

RECICLAGEM DE PET (POLIETILENO TEREFALATO) NO BRASIL

Cristiane Priscila Doratiotto, Ana Paula Branco do Nascimento, Marcelo Pupim Gozzi, Maurício Lamano Ferreira

Universidade Nove de Julho Av. Adolfo Pinto, 109 Barra Funda 01156-050, São Paulo/SP, Brasil,
cristiane_doratiotto@gmail.com

Resumo- A introdução da embalagem de PET (polietileno tereftalato) no Brasil, além de trazer as indiscutíveis vantagens ao consumidor, trouxe também o desafio de sua reciclagem, que nos fez despertar para a questão do tratamento das 240 mil toneladas de lixo descartadas diariamente em todo Brasil. O objetivo deste trabalho é reunir informações sobre a geração, coleta e reciclagem do resíduo sólido PET, abordando aspectos como os problemas gerados e as possíveis soluções e alternativas. A metodologia foi desenvolvida a partir de revisão bibliográfica. Conforme estudos realizados o índice de reciclagem pode ser muito melhorado, e, para isso, precisamos urgentemente da elaboração de uma política nacional de resíduos sólidos, as ações estaduais e municipais para viabilização da logística reversa e o fortalecimento da indústria de reciclagem no Brasil.

Palavras-chave: PET, Reciclagem, Polietileno tereftalato

Área do Conhecimento: Engenharias

Introdução

Garantir que haja recursos naturais suficientes para a manutenção da vida humana na Terra, tal qual a conhecemos, é, sem dúvida, o maior desafio deste século. Em consequência e em nome de um progresso irresponsável, que considerava o ser humano dissociado de seu ecossistema, acordamos (e parece que ainda muito sonolentos) para a obrigação de preservar o que ainda nos resta, e recuperar o que da Natureza foi vilipendiado (MARTINE, 1996).

No entanto, é utopia imaginar que poderíamos retornar ao estilo de vida tribal de nossos antepassados mais remotos, e ainda assim, isso não significaria impacto ambiental zero. Mesmo consumindo de maneira responsável, nós continuaremos precisando transformar os materiais naturais para garantirmos a manutenção da nossa espécie. Para minimizar os riscos e impactos da ação humana, e recuperar grande parte do que já foi consumido, podemos contar com a reciclagem de materiais (SCARLATO, 1992). O PET é um dos plásticos mais reciclados em todo o mundo devido a sua extensa gama de aplicações.

O objetivo deste trabalho é reunir informações sobre a geração, coleta e reciclagem do resíduo sólido PET, abordando aspectos como os problemas gerados e as possíveis soluções e alternativas.

Metodologia

Esse trabalho foi realizado através de revisão bibliográfica, com o auxílio de dados encontrados na literatura já existente. Foram realizadas pesquisas bibliográficas por meio de livros e bases de dados da Scielo.

Revisão Bibliográfica

Conhecido familiarmente como Poliéster, foi criado por volta de 1941 por Win Field e Dickson, tendo iniciado seu uso industrial, somente após a 2ª Guerra Mundial através de fibras têxteis conhecidas como Tergal (VALLE, 1995).

O PET é produzido industrialmente por duas vias químicas. A primeira seria a esterificação direta do ácido tereftálico purificado (PTA) com etileno glicol (EG), como mostra a Figura 1 e a segunda seria a transesterificação do dimetil tereftalato (DMT) com etileno glicol (EG) (SOLOMONS, 2009).

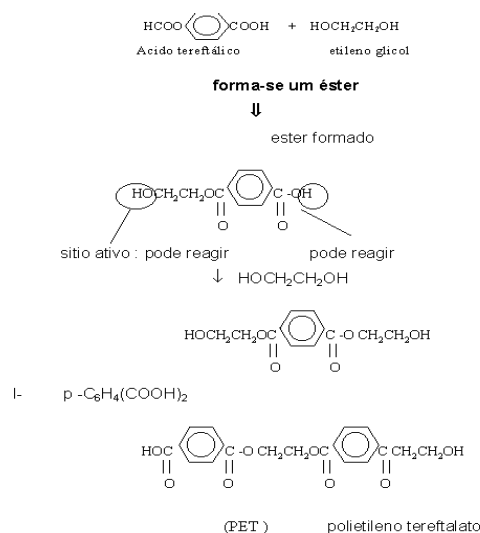


Figura 1- Esterificação direta do ácido tereftálico purificado (PTA) com etileno glicol (EG) formando o Polietileno Tereftalato (PET).

A água ou metanol formado, dependendo do processo, são retirados continuamente do meio através de colunas de destilação (SOLOMONS, 2009).

O Polietileno Tereftalato tem como propriedades: é termoplástico rígido e transparente; possui cristalização lenta e somente em uma faixa de

temperatura: entre 120° C e 220° C; alto grau de cristalinidade: 190° C; excelente resistência química; alta resistência ao impacto; impermeabilidade aos gases, principalmente CO₂; elevada resistência a pressão interna gerada por refrigerantes; ponto de fusão: 265°C; densidade: 1,33 g/cm³ a 1,45 g/cm³; contração: 0,2 a 0,8% para grades amorfas (HELFRICH JR, 1994).

