

ESPECIAL SOLVENTES

UMA PUBLICAÇÃO



**OS SOLVENTES
PROPÍCIOS PARA
TINTAS DE IMPRESSÃO**



SUMÁRIO

4

Suplemento especial: os solventes propílicos para tintas de impressão

6

Solução sustentável em solventes de impressão: os propílicos. Lucia Paniagua, Desenvolvimento de Novos Negócios da OQ Corporation

12

Silmar Barrios, Head de negócios globais para coatings, Oxiteno

14

Walter Chain, CEO da Uniplastic

16

Rodrigo Colombo, diretor de operações e Juliano Justi, diretor executivo da unidade B2B, Anjo Tintas

18

Larissa Martinelli, diretora comercial de solventes do grupo Solvay

20

Klaus Santos, supervisor de tintas e químicos da Embalagens Flexíveis Diadema

21

Clodoaldo Martins Neto, diretor de operações da Totalflex Embalagens

22

Cristiano da Mata Rodrigues Junior, Executivo de Vendas da Brenntag

24

Porta-voz: Roberta Sampaio, Líder de R&D, da PepsiCo.

26

Solventes residuais em Embalagens Flexíveis. Dra. Marisa Padula, Cetee





SUPLEMENTO ESPECIAL: OS SOLVENTES PROPÍLICOS PARA TINTAS DE IMPRESSÃO

Certos movimentos, uma vez iniciados, constituem-se numa força irrefreável e irreversível. Assim é com a busca por soluções sustentáveis. A indústria de embalagens plásticas, de forma geral, tem procurado mitigar os efeitos nocivos provocados por um consumo exacerbado e um descarte inadequado de materiais que, por origem, levam gerações para se decomporem na face da Terra.

Esta percepção de que a sustentabilidade deve ser o cerne dos desenvolvimentos de embalagens, desde a concepção original do design até a produção e descarte, é sentida por todos nós, todos os dias, há pelo menos uma década.

E esta agenda ambiental, como tudo na vida, traz à tona uma série de reflexões, discussões e análises que são, a bem da verdade, salutares às empresas – pois demandam maior criatividade para superar os desafios e romper paradigmas tais como produzir mais, rentabilizar melhor e, contudo, não prejudicar o entorno.

No mundo das embalagens, esta preocupação começa a irradiar para setores subjacentes à extrusão dos plásticos. Um destes setores é precisamente o da impressão – local em que a ideia original do designer, fruto das aspirações do dono de marca (o chamado “brand owner”) se materializa de fato.

É um setor com grande potencial de aperfeiçoamento, o que inclui o quesito ambiental. Imprimir de uma forma “ambientalmente mais responsável” é algo a se buscar daqui em diante. Proliferam ano após ano soluções com este viés, que vai desde máquinas mais racionais no consumo de energia e na geração de aparas reduzida, para que se possa atingir os critérios de qualidade esperados pelos clientes, até tintas, formas (clichês ou cilindros), e insumos outros, também mais convergentes às premissas da sustentabilidade.

Evidentemente, quando olhamos para os insumos de impressão além dos próprios substratos, quer sejam eles plásticos ou cartotécnicos (papel, papelão e cartão), as tintas líquidas a base de solventes são uma prioridade. Os solventes quase sempre são originários de fontes não renováveis como o petróleo e, quase que na sua totalidade, são evaporados ao longo do processo de impressão.

Certos sistemas conseguem coletar uma boa parte das evaporações, tratá-las e devolvê-las ao sistema. São os chamados sistemas de recuperação de solventes em linha, bastante comuns na rotogravura. É uma solução, sem dúvida. Mas uma parcela dos solventes acaba retida inicialmente na embalagem impressa, encapsulados nas camadas dos materiais ou entre as voltas das bobinas, e vão gradualmente evaporando, emitindo consigo outros componentes orgânicos voláteis, os chamados VOC's (do inglês Volatile Organic Compounds), para os quais as legislações têm sido cada vez mais rigorosas, especialmente nos países mais desenvolvidos.

Outra solução potencial é a adoção de sistemas de tintas à base de água e os curáveis por luz ultravioleta ou feixe de elétrons. Não é algo que se possa aplicar de imediato a todos os materiais, requerimentos de impressão, empacotamento ou envase. Mas é inegável que também devam ser considerados por toda a indústria de impressão agora e nos anos que virão.

Todavia, o padrão da indústria de embalagens flexíveis impressas do mundo – em rotogravura e flexografia – é de tintas líquidas a base de pigmentos e resinas variadas, diluídas com solventes puros ou misturas (thinners).

Há um grande dispêndio de solvente desde a fabricação da tinta até a manutenção da sua viscosidade, durante a impressão. Os solventes também são utilizados em muitos casos para limpar a tinta incrustada nas peças e partes da máquina, a cada troca de trabalho ou cor. Buscar alternativas ecologicamente melhores – isto é, que gerem menor desperdício, libertem um conjunto menor e menos maléfico de VOC's e, possivelmente, reduzam os próprios volumes de tinta utilizados – com menor incidência de ajustes de viscosidade ou formulação, por conta de desbalanceamentos e incompatibilidades.

Outro aspecto importantíssimo é buscar soluções de solventes que não interfiram – ou que interfiram o menos possí-

vel – nas propriedades organolépticas dos alimentos envasados (cor, sabor, aroma e textura) por conta de elevadas taxas de retenção ou retenção de elementos que gerem mais preponderantemente estes efeitos nocivos aos produtos.

Há aproximadamente 5 anos, assessoramos uma multinacional alemã na introdução do conceito de mistura propílica no mercado de impressão, acompanhando testes laboratoriais e em máquina, comparando a eficiência do equipamento ao produzir lotes impressos equivalentes em tiragem e compreendendo os impactos da tecnologia na rotina de convertedores de portes, capacidades e processos de impressão distintos.

Em todos os casos, os ganhos foram visíveis e ficamos convencidos de que há oportunidades de cunho econômico, ambiental e de qualidade à impressão em compreender melhor as opções de solventes disponíveis.

Após esta experiência prática, o mercado de impressão nacional mudou. E toda a cadeia se sensibilizou para este tema importante: o de tecnificar a escolha do solvente das tintas de impressão no setor de embalagens flexíveis.

Com o intuito de contribuir com esta questão absolutamente relevante, convidamos diversos especialistas no assunto, atuantes em pontos distintos da sofisticada cadeia de embalagens flexíveis impressas, com o intuito de compilar o conhecimento acumulado até então, além das visões e perspectivas para o assunto: fabricantes de tintas, fabricantes e distribuidores de solventes, convertedores de rotogravura e flexografia com boa experiência no uso de tintas em sistemas convencionais e propílicos, órgãos governamentais responsáveis por análises cromatográficas, metrologia e testes com embalagens impressas, a nossa própria equipe de consultores de impressão e, não menos importante, o dono de marca (neste caso, tivemos a felicidade de contar com a participação da PepsiCo, uma das indústrias de alimentos mais avançada e criteriosa com respeito aos solventes retidos nas embalagens de seus produtos).

Esperamos que este suplemento possa servir à cadeia como um fantástico material de consulta e estimular os envolvidos em ampliar a discussão fora das páginas adiante. Esperamos ter logrado o primeiro intento e contamos com vocês, leitores, para atingirmos o segundo. Boa leitura!



SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL EM SOLVENTES DE IMPRESSÃO: OS PROPÍLICOS

Tudo começa com o conceito principal da “taxa de evaporação”. Para entender todas as vantagens dos propílicos, precisamos saber que o Acetato de Etila evapora duas vezes mais rápido do que o Acetato de Propila.

Na flexografia, tal como na rotogravura, foram combinados alguns fatores que vieram a alterar a taxa de secagem da tinta ao longo do tempo; o principal fator é a velocidade crescente das máquinas impressoras. Os impressores têm procurado otimizar o tempo de operação.

Quando os fabricantes de máquinas impressoras buscam projetar máquinas que podem imprimir em velocidades mais altas, os fabricantes de tintas e os próprios impressores têm que resolver os defeitos de impressão que surgem.



A indústria tem que passar a utilizar solventes mais lentos, mas tem-se aí um paradigma, uma vez que o impressor tem trabalhado com o conceito de “quanto mais rápido melhor”. A ideia surge porque o solvente é apenas um veículo, mas precisa ser removido facilmente por evaporação rápida.

