



Colagem de Engrenagens em um eixo

## Colagem Estrutural

Requerimentos, Colas  
e Aplicações

*Colagem de elementos de carbide para fabricação de serras: Alta resistência a temperaturas elevadas e produtos químicos*

# Tecnologias de colagem abrem novas possibilidades em projetos

Colas tem se tornado um elemento essencial na produção industrial, e atendem uma variedade de funções. Performances comparáveis não podem ser alcançadas com outros tipos de técnicas de junção. Uma grande variedade de testes tem confirmado a superioridade de colas em relação a parafusos, rebites e soldas.

Em adição, uma grande quantidade de peso, e portanto, grande quantidade de energia pode ser economizada, pelo uso de colas e adesivos. Portanto, tecnologia de colagem é utilizada atualmente em áreas onde há alguns anos atrás, seria inimaginável utilizar colas, como por

exemplo em engenharia mecânica e mesmo em estruturas pesadas com altas cargas mecânicas.

#### **Cientes satisfeitos:**

ABM Greiffenberger Antriebstechnik GmbH, CLAAS Industrietechnik GmbH, Demag Cranes & Components GmbH, DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Grundfos Pumpenfabrik GmbH, hansgrohe AG, KTR Kupplungstechnik GmbH, Leistritz Hydraulik GmbH, Maschinenfabrik Mönninghoff GmbH & Co. KG, PREH GmbH, Voith Turbo GmbH & Co. KG, and many more...



# Colas da DELO para colagens estruturais...

## ... Colas da DELO para colagens estruturais:



### DELO-ML

- Para colagem de metal e juntas de várias misturas de ligas de metal
- Alguns produtos são curados por luz visível ou UV
- Fácil de processar, cola de 1 componente
- Rápida firmeza ao toque em poucos minutos (cura anaeróbica) ou segundos (fixação por luz ou UV)
- Boa resistência a temperaturas elevadas e produtos químicos
- Equalizador de tensões, flexível, variantes de resistência a impacto



### DELOMONOPOX

- Para colagens de Alta resistência
- Alta resistência a temperaturas elevadas e produtos químicos
- Excelentes propriedades mecânicas
- Larga faixa de temperatura de uso -55°C a +220°C
- Frequentemente usado como substituto a métodos de junções convencionais, como rebites, soldas ou soldas duras.
- Fácil manuseio, cola de 1 componente



### DELO-DUOPOX

- Especialmente para peças muito grandes ou sensíveis a temperatura
- Fácil de manusear, “cola de 1 componente” com o sistema “DELO AUTOMIX”.
- Alta resistência a produtos químicos
- Boas propriedades Mecânicas
- Para colagem de componentes com requerimentos de alta resistência



### DELO-PUR

- Fácil de manusear, “cola de 1 componente” com o sistema “DELO AUTOMIX”.
- Para colagem de metais e plásticos
- Para colagens resistentes a descasque e equalizador de tensões
- Resistência muito alta
- Próprio para colagem de áreas de grande espessura



Todos os produtos são livres de solventes e de acordo com as diretivas da RoHS 2002/95/EC.



Muitos produtos são livres de halogêneos conforme IEC 61249-2-21. Detalhes adicionais nos catalogos.



# Projetos amigáveis para colagem de conexões

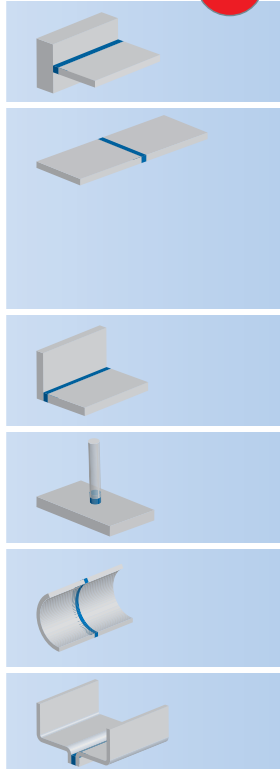
Com o objetivo de explorar totalmente as vantagens das colas, o projeto de junção de partes deve utilizar tecnologias de colagem. Projeto correto de componente, para colagem podem

- Prevent Reduzir custos
- Agilizar processos de produção e
- Expandir o variedade de colas disponíveis.

