

## Escolha correta, desempenho idem



NORMALMENTE, OS SOLVENTES SÃO UTILIZADOS PARA BAIXAR A VISCOSIDADE E MELHORAR A PROCESSABILIDADE DOS ADESIVOS E SELANTES. A ESCOLHA CORRETA DO SOLVENTE OU DO SISTEMA SOLVENTE É FATOR-CHAVE NO DESEMPENHO DE SESS PRODUTOS

*Fábio Sabbag*

A tecnologia dos adesivos pode ser classificada pelo modo de aplicação (como extrusão, aplicação com rolo etc.), tipo de química ou uso final do adesivo. Do ponto de vista ambiental, podemos dividi-los em com e sem solvente, que não possuem compostos orgânicos voláteis (VOC).

Ultimamente as legislações vigentes atuam em conjunto com os fornecedores para reduzirem o uso de VOC. Por isso, as empresas têm impulsionado a pesquisa e o desenvolvimento de adesivos sem solvente. Em contrapartida, é difícil para setores, como a indústria de calçados, por exemplo, substituir os TPU por produtos alternativos, devido à existência de parâmetros, que são influenciados pelas interações dos TPU e os sistemas com solvente, em nível de aplicação.

Normalmente, os solventes são utilizados para baixar a viscosidade e melhorar a processabilidade dos adesivos e selantes. Nos últimos anos o seu uso tem sofrido restrições devido ao dano ambiental. São insumos que reagem fotoquimicamente com os óxidos de nitrogênio formados nos processos de combustão, na presença da luz solar, produzindo ozônio ou névoa que são prejudiciais aos processos biológicos, causando problemas como dificuldade de respiração e dano à vegetação.

Os PU, por exemplo, foram introduzidos como adesivos há 50 anos e são usados em setores como construção, embalagens, equipamentos, livros, calçados, moveleiro, medicina, montagens diversas, eletroeletrônico, aeroespacial, automotivo, abrasivos, têxteis e outros. Os PU podem unir a maioria dos materiais sob a forma de adesivos eficientes, resistentes à vibração e aplicáveis em grande faixa de temperaturas. Produzem juntas de alta resistência, permitindo a união de componentes sem necessidade de perfurá-los, evitando a distorção térmica resultante dos processos de união em temperaturas elevadas. No processo de adesão a superfície tem de estar seca antes de se aplicar ou polimerizar, para formar um adesivo resistente que una as superfícies aderentes e permaneça estável nas condições de uso do produto.

Com um vasto campo de aplicação, o negócio de adesivos e selantes só tem a crescer no Brasil. Somente no ano passado, a indústria de adesivos e selantes movimentou US\$ 25,7 bilhões. O valor representa 20,3 bilhões de libras ou ainda 9,2 milhões de toneladas por metro, de acordo com dados do Instituto de Pesquisa Ihe Adhesive and Sealant Council. Números um pouco mais antigos, no entanto firmes indicadores da exploração de mercado, refletem o potencial do Brasil, que contabilizou, em 2002, US\$ 303 milhões, ou seja, 62% do total da demanda na América Latina (com exceção do México), dona de uma fatia de 1,9% do mercado global de adesivos e selantes (US\$ 488 milhões).



Eduardo Perez, responsável do Negócio Solventes da Braskem

Industrial Solutions

## Queremos Fazer Parte de Sua Solução



**Antimicrobiais:** Densil<sup>®</sup>, Omadine<sup>®</sup> e Vantocil<sup>®</sup>  
**Fungicidas:** Omacide<sup>®</sup>  
**Preservantes:** Proxel<sup>®</sup>, Triadine<sup>®</sup>, Glydant<sup>®</sup>, Dantogard<sup>®</sup> e Lonzabac<sup>®</sup>  
**Aditivos:** Acrawax<sup>®</sup>, Carboquat<sup>®</sup>, Carboshield<sup>®</sup>, Glycosperse<sup>®</sup>, Glycolube<sup>®</sup> e Lonzest<sup>®</sup>

# Lonza

A sustentabilidade na preservação de aditivos para o mercado de construção é alcançada quando se associam moléculas regulamentadas, com perfil toxicológico adequado à baixas dosagens na aplicação.