Para os impressores, solventes mais lentos significam solventes retidos, mas propílicos não são solventes lentos. Os propílicos apresentam uma taxa de evaporação média, removendo os solventes de forma homogênea e melhorando muitos aspectos no processo de impressão, o que leva a vantagens significativas.



Com esta simples mudança do tipo de solvente, você pode reduzir os resíduos gerados, o uso de tinta, o uso de solvente, a incidência de entupimentos, o solvente retido e o uso de retardantes. Melhorar a qualidade, a estabilidade do processo, a velocidade de impressão, a capacidade de imprimir, a densidade da cor e a aceitação de uma cor sobre a outra.

A seleção de solventes é fundamental para que se possa determinar o desempenho da tinta de impressão; o solvente é fundamental para muitos aspectos do processo de impressão, começando na preparação de tintas líquidas e culminando na verificação do ponto de retenção de solventes.

Na sala de impressão, como as velocidades das impressoras ficaram mais altas, as tintas líquidas à base de solvente deverão ser mais lentas.

Em uma câmara doctor blade convencional, o vão entre as lâminas é de aproximadamente quatro centímetros, e o tempo de contato para este vão em alta velocidade é curto. Neste tempo de contato reduzido, a tinta seca deve ser resolubilizada em tinta úmida. Se a tinta úmida tem baixa resolubilidade, não pode ser transferida de forma limpa para o cilindro porta clichês nesse curto período até a próxima impressão. A mesma situação ocorre com os cilindros de roto gravura.

Quando solventes com velocidade mais alta de evaporação, como o acetato de etila, são combinados a retardantes muito lentos, a tinta terminará com um solvente com velocidade de evaporação mais baixa, enquanto perde o solvente com velocidade de evaporação mais alta, causando um desequilíbrio na sua composição inicial.

No caso de flexografia, éster ou acetato é usado como um solvente ativo, que é o que dissolve a resina; álcoois são geralmente usados como solventes latentes acompanhando o solvente ativo e ativando resinas secundárias.

A tinta tem vários componentes de solvente com diferentes taxas de evaporação. Conforme

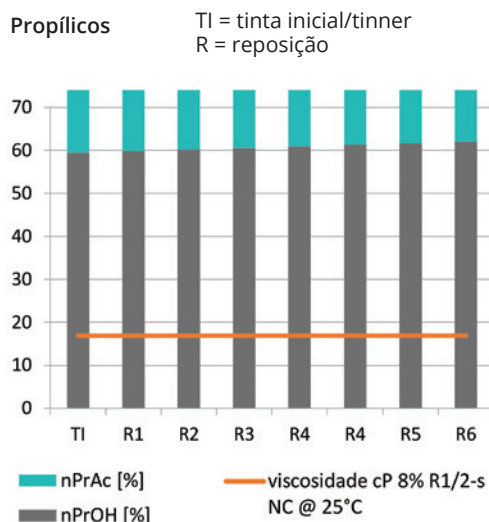
Diagram illustrating the effect of ester type on viscosity:

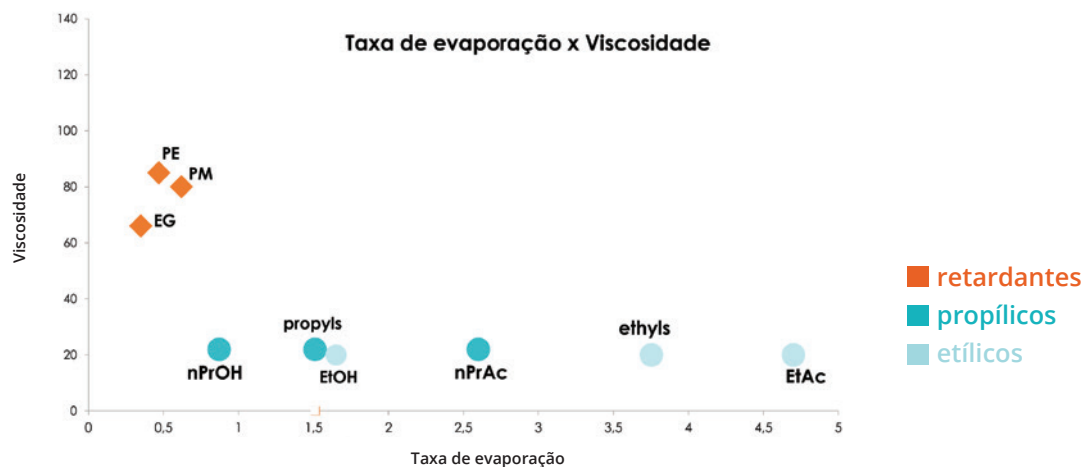
- Left side:** "fino" (fine) acetato de etila (ethyl acetate) with a viscosity of 20 cP.
- Right side:** "espresso" (espresso) acetato n-propila (n-propyl acetate) with a viscosity of 22 cP.

Viscosidade muda de acordo com diferentes conceitos de solventes

Em termos de diluição inicial, o resultado prático da substituição do acetato de etila pela mesma quantidade de acetato de n-propila é uma tinta “mais grossa”, com uma maior densidade de cor. A fim de se obter a densidade da cor de volta ao nível esperado, o impressor precisa alterar a quantidade de solvente usado.

Ao adicionar mais solvente e assim aumentar o volume, podemos obter a viscosidade inicial necessária. Este ajuste produzirá uma tinta mais fluida, que por sua vez, leva a uma maior quantidade de filme impresso.





a evaporação ocorre, a composição do solvente muda, tendo assim uma maior perda do solvente ativo devido à taxa de evaporação mais rápida do acetato de etila. Assim, com a falta de solvente ativo a tinta perde a resolubilidade.

No caso de misturas de Álcool n-Propílico (n-Propanol) e Acetato de n-Propila, o equilíbrio vapor-líquido da mistura permite a retenção de mais solvente ou acetato ativo, o que gera uma maior solubilidade ao longo do processo, e, portanto, menos tinta seca no anilox e nos clichês e aprimora a transferência de tinta. Este comportamento de evaporação benéfico dos propílicos é ideal para o processo de secagem rápida, que ocorre na impressora durante a impressão e durante o processo de formação do filme de tinta no substrato.

Um cenário teórico de reposição da parte evaporada ilustra como o uso dos propílicos permite uma melhor estabilidade do processo com participação de solvente ativo mais consistente (éster ou acetato). Este cenário mostra uma mistura flexográfica típica, mas o mesmo cenário poderia ter a mistura 30/70 Etanol/Acetato de Etila para o processo de Rotogravura; a quantidade de solvente ativo será reduzida ao longo do tempo.