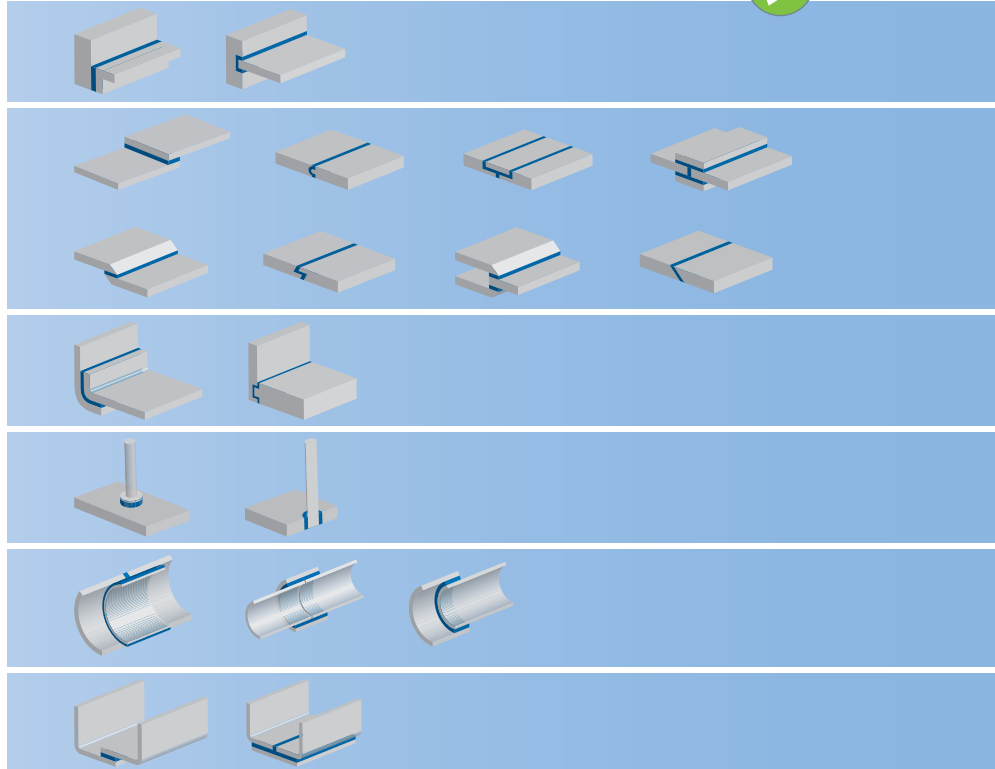
**Projeto correto de colagem, significa:**

- Utilização de áreas superficiais grandes suficientes
- Distribuição uniforme de tensões de carga
- Somente compressão, tensão e cisalhamento se possível
- Evitar transmissão de força ecentrica
- Evitar deformação de componentes plasticos

Desfavorável... 



... e projeto de colagem favorável na junção de conexões 





# Tratamento superficial

Não é somente essencial escolher a cola correta. O tratamento da superfície do componente é também de grande importância para se atingir resistência na colagem, e muito mais também para a durabilidade da colagem. Em geral, as superfícies a serem coladas devem estar secas, e também livres de poeira, graxa e outros contaminantes.

O objetivo de um pré-tratamento superficial é criar superfícies regulares e superfícies definidas, como base para

- Regular e própria molhabilidade da superfície do componente com o adesivo
- Melhorar a aderência
- Uma conexão reprodutível forte e permanente

## DELO-SACO jateamento de areia/DELO-SACO SIL E primer

SACO = Simultânea abrasão e revestimento da superfície (veja figura acima).

