



TICS



Tendências da indústria de polímeros no plano mundial

**Unidade C
Introdução à Tecnologia**

TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA DE POLÍMEROS NO PLANO MUNDIAL

Introdução

Na unidade C, veremos as seguintes subunidades:

- Tendências tecnológicas
- Tendências mercadológicas e sócio-ambientais

Os objetivos da unidade C são o reconhecimento das tendências tecnológicas, mercadológicas e sócio-ambientais da indústria de polímeros, para propiciar seu aprendizado e contextualizar esta disciplina.

Com estas informações, você iniciará uma incursão na área polimérica em termos de tendências, mudanças e alterações que estão para ocorrer (e algumas já estão ocorrendo), tanto nos aspectos de tecnologia, mercado e questões que a sociedade vem debatendo, como a poluição ambiental pelos plásticos, bem como a maneira de minimizar estes danos, de forma urgente em nível global.

Como o assunto tendências em plásticos é atualmente bastante discutido, existe uma quantidade muito expressiva de informações na Internet, sejam artigos, notícias e especialmente muitos vídeos disponíveis, no qual este meio de informação será estimulado a ser bastante consultado nesta unidade C.

Tendências tecnológicas

Esta subunidade tem como objetivo o reconhecimento das tendências tecnológicas da indústria de polímeros.

Não se pretende, nesta subunidade fazer um estudo das tendências tecnológicas na indústria de polímeros, sob aspectos como máquinas e equipamentos ou tecnologias de processamento ou de produção dos diversos polímeros. Mas sim, abordar o aspecto tecnológico dos produtos em si, seja nas resinas e aditivos, seja nas características dos transformados plásticos. Ainda assim, a abordagem será limitada em aprofundamento de conhecimentos, haja vista a proposta desta disciplina de contemplar uma visão geral do assunto polímeros.

Dada a pequena carga horária destinada a este assunto “tendências tecnológicas” chamamos a atenção de que você deverá complementar seus estudos com um aprofundamento através de literatura especializada na área.

Escolheu-se o tema nanotecnologia aplicada aos plásticos, a chamada tecnologia dos não compósitos poliméricos, por conter inúmeras características de aplicabilidade nas mais variadas áreas científicas e tecnológicas e ser uma das áreas do conhecimento que mais tem recebido atenção e elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Inicialmente, faremos uma abordagem geral sobre esta tecnologia (nanotecnologia), tomando como base o vídeo a seguir:

- Nanotecnologia: o que é isso?

<http://www.youtube.com/watch?v=qyBxazLk-2M&feature=related>

Autor: Vídeo do INCT (Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia) de Nanotecnologia

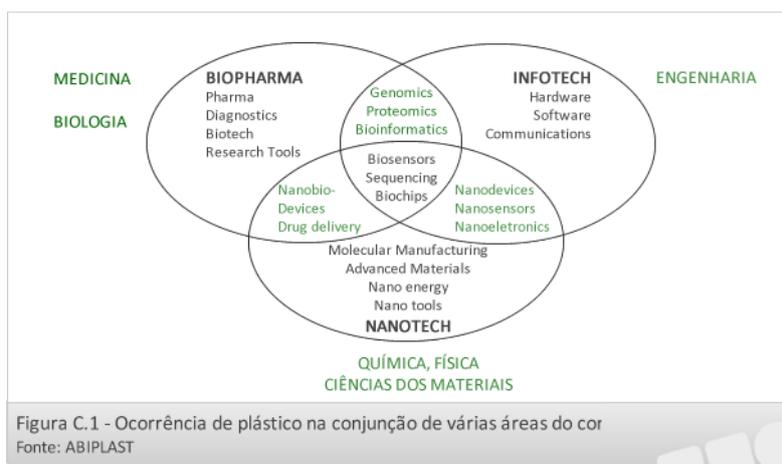
Avançando no assunto, do texto da ABIPLAST “A Indústria de Transformação de Material Plástico: Mundo Nano.”, explicando a nanotecnologia, temos as seguintes definições:

“Nanotecnologia é o estudo, design, criação, síntese, manipulação e aplicação de materiais funcionais, dispositivos e sistemas através do controle da matéria em nível nanométrico (1-100 nanômetros), isto é, em nível atômico e molecular, e a exploração de novos fenômenos e propriedades da matéria nesta escala”.

Especificamente quando esta tecnologia é aplicada às Ciências da Vida recebe o nome de Nanobiotecnologia.

Segundo este texto, o mercado mundial até 2015 é enorme, totalizando a previsão de 2,5 trilhões de dólares, no que se refere a produtos com nanotecnologia.

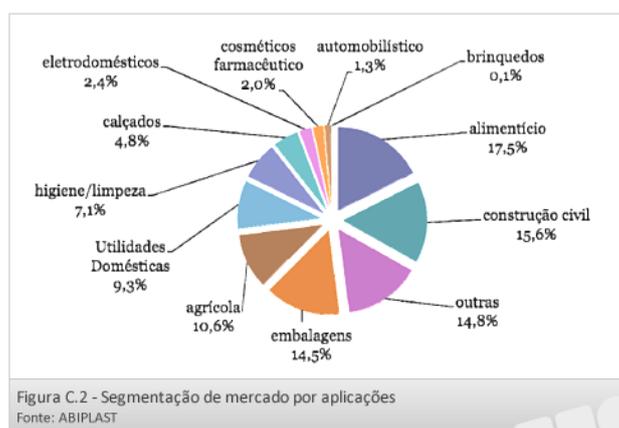
A figura C.1 a seguir, mostra, na conjunção das várias áreas do conhecimento (medicina, biologia, engenharia, química, física e ciência dos materiais), onde ocorre a presença de plásticos.