RETARDANTES

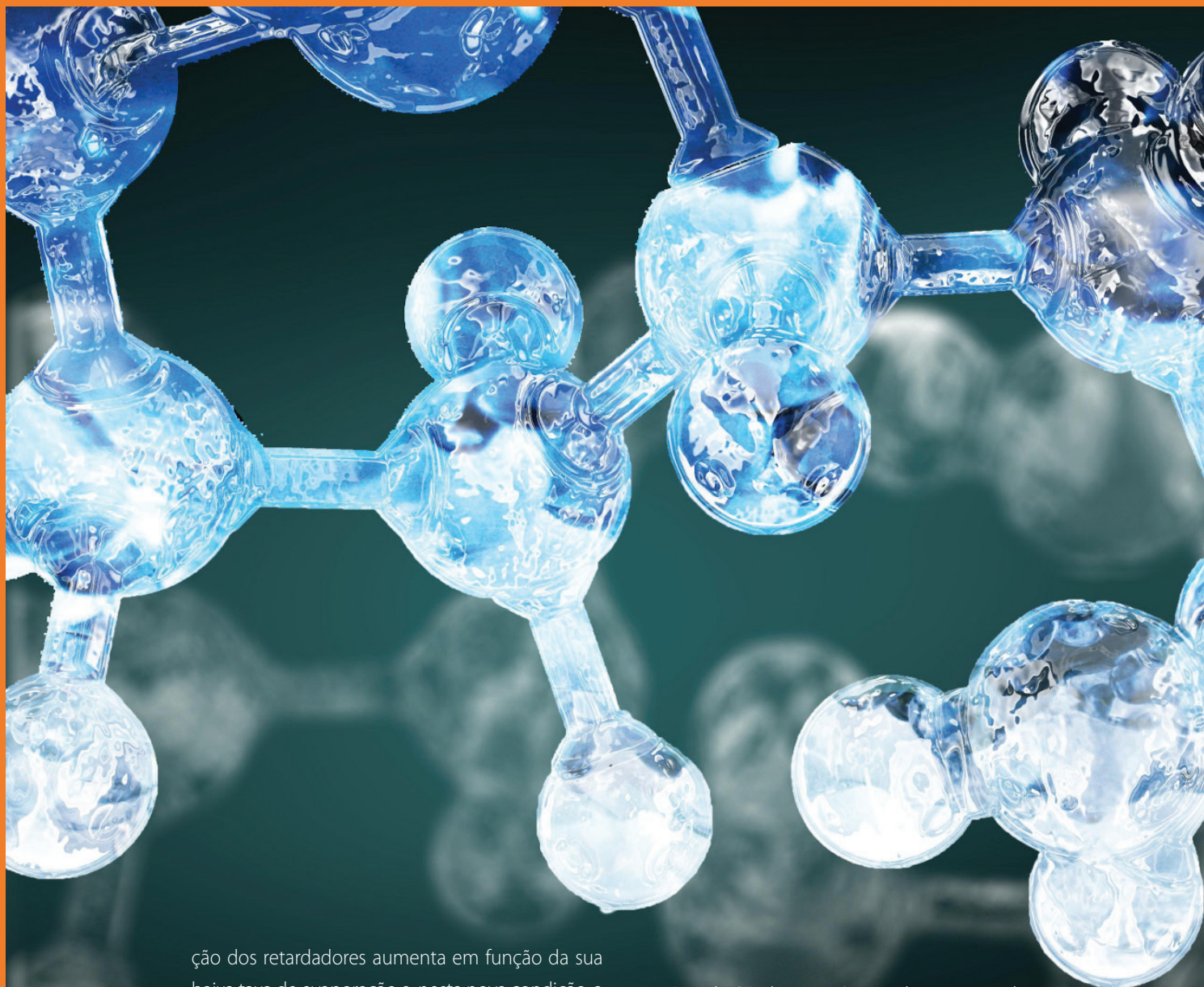
Com o aumento da velocidade de impressão, a tinta precisa evaporar mais lentamente do que no passado, alcançado pela presença de retardadores como éteres de glicol.

UM CENÁRIO TEÓRICO DE REPOSIÇÃO DA PARTE EVAPORADA ILUSTRA COMO O USO DOS PROPÍLICOS PERMITE UMA MELHOR ESTABILIDADE DO PROCESSO COM PARTICIPAÇÃO DE SOLVENTE ATIVO MAIS CONSISTENTE.

Estes solventes normalmente têm um ponto de ebulição mais alto; esta condição ajuda a reduzir a taxa de evaporação da tinta e contribui para um melhor brilho e coesão durante a formação da camada.

No entanto, o uso de retardantes pode afetar diferentes aspectos do desempenho da tinta. A química dos éteres de glicol apresenta maior viscosidade do que os álcoois e ésteres, como mostra o gráfico.

Um dos pré-requisitos para um processo de impressão estável é manter a viscosidade constante durante a impressão. Para cumprir este pré-requisito, precisamos observar a proporção de éteres de glicol na composição da tinta. À medida que avançamos no processo de impressão, a propor-



ção dos retardadores aumenta em função da sua baixa taxa de evaporação e, nesta nova condição, a viscosidade da tinta aumenta.

Isso significa que mais reposições são necessárias e perderemos a estabilidade no reservatório com cada reabastecimento de solvente. Quanto maior for a evaporação dos solventes da tinta, o processo precisará de mais retardantes. Misturas de Álcool n-Propílico (n-Propanol) / Acetato de n-Propila ajudam o impressor a manter uma viscosidade mais consistente.

PONTO DE VERIFICAÇÃO DE RETENÇÃO DE SOLVENTES

Uma das principais preocupações da indústria é o solvente retido, especialmente na indústria de alimentos. Os propílicos têm ocupado mais espaço na indústria gráfica graças a esta necessidade.

Devido às altas exigências dos consumidores de embalagens de alimentos, a lista de substâncias e a quantidade máxima permitida tem mudado ao longo dos anos. Hoje em dia, a indústria está pedindo menos éteres de glicol e outros solventes pesados que não estão sendo totalmente liberados após o processo de secagem.

Mesmo que o Acetato de Etila pareça ser a solução justamente por ser um solvente de evaporação rápida, enfrentará alguns desafios; sendo de evaporação rápida, o impressor precisará de mais retardadores e, por outro lado, o filme impresso tem mais retenção de solvente devido à formação de uma camada superficial seca precocemente e que evita a evaporação adequada do solvente.

A evaporação dos voláteis ocorre a partir da camada superficial da tinta. O uso de propílicos ajuda



a reduzir os retardadores e permite uma evaporação mais homogênea, ajudando a liberar mais solvente do filme. As medições de GC (Cromatografia Gasosa) em ensaios de escala industrial indicam claramente a tendência de menor retenção de solvente durante a troca de ésteres por propílicos. Esta tendência aplica-se tanto para flexografia, como para rotogravura.

SUSTENTABILIDADE

Como todos os solventes, os propílicos evaporam e emitem compostos orgânicos voláteis (VOC's) que, em virtude dos regulamentos cada vez mais rigorosos em todo o mundo para os impressores, constituem-se num problema cada vez maior. Assim, eliminar o seu uso está na agenda. No entanto, como isso pode ser alcançado?

A melhor forma para reduzir as emissões é evitar em primeiro lugar o Acetato de Etila, que evapora quase duas vezes mais rápido do que o Acetato de Propila e, assim, reduzindo as emissões apenas mudando de um solvente de evaporação mais rápida para um solvente de evaporação mais lenta.

A taxa de evaporação mais lenta dos propílicos quando comparada aos solventes de evaporação mais rápida como Acetato de Etila, reduz a quantidade de consumo de solvente e a concentração de VOC's em operações de impressão e nas emissões para a atmosfera.

Se os impressores decidirem substituir solventes mais rápidos, eles devem escolher o sistema com a melhor pegada de carbono. Com propílicos, você pode economizar solventes, tinta e resíduos em geral, gerando um impacto positivo nas questões de sustentabilidade.



Lucia Paniagua, Desenvolvimento de Novos Negócios

Engenheira química com 20 anos de experiência na indústria química, começou sua carreira como representante comercial atendendo o setor de tintas e revestimentos no México onde nasceu, desempenhando a função de Diretora Comercial em um distribuidor mexicano. Desde 2014 ela trabalha na OQ Corporation. Ela tem trabalhado globalmente em campo com os convertedores demonstrando a eficiência dos propílicos. Fazendo demonstrações em diferentes seminários, Gravure Global Summit, Poland Flexographic Forum, DRUPA, Conferência Internacional de Flexografia (Brasil), Jornada Técnica de Flexografia (Espanha) e Gravure Day at West Michigan University, entre outros. Atualmente é membro do conselho da Gravure Association of Americas.



SILMAR BARRIOS, HEAD DE NEGÓCIOS GLOBAIS PARA COATINGS, OXITENO

Como vocês têm enxergado a demanda de propílicos no setor de tintas e solventes para impressão? Existe capacidade suficiente para atender uma demanda crescente no curto prazo?

Neste momento específico em que enfrentamos uma crise global, o cenário é adverso para a maioria dos mercados e níveis das cadeias produtivas, desde as indústrias até o consumidor final. Por outro lado, o segmento de Solventes Propílicos, especificamente, trouxe boas surpresas durante esse período. Temos observado uma demanda estável no setor de impressões flexográficas e acreditamos que seja uma tendência que irá se estender a longo prazo.

Neste contexto, a Oxiteno oferece uma linha de solventes propílicos que compreendem a linha ULTRASOLVE® H (solventes retardadores) e ULTRASOLVE® M 2200 (solvente de rápida evaporação), posicionados como alternativa para a série de éteres de propilenoglicol e seu acetato (PM e PMA) e derivados do etanol, respectivamente.

A linha de solventes propílicos da Oxiteno apresenta diferentes funções químicas (éteres e ésteres) e possuem taxas variáveis de evaporação (de lento a rápido), oferecendo alto poder de solvência e baixo odor, com maior eficiência na aplicação em comparação aos solventes sucedâneos. Os solventes propílicos da Oxiteno foram desenvolvidos a partir das necessidades de mercado de obter tintas e vernizes de alta performance atendendo importantes aspectos de sustentabilidade e com opção de feedstocks diferenciada.

