmente adequados para tintas de interiores, onde podem oferecer várias propriedades de desempenho importantes, incluindo fluidez e nivelamento, resistência à abrasão e boa construção de espessura de filme.

Guia de seleção de produto

Modificador de Reologia	Ativos	BF	KU	ICI	Comentários
ACRY SOL™ HT-700	25%	****			Excelente para uso em texturas e massas. Alta contribuição de perfil Brookfield. Indicado para alta estabilidade a PVCs muito elevados. Candidato para substituição celulósica.
ACRY SOL™ TT-615	30%	***	***	*	Reologia fortemente pseudoplástica. Recomendado para produtos onde a viscosidade Brookfield é o objetivo principal. Altamente eficiente.
ACRY SOL™ DR-125	25%	*	****		Oferece excelente eficiência na viscosidade KU, contribuindo para o ajuste da tixotropia da tinta.
ACRY SOL™ TT-935	30%	*	***	*	Eficiente formador de viscosidade KU recomendado para tintas do fosco ao brilhante.
ACRY SOL™ AP-50	35%	**	***		Excelente equilíbrio em todo o perfil reológico da tinta e bom custo-benefício.
ACRY SOL™ AP-10	35%	**	***		Excelente construtor de KU. Ideal para sistemas tintométrico devido à sua estabilidade e alta resistência à queda de viscosidade.
ACRY SOL™ RM-5	30%			***	Para ser combinado com um construtor KU para aumentar ou traçar o perfil de alta tensão de cisalhamento e melhorar as propriedades de aplicação e cobertura.
ACRY SOL™ RM-7	30%		*	****	Excelente eficiência ICI para aumentar ou traçar o perfil de alta tensão de cisalhamento e melhorar as propriedades de aplicação e cobertura. Pode ser combinado a um construtor KU.

Recomendação de dispersantes

Para obter a melhor eficiência de desempenho dos modificadores reológicos do tipo HASE, os dispersantes recomendados são mostrados abaixo.

Dispersante	Sólidos (%)	Neutralização	Natureza	Odor
OROTAN™ 940HS	47.5	Na	Poliácido	Baixo
OROTAN™ 930	45	Na	Poliácido	Baixo
OROTAN™ CA-2500	27	NH ₄ OH	Copolímero Hidrofílico	Alto
OROTAN™ 901	30	NH ₄ OH	Poliácido	Alto
OROTAN™ 1124	50	NH ₄ O	Copolímero Hidrofílico	Baixo

Modificadores reológicos ACRY SOL™ tipo HEUR

Os modificadores Reológicos do tipo HEUR ACRY SOL™ oferecem excelente fluxo e nivelamento, alta transferência de tinta para uma excelente construção de filme, estabilidade, resistência a respingos e controle de sinérese para uma ampla variedade de emulsões, incluindo acrílicas de pequena e grandes dimensões de partículas, vinílico acrílicas, estirena-acrílicas entre outras.