Entre as propriedades e características encontradas no nanocompósitos poliméricos, citam:

- Fluidez maior;
- Fácil reciclabilidade;
- Elevada resistência à chama;
- Bom isolamento elétrico;
- Resistente aos raios ultravioletas;
- Excelente resistência contra o impacto;
- Baixa densidade e absorção de umidade;
- Boa estabilidade dimensional e térmica;
- Excelente transparência (96%);
- Boa usinabilidade, etc.

Quanto às suas aplicações, a figura C.2, a seguir, mostra a divisão percentual:



Fomento ao Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação Alguns exemplos de aplicações dos nanocompósitos poliméricos, segundo a ABIPLAST são:

Sensores de temperatura para embalagens



Figura C.3 - Sensores de temperatura para embalagens

- Ação antimicrobiana



Figura C.4 - Ação antimicrobiana



Meias de algodão, poliéster, nylon, etc

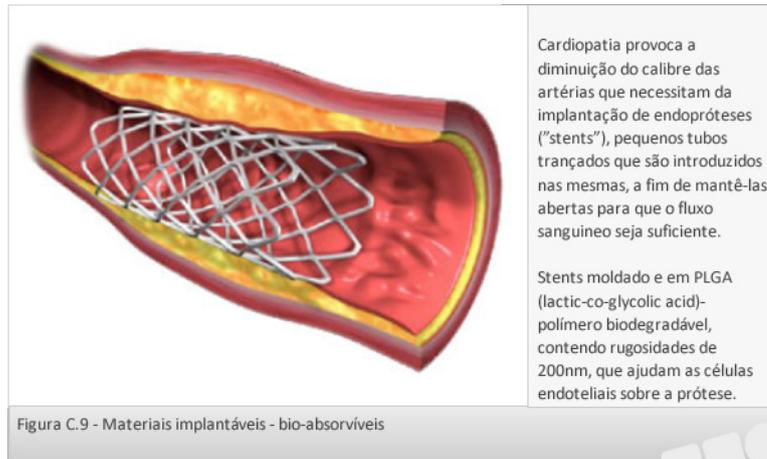
Máquinas de Lavar Roupas

Figura C.5 - Ação antimicrobiana

- Construção civil



- Materiais implantáveis – bio-absorvíveis



Basicamente, como resumo, se pode listar as vantagens e benefícios das aplicações dos nanocompósitos poliméricos:

- Redução de peso, diâmetro e tamanho;
- Mudança de forma;
- Veículos mais leves e mais inteligentes;
- Pinturas que não riscam;
- Embalagens mais resistentes e inteligentes e
- Máquinas mais rápidas, mais leves e de menor consumo de energia.

Ainda, no campo das aplicações, a nanotecnologia e o uso de plásticos especiais, citam-se os seguintes:

- Automobilístico;
- Cosméticos;
- Embalagens;
- Energia;
- Esportes;
- Fármacos;
- Iluminação e
- Tecidos.

Como forma de identificar a existência de tecnologia nesta área, em fabricantes no Brasil, se tomou como exemplo a Braskem, que a seguir será mostrada através de algumas pesquisas que vem desenvolvendo com parceiros (disponível no site da empresa):

27/10/2005 12:37:00

Braskem deposita primeira patente em Nanotecnologia da Petroquímica Brasileira.

Nova tecnologia de vanguarda, desenvolvida em parceria com a UFRGS, deverá dar grande impulso às vendas de polipropileno e polietileno da companhia. A Braskem tornou-se a primeira empresa petroquímica brasileira a depositar uma patente envolvendo a nanotecnologia, considerada uma das mais importantes inovações tecnológicas dos últimos anos. A patente refere-se ao desenvolvimento de um processo de produção de polipropileno aditivado com nanocompósitos, partículas minúsculas que proporcionam aos produtos propriedades físicas superiores, como rigidez 30% superior, mais brilho aos produtos e maior resistência a impactos. ...

7/11/2006 11:11:00

Braskem lança a primeira resina termoplástica brasileira com nanotecnologia e confirma sua liderança em inovação.

A Braskem, primeira petroquímica a requisitar patente em nanotecnologia no país, acaba de quebrar mais um importante paradigma, tornando-se a primeira empresa na América Latina a produzir uma resina - de polipropileno - usando essa tecnologia.

...

O resultado desse esforço é um material quatro vezes mais resistente a impactos quando comparado à mesma resina, nacional ou importada, fabricada com a tecnologia tradicional, apresentando também outras características exclusivas. Poder ser empregada na produção de peças e componentes mais leves para veículos, ou de embalagens mais resistentes ao calor, à luz solar e também à umidade, melhorando seu desempenho e segurança, são importantes benefícios adicionais oferecidos pela resina.

...

O polipropileno produzido com nanotecnologia já está sendo testado por clientes da Braskem, que começaram a desenvolver novas aplicações para a resina. Um dos clientes é a Termolar, destacado fabricante brasileiro de garrafas térmicas com sede no Rio Grande do Sul. Com base nos primeiros protótipos, a empresa constatou grandes vantagens na utilização da resina, proporcionando melhor desempenho ao produto final e maior agregação de valor.

24/11/2010 17:33:00

Embrapa e Braskem iniciam projeto à base de nanotecnologia e uso de fontes renováveis.

Acordo prevê desenvolvimento de pesquisas que terão como matéria-prima para estudo o bagaço de cana, resíduos de casca de coco, variedades específicas de algodão colorido, sisal, curauá e resíduos agrícolas.

Embrapa e Braskem dão início ao convênio de cooperação científica e tecnológica para identificar nanofibras de celulose de diferentes fontes vegetais mais produtivas, com melhor desempenho e biodegradáveis para uso na indústria. Com início previsto para o dia 25 de novembro, como parte da programação da solenidade de posse do chefe geral da Embrapa Instrumentação, Luiz Henrique Capparelli Mattoso, o projeto tem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e da Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial (Fipai). ...