A Lonza trabalha intensamente para melhorar a qualidade de vida das pessoas transformando ciência em soluções inovadoras usando tecnologia avançada, inovação, entendimento das interações entre as formulações e seus preservantes, suporte técnico altamente qualificado e o controle microbiológico de cada etapa do processo de fabricação.

A Lonza leva ao mercado o mais completo e inovador portfólio de biocidas e aditivos para concreto, rejuntas, pisos e revestimentos cerâmicos, nas mais diferentes formulações.

Marcas tradicionais de preservantes e antimicrobianos recebem o reforço de peso de uma linha de aditivos de alta qualidade, para tornar a Lonza um parceiro ideal quando se pensa em soluções para tintas.

Contate-nos e explore tudo o que podemos fazer juntos.

[www.lonza.com](http://www.lonza.com)

Tel. (0\*\*11) 4028-8000

[alessandro.machado@lonza.com](mailto:alessandro.machado@lonza.com)

Use biocidas com segurança. Sempre leia o rótulo e a informação do produto antes de usar. Alguns biocidas da Lonza podem não ter registro ou não serem registrados para alguns tipos de uso em seu país.



Vale ressaltar que o domínio neste setor ainda é da América do Norte, que tem participação de 34,5%, sendo os Estados Unidos responsáveis por 91,4% da demanda; Canadá, 5,5%, e México, 3,1%; Europa Ocidental, 28,3%; Ásia, 15,7%; e Japão, 10%.

## VANTAGENS DOS SOLVENTES

Eduardo Perez, responsável do Negócio Solventes da Braskem, fala que os solventes são compostos químicos no estado líquido, aptos a dissolver, suspender ou extrair outras substâncias, sem alterá-las quimicamente. Os solventes hidrocarbônicos da Braskem estão presentes nas principais formulações de colas e adesivos, auxiliando no processo de adesão e rápida secagem da cola, aumentando a produtividade de muitas operações. “Os solventes hidrocarbônicos são utilizados para casos onde performance de adesão e secagem são essenciais para produtividade do cliente. Trata-se de produtos multifuncionais para colas e adesivos de diferentes aplicações. Os adesivos base tolueno, por exemplo, são ideais para fabricantes de calçados femininos, onde a diversidade de calçados em uma mesma linha de produção exige alta performance na cola para diferentes tipos de tecidos e solados”, informa Perez.

Sergio Martins, gerente de desenvolvimento de mercado da Solvay, ressalta que os solventes têm papel-chave no ajuste da viscosidade das formulações de adesivos e selantes. Além disso, eles garantem as propriedades reológicas adequadas para aplicação desses produtos nas superfícies que serão coladas, no caso dos adesivos, ou nas que serão protegidas, no caso dos selantes. “Após a aplicação, eles precisam apresentar uma velocidade de evaporação ajustada para garantir que os filmes dos adesivos e dos selantes se formem perfeitamente. Resumindo, a escolha correta do solvente ou do sistema solvente é fundamental

no desempenho desses produtos nas aplicações em que eles estão envolvidos”, completa.

Ferdinando Silva, gerente técnico da Univar Brasil, diz que é importante ressaltar que se faz necessário o uso de solventes em adesivos e selantes, pois é essa categoria de produtos que permite a dissolução e homogeneização de todos os componentes desse produto final, além de permitir e controlar a taxa de



Sergio Martins, gerente de desenvolvimento de mercado da Solvay



Ferdinando Silva, gerente técnico da Univar Brasil

evaporação, viscosidade e aplicabilidade. Em alguns casos o uso de solventes também se faz necessário, pois tem de se fazer o preparo ou o desengraxe da superfície onde será aplicado o adesivo ou selante. Por isso, eles devem possuir características como poder de solvência, baixa tensão superficial, poder de desengraxe e taxa de evaporação adequada”, detalha Silva.

Para Bruno Montanha Pariz, consultor de negócios da Agecom, o uso de solventes vem para diminuir a viscosidade dos componentes e facilitar o processo: “São mais utilizados para a colagem de PVC altamente plastificado e para a adesão de borracha na indústria de calçado, pois as propriedades podem ser melhoradas por meio da reticulação com poliisocianatos.”