Modificadores de Reologia	Baixo VOC	Polímero Ativo	Sólidos como comercializa	BF	KU	ICI	Comentários
ACRY SOL™ RM-12W	sim	19	19	****			Produto de baixo odor, recomendado pelo alto Brookfield que gera. Usado para melhorar a drenagem e/ou estabilidade no armazenamento.
ACRY SOL™ RM-998	sim	20	23.5	***	**		Tecnologia de supressão de ácido, livre de APEO, baixo odor, com excelente desempenho de retenção da viscosidade da tinta. Excelente equilíbrio alastramento/nivelamento.
ACRY SOL™ RM-1600	sim	25	25			****	Excelente ICI, perfil newtoniano e livre de APEO. Ideal para alto volume de sólidos e EVOQUE™. Mantém viscosidade em sistemas tintométricos pesados. Ótimo nivelamento e alastramento.
ACRY SOL™ SCT-275	não	17.5	17.5	**	***	**	Boa eficiência KU / ICI. Pode ser utilizado como único espessante.
ACRY SOL™ RM-735BF	sim	15	18	**	***	**	Tecnologia de supressão de ácido, livre de APEO, baixo odor, com excelente desempenho de retenção da viscosidade por entintagem. Candidato a ser usado como o único modificador reológico.
ACRY SOL™ RM-8W	sim	17.5	21		**	*	Baixo odor. Ampla utilidade para baixa tensão de cisalhamento.
ACRY SOL™ RM-825	não	25	25		**	*	Excelente formador de viscosidade KU. Livre de APEO.
ACRY SOL™ RM-5000	sim	18.5	18.5		*	***	Excelente equilíbrio entre construção da viscosidade ICI e eficiência. Recomendado para formulações desde standard até premium. Compatibilidade com uma ampla gama de emulsões. Livre de APEO.
ACRY SOL™ RM-6000	sim	17.5	17.5		**	***	Uretânico de construção máxima de ICI e KU. Bom desempenho como único modificador reológico para sistemas de esmaltes à base de água. Livre de APEO.
ACRY SOL™ RM-3000	sim	20	20			***	Perfil de viscosidade newtoniano. Melhor eficiência em comparação com RM-2020NPR. Livre de APEO.
ACRY SOL™ RM-2020 NPR	sim	20	20			***	Construção de viscosidade ICI amplamente conhecida. Recomendado para segmentos standard e premium. Livre de APEO. Recomendado no caso de formulações sensíveis à flotação de cores/sinérese.
ACRY SOL™ RM-3030	sim	20	20.5			***	Melhor eficiência em comparação com RM-2020NPR. Geração robusta de viscosidade ICI em diferentes qualidades de formulação. Livre de APEO, livre de formaldeído. Resultados excelentes nas questões de sinérese. Excelente equilíbrio entre nivelamento/alastramento. Melhor resistência à água.

Recomendação de dispersantes

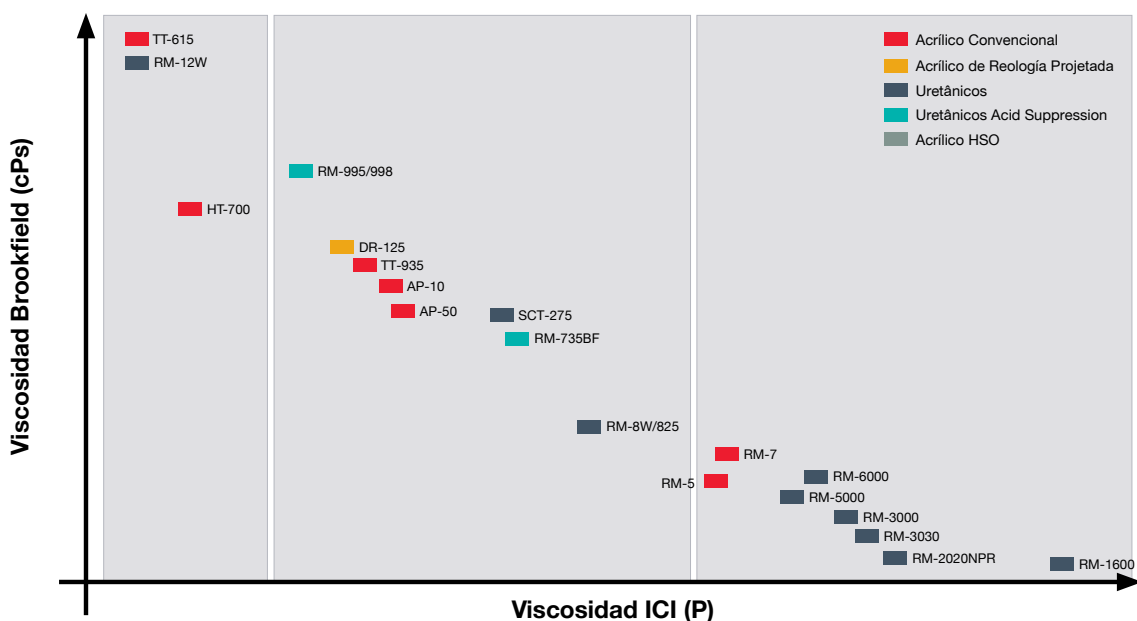
Para obter a melhor eficiência de desempenho dos modificadores reológicos do tipo HEUR, os dispersantes recomendados são mostrados abaixo.