Para o desenvolvimento de nanofibras estão sendo envolvidos três pesquisadores e cinco bolsistas da Embrapa Instrumentação, que terão como matéria-prima para o estudo o bagaço de cana, resíduos de casca de coco, variedades específicas de algodão colorido, sisal, curauá e resíduos agrícolas. Todo o material será caracterizado de acordo com as várias técnicas empregadas pela Embrapa Instrumentação, que já vem há anos estudando a extração de nanofibras.

Dicas

Como se observa, a Braskem está inovando no desenvolvimento de materiais com a tecnologia nanométrica para obtenção de compósitos poliméricos nas diversas áreas. Para que você possa avaliar mais em profundidade as atividades desenvolvidas, sugerimos o acesso ao site a seguir:

- Nanocompósitos Poliméricos. Novos mercados para a indústria do plástico.
<http://www.braskem.com.br/upload/porta1_braskem/pt/produtos_e_servicos/palestras_tecnicas/Nanocompósitos%20Poliméricos.pdf>

Também, para ampliar seus conhecimentos na área da nanotecnologia, sugere-se o acesso aos seguintes vídeos:

- Nanocompósito magnético para remoção do petróleo em ambientes aquáticos IMA/UFRJ
<<http://www.youtube.com/watch?v=W1T3Y36WHRc>>
- Nanocompositos PA66
<<http://www.youtube.com/watch?v=rP-7BIG-0BM>>
- Nanotecnologia - Principais Potenciais e Riscos
<<http://www.youtube.com/watch?v=MX9f2azzghE&feature=related>>

Atividades

Convidamos você para fazer algumas reflexões através deste fórum! Somente se compartilharmos informações, teremos efetivo rendimento nos conhecimentos.

Pesquise algum site de empresa (por exemplo Braskem) e descubra novos produtos baseados em nanocompósitos poliméricos.

Referências

ABIPLAST. **A Indústria de Transformação de Material Plástico: Mundo Nano**. <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1296153481.pdf>. Acesso em 08 jun. 2011.

BRASKEM (Suzana Liberman). **Nanocompósitos Poliméricos. Novos mercados para a indústria do plástico. 1º Congresso Internacional de Nanotecnologia**. <http://www.braskem.com.br/upload/portal_braskem/pt/produtos_e_servicos/palestras_tecnicas/Nanocompósitos%20Poliméricos.pdf>. Acesso em 08 jun. 2011.

Nanocompósito magnético para remoção do petróleo em ambientes aquáticos IMA/UFRJ

<<http://www.youtube.com/watch?v=W1T3Y36WHRc>>. Acesso em 13 jun. 2011.

Nanocompositos PA66

<<http://www.youtube.com/watch?v=rP-7BIG-0BM>>. Acesso em 13 jun. 2011.

Nanotecnologia - Principais Potenciais e Riscos

<<http://www.youtube.com/watch?v=MX9f2azzghE&feature=related>>. Acesso em 13 jun. 2011.

Nanotecnologia: o que é isso?

<<http://www.youtube.com/watch?v=qyBxazLk-2M&feature=related>>. Acesso em 13 jun. 2011.

Tendências mercadológicas e sócio-ambientais

Esta subunidade tem como objetivo o reconhecimento das tendências mercadológicas e sócio-ambientais da indústria de plásticos.

Abordaremos esta subunidade em duas partes: poluição ambiental, reciclagem dos plásticos e plásticos degradáveis/biodegradáveis.

Poluição ambiental

Tomaremos por base o livro Tecnologia dos Plásticos (MICHAELI, 1995), para abordar este tema inicial.

Conforme o autor, o problema ambiental causado pelo plástico se deve a cinco aspectos, a saber:

- Volume do lixo plástico.
- Biodegradabilidade.
- Toxicidade.
- Reciclagem.
- Redução e reaproveitamento.

Quanto ao **volume do lixo plástico**, os resíduos possuem um grande volume, relativamente a seu peso. Além disso, apresentam certa dificuldade de compactação, de forma que ocupam grandes espaços físicos.

Quanto à **biodegradabilidade**, os plásticos são péssimos neste aspecto e não apresentam, portanto, capacidade de serem digeridos (consumidos) pelos círculos biológicos.

Quanto à **toxicidade**, os plásticos apresentam em suas estruturas materiais que causam problemas na queima em instalações de incineração de lixo, haja vista a presença de elementos como cloro, nitrogênio, flúor, enxofre e metais pesados.

Em relação à **reciclagem**, existem problemas nesta operação, pois em muitos casos apresentam-se sujos e misturados a outros materiais e, devido ao citado acima (toxicidade), são depositados inadequadamente ou queimados com os problemas já citados.

Finalmente, quanto à **redução e reaproveitamento**, que é uma consequência dos quatro aspectos citados acima, apresenta dificuldades de utilização posterior (outra finalidade) e dificuldade de queima para aproveitamento de sua energia.

Outro aspecto a ser analisado quanto aos problemas ambientais provocados pelos plásticos, e destacado pelo autor, é o tempo de vida dos mesmos (antes de ser descartado). Nesse sentido, ele chama a atenção de que geralmente o tempo de vida dos produtos plásticos é subestimado, pois a população associa o plástico com produtos descartáveis, como as embalagens para os diversos fins. Naquele livro, é citado que as embalagens plásticas não chegam a compor nem $\frac{1}{4}$ do total e que 20% dos produtos plásticos são jogados fora no intervalo de 1 ano, enquanto que 35% deles são usados de 1 a 10 anos. E 45%, viram lixo apenas depois de mais de 10 anos.

Ainda que os dados a seguir se refiram ao período após o ano de 1945 (até o ano de publicação do livro – 1995), servem para expressar a preocupação sobre o tema da poluição ambiental pelos plásticos: só na Alemanha foram produzidos cerca de 61 milhões de toneladas de produtos plásticos até 1995 e apenas 21 milhões de toneladas se transformaram em lixo. Portanto, a maior parte estava ainda em aplicação (utilização), mas após este período estes materiais em grande parte foram descartados.