No início da expansão dos propílicos no mercado nacional de tintas e solventes para impressão, houve uma instabilidade de preços que retardou a sua adoção e fez com que alguns convertedores importantes retrocedessem em seus projetos de migração (voltando aos etílicos). Como vocês avaliam o cenário atual e adiante?

No início da expansão dos propílicos no Brasil, tinha-se menor conhecimento da tecnologia e seus resultados na prática, nas formulações utilizadas no mercado nacional. Além disso, as

moléculas em si, eram pouco utilizadas no Brasil. Como em qualquer processo de mudança, variações iniciais de disponibilidade eram esperadas, e isso contribuiu para flutuações entre oferta e demanda, que já foram superadas.

Qual tem sido a maior barreira à adoção dos propílicos no Brasil?

Os solventes propílicos têm demonstrado grande eficiência no processo, proporcionando qualidade na impressão com redução no consumo de tinta e dos solventes, devido ao equilíbrio na evaporação e compatibilidade no sistema.

Embora os solventes propílicos tenham demonstrado grande eficiência, capazes de proporcionar às tintas flexográficas uma evaporação mais equilibrada, reduzindo perdas de solventes para a atmosfera e menor consumo de solvente durante o processo de impressão, há a necessidade, por parte dos usuários de tintas flexográficas, da disposição para implementação em escala industrial da tecnologia de tintas à base de solventes propílicos em substituição a linha dos derivados de etanol, o que levará a observação dos ganhos em desempenho de impressão, diminuição significativa de perdas de solventes no processo e ganhos econômicos ao longo do tempo. Os benefícios são mais bem percebidos quando todo o sistema é reformulado (tinta e solventes), ou seja, um trabalho feito em conjunto entre o fabricante de tintas, convertedor e fabricante de solventes.

Na migração para os propílicos, vocês têm experimentado alguma pressão por sustentabilidade em algum ponto da cadeia?

No tocante aos aspectos de sustentabilidade, como a redução de impactos ao meio ambiente e à sociedade, temos observado o protagonismo das empresas dentro das suas respectivas cadeias de valor por meio de seus posicionamentos de sustentabilidade e alinhamento com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Isso já é realidade para a Oxiteno, onde temos a sus-

tentabilidade no centro de nossa estratégia organizacional, inclusive no segmento de Coatings.

Fazem parte dos nossos compromissos dentro da cadeia de valor: o direcionamento de novos desenvolvimentos e produtos com menor impacto ambiental e social, a eficiência no uso de recursos com foco na diminuição de resíduos, e a contribuição para a evolução tecnológica de revestimentos cada vez mais duráveis e resistentes.

O mercado brasileiro tem se mostrado bastante interessado neste tipo de inovação e abordagem, e estamos estabelecendo inúmeras parcerias com nossos clientes para desenvolvimento das aplicações deste portfólio. Acreditamos ser esse o caminho da sustentabilidade, uma jornada sem fim.

A indústria de impressão flexográfica, especificamente, tem demandado cada vez mais solventes que entreguem melhor performance, menor impacto ambiental e social, e maior custo-benefício.

Nossas soluções de solventes para o mercado de tintas são pautadas no desenvolvimento de produtos mais sustentáveis, ou seja, possuem, além de performance superior, um perfil toxicológico mais amigável para formulações de baixa toxicidade e menor impacto em rotulagem GHS (Global Harmonized System), além de alto desempenho e competitividade, de modo a auxiliar nossos clientes na obtenção de formulações de tintas e revestimentos cada vez melhores.

**OS BENEFÍCIOS SÃO
MAIS BEM PERCEBIDOS
QUANDO TODO O SISTEMA
É REFORMULADO, OU
SEJA, UM TRABALHO FEITO
EM CONJUNTO ENTRE O
FABRICANTE DE TINTAS,
CONVERTEDOR E FABRICANTE
DE SOLVENTES.**



Para acessar o conteúdo da entrevista na íntegra, acesse o QR Code ao lado utilizando seu aparelho celular.





WALTER CHAIN, CEO DA UNIPLASTIC

Como a empresa tem contingenciado a demanda e as flutuações nos preços para seus clientes?

Estamos vivendo um momento ímpar no setor de transformação de embalagens flexíveis. Contudo, até o final do ano, tínhamos contingências diferentes do principal insumo do segmento, que são os termoplásticos, os quais estavam inflacionados e escassos. No caso dos solventes – especificamente dos utilizados em tintas para flexografia e rotogravura – tínhamos uma dificuldade muito mais relacionada à volatilidade do câmbio, inflação em dólar e questões logísticas relacionadas às limitações do Porto de Santos para receber produtos a granel, mas tínhamos disponibilidade regular dos insumos. Portanto, para superarmos essas dificuldades, reforçamos o que já era política da empresa: estarmos pelo menos 60 dias à frente em estoques de propílicos, contratos amarrando fornecimento com proteção cambial e, mesmo com a alta demanda do segundo semestre de 2020, seguimos sem contingenciamento de fornecimento aos clientes.

Agora temos um novo cenário, onde as disponibilidades dos propílicos e outros solventes poderão estar comprometidas para o final desse primeiro, e início do segundo trimestre de 2021, resultado do inverno rigoroso no sul dos EUA, que restringiu ou mesmo interrompeu a produção e logística de embarque, especialmente no golfo do México.

Percebe-se um incremento na compra da mistura propílica em relação ao passado?

Sim, e muito! Em 2014, o Brasil consumiu menos de mil toneladas de propílicos e, em apenas seis anos, esse volume passou para 17 mil toneladas ano. Portanto, não há margem para dúvidas: nosso mercado de embalagens impressas em flexografia definitivamente passou a usar propílicos nas suas misturas. Na rotogravura, esse processo ainda está se iniciando com grande potencial de crescimento.

Os clientes têm solicitado misturas propílicas já prontas ou têm comprado os solventes a granel e misturado internamente?

Em sua grande maioria, os clientes não estão aptos a realizar as misturas em sua planta, principalmente por conta das questões de segurança, espaço e meio-ambiente

ESTAMOS FALANDO DE UM PRODUTO QUE ESTÁ DISPONÍVEL HÁ MUITO TEMPO E COM CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS MUITO SUPERIORES AOS SOLVENTES CONVENCIONAIS.

Isso significa que, na maioria das vendas, endereçamos os produtos já formulados, o que minimiza erros no transformador e aumenta a responsabilidade do fornecedor.

Qual (ou quais) tem sido o maior motivo alegado pelos convertedores na busca pela mistura propílica?

Estamos falando de um produto que está disponível há muito tempo e com características físico-químicas muito superiores aos solventes convencionais (etílicos) e, devido à alta escala de consumo, os custos foram se ajustando de forma que a relação custo x benefício ficou insuperável.

A linha de solventes propílicos agrega maior solubilidade (na fabricação) e resolubilidade (na diluição em máquina) às tintas, traduzindo-se em melhor transferência, fortes ganhos de qualidade, redução ou até extinção do uso de retardadores (agregando ganhos de qualidade e custo), menores viscosidades de trabalho com consequente baixa na gramatura aplicada (economia de tinta), responsável pela viabilidade econômica do investimento.

De maneira ainda mais técnica, somente através dos propílicos existe a possibilidade de implantação de novas tecnologias como a Heptacromia (Gama Estendida), onde as demandas de clichês, cilindros anilox e outros parâmetros de máquinas como altas velocidades, podem ser atingidos.



uniplastic

ISO 9001 - ISO 14001 - BS OHSAS 18001

Somos referência em alta performance

WWW.UNIPLASTIC.COM.BR

Para manter-se como referência de alta qualidade no mercado, a UNIPLASTIC disponibiliza aos clientes, para o acompanhamento de todo seu processo produtivo, uma equipe de técnicos especialistas em cada segmento que atua. Além disso, mantém modernos laboratórios onde se realizam as pesquisas, o desenvolvimento e todo o controle de qualidade, garantindo a performance final de seus produtos.

Tintas e Solventes Propílicos para Flexografia e Rotogravura

CERTIFICADORA:



DISTRIBUIDOR:



unikem



uniplastic

*Rodrigo Colombo**Juliano Justi*

RODRIGO COLOMBO, DIRETOR DE OPERAÇÕES E JULIANO JUSTI, DIRETOR EXECUTIVO DA UNIDADE B2B, ANJO TINTAS

Como a empresa tem contingenciado a demanda e as flutuações nos preços para seus clientes?