- Para uso em metal, plástico e cerâmica
- Para preparação de materiais difíceis de colar
- Permite excelente resistência de colagem e resistência ao envelhecimento

Para se ter uma colagem perfeita entre o componente e a cola depois do tratamento com DELO-SACO, o primer (promotor de aderência) DELO-SACO E PRIMER é aplicado na superfície revestida do substrato, através de pincel, mergulho ou spray. Depois da evaporação, a cola pode ser aplicada.

## Limpeza com DELOTHEN

Para remoção de contaminantes e desengraxamento da superfície. Limpeza com DELOTHEN é feita com aplicação por spray diretamente sobre a superfície a ser

limpa, com distância de 20 a 30 cm. Depois de passar um tecido limpo, livre de fibras, o adesivo pode ser aplicado.



O livro "Bond it", referência em tecnologia de colagem, fornece uma visão geral de métodos de pré-tratamento.

# Colagem de conectores de canto de máquinas empilhadeiras de estocagem e retirada

Colagem de conectores de canto de máquinas empilhadeiras de estocagem e retirada

## Construções leves

Construções híbridas de baixo peso são altamente valorizadas em aplicações de engenharia mecânica, como por exemplo a empilhadeira mostrada.

O baixo peso aumenta aceleração, agiliza rotação no estoque e economiza energia.

A **estrutura** feita de alumínio ou ferro (conectores de canto) e materiais compósitos de fibra de vidro (barras), **são colados**.

Vantagens sobre outros tipos de métodos de junção:

- Naturalmente, menor peso das colas e adesivos
- Transmissão de forças laminares, permite a utilização de estruturas mais finas

### Altos requerimentos

Resistência excepcional e confiabilidade da colagem, são essenciais nesta aplicação.

Portanto, **DELO DUOPOX AD848** é utilizado: Este resina epóxi bi-componente excede com sua alta resistência estrutural e bom comportamento em amortecimento.

Conectores de canto



© GEBHARDT Fördertechnik GmbH





Estação Espacial ISS International  
com ROKVISS (© NASA)

Rotor: DELOMONOPOX cola  
o magneto ao estator  
(© DLR)

# Colagem de peças engenharia espaciais



## Resina epóxi mantém os motores juntos

Colas da DELO são utilizadas no espaço – para o projeto aeroespacial ROKVISS (“Robotic Components Verification on ISS”).

ROKVISS consiste de um manipulador robótico com duas dobradiças, sendo uma câmera que segue o movimento do manipulador robótico e outra câmera que observa a Terra.

Desta forma, o manipulador robótico pode se mover com flexibilidade, já que é equipado com suportes de dobradiças que se movimentam com motores. DELO desenvolveu colas epóxi que mantem estes motores juntos. Não somente são **colados os magnetos ao estator**, mas também o **estator é colado com a carcaça**. As cola atende os requerimentos de uso espacial, e agora é utilizada em todos motores fabricados pela DLR (Deutsches Zentrum for Lueft – und Raumfahrt = German Aerospace Center). Adicionalmente, esta família de colas é também utilizada em outras aplicações, tal como **compartimentos mecânicos de carros**.

### Alto requerimentos

A cola de 1 componente, cura calor **DELOMONOPOX AD295** é utilizada. A cola é ideal para colagem de metais, plásticos resistentes a temperatura, ferrites e cerâmicas. É particularmente própria para alta resistência, conexões com resistência a quebras e alta resistência a estática e estresses dinâmicos, mesmo em altas temperaturas. Atende os requerimentos da ECSS Q-70-02 de teste de liberação de voláteis sob vácuo e calor, usado para avaliar materiais espaciais.