Jose Carlos Menezes, gerente de produto e mercado da Bandeirante Brazmo, analisa de outra forma aonde os solventes são necessários e essenciais para dissolver o polímero que formará o adesivo em questão: “A escolha do solvente ou mistura de solventes é decisiva para que as propriedades químicas e físicas finais do adesivo sejam as melhores possíveis. Eles são mais bem utilizados na dissolução do polímero, quando o adesivo é preparado. Nesse momento em que os solventes são adicionados, interagem com os polímeros, determinando as propriedades que são necessárias para o adesivo em questão.”

A responsabilidade dos solventes no produto final, então, chega a ser preponderante para seu uso. “Os solventes são os responsáveis pela diluição ou dissolução do polímero que irá de fato ser o responsável pela aderência final do produto. Um fator muito importante é que o solvente utilizado tenha um bom balanceamento entre o poder de solvência e a taxa de evaporação, de modo a se alcançar a melhor solvência para uma velocidade de evaporação determinada, ou vice-versa”, avalia Rodrigo J. Gabriel, diretor de desenvolvimento da Carbono Química.

Victor Luis Maluf Amarilla, diretor técnico e de marketing da Kalium Chemical, observa que o uso de solventes simplifica e tem fácil utilização tanto em equipamentos para fabricação dos adesivos e selantes quanto na aplicação dos produtos. “Os solventes são bem utilizados quando se toma em conta os custos de aplicação, fabrica-



ção e outros itens, como substrato adequado, ventilação e EPI adequados, condições de segurança adequadas, em se tratando de solventes inflamáveis, além da capacitação dos recursos humanos disponíveis para a fabricação e aplicação destes produtos. Tudo isso resultará em uma aplicação segura, com custos menores e tecnicamente eficaz”, aponta Amarilla.

## AMBIENTE: UMA AÇÃO SUSTENTÁVEL?

Depende do solvente a ser utilizado. “Há a geração de solventes que partem do CO2 como matéria-prima (carbonatos orgânicos), ésteres derivados de óleos e ácidos graxos naturais, solventes derivados da fermentação de álcoois derivados de vegetais. Esses produtos proporcionam emissão de carbono perto de zero ou negativa. A utilização destes solventes é um passo à frente na sustentabilidade dessa tecnologia de solventes. A utilização de tecnologia de alto sólidos também auxilia na diminuição de emissão de voláteis, bem como a tecnologia utilizando-se da água como um dos solventes”, indica Amarilla.

Menezes é enfático: “Dependendo do solvente, sim. Todo solvente tem um determinado potencial toxicológico que pode ser mais ou menos agressivo. Há solventes que são desde ecológicos corretos como também com baixo

potencial toxicológico. No entanto sua utilização está totalmente ligada ao poder de solubilização do solvente perante o polímero a ser solubilizado”, avalia o gerente de produto e mercado da Bandeirante Brazmo.

Gabriel conduz a discussão para a questão da sustentabilidade que deve ser entregue ao mercado: “As propriedades são várias, que vão desde a menor presença de compostos aromáticos até a biodegradabilidade do solvente, passando por isenção de emissão de VOC. Quando selecionadas estas propriedades nos solventes, podemos considerar um movimento em direção à sustentabilidade”, avisa.

Citando a indústria calçadista como exemplo, Perez ob-



Jose Carlos Menezes, gerente de produto e mercado da Bandeirante Brazmo

**WACKER**

CREATING TOMORROW'S SOLUTIONS

## IMPERMEABILIZAÇÃO COMEÇA AQUI: α-HÍBRIDOS PARA MEMBRANAS LÍQUIDAS



GENIOSIL®

Você acredita que impermeabilizantes líquidos podem ser monocomponentes, livres de solventes e ainda exibir desempenho de poliuretanos? Com GENIOSIL® WP isto é possível! Estes polímeros híbridos decorrem da premiada tecnologia α e graças a sua baixa viscosidade são fáceis de formular. Sistemas líquidos baseados nestes pré-polímeros proporcionam fácil aplicação com equipamento padrão, sob quase todas as condições climáticas. Aderem a diversos substratos sem a utilização de primer e formam uma membrana impermeável à água após a cura, com resistência quase imediata à chuva. Ao mesmo tempo, apresentam elevada resistência mecânica, boa resistência a fissuras e excelente resistência a produtos químicos. Impermeabilização começa aqui. Saiba mais em: [www.wacker.com/geniosil](http://www.wacker.com/geniosil)



