

CAPÍTULO I - Introdução

Tudo começou com um vazamento !

Discorrer sobre polietileno de baixa densidade, atualmente, pode parecer obsolescência, mas não é verdade. Com cinquenta anos de idade ele merece toda a nossa consideração, pois ele foi o precursor desta geração de termoplásticos que ajuda o desenvolvimento tecnológico internacional. Ele foi obtido numa experiência do Dr. A. Michels, da I.C.I. (Imperial Chemical Industrial Ltd.), em 1.933, quando pressurizava uma bomba à 3.000 atm ou 42.000 psi e ocorreu um vazamento. Na tentativa de retornar à pressão original ele adicionou mais etileno ao sistema e notou a presença de pó (polietileno). Constatou-se posteriormente que o oxigênio da atmosfera havia catalisado a reação.

Os resultados da experiência foram relatados em 1.934 por Fawcett e Gibson. A patente do processo pertence, desde 1.937 à Fawcett, Gibson, Perrin, Paton, Willians e I.C.I. Esta foi a pioneira na produção do polietileno de baixa densidade, em 1.939. A primeira aplicação do polietileno de baixa densidade foi nas indústrias elétricas, na fabricação de cabos submarinos e radares. Após a segunda guerra, o desenvolvimento do polietileno de baixa densidade orientou-se para a fabricação de filmes por extrusão, frascos, brinquedos etc.

Um fato curioso deve ser salientado. Aproximadamente, à cada 20 anos uma inovação importante no campo das olefinas têm ocorrido. Nos anos 30, a I.C.I. lança o polietileno de baixa densidade—PEBD; nos anos 50, o polietileno de alta densidade—PEAD, com os catalisadores organometálicos de Ziegler-Natta, é produzido; nos anos 70, a Union Carbide introduz o polietileno de baixa densidade linear—PELBD, com sua tecnologia de fase gasosa. Nos anos 90, a Dow lança o novo elastômero de poliolefinas, Affinity e Engage , um dos primeiros desenvolvimentos da tecnologia Insite de catálise metalocênica.

Ao longo desta trajetória de desenvolvimentos ocorreram outros importantes fatos, que indubitavelmente merecem destaque. O polietileno de muito baixa densidade (Very low density PE), com densidade entre 0,880 e 0,910 g/cc incluindo-se, nesta classificação o polietileno de baixíssima densidade (Ultra low density polyethylene). Estas resinas oferecem elevada flexibilidade disponível somente em materiais como o EVA—Etileno vinil acetato, o EEA—Etileno etil acrilato e o PVC—Cloreto de polivinila plastificado, aliada a rigidez e a ampla faixa de temperatura de processamento do PELBD. Além disso, esta resina exhibe características de soldagem e flexibilidade comparáveis aos copolímeros de EVA com 4 a 18% de VA (vinil acetato), mantendo as propriedades físicas do polietileno de muito baixa densidade. O polietileno de alta densidade, surgido em 1.956, é um termoplástico não polar e altamente cristalino. A aparência do PEAD natural é leitosa com alguma transparência em finas espessuras. Tem excelente resistência química e boas propriedades elétricas.

O polietileno de alta densidade de alto peso molecular (HMW high density PE) é relativamente novo na família do polietileno e é definido como homopolímero ou copolímero linear. Sua densidade varia entre 0,944 a 0,954 g/cc.

O polietileno de altíssimo peso molecular (UHMW polyethylene) tem cadeias poliméricas 10 a 20 vezes mais longas que o **polietileno de alta densidade— PEAD**. Esta característica lhe proporciona vantagens na rigidez, resistência à abrasão e alta resistência à quebra por tensão. As longas cadeias também são responsáveis pela dificuldade de processamento em equipamentos de extrusão e moldagem, embora tenha a lubricidade, resistência química e excelentes propriedades elétricas inerentes ao PEAD.

Há dois tipos de polietileno de baixa pressão ou de alta densidade, o convencional que utiliza um reator que produz um polímero com uma distribuição de peso molecular - DPM denominada monomodal e o bimodal no qual são utilizados dois reatores em série.

O PEAD bimodal é adequado para produção de frascos que exijam alta resistência à quebra por tensão. O PEAD bimodal pela sua elevada densidade propicia ao produto final rigidez superior ao seu similar monomodal. Por isso é possível reduzir o peso do produto acabado e conseqüentemente a relação custo x benefício em torno de 5%.

Copolímeros também vieram fortalecer esta corrente de desenvolvimento de produtos, Como:

O EEA (Etileno etil acrilato) que pode ser processado em equipamentos padrões de extrusão, moldagem por sopro e injeção projetados para o processamento de PEBD de mesmo índice de fluidez.

O EMAC (Etileno metil acrilato) pode ser transformado em filme soprado em extrusoras convencionais de PEBD. O filme possui elevada resistência ao impacto por queda de dardo e é facilmente soldado nas linhas comuns de soldagem térmica.

O EVA (Etileno vinil acetato) se transforma normalmente nas extrusoras, injetoras e sopradoras convencionais. Estas resinas com teores de 2 a 10% de VA são geralmente usadas em moldagem por injeção. Os tipos para moldagem por sopro geralmente contem teor de VA menor que 5%. Para extrusão, o conteúdo normal é da ordem de 15 a 30% de VA. Devido à sua excepcional adesão também pode ser usado em revestimento por extrusão.

O EVOH (Copolímero de etileno vinil álcool) é um copolímero hidrolizado de acetato de vinila e etileno. Este material apresenta excelente propriedade de barreira à gases e retenção de aroma, cujos requisitos são fundamentais para embalagens especiais para alimentos.

O EVOH é processado por coextrusão em filmes de multi camadas combinados com poliolefinas ou poliamidas e outros materiais. Devido a sua sensibilidade à umidade ele é utilizado no interior das estruturas de varias camadas.

Os ionômeros são polímeros modificados, derivados de copolímeros de etileno e monômero vinílico que contém íons metálicos. Estas resinas têm como características, baixa densidade, alta transparência, rigidez e resistência à graxas e solventes. Os ionomeros podem ser processados por extrusão, moldagem por sopro e injeção com equipamentos e condições similares à outros polímeros olefínicos como PEBD e EVA.

Passados todos esses anos, a capacidade de produção do polietileno de baixa densidade continua sendo ampliada. A demanda na geração de transformadores que utilizam vários processos cresce mundialmente para atender as infinitas aplicações existentes e o desenvolvimento de novas aplicações acompanha o mesmo ritmo. Há sempre no ar a tentativa dos "crânios da área de Pesquisa e Desenvolvimento" em substituir o vidro , o papel etc. pelo plástico e felizmente, de, também, aprimorar os plásticos existentes.

Evidentemente, tanto o polietileno como os equipamentos utilizados para sua transformação foram aperfeiçoados.

Assim como apresentamos este sucinto histórico sobre o polietileno, pretendemos dissertar sobre a evolução tecnológica dos principais processos de transformação.