

ENSAIOS DE VIBRAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS

I – Aspectos gerais

Tiago B. H. Dantas

*Professor do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Embalagem
Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia
Pesquisador Científico do Centro de Tecnologia de Embalagem – CETEA
tiago@ital.sp.gov.br*

Antonio Cabral

*Coordenador do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Embalagem
Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia
acabral@maua.br*

Uma das principais preocupações dos profissionais especializados no desenvolvimento de sistemas de embalagem é o desempenho do conjunto produto/embalagem na distribuição até os pontos de venda. Tradicionalmente, diversas empresas utilizam o transporte real de suas mercadorias como forma de validação de seus projetos. Para isso, geralmente são montadas unidades paletizadas tomando-se os seguintes cuidados: a) colocar lado a lado paletes com as embalagens atuais e aquelas em desenvolvimento; b) colocá-los na parte traseira do caminhão, onde a intensidade de vibração é maior; c) selecionar um trajeto que seja representativo das principais ou das piores rotas de distribuição utilizadas pela empresa. Espera-se com isso criar um ambiente que favoreça a comparação e minimize distorções.

Adotar esse tipo de procedimento é, sem dúvida, muito melhor do que não adotar nenhum. Porém existem dois grupos de desvantagens: a) é necessário deslocar pessoal técnico até o destino final, para avaliação das amostras, visto que, na maioria dos casos, estas são recebidas em depósitos ou centros de distribuição, que não dispõem de mão de obra qualificada; b) as variabilidades inerentes ao teste, como tipo de caminhão e seu estado de conservação, o perfil de direção e a experiência do motorista, a rota selecionada e as condições da estrada. Como se pode perceber, o procedimento não assegura a repetibilidade e a reprodutibilidade, gerando duas perguntas de difícil resposta: como ter certeza que ele reflete a realidade? Como interpretar os resultados de modo a orientar as decisões que devem ser tomadas?

Este é o grande diferencial dos ensaios em laboratório: o estabelecimento de um padrão, com a possibilidade de reprodução, sem a dependência das variáveis acima relacionadas. Além disso, o tempo de resposta é muito menor – até 6 horas, por se tratarem de ensaios acelerados, quando comparado ao do transporte real de aproximadamente 3.000 km – cerca de 60 horas. No entanto, no entender de muitos profissionais que trabalham em desenvolvimento de sistemas de embalagem, as duas questões formuladas no parágrafo anterior e repetidas a seguir permanecem sem resposta: como ter certeza de que eles

refletem a realidade? Como interpretar os resultados de modo a orientar as decisões que devem ser tomadas?

Na verdade, o elo que falta nessa corrente de informações técnicas é o da correlação entre a realidade dos fatos, obtida a partir do histórico de desempenho das atuais embalagens - *que deve ser conhecido se a empresa é bem administrada* - e os testes de simulação de transporte - *em laboratório* - nelas executados. Ao propor nova estrutura, repete-se o ensaio laboratorial e, se o resultado for melhor, a embalagem está aprovada. Simples assim! Geram-se, dessa forma, a confiabilidade e a segurança que orientam as boas decisões e contribuem para tornar a empresa mais competitiva.

Os ensaios são realizados tendo como base dois tipos principais de vibração: a) a senoidal que utiliza frequências fixas, em geral as críticas ou de ressonância da amostra, ou ainda na faixa de 3 a 100 Hz, como descrito na norma ABNT NBR 9461; b) a randômica mais adequada na simulação de transporte, pois é a que mais se assemelha às condições reais. Neste último, diferentes frequências são aplicadas simultaneamente à amostra, como acontece no transporte, quando as vibrações que chegam ao conjunto produto-embalagem são provenientes de diversas origens, como o motor, a suspensão, a carroceria, a rugosidade do asfalto, entre outros.

Algumas empresas desenvolvem seus próprios perfis de vibração, baseados em suas condições mais críticas de transporte ou com base em estudos de gravação de sinais em campo. Há que se citar também a Norma D4169 da ASTM – “*American Standard for Testing and Materials*”, e o Procedimento 3E da ISTA – “*International Safe Transit Association*”, que sugerem perfis de vibração mais abrangentes, obtidos com gravações realizadas em diversas rotas, com diferentes cargas e caminhões. Esses temas serão abordados no próximo texto desta série.