Reciclagem dos plásticos

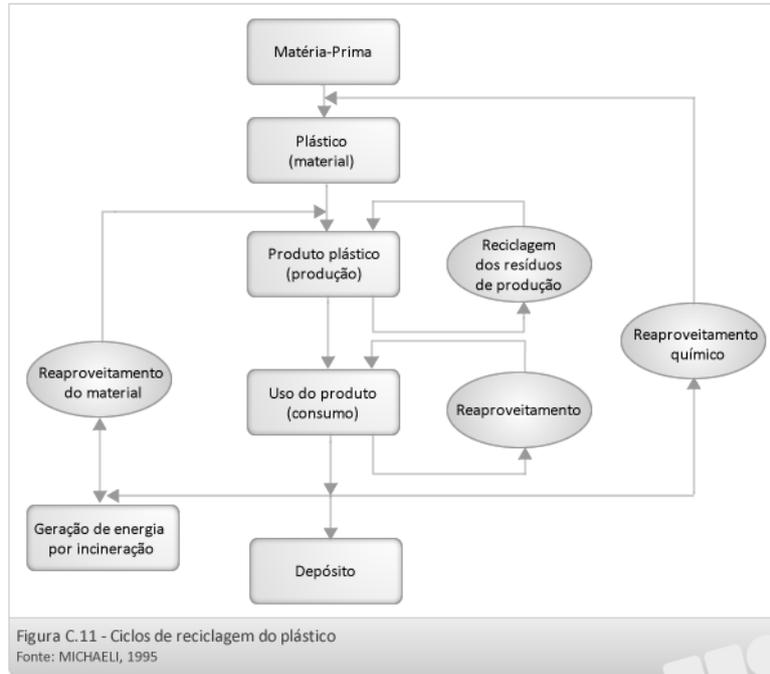
Outro tema importantíssimo a ser analisado é o que se refere à reciclagem dos plásticos, como mostrado na figura C.10 a seguir:



Para MICHAELI (1995), o objetivo do reaproveitamento é não permitir que o lixo existente fique sem utilização, isto é, que ele seja inserido, através de uma preparação do material, novamente na produção. Assim, a reciclagem tem as seguintes vantagens:

- Redução da quantidade de lixo.
- Economia de matéria prima na produção de material novo.
- Economia de energia na produção.
- Alívio dos problemas ambientais provocados pelos plásticos.

Na figuraC.11 abaixo, vê-se os diferentes ciclos de reciclagem do plástico, na qual constam grandes e pequenos ciclos e onde o tempo que um produto plástico leva para se tornar um produto novo.



Segundo o autor, sendo curto o ciclo, melhor será para o meio ambiente. Melhor ainda, quando o reaproveitamento de material é mais indicado para o reaproveitamento químico ou para a incineração.

Quanto à reciclagem de termoplásticos na própria indústria, esta é amplamente desenvolvida, pois geralmente os resíduos são coletados puros e limpos e só necessitam ser moídos para poderem ser processados como novos materiais.

Quanto à reciclagem de termoplásticos no lixo doméstico, existem dois sistemas básicos: o sistema de busca e o sistema de entrega, conforme detalhado a seguir:

- Sistema de busca: os resíduos são coletados pelos habitantes em sacos ou latões e recolhidos regularmente pelo caminhão de lixo, abrangendo até 80% do resíduo plástico, no entanto, este sistema apresenta alto custo, haja vista que os plásticos pesam pouco, mas apresentam alto volume de transporte, o que o torna um sistema raramente usado.
- Sistema de entrega: o lixo é levado até um container, colocado num ponto central da coleta, no entanto, tem a desvantagem de abranger apenas 20 a 25% dos resíduos plásticos, mas os resíduos são mais limpos que no sistema de busca, podendo, ainda, neste princípio, ter um sistema de moagem para seu transporte posteriormente. Ainda consta, como método, a coleta manual de garrafas plásticas e filmes nos depósitos para, com isso, obter-se resíduos de PE relativamente limpos e puros, facilitando seu aproveitamento posteriormente no ciclo.

No site WIKIPEDIA, está disponível um pequeno texto sobre reciclagem de plástico, no qual constam os seguintes métodos:

- Reciclagem primária ou pré-consumo.
- Reciclagem secundária ou pós-consumo.
- Reciclagem terciária.

Sugerimos que você faça a leitura do referido site, para analisar, inclusive, a necessidade da separação dos plásticos, através de suas respectivas densidades.

Analisando, ainda, o tema da reciclagem dos plásticos, abordaremos a seguir os seus vários aspectos, através de algumas citações (na íntegra) disponíveis no site da PLASTIVIDA (Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos).

Reciclagem: o que é?

A reciclagem de materiais descartados compreende basicamente as seguintes etapas:

- Coleta e Separação: triagem por tipos de materiais (papel, metal, plásticos, madeiras, etc.).
- Revalorização: etapa intermediária que prepara os materiais separados para serem transformados em novos produtos.
- Transformação: Processamento dos materiais para geração de novos produtos a partir dos materiais revalorizados.

Do ponto de vista econômico, a reciclagem é viabilizada levando-se em conta os seguintes aspectos:

- Custo da separação, coleta, transporte, armazenamento e preparação do resíduo antes do processamento.
- Quantidade de material disponível e condições de limpeza.
- Proximidade da fonte geradora ao local onde o material será reciclado.
- Custo do processamento do produto.
- Características e aplicações do produto resultante.
- Demanda do mercado para o material reciclado.

Como se observa acima fica bem caracterizado o conceito de reciclagem dos plásticos, passando-se pelas fases de coleta, separação, revalorização e transformação dos materiais disponíveis. Aborda-se, também, a necessidade da análise da economicidade da reciclagem envolvendo vários aspectos, para a sua viabilidade operacional.