serva que o aumento no ciclo de vida dos calçados, onde são aplicados com eficiência as colas e adesivos, é considerável. “Os solventes hidrocarbônicos são bastante efetivos nesse sentido, sendo também importante considerar na aplicação a utilização adequada de EPI. A correta utilização de EPI evita riscos relacionados à exposição aos produtos, mantendo um alto nível de performance da aplicação. Além disso, os solventes hidrocarbônicos asseguram um custo benefício competitivo para os produtores nacionais, um importante pilar econômico para o tripé da sustentabilidade”, assegura o responsável do negócio solventes da Braskem.

Martins lembra que a palavra solvente é extremamente genérica e engloba diversas classes de compostos com diferentes toxicidades ou impactos ambientais em um mesmo conjunto. Benzeno é um solvente e água também. “Existem diferenças entre eles correto? As mesmas considerações e ponderações devem ser feitas quando se trata das outras classes de compostos. A Rhodia produz uma linha de solventes oxigenados que



Rodrigo J. Gabriel, diretor de desenvolvimento da Carbono Química



Victor Luis Maluf Amarilla, diretor técnico e de marketing da Kalium Chemical

## CONSTRUCHEMICAL: QUAL É O DESTAQUE DA LINHA DE SOLVENTES?

### BANDEIRANTE BRAZMO

“Referente à linha de solventes, temos um enorme diferencial que é a produção de formulados, onde temos 90% dos solventes usuais no mercado de adesivos, tendo como parceiros empresas como Dow, Rhodia (Solvay), Petrobras, Braskem, Total, Eastman, entre outras. O nosso diferencial é poder identificar e orientar a utilização da melhor formulação para o mercado de adesivos. Temos uma unidade para produzir perto de 4.000m3 mês de formulados em embalagens diversas, como granel, container, tambores e latas de diversos volumes”, informa Menezes.

### BRASKEM

“Xilenos, tolueno, AB9 e aguarrás são os nossos grandes volumes. Entretanto, destaco nosso largo portfólio a ser explorado de acordo com as diferentes necessidades. Temos correntes alifáticas como o solvente C6, PGH, Coperaf, misturas de C6-C8. Temos produtos hidrogenados, como o ciclohexano, e as isoparafinas. Temos solventes mais pesados, como o AB-10, APD, AFP, Cumeno. Temos também solventes oxigenados como o ciclohexanona e o ETBE. Enfim, o propósito é trabalhar bem de acordo com as necessidades de nossos clientes”, indica Perez.

### CARBONO

“Temos o Carbosolv MCH, que objetiva a diminui-

ção ou a retirada completa do tolueno nas formulações dos diluentes nas formulações dos adesivos. Como não é uma simples substituição, temos nossa área de serviços que ajuda o cliente a resolver esta temática da menor concentração de tolueno em suas fórmulas”, aposta Gabriel.

### KALIUM CHEMICAL

“Dimetil carbonato, um solvente verdadeiro que pode substituir outros solventes oxigenados como metil etil cetona e acetato de etila”, evidencia Amarilla.

### RHODIA

“A Rhodia desenvolveu recentemente a família Augeo, que é uma linha de solventes sustentáveis derivados da glicerina, que se caracterizam por apresentar alto desempenho nas aplicações, baixo perfil toxicológico e ambiental, além de conferir competitividade às formulações nas quais esses produtos estão presentes. Como diferencial adicional, esses solventes apresentam baixo odor, tornando-os uma linha inovadora de produtos para as mais diversas aplicações e atendendo as mais diversas exigências de cada uma delas. Dentre os produtos da família Augeo, podem-se destacar como alto potencial para o segmento o Augeo SL 191, o Augeo ACT e o Augeo Film, que são produtos que apresentam propriedades físico-químicas diferenciadas, garantindo desempenho nas aplicações e reduzindo o impacto toxicológico e ambiental das formulações”, diz Martins.