Dispersante	Sólidos (%)	Neutralização	Natureza	Odor
OROTAN™ 1124	50	NH ₄ OH	Copolímero Hidrofílico	Baixo
OROTAN™ 165A	22	NH ₄ OH	Copolímero Hidrofóbico	Alto
OROTAN™ 681	35	NH ₄ OH	Copolímero Hidrofóbico	Alto
OROTAN™ 731A	25	Na	Copolímero Hidrofóbico	Baixo
OROTAN™ 2011	27.5	K	Copolímero Hidrofóbico	Baixo
OROTAN™ 2001/2002*	42	n/a	Copolímero Hidrofóbico	Baixo
OROTAN™ CA-2500	27	NH ₄ OH	Copolímero Hidrofóbico	Alto

*Versão livre de APEO

Perfil de viscosidad de modificadores de reología

Viscosidad KU's constante



Dispersantes

A principal marca da Dow para dispersantes OROTAN™ Dispersants. No entanto, nos Estados Unidos, em alguns outros países e em indústrias específicas, o nome da marca é TAMOL™ Dispersants. Os produtos com a mesma designação são os mesmos produtos, mas diferem na marca. Por exemplo, o dispersante OROTAN™ 731A é o produto químico idêntico ao dispersante TAMOL™ 731A.

Modificadores reológicos

A principal marca global da Dow para Modificadores Reológicos é Rheology Modifiers ACRY SOL™. No entanto, em alguns países e indústrias específicas, o nome da marca é PRIMAL™ Rheological Modifiers. Os produtos com a mesma designação são os mesmos produtos, mas diferem na marca. Por exemplo, o modificador de reologia ACRY SOL™ RM-8W é o mesmo produto químico que PRIMAL™ RM-8W.

Principais termos

Viscosidade (cPs, P) é a resistência de um material ao fluxo. É definida como a tensão de cisalhamento dividida pela velocidade de cisalhamento.

$$n = \frac{T \text{ (tensão de cisalhamento)}}{D \text{ (velocidade de cisalhamento)}}$$

A tensão de cisalhamento (dyn/cm²) é a força por unidade de área utilizada para mover um material. É definido como uma tensão sobre uma área.

$$T = \frac{F \text{ (tensão)}}{A \text{ (área)}}$$

Velocidade de cisalhamento (1/s) é o gradiente de velocidade de um material em fluxo. É definida como a velocidade dividida pela espessura.

$$D = \frac{V \text{ (velocidade)}}{h \text{ (espessura)}}$$

Newtoniano descreve uma viscosidade que é constante independentemente da tensão de cisalhamento. Fluidos simples como água, solventes e óleos são exemplos de fluidos newtonianos.

Não Newtoniano descreve uma relação complexa entre a tensão de cisalhamento e a velocidade de cisalhamento, resultando em uma viscosidade que depende da taxa de cisalhamento. A tinta é um fluido não newtoniano.

Pseudoplástico descreve um fluido não newtoniano cuja viscosidade diminui à medida que a velocidade de cisalhamento aumenta, mas a viscosidade aumenta à medida que a velocidade de cisalhamento diminui.

América Latina:

Telefone: 55-11-5188-9222

Visite o nosso site:

dowcoatingmaterials.com

Image: AdobeStock_329206985

AVISO: A violação de qualquer patente de propriedade da Dow ou de terceiros será objeto de demanda a qualquer tempo. Posto que as condições de uso e leis aplicáveis podem variar de uma localidade para outra ou ainda sofrer alterações ao longo do tempo, é responsabilidade de cada cliente determinar se os produtos e informações contidos neste documento são adequados para o uso por parte do cliente e assegurar que o local de trabalho e as práticas de eliminação de resíduos cumpram a legislação vigente em cada região. O produto descrito nesta literatura pode não estar disponível para venda e/ou disponível em todas as geografias onde a Dow opera. As declarações sobre uso contidas neste documento podem não ter aprovação em todos os países. A Dow não assume nenhuma obrigação ou responsabilidade pelas informações aqui contidas. As referências à "Dow" ou a "Companhia" significam a pessoa jurídica Dow no papel de vendedora de produtos ao cliente, a não ser que detalhadas expressamente de outra forma. NÃO SE OUTORGA NENHUMA ESPÉCIE DE GARANTIA; QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZAÇÃO OU PERMISSÃO PARA DETERMINADO USO EM PARTICULAR SE ENCONTRA EXPRESSAMENTE EXCLUÍDA.

®™ Marca da The Dow Chemical Company ("Dow") ou de uma empresa afiliada da Dow.

© 2020 The Dow Chemical Company. Todos os direitos reservados.

2000002725

Form No. 895-00208-11-0925