Reciclagem Química

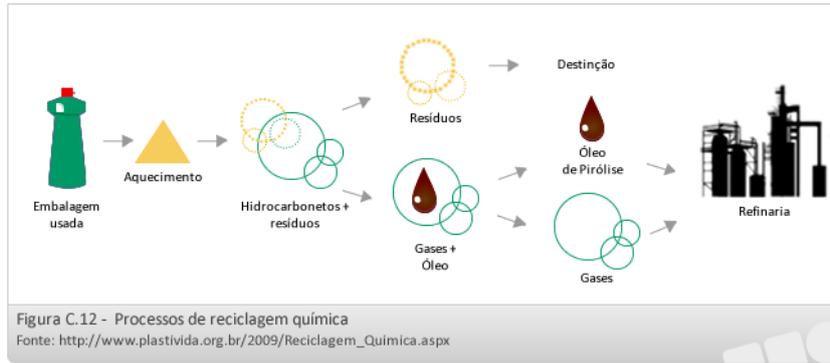
Como reciclagem química, temos os aspectos a seguir enumerados:

- A reciclagem química reprocessa plásticos, transformando-os em petroquímicos básicos: monômeros ou misturas de hidrocarbonetos que servem como matéria-prima, em refinarias ou centrais petroquímicas, para a obtenção de produtos nobres de elevada qualidade.
- O objetivo da reciclagem química é a recuperação dos componentes químicos individuais para serem reutilizados como produtos químicos ou para a produção de novos plásticos.
- Essa reciclagem permite tratar mistura de plásticos, reduzindo custos de pré-tratamento, custos de coleta e seleção. Além disso, comporta produzir plásticos novos com a mesma qualidade de um polímero original.

Podem-se, ainda, citar os seguintes tipos (processos) de reciclagem química:

- Hidrogenação: As cadeias são quebradas mediante o tratamento com hidrogênio e calor, gerando produtos capazes de serem processados em refinarias.
- Gaseificação: Os plásticos são aquecidos com ar ou oxigênio, gerando-se gás de síntese que contém monóxido de carbono e hidrogênio.
- Quimólise: Consiste na quebra parcial ou total dos plásticos em monômeros na presença de glicol/metanol e água.
- Pirólise: É a quebra das moléculas pela ação do calor na ausência de oxigênio. Este processo gera frações de hidrocarbonetos capazes de serem processados em refinarias.

Da figura C.12 a seguir, temos a representação dos processos de reciclagem química.



Reciclagem Mecânica

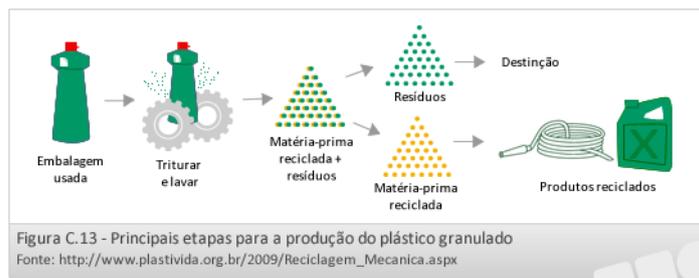
Conforme o site indicado, temos o seguinte para a reciclagem mecânica:

- A reciclagem mecânica consiste na conversão dos descartes plásticos pós-industriais ou pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros produtos, como sacos de lixo, solados, pisos, conduítes, mangueiras, componentes de automóveis, fibras, embalagens não-alimentícias e muitos outros.
- Essa reciclagem possibilita a obtenção de produtos compostos por um único tipo de plástico, ou produtos a partir de misturas de diferentes plásticos em determinadas proporções. Estima-se que no Brasil sejam reciclados mecanicamente 15% dos resíduos plásticos pós-consumo.

Para a reciclagem mecânica, temos as seguintes etapas básicas:

- Sistema de coleta dos descartes (coleta seletiva, coleta municipal, catadores).
- Separação e triagem dos diferentes tipos de plásticos.
- Limpeza para retirada de sujeiras e restos de conteúdos.
- Revalorização (produção do plástico granulado).

A figura C.13, adiante, mostra o fluxograma das principais etapas para a produção do plástico granulado.



Ainda, para detalhar o processo, a seguir constam as etapas até a obtenção dos pellets (grãos plásticos):

- **SEPARAÇÃO:** Separação em uma esteira dos diferentes tipos de plásticos, de acordo com a identificação ou com o aspecto visual. Nessa etapa são separados também rótulos de materiais diferentes, tampas de garrafas e produtos compostos por mais de um tipo de plástico, embalagens metalizadas, grampos, etc. Por ser uma etapa geralmente manual, a eficiência depende diretamente da prática das pessoas que executam esta tarefa. Outro fator determinante da qualidade é a fonte do material a ser separado, sendo que aquele oriundo da coleta seletiva é mais limpo em relação ao material proveniente dos lixões ou aterros.
- **MOAGEM:** Depois de separados os diferentes tipos de plásticos, estes são moídos e fragmentados em pequenas partes.
- **LAVAGEM:** Depois de triturado, o plástico passa por uma etapa de lavagem com água para a retirada dos contaminantes. É necessário que a água de lavagem receba um tratamento para a sua reutilização ou emissão como efluente.

- **AGLUTINAÇÃO:** Além de completar a secagem, o material é compactado, reduzindo-se assim o volume que será enviado à extrusora. O atrito dos fragmentos contra a parede do equipamento rotativo provoca elevação da temperatura, levando à formação de uma massa plástica. O aglutinador também é utilizado para incorporação de aditivos - como cargas, pigmentos e lubrificantes.
- **EXTRUSÃO:** A extrusora funde e torna a massa plástica homogênea. Na saída da extrusora, encontra-se o cabeçote, do qual sai um “espaguete” contínuo, que é resfriado com água. Em seguida, o “espaguete” é picotado em um granulador e transformado em pellet (grãos plásticos).