reconhecidamente apresenta baixa toxicidade e baixo impacto ambiental. Entre esses produtos, podemos destacar a acetona, que além de ser um solvente de baixa toxicidade, também apresenta baixíssimo potencial de formação de ozônio, reconhecido inclusive pela legislação americana – Environmental Protection Agency (EPA) como sendo um produto não VOC. Outro produto de destaque no portfólio é o acetato de etila, que é um produto produzido basicamente a partir do etanol, portanto de fonte renovável. Além disso, ele apresenta baixa toxicidade e baixo potencial de formação de ozônio. Desde 2009, aconteceu o lançamento de uma família de produtos derivados da glicerina, a família Augeo, desenvolvidos sobre os pilares da sustentabilidade, garantindo competitividade nas formulações, com desempenho adequado e baixa toxicidade”, explica o gerente de desenvolvimento de mercado da GBU Coatis - Phenol & Solvents.

Ainda de acordo com Martins, analisando as ponderações citadas, fica claro que é injusto classificar o conjunto solvente sob uma mesma óptica. Existem classes de compostos químicos utilizadas como solventes que reconhecidamente apresentam impactos ambientais e a saúde humana. “Por outro lado, é possível substituí-las por outras classes de compostos, como ésteres (acetato de etila, acetato de butila), álcoois (etanol, isopropanol) cetonas (acetona, diacetona álcool) e a família Augeo, apenas para citar alguns, que apresentam baixíssima toxicidade ambiental e ao homem, além de contribuir para o desempenho adequado dos mais diversos tipos de formulação em que eles são empregados. Como conclusão, a escolha e utilização responsável das classes de compostos químicos, adequadas na função solvente, garantem o desempenho adequado das formulações, produzidas a um custo correto e com baixíssimo impacto ambiental e à saúde humana” fecha.

Para Silva, cada vez mais o mercado demanda produtos biodegradáveis, provenientes de fonte renovável, sem gases de efeito estufa e que não deteriorem a camada de ozônio, além de possuir um melhor perfil toxicológico para quem o manuseia. “Portanto, vale ressaltar a importância de novas tecnologias relacionadas aos solventes que acompanhem essas demandas. Hoje como fornecedor oficial da Dow Chemicals, na linha de solventes, destacamos os éteres de glicol da Série-P, produzidos a partir do óxido de propileno, que possuem alta biodegradabilidade e melhor perfil toxicológico e que por esse motivo são mais sustentáveis. Nesse caso podemos citar produtos como: Dowanol PM; Dowanol DPM; Dowanol PMA; Dowanol PnP; Dowanol DPnP; Dowanol PnB; Dowanol DPnB; Dowanol TPnB e Dowanol PPh”, indica o gerente técnico da Univar Brasil.



## Anquamine 721

**Agente de cura para sistemas epóxi hidrossolúveis.  
Produto desenvolvido especialmente para formulações de primer e acabamento.**

### *Principais características:*

- Final visível do “pot-life”
- Estabilidade de brilho durante o “pot-life”
- Compatível com resina epóxi líquida (EEW=190)
- Excelente aderência sobre concreto úmido

## Anquamine 735

**Agente de cura para sistemas epóxi hidrossolúveis.  
Produto desenvolvido especialmente para a formulação de sistemas de alta espessura (1 - 3 mm).**

### *Principais características:*

- Permeável ao vapor d’água
- Rápida liberação da obra, em função do rápido desenvolvimento de sua dureza
- Custo comparável aos sistemas epóxi sem solventes
- Final visível do “pot-life”
- Estabilidade de brilho durante o “pot-life”
- Compatível com resina epóxi líquida (EEW=190)

Para maiores informações e amostras contatar a  
**Air Products Brasil Ltda.**  
São Paulo - Tel. (11) 3856 1710 Fax (11) 3856 1787  
e-mail: epoxy@airproducts.com

tell me more

[www.airproducts.com/microsite/Anquamine\\_721\\_735/](http://www.airproducts.com/microsite/Anquamine_721_735/)

**AIR PRODUCTS**



## TIPOS DE ADESIVOS

### TERMORRÍGIDOS OU TERMOFIXOS

São materiais que não podem ser aquecidos e moldados repetitivamente após a cura. Os adesivos termofixos formam durante o processo de cura as chamadas ligações cruzadas, que conferem uma estrutura rígida e de alta coesão. Também são conhecidos como adesivos estruturais.

Estes materiais podem conter ou não solventes, e ser mono ou bicomponentes. Exemplos: - epóxi; poliuretanos; metacrilatos; silicones.

