

RECICLAGEM DE POLÍMEROS

Ruth Marlene Campomanes Santana ¹

Felipe Passos Ferreira²

Introdução

Atualmente o mundo está se deparando com uma revolução nas comunicações entre os povos através das novas tecnologias de comunicação que estão disponíveis no mercado. Depois destas tecnologias terem alcançado vários setores da sociedade, a educação é uma das áreas que está sendo consideravelmente beneficiada por esta onda tecnológica.

Por outro lado, o consumo dos materiais poliméricos vem crescendo no Brasil e no mundo, especialmente os termoplásticos, muito usado na indústria de embalagens. De entre os materiais poliméricos encontrados no RPU na forma de embalagens de produtos alimentícios encontram-se os termoplásticos convencionais: polietileno de alta e baixa densidade (PEAD e PEBD), polipropileno (PP), policloreto de vinila (PVC), polietileno tereftalato (PET) e poliestireno (PS). Este crescimento de consumo resulta como consequência o aumento do volume de resíduo plástico urbano (RPU), piorando a qualidade de vida da sociedade. Uma das alternativas de solução do destino deste resíduo plástico urbano (RPU) seria a reciclagem destes materiais pelas suas diferentes vias: mecânica, química e energética.

Em 1996 foi estimado que a reciclagem de polímeros no Brasil crescia em média 15% ao ano desde o início da década. As pesquisas mostraram as taxas de reciclagem de polímeros na Grande São Paulo, Bahia, Ceará, Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul que apresentou a maior taxa, de 27,6%. Porém a heterogeneidade de diferentes tipos de materiais plásticos RPU e as impurezas representam um gargalo no sucesso da reciclagem.

As culturas dos povos são continuamente moldadas pela aplicação das tecnologias, este fenômeno está acontecendo com a introdução das novas tecnologias interativas na sociedade, qualquer previsão, com precisão, de como ela vai se comportar frente a estas tecnologias é especulação. Portanto, é de se esperar que o uso destas tais tecnologias interativas quando aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem também cause mudanças de hábitos e comportamentos por parte dos professores e estudantes e da sociedade em geral.

E, por outro lado, a atual necessidade da conscientização popular sobre a reciclagem dos materiais poliméricos, foram os motivos que levaram a mostrar neste trabalho

1-Ruth Marlene Campomanes Santana – DEMAT – doutora – Ruth.santana@ufrgs.br

2- Felipe Passos Ferreira - DEQUI

sobre Identificação de materiais plásticos à distância, visando ensinar os alunos sobre os diferentes polímeros, a importância de sua separação seletiva que aumenta o seu valor agregado do produto final e a conscientização da reciclagem dos mesmos.

Objetivos

Como o objetivo principal deste curso é ensinar aos alunos como identificar os diversos materiais poliméricos, por meio de diversos testes físicos experimentais de identificação de polímeros que o estudante poderia reproduzir em sua própria casa e conferir seus resultados de forma simples e prática.

Metodologia

Quando se trata de um curso à distância, a aula não pode ser feita nos moldes de uma aula presencial, nos cursos de EAD se faz uso dos objetos de aprendizagem, recursos digitais que possam ser reutilizados e ajudem na aprendizagem ⁽¹³⁾, para criar estes objetos são usados diversos programas que têm diferentes funcionalidades. O dreamweaver foi usado para criar as páginas, que servirão de base para o ensino, o Corel Photo Paint foi usado para criar e editar figuras que juntamente com o Macromedia Flash tornaram possível a criação de diversas animações.

Resultados

Identificação por pelo código

Os materiais poliméricos convencionais usados na maioria das embalagens plásticas são identificados pelos seus códigos segundo norma ABNT 13230, inscritos na embalagem*.



*Embora ainda não todas as indústrias de embalagens obedecem esta norma.

Figura 1. Códigos de Identificação de polímeros convencionais.