Reciclagem Energética

Do mesmo site da PLATIVIDA, temos os seguintes aspectos para a reciclagem energética:

- A Reciclagem Energética é hoje uma realidade e uma importante alternativa no gerenciamento do lixo urbano. É a tecnologia que transforma lixo urbano em energia elétrica e térmica, um processo amplamente utilizado no exterior e que aproveita o alto poder calorífico contido nos plásticos para uso como combustível.
- Países que adotam esse processo, além de criar novas matrizes energéticas, conseguem reduzir substancialmente o volume de seus resíduos, um benefício incalculável para cidades com problemas de espaço para a destinação do lixo urbano.
- Embora a Reciclagem Energética ainda não exista no Brasil, a Plativida entende que essa é uma alternativa ambientalmente correta, economicamente viável e socialmente recomendável.

Atualmente, os seguintes dados e informações podem ser analisados, visando a uma compreensão da importância da reciclagem energética no mundo:

- País sustentável é aquele que, entre outras atitudes, cria meios possíveis para o tratamento correto do lixo urbano. A Reciclagem Energética é um processo praticado em todo o mundo há mais de 20 anos. Atualmente, mais de 150 milhões de toneladas de lixo urbano são tratados por ano em cerca de 750 usinas de Reciclagem Energética implantadas em 35 países, gerando mais de 10.000MW de energia elétrica e térmica.
- As usinas de Reciclagem Energética utilizam todo tipo de plástico como combustível e são adotadas largamente em países como EUA, Japão, China, Coreia do Sul, Malásia, Itália, França, Suíça, entre outros. Só no Japão existem 249 usinas. Na Suíça, 27. No Brasil, nenhuma.
- Muitas usinas foram implantadas em áreas urbanas. Esse processo tem dado resultados tão positivos do ponto de vista econômico e ambiental que a Alemanha, por exemplo, aboliu os aterros do país. Nos Estados Unidos, as usinas de reciclagem suprem 2,3 milhões de residências com energia elétrica. A energia gerada a partir do lixo representa cerca de 20% da energia produzida a partir de fontes renováveis. (Fonte: <http://www.wte.org/energy>)
- No Japão, curiosamente, as instalações são chamadas de “fábricas” e não “incineradores”, porque estas produzem como subprodutos, materiais necessários para a sociedade a partir dos resíduos resultantes deste processo, largamente usados na construção civil como materiais de pavimentação, tijolos, telhas, etc.

Como se observa, o Brasil ainda tem muitas atividades a desenvolver no que se refere à reciclagem energética, para contribuir decisivamente neste campo industrial e ambiental.

Dicas

Sugerimos a você visualizar os vídeos a seguir que tratam da reciclagem energética:

- Reciclagem Energética
<<http://www.youtube.com/watch?v=6gXLJYvPHYk>> (3min. 08seg.)
- Tecnologia USINAVERDE - Aproveitamento Energético do Lixo Urbano
<http://www.youtube.com/watch?v=2VpPCMP3HI&feature=player_embedded#at=12> (4min. 53seg.)

Com o objetivo de ampliar os seus conhecimentos na área de reciclagem energética, sugerimos, também, que acesse o site da empresa Usina Verde (www.usinaverde.com.br), no qual constam muitas informações de interesse na área, não apenas a obtenção de energia elétrica a partir do plástico, mas de vários resíduos sólidos.

Empresas atualmente estão surgindo no Brasil, para trabalhar na área de reciclagem. Nesse sentido, tomamos como exemplo a empresa Protoplast, que disponibiliza ao mercado alguns produtos 100% reciclados, como mangueiras de polietileno, sacos para lixo, sacolas e bobinas. Sugerimos o acesso ao site, bem como a realização de pesquisas na Internet para identificar a existência dessas empresas e também as oportunidades de negócios nessa área.

Especificamente sobre a reciclagem do PET, temos um importante documento da ABIPET – Associação Brasileira da Indústria do PET, denominado 6º Censo da reciclagem de PET no Brasil 2009/2010, no qual constam diversas informações nacionais e, também, comparativos com outros países. Sugere-se a leitura e a interpretação dos dados e informações, para o seu aprofundamento nesta área específica: reciclagem de PET.

Plásticos degradáveis/biodegradáveis

Todos nós sabemos que a indústria plástica mundial apresenta problemas relacionados ao meio ambiente. E também sabemos que existem muitas ações nesse sentido, e uma delas atualmente muito importante, é a produção do chamado “plástico verde”.

Iniciaremos este assunto sobre plásticos degradáveis e biodegradáveis, através da citação na íntegra, de um artigo disponibilizado no site da ABMACO (Associação Brasileira de Materiais Compósitos) em 26 de maio de 2011:

O Plástico “Verde” do Brasil 26/05/2011

Cada vez mais, são desenvolvidas variedades de plástico feitas de matéria-prima renovável. No Brasil, o aproveitamento de sobras vegetais da indústria canavieira pode gerar uma produção sustentável.

Quase já não é possível imaginar o nosso mundo sem plástico. Até mesmo quando se trata de conservação ambiental, essa espécie de “matéria-prima da vida moderna” também possui um papel importante. Por motivos bastante óbvios: o plástico convencional provém, em sua maioria, do petróleo.

De todos os estoques mundiais do óleo bruto, cerca de 4% são destinadas à fabricação do produto. Durante o processo industrial, são liberados na atmosfera seis quilos de CO2 para cada quilograma de plástico produzido. Considerando ainda o ritmo acelerado com o qual as reservas naturais de petróleo estão se extinguindo, logo se conclui o porquê das alternativas sustentáveis ao plástico terem sido tão bem-sucedidas nos últimos anos - especialmente na indústria de embalagens.