# Uso das colas DELO

## Manter parafusos em engrenagens



### DELO-ML 5327

- Junção de alta resistência
- Excelente resistência química
- Faixa de temperatura de operação de -60 °C a +200 °C
- Cura acelerada em combinação com DELO-QUICK permite tempos de ciclo curtos
- Para altas forças de transferência



Colando e mantendo parafusos em engrenagens de diferencial de uma colheitadeira

## Colagem de estator metálico a carcaça



### DELO-ML DB135

- Altíssima resistência Impacto
- Excelente resistência química (por exemplo a óleos, gasolina, diesel)
- Faixa de temperatura normal de operação até +180 °C.
- Equalização de tensões: Alta resistência na colagem de metais com diferentes coeficiente de expansão
- Imediata resistência ao manuseio com a ajuda de fixação por luz; cura anaeróbia do adesivo em áreas sombreadas



Colagem do estator metálico a uma carcaça de alumínio (© ebm-papst)

## Colagem de coletor ao mancal



### DELOMONOPOX HT281

- Alta resistência, conexão rígida e resistente
- Excelente resistência química (por exemplo, para óleo de transmissão, ou etanol).
- Temperatura normal de operação de até +220 °C
- Capacidade de carga estática e dinâmica muito alta
- Alta rigidez dielétrica



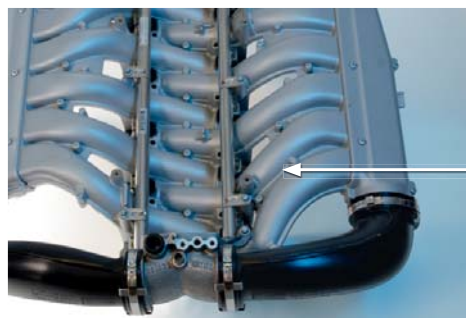
Colagem do soquete do coletor ao mancal de um motor elétrico, ie, para uma lixadeira (component: Metabo)

## Colagem de coletor de admissão



### DELOMONOPOX AD297

- Junção de alta resistência
- Excelente resistência química
- Alta resistência a temperatura e estabilidade
- Resistente a vibrações viscoso e resistente ao escorrimento



Alta resistência na colagem de tampa superior e inferior, e painéis laterais dos módulos de admissão para o motor





## Montando corrimões



### DELO-DUOPOX AD895

- Preenchimento de espaços, próprio para espessuras de preenchimento pequenas e grandes
- Excelente resistência química e resistência ao envelhecimento
- Para uso interior e exterior
- Eficiente: Sistema modular na construção de corrimões. Processos adicionais necessários de soldagem, rebite ou polimento são evitados.



Colagem de peças de corrimões para uso interior e exterior

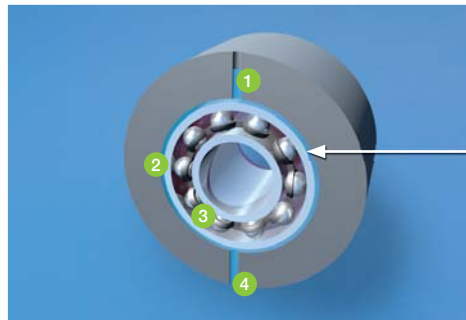


## Colagem de rolamentos



### DELO-DUOPOX AD894

- Alta aderência e resistente a temperatura
- Boa resistência química
- Vantagens no projeto em relação a juntas com parafusos, vantagens mecânicas em função de uma colagem laminar



Colagem de um rolamento dentro de uma carcaça plástica

- 1 Alimentação da cola
- 2 Colagem circumferencial da lacuna
- 3 Esfera do rolamento
- 4 Ventilação

## Selagem de carcaças



### DELO-PUR 9691

- Boas propriedades duro-elásticas
- Boa resistência a meios
- Excelente equalização de tensões
- Rápida firmeza ao toque
- Aprovado em testes conforme UL 94 HB



Confiável e equalizador de tensões  
Selagem de caixa de componente eletrônico contra infiltração de meios exterior