A Anjo, como líder de produção de thinner, bem como distribuição de solventes no mercado brasileiro, sempre busca estar à frente do mercado, contando com uma estrutura de alta capacidade de armazenamento de n-propanol no porto de Santos, garantindo assim maior segurança e confiabilidade no abastecimento de nossos clientes e parceiros de mercado. Contamos com uma estrutura de armazenamento de mais de 1,5 milhão de litros de capacidade.

Percebe-se um incremento na compra da mistura propílica em relação ao passado?

Ano após ano, a Anjo vem buscando aumentar seu volume de comercialização de misturas propílicas no mercado Brasileiro e no Mercosul. Temos uma visão muito ampla desta tecnologia, pois ela traz muitos benefícios para nossos clientes. Utilizar solventes propílicos é prover ganho de performance de produtividade, bem como estabilidade das tin-



tas no processo de impressão. São fatores que se tornam diferenciais na busca de melhor competitividade na impressão de embalagens. A tecnologia de propílicos veio para ficar.

Os clientes têm solicitado misturas propílicas já prontas ou têm comprado os solventes a granel e misturado internamente?

Cada vez mais os nossos clientes buscam otimização nas operações e segurança de fornecimento com qualidade e repetitividade de formulações de misturas de solventes. Por isso, a maioria dos clientes opta em adquirir formulações prontas.

Além disso, os clientes buscam segurança, evitando possíveis sinistros na manipulação de solventes, bem como disponibilidade de recursos operacionais. Poucos clientes utilizam produtos puros, podendo citar alguns clientes de rotogravura.

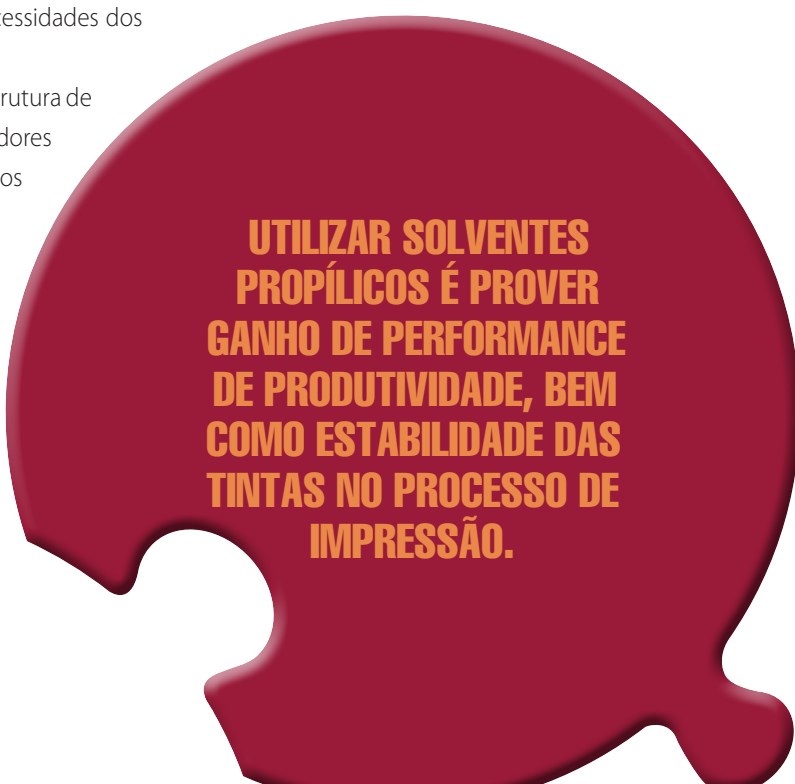
Hoje a Anjo conta com uma estrutura automatizada de formulação de thinner, que proporciona aos clientes garantias de formulação devidamente aferidas via cromatografia gasosa. Temos uma equipe altamente capacitada para avaliar o processo e produtos dos clientes bem como prover as formulações mais adequadas às necessidades dos nossos clientes.

Também contamos com uma estrutura de venda direta para alguns convertedores que preferem a compra de produtos puros, podendo ser comercializada via SC – unidade de Morro da Fumaça ou até mesmo diretamente via porto de Santos, atendendo de forma mais rápida a entrega aos nossos clientes.

Qual (ou quais) tem sido o maior motivo alegado pelos convertedores na busca pela mistura propílica?

Nossos clientes buscam sempre por produtos economicamente competitivos a fim de melhorar os resultados em seus processos. A maioria dos clientes compreende que estamos tratando de uma tecnologia de produtos em que o custo deve ser balanceado em ganhos de processo, qualidade e produtividade.

Temos argumentos de sobra e muitos casos de sucesso que nossos clientes puderam diagnosticar, sendo os mais evidentes: redução de consumo de thinner de até 25%, consequentemente na redução de VOC, incremento de velocidade de impressão devido ao desempenho significativo na transferência de tinta entre anilox, clichê e substrato, melhor estabilidade de viscosidade de processo, redução significativa de consumo de solventes retardadores de secagem, menor higroscopia (capacidade de absorção de umidade) em relação aos sistemas etílicos, o que promove impressos com melhor brilho e transparência, redução significativa de solventes residuais em embalagens, redução de consumo de tintas de até 2 dígitos percentuais, aumento de produtividade e qualidade nos impressos.



**UTILIZAR SOLVENTES
PROPÍLICOS É PROVER
GANHO DE PERFORMANCE
DE PRODUTIVIDADE, BEM
COMO ESTABILIDADE DAS
TINTAS NO PROCESSO DE
IMPRESSÃO.**



LARISSA MARTINELLI, DIRETORA COMERCIAL DE SOLVENTES DO GRUPO SOLVAY

Como vocês têm enxergado a demanda de propílicos no setor de tintas e solventes para impressão? Existe capacidade suficiente para atender uma demanda crescente no curto prazo?

O volume de propílicos vem aumentando ao longo dos últimos anos no mercado de tintas de impressão, especialmente nos solventes de diluição para flexografia. A nossa expectativa é que, para os próximos anos, o crescimento seja orgânico, acompanhando o PIB. Isso porque, para o segmento de rotogravura, não se vê um real ganho de performance dos propílicos frente aos etílicos.

A Rhodia tem investido, em média, em torno de R\$ 100 milhões por ano na ampliação de suas instalações industriais em Paulínia, e já está preparada para atender um possível aumento de consumo, não só dos propílicos, como também dos etílicos.

No início da expansão dos propílicos, no mercado nacional de tintas e solventes para impressão, houve uma instabilidade de preços que retardou a sua adoção e fez com que alguns convertedores importantes retrocedessem em seus projetos de migração (voltando aos etílicos). Como vocês avaliam o cenário atual e adiante?

O mercado brasileiro ainda é bastante sensível a preço. Sentimos que essa migração dos propílicos para os etílicos ainda ocorre. A Rhodia desenvolveu dois produtos, o Solsys TI250 e o Solsys TI720, que substituem 1:1 o propila e propanol respectivamente. Esse portfólio completo de produtos oferecido pela Rhodia, para o mercado de tintas de impressão, possibilita ao cliente ter alternativas de melhor custo-benefício e igualmente performantes.

**O VOLUME
DE PROPÍLCOS
VEM AUMENTANDO AO
LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS
NO MERCADO DE TINTAS DE
IMPRESSÃO, ESPECIALMENTE
NOS SOLVENTES DE DILUIÇÃO
PARA FLEXOGRAFIA.**

Qual tem sido a maior barreira à adoção dos propílicos no Brasil?

Os propílicos já foram adotados como uma alternativa no segmento de flexografia, mas o mercado de tintas de impressão brasileiro tradicionalmente utiliza formulações com sistemas etílicos, pois esses também apresentam uma excelente performance e um ótimo custo-benefício.

Na migração para os propílicos, vocês têm experimentado alguma pressão por sustentabilidade em algum ponto da cadeia?

A Rhodia, alinhada às tendências globais de sustentabilidade, ajustou suas instalações para fornecer ao mercado ésteres com aromáticos free e hoje nosso site de Paulínia, graças a uma série de ações adotadas pela empresa, já alcançou 96% de neutralização de emissões de carbono, tendo o objetivo de chegar a 2025 com 100% de neutralização de emissões.