O plástico “verde” - ou o bioplástico - é composto geralmente por plantas como a cana-de-açúcar, o trigo, o milho ou a batata, mas também por óleo vegetal. Dificilmente pode-se encontrar algum produto doméstico para o qual ainda não haja ou esteja sendo desenvolvida uma alternativa em bioplástico. As aplicações do material incluem desde estruturas para celular e talheres descartáveis até sacolas de supermercado e vasos de flores, passando por sapatos e fraldas.

Para os especialistas, esse é apenas um elemento da crescente demanda por produtos sustentáveis, causada pela explosão no mercado de alimentos orgânicos nos últimos anos. “Hoje é bem melhor ter uma imagem ‘ecológica’ do que uma convencional. E as empresas tiram proveito disso”, analisa Norbert Voell, representante da Duales System GmbH - sociedade responsável pelo Ponto Verde, sistema de reciclagem de lixo na Alemanha. “Evidentemente, é melhor saber que os legumes orgânicos que se compra no supermercado vêm embalados de forma ecológica do que no saco plástico convencional”.

Grandes negócios

A tendência despertou reação também nas empresas responsáveis pelo produto tradicional, feito de petróleo - além de um investimento multimilionário em pesquisas e métodos de produção “verdes”. O grupo de gigantes globais desse ramo inclui, entre outros, a corporação agrícola estadunidense Cargill, a empresa italiana Novamont e a companhia química alemã BASF.

Materiais plásticos biodegradáveis como o polilactide, derivado de milho, já estão em uso em algumas das maiores redes de supermercados e multinacionais da indústria alimentícia, tais quais o Wal-Mart ou a Coca-Cola.

O plástico “verde” é responsável ainda por grandes negócios em solo brasileiro. No país, líder mundial na produção de açúcar, a empresa petroquímica Braskem utiliza a crescente indústria nacional de etanol canavieiro para produzir o bioplástico.

Do bagaço ao ecologicamente correto

No entanto, questionamentos foram levantados quanto à nova alternativa. Um deles discute se a sua produção não irá promover o desmatamento ou estancar as plantações de alimentos, assim como supostamente teria acontecido com o biocombustível. “Os argumentos apresentados quando se trata de bioplástico são parecidos com os relativos ao óleo de dendê”, aponta Voell, se referindo ao sul da Ásia, onde enormes áreas florestais são erradicadas a cada ano para dar lugar a lucrativas lavouras de palmas.

A fim de reagir às críticas, pequenos projetos procuram sair do padrão e, ainda assim, integrar a explosão da indústria canavieira. Um deles, concebido numa parceria entre Brasil e Alemanha, no Senai Climatec de Salvador (BA), produz plástico a partir dos restos da cana-de-açúcar, que são descartados pelas fábricas de etanol da região.

Os chamados “bagaços” costumam ser queimados, resultando em grandes emissões de dióxido de carbono na atmosfera. O objetivo é transformar o produto reciclado no futuro plástico convencional e, com isso, sobrepor outro grande setor econômico do país: a indústria automotiva.

Mercado ainda pequeno

O avanço comercial do plástico “verde” parece inevitável. Todavia, até o momento, a variante ecológica representa apenas um percentual menor do que 1% no mercado global de plástico. E a associação industrial Plásticos Europeus acredita que o montante não deve crescer mais do que 5 a 10% nos próximos anos.

“A questão está nos altos custos de produção, mas também no fato do bioplástico ser pior em termos de manipulação e tratamento termomecânico em comparação com o material tradicional”, afirma Michael Niaounakis, especialista em polímeros do Instituto Europeu de Patentes de Haia.

Menos dióxido de carbono?

Ainda assim, os especialistas veem um verdadeiro potencial no bioplástico para reduzir as emissões de gases do efeito estufa e, com isso, adiar as mudanças climáticas. O produto “verde” subjuga o convencional por demandar menos energia em sua produção e por ser livre de toxinas. Mas, a princípio, são necessários mais estudos científicos para se comprovar o quão sustentável, de fato, é o bioplástico.

“O fato de ele ser feito com matéria-prima renovável não o faz automaticamente melhor para o meio ambiente”, ressalva Gerhard Kotschik da Agência Federal do Meio Ambiente na Alemanha. “É preciso considerar todo o ciclo de produção. Para, só então, dizer se o bioplástico é mais ecologicamente correto do que o feito de petróleo”.

Com a reciclagem do bagaço da cana-de-açúcar, contudo, os produtores de plástico de Salvador, na Bahia, oferecem uma primeira resposta positiva.

Fonte: Folha de S. Paulo

Fonte: ABMACO - Associação Brasileira de Materiais Compósitos

Do texto acima, chamaremos a atenção para alguns pontos importantes:

- Durante o processo industrial, são liberados na atmosfera seis quilos de CO₂ para cada quilograma de plástico produzido, o que denota a complexidade e a expressividade da agressão ao meio ambiente
- Apesar de que parece ser inevitável o avanço do plástico “verde”, até o momento, a produção deste tipo de plástico representa menos do que 1% no mercado global. Alie-se a isso, o fato de que o montante não deve crescer mais do que 5 a 10% nos próximos anos (Associação industrial Plásticos Europeus).

Assim, observamos inicialmente, que apesar de ser uma iniciativa importante para a diminuição de gases que causam o efeito estufa, bem como a diminuição de resíduos sólidos poluindo o meio ambiente, parece ser algo ainda incipiente, do ponto de vista da totalidade da produção mundial de plásticos a partir do petróleo.

Como processo de aprofundamento sobre a degradabilidade dos plásticos, sugerimos a leitura do material **Plásticos Biodegradáveis**, disponível no Portal São Francisco. No mesmo, existem nove páginas web, abordando as mais diferentes variáveis sobre o assunto.

Igualmente, recomendamos a leitura do texto **A Era dos Polímeros Biodegradáveis**, disponível no site da Revista Plástico Moderno, constando de quatro páginas web sobre o assunto.