## Instalando estruturas de fixação em navios

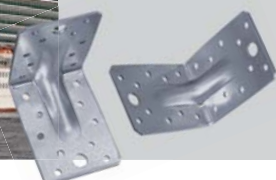


### DELO-PUR 9694

- Resistente ao escoamento → Ideal para colagem de grandes espessuras e em posições verticais
- Boas propriedades duro-elásticas
- Alta resistência mesmo sob estresse estático e dinâmico
- Alta resistência a água marinha
- Excelente equalizador de tensoes



Colagem de retentores e estruturas angulares com diversos tipos de geometria no interior de anteparos



# Visão geral das colas da DELO para colagens estruturais

|   | DELOMONOPOX                                |                                 |                          |                     |                        |   |
|---|--|---------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|---|
|   | Resina epoxi monocomponente                |                                 |                          |                     |                        |   |
| <b>Resistência muito alta</b>   | ✓  | ✓                               | ✓                        | ✓                   |                        |   |
| <b>Elastico/equalizador de tensão</b>   |  |                                 |                          |                     | ✓                      | ✓   |
| <b>Alta resistência química</b>   | ✓  | ✓                               | ✓                        | ✓                   |                        |   |
| <b>Alta temperatura de uso</b>  | ✓  | ✓                               | ✓                        | ✓                   |                        |   |
|   | <b>AD295</b>                               | <b>AD297</b>                    | <b>HT281</b>             | <b>HT282</b>        | <b>03 rapid thix</b>   | <b>CR8021</b>   |
| <b>Côr</b>  | bege claro                                 | cinza prateado                  | cinza claro              | cinza prateado      | amarelado/transparente | amarelado/transparente  |
| <b>Viscosidade [mPas]</b> a +23°C, mistura  | 230,000                                    | pastoso                         | 125,000                  | 125,000             | 38,000                 | 21,000  |
| <b>Tempo de processamento [min]</b> a temperatura ambiente                            | prep. 3 g (1 tubo de mistura)<br>prep. 100 | –                               | –                        | –                   | 3                      | –   |
| <b>Tempo de cura</b>  | tirne ao toque 1–2 MPa                     | –                               | –                        | –                   | 13 min                 | 5.5 h   |
|   | resistência final T [°C]/tempo             | 150/40 min                      | 180/15 min<br>150/40 min | 150/40 min          | 150/40 min             | ta/24 h<br>80/1 h   |
| <b>Resistência cisalhamento [MPa]</b>   | DIN EN 1465 1.6 mm                         | 30                              | 21                       | 24                  | 29                     | 17  |
| <b>Alongam. até ruptura [%]</b>   | DIN EN ISO 527                             | 1.4                             | 2.5                      | 1.7                 | 2                      | 20  |
| <b>Tempo de vida estocagem</b><br>(depois de entregue, na embalagem original fechada) |  | 6 meses a 0 a +10°C             | 6 meses a 0 a +10°C      | 6 meses a 0 a +10°C | 6 meses a 0 a +10°C    | 12 meses a ta   |
| <b>Tamanhos embalagens</b>  |  | CE <sup>1</sup><br>25 kg baldes | CE <sup>1</sup>          | CE <sup>1</sup>     | CE <sup>1</sup>        | 50 ml CCD <sup>2</sup><br>50 ml CCD <sup>2</sup><br>1 kg comp. A+B<br>60 kg comp. A+B |