A executiva Larissa Martinelli é engenheira química formada pela Escola de Engenharia Mauá, tem pós-graduação em Administração de Empresas pela Escola de Administração Mauá e especialização em Marketing Estratégico pela Fundação Getúlio Vargas. Trabalha desde 2001 na Rhodia, empresa do Grupo Solvay, onde ingressou como estagiária. Possui ampla experiência na área técnica e industrial, tendo ocupado diversas funções durante três anos em empresas do Grupo na Itália e na Espanha. Há 10 anos atua na área comercial da empresa, sendo cinco anos na área de especialidades químicas, e cinco anos na área de commodities químicas. Desde novembro de 2020 é Diretora Comercial de Solventes do Grupo Solvay no Brasil.

de **A** a **Z**

Aaron, Akeo, Amcor...
(Algumas centenas de empresas do setor)
...Visionflex, Zaraplast, Zivalplast etc.

**Líder em consultoria e
treinamento para indústrias
de impressão**

(11) 3258-7134 | atendimento@projetopack.com | www.projetopack.com

Siga-nos também nas redes sociais:      /projetopack





KLAUS SANTOS, SUPERVISOR DE TINTAS E QUÍMICOS DA EMBALAGENS FLEXÍVEIS DIADEMA

Quais os benefícios dos propílicos mais perceptíveis na sua empresa desde a adoção até o momento?

Estamos, neste momento, na fase de implementação da mistura propílica na empresa, mas já pudemos perceber benefícios como um menor consumo de solventes, maior estabilidade das tintas ao longo da impressão, melhor condição dos retornos das tintas, melhora na qualidade de impressão, uma redução expressiva dos retardantes no processo e uma menor emissão de gases na sala de impressão, em vista da menor volatilidade dos propílicos.

O que a empresa considera terem sido as barreiras mais difíceis no processo de adoção dos solventes propílicos?

Acredito que a maior barreira seja a quebra de paradigmas, pois de modo geral, o mercado de rotogravura está habituado com a utilização de uma mistura mais tradicional de solventes, acostumado aos tipos mais comuns como o acetato de etila e álcool etílico. E promover uma mudança deste cenário onde se concentra boa parte do consumo de solventes da empresa acaba sendo o maior desafio.

Como a empresa avalia o retorno sobre o investimento no uso da mistura propílica?

Como mencionei há pouco, estamos na fase de implementação, mas acredito que a questão sobre retorno financeiro deva ser avaliada de forma mais ampla e técnica, pois ao fazermos comparativo direto com foco no custo de cada tipo de solvente, é difícil justificar uma mudança. Outros fatores devem ser levados em consideração nesta análise e devem ser criteriosamente mensurados para que a base decisória não seja comprometida.

É preciso observar diversos ganhos que acabam sendo atrelados em se ter um tipo de solvente mais "amigável" com o tipo de tinta que se está utilizando. E somente após uma avaliação mais detalhada e ampla em que

se possa comprovar os ganhos, avaliando a performance de impressão e ganhos de eficiência fabril, é possível darmos um veredito à questão.

Houve alguma melhora na qualidade do impresso percebida pelos clientes?

Como ainda trabalhamos em lotes específicos na validação deste projeto, não temos um indicativo junto aos clientes, mas internamente a melhoria de qualidade é significativa, e notada junto as áreas da cadeia produtiva, desde o impressor até a aprovação pelo controle de qualidade.

É quantificável a redução no consumo de retardantes após a adoção da mistura propílica?

Em todas as produções onde utilizamos o pacote de solventes propílicos, não foi necessário o uso de retardantes ao longo de toda etapa de impressão, o que corresponde diretamente com as expectativas sobre os propílicos.

**É PRECISO
OBSERVAR DIVERSOS
GANHOS QUE ACABAM SENDO
ATRELADOS EM SE TER UM
TIPO DE SOLVENTE MAIS
"AMIGÁVEL" COM O TIPO DE
TINTA QUE SE ESTÁ
UTILIZANDO.**



CLODOALDO MARTINS NETO, DIRETOR DE OPERAÇÕES DA TOTALFLEX EMBALAGENS

Quais os benefícios dos propílicos mais perceptíveis na sua empresa desde a adoção até o momento?

A estabilidade da viscosidade no processo de impressão é, sem dúvida, o principal benefício da mistura propílica. A curva de variação de viscosidade fica muito mais linear com o uso desses solventes, quando comparada à mistura convencional de mercado. A capacidade de solubilizar as resinas por mais tempo agrega, além da estabilidade citada anteriormente, uma melhor transferência das tintas.

Outro benefício importante do solvente propílico foi a redução de problemas com alta umidade do ar, um oponente feroz no processo de impressão flexográfica, e que conhecemos bem de perto. Por ser menos higroscópico que os solventes convencionais, os propílicos mantêm estabilidade mesmo em níveis elevados de umidade, o que impactou diretamente numa melhor produtividade nos dias bastante úmidos que enfrentamos na nossa região.

O que a empresa considera terem sido as barreiras mais difíceis no processo de adoção dos solventes propílicos?

As principais barreiras, historicamente, foram as relacionadas ao fornecimento das matérias-primas para essa mistura. Por tratar-se de componentes importados, e com pouco volume nacionalizado, no início, havia sempre um receio quanto à possibilidade de falta de matéria-prima. Além disso, o fator preço estava diretamente ligado a essa possível dificuldade de estoque, além do fato de serem produtos dolarizados, o que por si só já gera uma enorme barreira no que diz respeito a custos.

Como a empresa avalia o retorno sobre o investimento no uso da mistura propílica?

Nos testes realizados no início da migração para os solventes propílicos, ficou nítida a diferença no rendimento do mesmo em comparação com os solventes convencionais. O propílico trouxe um menor consumo de solventes (cerca de 25%)

A ESTABILIDADE DA VISCOSIDADE NO PROCESSO DE IMPRESSÃO É, SEM DÚVIDAS, O PRINCIPAL BENEFÍCIO DA MISTURA PROPÍLICA.

por manter a estabilidade de viscosidade e, dessa forma, evitar as variações bruscas no consumo também das tintas que exigiam adições de solvente e tinta fresca periódicas, o que consequentemente nos trouxe uma redução no custo do processo de impressão.

Houve alguma melhora na qualidade do impresso percebida pelos clientes?

Nos testes iniciais comparando as duas linhas de solventes, foi possível detectar uma melhora na qualidade de impressão dos pontos de retícula pelo fato do propílico ter uma condição de secagem mais estável. Não sei se houve percepção por parte dos clientes, por serem mudanças muito sutis, mas em nossas análises isso foi notório.

É quantificável a redução no consumo de retardantes após a adoção da mistura propílica?

Nos testes comparativos que fizemos com o uso dos solventes propílicos, em condições iguais as da mistura convencional, houve uma redução de cerca de 35% no consumo de retardantes.



CRISTIANO DA MATA RODRIGUES JUNIOR, EXECUTIVO DE VENDAS

Como a empresa tem contingenciado a demanda e as flutuações nos preços para seus clientes?

Um dos pilares da Brenntag em todos os seus negócios é buscar relações e parcerias de longo prazo. Então, neste momento de shortage dos mais diversos insumos, a nossa prioridade é atender os volumes previstos para manter a operação dos parceiros que sempre estiveram conosco. Como distribuidor, temos pouca ação na variação de custos das matérias-primas. Em um cenário competitivo os repasses destas variações são inevitáveis, mas buscaremos fazer isso sempre embasados nas variações de feedstocks, e evitando trazer um cenário especulativo para o mercado.

Percebe-se um incremento na compra da mistura propílica em relação ao passado?

O uso da mistura propílica vem crescendo, motivado principalmente por um mercado cada vez mais tecnológico, e buscando sempre elevados níveis de qualidade e eficiência.

Os clientes têm solicitado misturas propílicas já prontas ou têm comprado os solventes a granel e misturado internamente?

Em sua maioria, os clientes preferem adquirir a mistura pronta.

Qual (ou quais) tem sido o maior motivo alegado pelos convertedores na busca pela mistura propílica?

O aumento na produtividade, a sensível melhoria na qualidade de impressão e a economia potencial com a redução de consumo dos solventes, aliada à diminuição das perdas no processo produtivo (aparas, tintas, homem-hora e setup de máquina) são os principais vetores de crescimento da demanda pelos propílicos no país.





**O AUMENTO NA
PRODUTIVIDADE, A QUALIDADE
DE IMPRESSÃO, A REDUÇÃO
DE CONSUMO DOS SOLVENTES
E DAS PERDAS NO PROCESSO
PRODUTIVO SÃO VETORES DE
CRESCIMENTO DA DEMANDA
PELOS PROPÍLCOS.**



PORTA-VOZ: ROBERTA SAMPAIO, LÍDER DE R&D, DA PEPSICO.

