

# REVESTIMENTOS ORGÂNICOS À BASE DE ÁGUA PARA EMBALAGENS METÁLICAS

*Jozeti Gatti*

De acordo com o projeto de norma ISO 14042, que trata da avaliação de impacto ambiental através da análise dos resultados do inventário do ciclo de vida de um sistema ou produto, esta avaliação é realizada através de indicadores numéricos que relacionam as diversas emissões para o ambiente, durante todas as etapas do processo de produção de um sistema ou produto, às chamadas categorias de impacto ambiental, com o objetivo de condensar e simplificar os resultados de inventário. O aquecimento global, a acidificação, a eutroficação, a fumaça fotoquímica, a toxicidade humana e os recursos naturais são alguns exemplos de categorias de impacto contempladas pelo referido projeto de norma.

Os compostos orgânicos voláteis são indicadores que contribuem para a formação de fumaça fotoquímica, ou seja, resultado de reações complexas entre óxidos de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis (VOC) sob a ação da luz solar (radiação ultravioleta). O componente ativo é o ozônio, que é um subproduto da reação. Os efeitos do ozônio são sentidos na saúde humana, principalmente por pessoas que sofrem de doenças respiratórias como a asma e pelos vegetais, onde se verificam problemas de crescimento ou mesmo a morte de certas espécies de plantas, dependendo da concentração do produto. Alguns compostos orgânicos voláteis contribuem diretamente para a toxicidade humana como causadores de alguns tipos de câncer e interferem, sob determinados aspectos, na reprodução humana. O chamado efeito estufa ou aquecimento global também recebe a contribuição dos compostos orgânicos voláteis, os quais têm a propriedade de absorver energia e emitir radiação na região do infravermelho, proporcionando em última instância, variações nos padrões climáticos da terra.

Assim sendo, a utilização de revestimentos orgânicos convencionais, que contêm cerca de 60% a 80% de solventes, necessários para permitir sua correta aplicação e o desenvolvimento das propriedades do filme aplicado, vêm sendo controlada e várias medidas têm sido tomadas, levando a indústria de tintas a buscar alternativas que atendam às novas exigências de controle da poluição ambiental, sem alterar a qualidade dos seus produtos. As alternativas encontradas para a solução do problema baseiam-se, principalmente, na redução do teor de solventes orgânicos ou na sua substituição parcial por água, reduzindo o teor de solvente orgânico para aproximadamente 14% e a emissão de voláteis orgânicos em até 80%, em comparação com sistemas convencionais.

Os revestimentos e tintas de impressão diluíveis em água, em geral utilizam os mesmos equipamentos para aplicação e cura dos revestimentos convencionais e são considerados ambientalmente preferíveis em relação aos revestimentos convencionais base-solvente, por possuírem baixo conteúdo de compostos orgânicos voláteis, embora estes sejam ainda bastante utilizados nos dias atuais. Esta categoria de revestimentos é obtida

através da utilização de polieletródos como agentes de ligação baseados em água, que por sua vez são neutralizados com aminas ou ácidos, para formar sais e assim tornarem-se solúveis em água. No entanto, estes sistemas apresentam o comportamento reológico diferente dos convencionais e podem apresentar problemas de umectação do substrato, ocasionados pela alta tensão superficial da água, pois essas características, requerem o uso de substâncias surfactantes, a fim de igualar seu desempenho quanto à aplicabilidade, ao desempenho dos sistemas baseados em solvente. Os processos envolvidos, tais como a aplicação em alta velocidade de um revestimento ou de tinta de impressão à base de água ao substrato, impõem rigorosos requisitos ao surfactante empregado, tendo sido proposto o seguinte mecanismo de ação: no momento em que um revestimento é colocado em um substrato, o surfactante presente no revestimento começa a se difundir e a ser adsorvido na interface do revestimento líquido/substrato e na interface do revestimento líquido/ar recentemente criadas. Estes dois processos não ocorrem simultaneamente, necessitando de um tempo específico para que o equilíbrio seja atingido pelas duas interfaces. Os líquidos se mantêm unidos por forças intermoleculares de atração entre as moléculas vizinhas, porém na interface líquido/ar, a ausência de moléculas vizinhas na fase vapor resulta em forte atração das moléculas apenas na fase líquida, estabelecendo uma tensão superficial. As tensões interfaciais e superficiais determinam se um revestimento aplicado molhará e se espalhará ou será retrátil numa superfície sólida. Os surfactantes, que se difundem ou migram rapidamente em meio aquoso têm, por definição, baixa tensão superficial dinâmica e podem evitar a retração.

Os principais vernizes à base de água utilizados na indústria de embalagens metálicas são o epóxi-uréia, aplicado internamente em latas para cervejas e refrigerantes e utilizado como revestimento externo de latas processadas termicamente, o epóxi-melamina, aplicado também em latas para bebidas carbonatadas como segunda camada, o epóxi-fenólico, verniz para revestimento interno de latas para alimentos e o alquídico, verniz para acabamento externo de latas não-processadas.

Do ponto de vista industrial, a utilização de água como solvente apresenta certas desvantagens, podendo-se destacar seu alto calor latente de evaporação (580 cal/g), necessitando de maior fornecimento de energia para a polimerização do filme, seu alto ponto de congelamento quando comparado com a maioria dos solventes orgânicos, tornando a armazenagem e transporte mais difíceis em condições frias, além de apresentar problemas de resistência à abrasão e de estabilidade química quando armazenado em condições de temperatura normais, diminuindo sua vida-de-prateleira. Por outro lado apresentam vantagens como baixa emissão de voláteis, ausência de odor e efeitos tóxicos, menor inflamabilidade e menor custo.

### Referências Bibliográficas

A IMPORTÂNCIA da baixa tensão superficial dinâmica em revestimento à base de água. **Tintas & Vernizes**. São Paulo, v.36, n.173, p. 62 - 67, out./nov.1997.

GATTI, J. A. B. Tendências ou inovações em relação a revestimentos orgânicos. **Informativo CETEA**, Campinas, v.9, n. 4, p. 5-6, jul/ago.1997.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO . **Environmental management life cycle assessment life cycle impact assessment - ISO/CD 14042.2**. Switzerland: ISO, 1997.

LEWIS, T. L. Development of waterborne compliant coatings for tinfoil containers. In: INTERNATIONAL TINFOIL CONFERENCE, 6, London, 1996. **Proceedings...** Middlesex: ITRI, 1996. p.260 - 281.

SANTOS, C. G. et al . Estudo da preparação de resinas fenólicas para a formulação de tintas. **Tintas & Vernizes**, São Paulo, v.34, n.146, p.23-30, jan./fev.1995.

XAVIER JR; R. L. Revestimentos à base de água para embalagens metálicas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TINTAS, 4, **Anais...** São Paulo: ABRAFAT,1995, p. 375 - 387.