<sup>1</sup> CE = cartucho euro

<sup>2</sup> CCD = cartucho câmaras duplas

|   | DELO-ML                        |               |                    |              |  |
|---|--------------------------------|---------------|--------------------|--------------|--|
|   | Cola de tratamento anaeróbico  |               |                    |              |  |
| <b>Resistência muito alta</b>   |                                |               | ✓                  |              | ✓  |
| <b>Elastico/equalizador de tensão</b>   |                                |               |                    | ✓            | ✓  |
| <b>Alta resistência química</b>   | ✓                              | ✓             | ✓                  | ✓            | ✓  |
| <b>Alta temperatura de uso</b>  | ✓                              | ✓             | ✓                  |              | ✓  |
|   | <b>5198</b>                    | <b>5249</b>   | <b>5327</b>        | <b>DB133</b> | <b>DB135, DB136</b>                                  |
| <b>Côr</b>  | amarelo                        | azul          | verde              | sem cor      | claro amarelado (DB136: fluoresc.)                   |
| <b>Viscosidade [mPas]</b> a +23°C   | pastoso                        | 1,000 thix    | 300                | 700          | 1,200  |
| <b>Tempo de cura [min]</b> a temperatura ambiente                                     | tirne ao toque (parafuso Znph) | 5 – 10        | 5 – 20             | 2 – 4        | 3 – 6  |
|   | resistência final              | 24 h          | 24 h               | 24 h         | 24 h   |
| <b>Compr. shear strength [MPa]</b>  | DIN 54 452                     | 5             | 15                 | 33           | 28   |
| <b>Alongam. até ruptura [%]</b>   | DIN EN ISO 527                 | n. d.         | n. d.              | n. d.        | 130  |
| <b>Tempo de vida estocagem</b><br>(depois de entregue, na embalagem original fechada) |                                | 12 meses a ta | 12 meses a ta      | 6 meses a ta | 9 meses a ta   |
| <b>Tamanhos embalagens</b>  |                                | 200 g         | 15, 50, 200, 600 g | 50, 200 g    | 50, 200 g  |
|   |                                |               |                    |              | 6 meses a 0 a +10°C<br>50, 200, 600 g (DB136: 600 g) |

n. d. = não determinável

| DELO-DUOPOX<br>Resina epoxi bi-componente           |   |   |   |  | DELO-PUR<br>Poliuretanos bi-componente               |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |
| ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |
| ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |
| AD840   | AD848   | AD894   | AD895   | AD897  | 9691   | 9692   | 9694   | 9895   |
| prêto   | cinza escuro  | prêto   | cinza   | cinza  | prêto  | prêto  | prêto  | bege claro   |
| 80,000  | 250,000   | 16,000  | 90,000  | pastoso  | 80,000   | pastoso  | pastoso  | pastoso  |
| -   | -   | -   | -   | -  | 10   | -  | -  | -  |
| 90  | 90  | 45  | 30  | 30   | -  | 5  | 7  | 30   |
| 7 h   | 7 h   | 5 h   | 5.5 h   | 6 h  | 90 min   | 30 min   | 2 h  | 7 h  |
| ta / 48 h<br>80/40 min                              | ta/16 h   | ta/24 h<br>80/30 min  | ta/24 h<br>80/30 min  | ta/24 h<br>80/25 min                                   | ta/72 h<br>80/22 min                                 | ta/72 h<br>80/10 min                                 | ta/72 h<br>80/32 min                                 | ta/72 h<br>80/90 min                                 |
| 23  | 23  | 19  | 19  | 17   | 12   | 23   | 13   | 12   |
| 6   | 4   | 2.1   | 2   | 1.8  | 20   | 3  | 25   | 30   |
| 6 meses<br>a ta                                     | 6 meses<br>a ta                                     | 6 meses<br>a ta   | 12 meses<br>a ta  | 12 meses<br>a ta                                       | 6 meses<br>a ta                                      | 6 meses<br>a ta                                      | 6 meses<br>a ta                                      | 6 meses<br>a ta                                      |
| 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>1 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>1 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>1 kg<br>comp. A+B<br>70 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>1 kg<br>comp. A+B<br>74.6 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>74.6 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>54 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>54 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>54 kg<br>comp. A+B | 50, 200 ml<br>CCD <sup>2</sup><br>54 kg<br>comp. A+B |