### TERMOPLÁSTICOS

São materiais que podem ser fundidos e moldados após o processo de cura, indefinidamente. Antes da cura, os materiais podem ser sólidos, tal como os adesivos de fusão ou hot melts, ou líquidos, na forma de monômeros, como é o caso dos cianoacrilatos, ou

ainda na forma de dispersão aquosa de resinas (acrílicos, acetato de polivinila, etc.) ou solução em solventes orgânicos (policloroprene, poliamida, etc). Exemplos: EVA (copolímero etileno-acetato de vinila); poliamida; borrachas termoplásticas tais como SIS, SBS, SBR; cianoacrilatos; PVA (acetato de polivinila); acrílicos.

### NATURAIS

Seu uso é limitado a papel, alumínio e madeira. São fáceis de aplicar, têm longo prazo de validade e solúveis em água. Incluem: gomas vegetais; amido; dextrina; soja; rosina; gomas animais; proteína albumina (sangue); pele e osso animal; caseínas; goma-laca; cimentos (inorgânicos); silicato de solúveis; fosfatos; sais básicos; óxido de chumbo e enxofre.

Obs: cimentos não são adesivos por serem inorgânicos.

Para Pariz, os solventes não podem ser encarados como uma ação sustentável, “pois os solventes agem fotoquimicamente com os óxidos de nitrogênio formados nos processos de combustão, na presença da luz solar, produzindo ozônio ou névoa, que são prejudiciais aos processos biológicos, causando problemas como dificuldade de respiração e dano à vegetação.”

## DIFICULDADES QUANTO AO USO DE SOLVENTES NA FORMULAÇÃO DOS ADESIVOS E SELANTES

Na opinião de Perez, por causa da gama de oferta de produtos nesse mercado, os compradores podem ter dificuldade na escolha do solvente ideal para cada aplicação. “No caso da Braskem, que apresenta um extenso portfólio, investimos em know-how técnico para auxiliar os nossos clientes na aplicação. Por isso, construímos um catálogo de produtos mais didático para apoiar o mercado na comparação e escolha de seus solventes”, apresenta o responsável do negócio solventes da Braskem.

A escolha correta então se torna a etapa fundamental aqui em diante. “A principal dificuldade para a formulação de adesivos e selantes está associada à escolha correta dos solventes que serão utilizados para garantir o cumprimento adequado dos parâmetros de cada uma das aplicações para as quais cada produto foi desenvolvido, atendendo às condições de SSMA para cada situação. Entendendo essas dificuldades existentes, a Rhodia oferece ao segmento soluções sustentáveis e de baixo perfil de toxicidade, baseadas na sua tecnologia de definição de sistemas solvente e no portfólio de produtos

de alto desempenho e baixo perfil de toxicidade que possui”, indica Martins.

A cristalização do segmento flexível do polioliol, em temperaturas abaixo de 40°C, de acordo com Pariz, pode prejudicar as propriedades físicas da maioria dos elastômeros na faixa usual de utilização. “O processo com solventes ajuda na agilidade e na formulação, dando à empresa ter um processo mais rápido”, completa o consultor de negócios da Agecom.

Na opinião de Menezes, a grande restrição ao longo do tempo vem sendo a parte toxicológica. “Para mudarmos isso no mercado é necessário conscientizar que o preço não pode ser mais importante que o bem-estar e a saúde dos colaboradores que manipulam este tipo de produto.”

Para Gabriel, as dificuldades estão nas novas tecnologias de adesivos que não se utilizam de solventes. “Na verdade, o uso do solvente é tão simples que sua concorrência é justamente o adesivo que não se utiliza do solvente. E a corrente de mudança de tecnologia ocorre devido às necessidades da indústria de entregar produtos que não se utilizam de solventes”, crê o diretor de desenvolvimento da Carbono.

Amarilla cita a inflamabilidade, toxicidade, carcinogenicidade (dependendo do solvente) e odores que podem causar irritação de mucosas ou sintomas alérgicos. “Devemos nos adequar às novas tendências internacionais e não somente sermos obedientes a leis que nos obriguem a agir com ética e seriedade. Temos um único planeta e poucas chances de reverter o atual *status quo* de problemas ecológicos”, avisa.