Percebemos um compromisso cada vez maior por parte das marcas com a sustentabilidade - temas como a agenda 2030, uso de biomateriais, redução de espessura, emprego de resinas pós consumo, logística reversa dentre outros. A redução no uso de solventes com origem no petróleo, empregados nas tintas e solventes de impressão das embalagens é percebida pela PepsiCo como algo a ser controlado / monitorado?

Na PepsiCo, nossa visão sustentável do plástico está focada em criar um mundo em que ele não se torne lixo. Como uma das empresas líderes em alimentos e bebidas no mundo, reconhecemos o papel significativo que podemos e devemos ter.

Um dos targets principais de sustentabilidade da PepsiCo no mundo é a busca por soluções

inovadoras em embalagens que visem redução do impacto ambiental ao longo de toda a cadeia – desde a sua produção, distribuição, uso, e a destinação pós-consumo. Quase 90% das nossas embalagens já são recicláveis/compostáveis e estamos no caminho para alcançar 100% até 2025.

No Brasil, temos diversas ações, entre elas o Reciclo PepsiCo, programa de apoio às cooperativas de catadores de material reciclável que há mais de 6 anos têm contribuído com a educação, engajamento e construção de uma cadeia de reciclagem sólida e com a geração de renda a milhares de cooperados.

Tratando especificamente do tema de solventes utilizados para fabricação de embalagens flexíveis, além de exigirmos o controle por parte dos nossos convertedores no material que entra

nas nossas plantas como variável crítica em nossas especificações, também vemos valor do ponto de vista ambiental, onde entendemos que uma embalagem produzida com menos solventes em sua composição gera menos voláteis, o que certamente gera menos danos ao meio ambiente.

Quão importante e estratégico é o tema da retenção de solventes nas embalagens flexíveis dos produtos PepsiCo?

Conforme mencionado na pergunta anterior, este é um parâmetro crítico, avaliado lote a lote, via laudo de qualidade do fornecedor enviado juntamente com todo material flexível que é recepcionado nas plantas da PepsiCo.

Tal controle nos permite garantir cumprimento com a legislação local, bem como garantir as características sensoriais do produto ao longo de todo o shelf-life.

Existe algum padrão ou tolerância total e por tipo de solvente no âmbito de cromatografia gasosa na PepsiCo? Como se dá o monitoramento e controle destes índices junto aos fornecedores de embalagens flexíveis impressas?

Existe uma especificação para controle deste parâmetro – solventes permitidos, concentração máxima de cada um, e total. Todo fornecedor de embalagem flexível impressa da PepsiCo deve ter um equipamento de cromatografia gasosa que permita qualificar e quantificar todos os solventes utilizados em seu processo para posterior comparação com especificação PepsiCo.

Esta análise deve ser feita em todos os lotes, e os resultados devem ser apresentados em laudo de qualidade que é encaminhado junto ao material. Em caso de desvios, o material é recusado e devolvido ao fornecedor para as devidas tratativas.

Existe alguma iniciativa da empresa ligada à emissão de VOC's das embalagens no grupo PepsiCo (aqui ou no exterior)?

Não temos a informação solicitada. O mercado de embalagens flexíveis - especialmente as impressas



em rotogravura - comentam o rigoroso padrão FritoLay da PepsiCo no âmbito de retenção de solventes nas embalagens.

Este produto possui alguma restrição ou rigor particular? Poderia comentar de forma rápida no que solventes retidos em excesso (ou determinados solventes) poderiam afetar, em termos de propriedades organolépticas?

Usamos impressão interna e filmes metalizados para garantir que os solventes não migrem para dentro da embalagem. Definimos limites estritos para o limite total e individual dos solventes que podem estar presentes, de forma a garantir que eles não impactem negativamente as características organolépticas do produto envasado.

Muitas vezes esta alteração em alguma característica não se dá de imediato após o envase, mas com o tempo de contato entre o produto e o filme, enquanto está na cadeia de distribuição.

Como não há um controle de que maneira e quando o solvente não descrito, ou em excesso, afetará o produto, qualquer desvio em relação a este parâmetro leva à recusa imediata do lote, já no momento de sua recepção.



SOLVENTES RESIDUAIS EM EMBALAGENS FLEXIVEIS

A aceitação de um produto alimentício está associada diretamente com a sua percepção pelo consumidor. Aparência, textura, sabor e odor são características avaliadas pelo consumidor. A aparência envolve atributos visíveis, como cor, forma, tamanho, brilho, opacidade entre outras características. A textura está relacionada com os atributos visíveis e tácteis e relaciona-se com a imagem de frescor dos alimentos. Sabor e odor estão relacionados com a combinação de sensações olfativas e degustativas, as quais são percebidas quando os alimentos ou bebidas encontram-se na boca. O olfato e o gosto percebido dependem da incorporação de substâncias químicas pelos receptores nas células sensoriais e essas características são as mais sensíveis aos efeitos da migração de componentes da embalagem para o produto alimentício (PADULLA et.al, 2017).

Entre os possíveis contaminantes de embalagens plásticas que podem alterar sensivelmente o odor e/ou sabor os alimentos estão as matérias-primas utilizadas na fabricação de embalagens, como os monômeros, oligômeros, polímeros de baixa massa molecular aditivos, resíduos de catalisadores, os produtos de degradação formados durante o processamento dos materiais, os solventes de tintas de impressão e de laminação e também contaminações de origem externa, que podem ocorrer durante a estocagem e/ou o transporte do produto.

Entre as substâncias que podem alterar de forma perceptível o sabor/odor dos alimentos estão os solventes residuais. A fabricação de materiais de embalagem geralmente emprega solventes orgânicos, seja nos processos de polimerização de resinas plásticas, seja nos processos de conversão como laminação, impressão ou recobrimento de

substratos. No processo de conversão, a retenção dos solventes em materiais de embalagem está relacionada com variáveis de processo como velocidade de máquina, temperatura de secagem, condições de ventilação, gramatura da camada de tinta/adeseivo aplicada e tempo de secagem. Ainda devem ser consideradas as condições ambientais, o tipo de substrato e a composição das tintas, vernizes e adesivos (PADULA et.al, 2017).

Resíduos desses solventes, se presentes no material de embalagem, podem migrar para o produto alimentício e, mesmo estando em quantidades abaixo dos níveis toxicologicamente significativos, podem provocar alterações sensoriais, limitando sua aceitação ou vida útil, além de afetar a imagem do produto.

O efeito direto da migração de substâncias sensorialmente ativas da embalagem é o aparecimento de um odor/sabor estranho no alimento. A contaminação pode ocorrer do material de embalagem diretamente para o produto ou para o espaço livre da embalagem que contém o produto, que pode então absorver o contaminante. No primeiro caso, a alteração é percebida no momento da ingestão do produto, enquanto, no segundo caso, o odor estranho ao produto é percebido ao se abrir a embalagem, o que leva o consumidor a rejeitá-lo.

A contaminação sensorial está relacionada à concentração e ao threshold do migrante no alimento. Threshold significa a menor concentração da substância que é percebida sensorialmente pelo consumidor (limiar de percepção) e varia enormemente, dependendo do composto químico e do tipo de alimento. Esse limiar de percepção pode ainda variar de pessoa a pessoa e nesse caso é percebida a alteração do odor/sabor, no entanto, não é possível a identificação do contaminante. Há também o threshold de identificação que é definido como a menor quantidade da substância que permite sua perfeita identificação.

A concentração mínima dos compostos para sua percepção em produtos alimentícios pode variar de partes por milhão (ppm) a partes por trilhão (ppt). A percepção do sabor ou do odor estranho

ATUALMENTE, AS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS VÊM ESTABELECENDO SEUS LIMITES ACEITÁVEIS DE ACORDO COM OS ALIMENTOS QUE PRODUZEM E INCLUINDO ESSA ESPECIFICAÇÃO NA AQUISIÇÃO DE EMBALAGENS.

depende de uma combinação de fatores, como tipo de alimento, natureza química do contaminante, concentração do contaminante e tempo e temperatura de contato, entre outros aspectos, ou seja, os produtos alimentícios apresentam sensibilidade variável à contaminação por odores e sabores causados pelas substâncias voláteis provenientes dos materiais de embalagem. São mais suscetíveis a essas alterações os alimentos de aroma suave e os produtos gordurosos (PADULA et.al, 2017).