| ✓                      | ✓                               | ✓               |
|------------------------|---------------------------------|-----------------|
| ✓                      | ✓                               | ✓               |
| ✓                      | ✓                               | ✓               |
| ✓                      | ✓                               | ✓               |
| DB154                  | DB180                           | UB160           |
| amarelo<br>fluorescent | claro amarelado<br>fluorescente | verde           |
| 6,000                  | 17,000                          | 10,000          |
| 2 – 4                  | 3 – 6                           | 2 – 4           |
| 24 h                   | 24 h                            | 24 h            |
| 35                     | 40                              | 40              |
| 4                      | 40                              | n. d.           |
| 6 meses<br>a ta        | 6 meses<br>a ta                 | 6 meses<br>a ta |
| 200, 600 g             | 50, 200, 600 g                  | 50, 200, 600 g  |

**AD = ADhesive**  
**CR = Casting Resin**  
**DB = Dual Bonding**  
**HT = High Temperature**  
**UB = Universal Bonding**





## CONTATO

### Sede

**DELO** Industrial Adhesives

- ▶ **Alemanha** · Windach / Munique  
Telefone +49 8193 9900-0  
info@DELO.de  
www.DELO.de

- ▶ **EUA** · Sudbury, MA  
Telefone +1 978 254 5275  
usa@DELO-adhesives.com  
www.DELO-adhesives.com/us

- ▶ **Singapura**  
Telefone +65 6807 0800  
singapore@DELO-adhesives.com  
www.DELO-adhesives.com/en

- ▶ **China** · Xangai  
Telefone +86 21 2898 6569  
china@DELO-adhesives.com  
www.DELO-adhesives.com/cn

- ▶ **Taiwan** · Taipé  
Telefone +886 2 6639 8248  
taiwan@DELO-adhesives.com  
www.DELO-adhesives.com/cn

- ▶ **Malásia** · Kuala Lumpur  
Telefone +65 6807 0800  
malaysia@DELO-adhesives.com  
www.DELO-adhesives.com/en

- ▶ **Coreia do Sul** · Seul  
Telefone +82 31 450 3038  
korea@DELO-adhesives.com  
www.DELO-adhesives.com/en

Os dados e informações fornecidas são baseadas em testes realizados em condições laboratoriais. Informação confiável sobre o comportamento do produto sob condições práticas e sua adequação para propósitos específicos não podem ser concluídos a partir destas informações. É de responsabilidade do cliente testar a adequação de um produto para o propósito de uso intencionado, considerando todos os requerimentos específicos e através do uso de normas disponíveis (por exemplo DIN 2304-1). Tipo, propriedades físicas e químicas dos materiais a serem processadas com o produto, da mesma forma que todas as influências que ocorrem durante transporte, estocagem, processamento e uso, podem causar desvios no comportamento do material em comparação com seu comportamento em condições laboratoriais. Os dados e informações fornecidas não são portanto garantias para propriedades específicas de produtos ou adequação do produto para um propósito específico. Nada deste conteúdo deve ser interpretado a indicar a não existência de qualquer relevante patente ou em constituir uma permissão, encorajamento ou recomendação para praticar qualquer desenvolvimento coberto por qualquer patente, sem a permissão do dono desta patente. Todos os produtos fornecidos pela DELO estão sujeitos aos Termos Gerais de Negócios da DELO. Acordos auxiliares verbais não devem existir.

© DELO – Este catalogo geral, incluindo qualquer e todas as suas partes são protegidas por direitos autorais. Qualquer uso não expressamente permitido pelo "Urheberrechtsgesetz (German Copyright Act) deve requerer consentimento da DELO por escrito. Isto deve ser aplicado sem limitações a reproduções, duplicações, disseminações, adaptações, traduções e microfílm, da mesma forma que gravações, processamento, duplicação e/ou formas de duplicação por meios eletrônicos.

03/17

Colas

Dosagem

Curing

Curagem

**DELO**