Com a disponibilidade de muitos vídeos sobre o tema dos bioplásticos, indicamos a você que assista os seguintes vídeos:

O vídeo a seguir, trata da obtenção de plásticos a partir do milho.

- Bioplástico IraPlast_CEREPLAST_PLA_CornPlastic
<http://www.youtube.com/watch?v=_wpXFU-Xy4&feature=fvsr> (2min. 45seg.)

Os dois vídeos a seguir, referem-se à tecnologia da empresa inglesa Symphony, em parceria com a empresa brasileira RES. Vale a pena assistir aos vídeos e compreender a possibilidade da degradação em 180 dias de sacolas plásticas, bem como analisar o próprio site da empresa (www.res.com.br).

- Filme_Institucional_RES_Brasil_d2w_Symphony
<http://www.youtube.com/watch?v=LBI-iJC_NU&feature=player_embedded> (3min. 25seg.)
- Teste comparativo de degradação entre sacolas plásticas
<<http://www.youtube.com/user/eanvr?blend=22&ob=5#p/a/u/0/-BeETZF4YDw>> (3min. 44seg.)

No Brasil, temos entre outras ações no desenvolvimento de plástico biodegradável, a parceria entre o LNBio (Laboratório Nacional de Biociências) e a Braskem. Assista ao vídeo e, após, procure mais informações nos sites relacionados.

- LNBio e Braskem assinam um acordo para produção de plástico biodegradável
<<http://www.youtube.com/watch?v=l2j0IM8uR9A>> (2min. 56seg.)

Na PUC/RS, no Laboratório de Engenharia Química, está em andamento uma interessante pesquisa sobre o plástico biodegradável. Assista ao mesmo e avalie as características deste novo produto.

- video2 plastico biodegradavel
<http://www.youtube.com/watch?v=C4FWvXQeq_4> (4min. 01seg.)

Há, também, um projeto interessante, com o apoio da União Europeia, desenvolvendo um novo tipo de plástico biodegradável e disponível no vídeo a seguir:

- Projeto europeu desenvolve plástico biodegradável
<<http://www.youtube.com/watch?v=vFrIsK9XXtg&feature=related>> (3min.)

Relativamente às embalagens flexíveis, as chamadas sacolas plásticas, atualmente existem várias ações de defesa e de ataque às mesmas, inclusive ações judiciais proibindo a sua utilização em algumas cidades brasileiras. Nesse sentido, sugerimos a leitura destas informações e notícias, visto que afeta sobremaneira os envolvidos na questão. Para iniciar estas leituras, recomendamos o acesso ao site da ABIEF – Associação brasileira da Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis (www.abief.org.br), especificamente no que trata dessas ações judiciais (notícia de junho de 2011):

TJ-SP SUSPENDE LEI QUE PROÍBE AS SACOLAS PLÁSTICAS: O TJ-SP suspendeu ontem por tempo indeterminado os efeitos da lei municipal de Americana, que proibiu a distribuição de sacolas plásticas. (<http://www.abief.com.br/noticias.asp#183>).



Através de pesquisas realizadas sobre artigos e pesquisas especializadas na área dos plásticos, recomendamos densamente a consulta do documento produzido pela Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial, denominado Caracterização da Cadeia Petroquímica e da Transformação do Plástico, haja vista a quantidade e valor das informações disponibilizadas. Certamente, é um dos documentos mais completos e aprofundados relativo ao assunto dessa cadeia produtiva, envolvendo também, estudos e questões sobre reciclagem, bioplásticos, etc.

Atividades

O problema da poluição é realmente complexo e nada mais adequado que sua análise de forma conjunta. Participe deste fórum com suas opiniões e informações!

Nesta subunidade, os assuntos poluição ambiental, reciclagem dos plásticos e plásticos degradáveis/biodegradáveis mostram a complexidade e as conseqüências do uso mundial dos plásticos. Cite um caso bem sucedido relacionado a estes assuntos.

Síntese

Para a unidade C – Tendências da indústria de polímeros no plano mundial temos as seguintes sínteses de aprendizado nas subunidades, respectivamente:

- O reconhecimento das tendências tecnológicas, em especial a relativa aos nanocompósitos poliméricos.
- O reconhecimento das tendências sócio-ambientais da indústria de polímeros, com ênfase para o surgimento do plástico “verde”.

Referências

ABDI - Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Caracterização da Cadeia Petroquímica e da Transformação do Plástico. 2009.** <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20Cadeia%20Petroqu%C3%ADmica%20e%20de%20Transforma%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pl%C3%A1sticos.pdf>>. Acesso em 16 jun.2011.

ABIPET - Associação Brasileira da Indústria do PET. **6º Censo da reciclagem de PET no Brasil 2009/2010.** <<http://abipet.org.br/indexAjax.html?method=baixarArquivo&id=191>>. Acesso em 16 jun. 2011.

ABMACO - Associação Brasileira de Materiais Compósitos. **O Plástico “Verde” do Brasil.** <<http://www.abmaco.org.br/noticias.cfm?ID=2063>>. Acesso em 16 jun. 2011.

MICHAELI, Valter et. al. **Tecnologia dos Plásticos.** Edgard Blücher, 1995.

Plástico Moderno. **A Era dos Polímeros Biodegradáveis.** <<http://www.plasticomoderno.com.br/revista/pm423/tecnica/tecnica01.html>>. Acesso em 16 jun. 2011.

PLATIVIDA - **Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos.** Reciclagem. <http://www.plativida.org.br/2009/Reciclagem_Oque-e.aspx>. Acesso em 15 jun. 2011.

Portal São Francisco. **Plásticos Biodegradáveis.** <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/plasticos/plasticos-biodegradaveis.php>>. Acesso em 16 jun. 2011.

Wikipedia. **Reciclagem de plástico.** <http://pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem_de_pl%C3%A1stico>. Acesso em 15 jun. 2011.