Não há hoje um limite máximo de solvente residual proveniente da impressão e/ou laminação estabelecido em legislação. Atualmente, as indústrias de alimentos vêm estabelecendo seus limites aceitáveis de acordo com os alimentos que produzem e incluindo essa especificação na aquisição de embalagens. O estabelecimento de um limite para cada solvente é uma tarefa muito difícil devido aos vários fatores que influenciam a percepção do odor/sabor estranho pelo consumidor e ao fato dos solventes terem o threshold de percepção também bastante diferentes. Por exemplo, etanol e acetato de etila (solventes comuns na laminação e impressão) mesmo detectados em quantidades iguais no alimento, o odor do acetato de etila se sobressai ao do etanol.

Para prevenir a ocorrência desses problemas é necessário controlar adequadamente os processos de fabricação de materiais de embalagem, a fim de minimizar a retenção de solventes e, consequen-



temente, a migração em um teor que provocaria alterações sensoriais detectáveis no produto acondicionado. Os métodos instrumentais são os mais indicados para a identificação e quantificação dos solventes residuais. São métodos analíticos exatos e precisos e envolvem, normalmente, duas etapas distintas, a extração dos voláteis do material através da técnica do espaço livre (headspace), e a posterior identificação e quantificação desses voláteis por análise de uma alíquota do espaço livre do frasco em cromatógrafo a gás.

Um aspecto importante da extração dos solventes pela técnica do espaço livre é o estabelecimento das condições de extração dos voláteis, tempo e temperatura. Quando o método não é exaustivo, a quantidade de solvente que passa para o espaço livre está diretamente relacionada com essas duas variáveis. Os métodos empregados no controle de qualidade ou de rotina, normalmente, não se propõem a determinar a quantidade total de solvente residual, e sim a quantidade detectada em condições de extração bem definidas. Por isso, os resultados da análise de solvente residual sempre devem também apresentar as condições analíticas utilizadas e os resultados só são comparáveis quando a mesma metodologia foi empregada na análise das amostras. No Brasil a norma a ser seguida é a publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 13058 (2012).

Para a extração dos voláteis pela metodologia de espaço livre pode ser utilizada a técnica de ex-

tração e injeção manual, um analisador automático de espaço livre (headspace analyser) e, ainda, um sistema de concentração do espaço livre, seguida da dessorção dos compostos concentrados diretamente no injetor do cromatógrafo. As condições cromatográficas variam de acordo com o tipo de equipamento, coluna e detector utilizado, ionização de chama (GC/FID) ou detecção por espectrometria de massas (GC/MS).

Para a avaliação da potencialidade de materiais de embalagem em conferir odor e/ou sabor estranho para alimentos, podem ser utilizados testes sensoriais que verificam a presença de odor estranho no material ou a alteração de odor e/ou sabor do produto alimentício, ocasionado pelo material de embalagem. No entanto, esses métodos não identificam ou determinam a concentração dos contaminantes, porém, são essenciais para estabelecer se a contaminação de um alimento por determinada substância, e em determinada concentração, é percebida pelo consumidor. Auxiliam a determinação do limite máximo de um contaminante, a partir do qual a migração acarretaria alterações sensoriais detectáveis (PADULA et.al, 2017).

Com a combinação de métodos analíticos e ensaios sensoriais é possível a determinação do threshold de percepção de um solvente em determinado alimento.

O potencial de contaminação sensorial de alimentos pela transferência de componentes do material de embalagem é determinado pelo

seu efeito sobre o odor e/ou sabor do próprio produto alimentício ou em simulantes de alimentos, como água mineral e chocolate, por exemplo. A escolha do simulante ou produto alimentício depende das características do alimento que a embalagem vai acondicionar. Requisitos técnicos para a realização dos ensaios podem ser encontrados em normas técnicas que definem condições de ensaio, como tempo e temperatura de contato, área de material de embalagem, requisitos para o preparo do ensaio, além de sugestões de simulantes. No Brasil está em vigor a norma NBR 13177 (2012) – Avaliação do potencial de contaminação sensorial de alimentos e bebidas.

Concluindo, é importante ressaltar que embora não haja limite estabelecido para solventes residuais provenientes da impressão ou da laminação de materiais plásticos flexíveis, a legislação MERCOSUL e legislação brasileira estabelecem que as embalagens devem ser produzidas em conformidade com as Boas Práticas de Fabricação, não devem ocasionar modificações inaceitáveis na composição dos alimentos ou nas características sensoriais e não devem representar risco à saúde humana (PADULA, 2012).

Esses requerimentos estão estabelecidos na Resolução MERCOSUL GMC nº 03/92 – “Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos”, em vigor até hoje e publicada no Brasil como Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001 (BRASIL, 2001, GRUPO MERCADO COMUM, 1992). Essa Resolução se aplica a todas as embalagens e

equipamentos que entram em contato direto com alimentos durante sua produção, elaboração, fracionamento, armazenamento, distribuição, comercialização e consumo e define os critérios para um material destinado ao contato com alimentos: atender às Listas Positivas, ao limite de migração total, aos limites de migração específica, quando estabelecidos, e aos limites de composição (BRASIL, 2001).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13058: embalagens flexíveis: análise de solventes residuais. Rio de Janeiro, 2012. 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13177: embalagens flexíveis: avaliação do potencial de contaminação organoléptica de alimentos. Rio de Janeiro, 2012. 12 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001. Aprova o Regulamento Técnico - critérios gerais e classificação de materiais para embalagens e equipamentos em contato com alimentos constante do Anexo desta Resolução. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 maio 2001.

GRUPO MERCADO COMUM. Mercosur/GMC/Res nº 03/92. Critérios generales de envases y equipamientos alimentarios en contato com alimentos. Buenos Aires, 01 abr. 1992. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pdf/GMC_RES_1992-003.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021

PADULA, M. Segurança & assuntos regulatórios. In: BRASIL Pack Trends 2020. Campinas: ITAL, 2012. cap. 8, p. 207-227.

PADULA, M.; ITO, D.; PEREZ, M. Â. F.; SOARES, B. M. C.; PITTA, J. B.; LEMOS, A. B. Interação entre Embalagem e Produto: Legislação e Alteração Sensorial. Caracterização física e dimensional. In: SARANTOPOULOS, C. I. G. L., & TEIXEIRA, F. G. (Org.). Embalagens plásticas flexíveis: Principais polímeros e avaliação de propriedades. 2ed. Campinas: ITAL/SP, 1, p. 137-188, 2017



Dra. Marisa Padula

Pesquisadora Científica VI, Centro de Tecnologia de Embalagem (Cetea), Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA)

QUALIDADE

**DENSIDADE
DE CORES**

**MENOR
CONSUMO
DE TINTAS**

**OS BENEFÍCIOS SÃO
MAIS BEM PERCEBIDOS
QUANDO TODO O SISTEMA É
REFORMULADO, OU SEJA, UM
TRABALHO FEITO EM CONJUNTO
ENTRE O FABRICANTE DE
TINTAS, CONVERTEDOR E
FABRICANTE DE
SOLVENTES.**

PRODUTIVIDADE

**MENOR
CONSUMO DE
SOLVENTES**

**UTILIZAR SOLVENTES
PROPÍCIOS É PROVER
GANHO DE PERFORMANCE
DE PRODUTIVIDADE, BEM
COMO ESTABILIDADE DAS
TINTAS NO PROCESSO DE
IMPRESSÃO.**

**É PRECISO
OBSERVAR DIVERSOS
GANHOS QUE ACABAM SENDO
ATRELADOS EM SE TER UM
TIPO DE SOLVENTE MAIS
"AMIGÁVEL" COM O TIPO DE
TINTA QUE SE ESTÁ
UTILIZANDO.**

PRINTABILIDADE

**MENOS
RETARDANTES**

**ESTAMOS FALANDO DE
UM PRODUTO QUE ESTÁ
DISPONÍVEL HÁ MUITO TEMPO
E COM CARACTERÍSTICAS
FÍSICO-QUÍMICAS MUITO
SUPERIORES AOS SOLVENTES
CONVENCIONAIS.**



**MENOS
RETENÇÃO**

n-Propanol e Acetato de n-Propila

Os solventes mais indicados para a indústria de embalagens flexíveis para alimentos



Em testes cromatográficos nossos clientes observam uma redução significativa da retenção de solventes quando os Propílicos são comparados às misturas de solventes e tintas tradicionais que possuem altas concentrações de glicóis.



www.oq.com



@thisisoq