Identificação por densidade

Para ensinar os alunos a identificar os materiais poliméricos das embalagens plásticas convencionais pela sua densidade foi montado este teste em três etapas. Na primeira etapa, se usa a imersão de amostras de diferentes embalagens plásticas em água, onde afundarão o PS, PET e PVC e flutuarão as poliolefinas: PP, PEBD e PEAD.

Na segunda etapa, as embalagens que flutuaram foram usados em imersão em uma solução de menor densidade que a água (álcool etílico), onde flutuará o PP, como pode ser visualizado na figura 2 (filme de embalagem de bolacha de PP flutuando, e rótulo de PEBD de garrafas de água mineral no fundo).

Na terceira etapa, as embalagens que afundaram da primeira etapa são submersas em uma solução de maior densidade que a água (água salina), onde flutuará o PS, permanecendo no fundo o PET e PVC.

Consultando a tabela 1 ao mesmo tempo em que os estudantes reproduzem os testes se obtém um resultado eficaz para a identificação dos polímeros.

Tabela 1. Densidade dos termoplásticos convencionais.

Sigla do polímero	Densidade (g/cc)
HDPE ou PEAD	0,94 – 0,96
LDPE ou PEBD	0,91 – 0,93
LLDPE ou PELBD	0,92 – 0,94
PP	0,89 – 0,91
PS	1,04 – 1,09
PVC	1,16 – 1,35 (flexível) 1,35 – 1,45 (rígido)
PET	1,33 – 1,39



Figura 2. Separação de PP e PEBD por densidade.

Porém ainda existe o problema de separar o PET do PVC, e o PEBD do PEAD. Para isso podem ser realizados mais dois testes simples, tais como a: 1) solubilização com o uso de algum solvente específico; e 2) testes da chama.

Testes de solubilidade

Os polímeros são solúveis em diferentes solventes orgânicos, especialmente os aromáticos e geralmente a altas temperaturas. Porém para motivo de identificação será usado um solvente orgânico conhecido, menos tóxico, a acetona. Dos termoplásticos convencionais usados nas embalagens plásticas, o EPS (poliestireno expandido) é dissolvido com acetona, e o PVC apresentam uma solubilidade parcial, ambos em temperatura ambiente.

Teste de chama

Quando um material polimérico é queimado, a chama e a fumaça expelida exibem características específicas, de acordo com o tipo de polímero estas características são

o PH e o odor da fumaça, a cor da chama e se o material incendeia ou não quando retirada a fonte de combustão, esta característica é um teste específico para separar PET do PVC, tanto pela auto extinção como a variação da cor da chama de azul para verde característico do PVC.

O tipo de incineração também muda de acordo com o polímero, se ele incendeia ou não e como alguns solidificam após a queima. Estas características tornam possível a criação de um teste de identificação do polímero pela queima. Este teste é particularmente importante para identificar PEAD do PEBD, como mostrada na figura 3.



Figura 3. Formas de solidificação do PEAD e PEBD após queima.

Conclusão

Os plásticos pós-consumo são considerados os grandes vilões ambientais, e a reciclagem de forma sistemática é uma das soluções mais viáveis para minimizar o impacto causado pelos polímeros ao meio ambiente.

Os resultados deste trabalho indicam que é possível fazer a identificação dos diferentes materiais poliméricos por meio de testes simples e práticos. Nas indústrias micro e de pequeno empreendimento é muito difícil separar o PVC do PET e o PEBD do PEAD, entretanto por meio de testes simples como o de solubilidade e o de chama esta tarefa se torna muito fácil. Porém é muito importante que a população em geral tenha consciência da importância da separação destes diferentes tipos de polímeros, que leva numa diminuição de custos e aumenta o valor agregado do produto reciclado.

Por outro lado, o curso de ensino à distância sobre a identificação dos materiais poliméricos demonstrou ser totalmente viável nos dias de hoje, se for usado os objetos de aprendizagem corretos para passar o conhecimento de forma mais didática possível.