

Uma Nova Dimensão dos Termoplásticos: O Consumo Energético

Várias comparações têm sido feitas entre os termoplásticos e outros materiais. Até hoje os fatores mais considerados têm sido o peso, a facilidade de transformação e a versatilidade. A recente crise de energia no Brasil suscitou outras reflexões. Neste artigo, Francisco Ferraroli e Israel Motta, da Rhodia Engineering Plastics, abordam esse novo fator na escolha do melhor material para cada aplicação.

A história da humanidade confunde-se com a história da descoberta dos materiais. Desde o início da civilização, o homem vem desenvolvendo dispositivos e ferramentas cuja finalidade quase sempre determinou o material a ser empregado.

Mas quem nasceu primeiro: o ovo ou a galinha? Será que sempre o ser humano pensou primeiro numa aplicação, e saiu à busca da ferramenta e do material mais apropriado? Ou será que o material encontrado na natureza inspirou aquele ser humano primitivo a utilizá-lo na solução de um problema antigo? Talvez nunca se conheça a resposta, e talvez ambas estejam corretas. O fato é que ao longo da história, vagas sucessivas de progresso nos conduziram das ferramentas toscas de madeira e pedra, para o mundo tal como conhecemos hoje.

A principal diferença produzida no último século foi a soma das descobertas científicas e do mercantilismo, criando novas condições que produziram pela primeira vez uma corrida entre os diversos materiais, cada qual tentando ganhar mais espaço, conquistar mercados de outros produtos, ampliar seus volumes e produzir cada vez maior lucratividade.

No passado, o ferro substituiu a pedra e a madeira, o vidro substituiu os metais. A partir do Renascimento, e sobretudo com a

Revolução Industrial, a descoberta de novas ligas, o desenvolvimento dos processos industriais, e a fase acelerada de crescimento e de intercâmbio econômico acelerou o movimento de descoberta de alternativas cada vez mais adequadas e de elevado rendimento. A chegada do século XX, representou um novo passo importante no qual se desenvolveu aquilo que se pode chamar hoje “a moderna química”.

Nesse campo, os materiais sintéticos vieram revolucionar o campo de aplicações já conhecidas, e abrir um enorme campo de possibilidades. Essa contribuição permitiu que uma imensa massa de pessoas pudesse ter acesso a bens e produtos que até então lhes eram completamente inacessíveis.

Entre esses materiais sintéticos, estão os termoplásticos.

Ao longo dos anos, os termoplásticos foram ocupando cada vez mais espaço em aplicações que tradicionalmente utilizavam outros tipos de materiais, como o ferro, o aço, o alumínio, metais e ligas não ferrosos, vidro, etc. Esse avanço foi motivado pela versatilidade dos termoplásticos, suportado por uma forte inovação tecnológica, que permitiu a reprodução das propriedades dos outros materiais, muitas vezes com vantagem. Esses materiais são polímeros que, sob a ação do calor,

amolecem ou fundem tomando a forma do molde. Com o resfriamento do material dentro do molde, a peça final é obtida. A possibilidade de balanços de propriedades é infinita, pois existem diversos tipos de polímeros disponíveis. Além disso, existe a possibilidade de adição de cargas reforçantes, e vários tipos de aditivos com finalidades específicas, tais como auxiliares de processamento, estabilizantes térmicos e contra a degradação por ação da radiação ultra-violeta, etc. Complementando a gama de possibilidades, é possível a produção de blendas, combinando as vantagens de polímeros diferentes. Com isso, os ganhos em produtividade obtidos devido à facilidade de processamento dos termoplásticos, aliado à sua boa performance, possibilitou a obtenção de vantagens significativas sobre os materiais tradicionais. Vale lembrar o leque de vantagens já bem conhecido como a possibilidade de produção de peças com alto grau de complexidade (praticamente não há limitação em termos de “design”), aliada à menor densidade, possibilitando um ganho no peso da peça, a facilidade de transformação, o encurtamento dos ciclos de produção.

Com o dinamismo dos acontecimentos que vêm ocorrendo nos últimos tempos, diversos tipos de novos desafios vão surgindo. O mais

recente deles é o desafio da restrição de energia elétrica.

A energia elétrica que até o momento não tinha grande relevância, devido à sua abundância e baixo custo, vem merecendo maior atenção. A atual crise é apenas um fator pontual que vai acelerar um processo que os especialistas previram há alguns anos. Em matéria de energia, a tendência é que o assunto ganhe cada vez mais prioridade, pois a situação de escassez não deve ser resolvida a curto prazo. Além disso, o custo da energia deve se tornar maior do que historicamente tem sido.

Essa situação nos levou a realizar alguns estudos que permitissem comparar os diversos materiais hoje em uso com os termoplásticos, de forma a verificar se esse posicionamento no contexto específico de carência de energia elétrica representa uma oportunidade ou ameaça.

Num primeiro momento, o estudo comparativo entre os diversos materiais termoplásticos, mostrou que o consumo de energia elétrica global, que envolve todas as etapas do processo de produção se situa entre 0,75 e 3,5 MWh, sendo que o LLDPE apresenta os menores valores e o PVC os maiores. O quadro acima apresenta os dados comparativos de consumo de energia elétrica para produção de uma tonelada de produto. Neste quadro, também encontramos os valores para alguns materiais tradicionais, tais como o vidro, o aço e o alumínio. A comparação feita analisa a energia elétrica consumida em todo o ciclo de vida do material, desde sua extração, até que o ciclo de transformação se complete sob forma de matéria-prima.

Com base nesse dados, verificamos que o consumo energético do vidro e do aço se situam dentro da faixa de consumo dos termoplásticos, já o alumínio apresenta um

Material	Consumo de Energia Elétrica (MWh/ton)
Vidro	0,80
Aço Folha	1,39
Alumínio	34,00
LLDPE	0,75
PVC	3,50
HDPE	1,61
LDPE	2,66
PP	1,90
HIPS	1,34
OS	0,97
PET	2,20

consumo bem maior.

No entanto, a comparação que limita a análise a valores de consumo por tonelada não é totalmente satisfatória uma vez que as grandes diferenças de densidade permitem que uma mesma função seja atendida por peças ou dispositivos de pesos completamente diferentes.

Por essa razão, estendemos nosso raciocínio ao consumo de energia elétrica necessário para produzir um metro cúbico de material. A tabela a seguir já mostra uma situação bastante diferente da anterior.

Material	Massa (kg)	Consumo de Energia Elétrica (MWh/m ³)
PVC	1200	4,2
HIPS	1050	1,41
PS	1050	1,02
PET	1330	2,93
Vidro	2600	2,08
Alumínio	2700	92
Aço	7500	10,4

Os dados acima mostram que o consumo energético dos materiais tradicionais, com exceção do vidro, é bem superior aos materiais termoplásticos. Verificamos também que o

peso final também é bem maior.

Sabemos que nenhuma das duas comparações pode ser tomada isoladamente como fator de escolha entre dois materiais distintos, e que comparações adicionais podem ser feitas, estendendo a análise para propriedades que caracterizam o material, tais como módulo de elasticidade, resistência ao impacto, resistência à tração, etc.

No entanto, pudemos constatar para nossos fins que, a persistir a atual situação de escassez energética, os materiais termoplásticos apresen-

tam algumas vantagens adicionais para o especificador que se preocupa com a segurança de abastecimento e competitividade de custos a médio e longo prazo.