O PET é altamente combustível, com valor de cerca de 20.000 BTUs/kilo, e libera gases residuais como monóxido e dióxido de carbono, acetaldeído, benzoato de vinila e ácido benzóico. Por outro lado, devido ao alto valor da sucata, a incineração do material não é recomendada, mesmo com recuperação de energia (LEIS, 1991).

A Reciclagem no Brasil

Atualmente são recicladas no Brasil 253 mil toneladas do material, o que corresponde a um reaproveitamento de quase 55%, taxa que supera a dos EUA (que recicla 23,5%), Argentina (27%), Europa (40%) e México (15%) (ABIPET, 2008). Mas, enquanto 45% do PET reciclável ainda são desperdiçados em lixões e aterros ou são largados no solo, em rios e mares, o Brasil importa esse tipo de resíduo. Para completar a demanda por matéria-prima, nossas indústrias compram PET usado de outros países (a importação de sucata revela uma falha muito grave, da organização dos municípios para a reciclagem do lixo) (CABILIO, 2008).

O aumento da reciclagem no país desde 1994 foi de 1.850%, ou seja, o Brasil recicla hoje quase 20 vezes mais do que reciclava no século passado; foram 253 mil toneladas recicladas em 2008, ante apenas 13 mil em 1994, como nos mostra a Tabela 1.

O índice de reciclagem de PET, no entanto, precisa melhorar, porque o país consome hoje quase seis vezes mais PET para produzir embalagens novas, portanto, sobra mais PET hoje do que sobrava no século passado. O consumo em 2008 chegou a 462 mil toneladas contra 80 mil em 1994. Isso resulta num descarte não reciclado de 209 mil toneladas de PET, volume quase três vezes superior ao descarte de 67 mil toneladas de 1994 (ABIPET 2008).

Tabela 1- Dados de Produção, Descarte e Reciclagem de PET no Brasil, 1994 – 2008.

Brasil: produção, descarte e reciclagem de PET, 1994 - 2008

Ano	Produção para Embalagens (mil t)	Descarte não reciclado (mil t)	Reciclado (mil t)	Índice (%) de Reciclagem
1994	80	67	13	16,3
1995	120	102	18	15,0
1996	150	128	22	14,7
1997	185,7	155,7	30	16,2
1998	223,6	183,6	40	17,9
1999	244,8	194,8	50	20,4
2000	255,1	188,1	67	26,3
2001	270	181	89	33,0
2002	300	195	105	35,0
2003	330	188,5	141,5	42,9
2004	360	193	167	46,4
2005	374	200	174	46,5
2006	378	184	194	51,3
2007	432	201	231	53,5
2008	462	209	253	54,8
Variação (%)	480	210	1.850	-

Fonte: Abipet (Associação Brasileira da Indústria do PET)

Reciclagem do PET no Brasil

O plástico é produzido do petróleo, um combustível fóssil não-renovável (ou seja, um dia acaba), altamente poluente quando queimado ou derramado, e tóxico, quando inalado ou ingerido. Como agravante, a biodegradabilidade do PET é muito lenta. Uma garrafa PET, por exemplo, leva cerca de 500 anos para se desintegrar na natureza. Por isso, enquanto não inventam um material para substituí-lo, é muito importante reciclá-lo (NEIMAN, 1991).

As embalagens Pet são 100% recicláveis e a sua composição química não libera nenhum produto tóxico (WEINAR, 1992). O Brasil Recicla Aproximadamente 1,5 % do lixo sólido orgânico urbano, sendo 15% da resina PET (CEMPRE, 2008).

A embalagem de PET quando reciclada tem inúmeras vantagens sobre outras embalagens do ponto de vista da energia consumida, consumo de água, impacto ambiental, benefícios sociais, entre outros (CHISHOLM, 1994).

O processo de reciclagem do PET no Brasil é o mecânico, é o mais utilizado e o mais comum. 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 outros (AQUARONE, 2001).

Os principais contaminantes do PET reciclado são os adesivos (cola) usados no rótulo e outros plásticos da mesma densidade, como o PVC, por

exemplo. A maioria dos processos de lavagens não impede que traços destes produtos indesejáveis permaneçam no flocos de PET (FIGUEIREDO, 1995).

Os diferentes tipos de garrafas também podem ser um problema na reciclagem. As garrafas que são usadas para envase de bebidas carbonatadas, precisam de um índice de viscosidade maior que o de uma garrafa de água, por exemplo. Dependendo da aplicação da resina reciclada, a mistura dos dois tipos de garrafas pode dar um efeito complicador no futuro processamento (BENN, 2002).

A seleção e pré-processamento da sucata é muito importante para a garantia de qualidade do reciclado (MARTINE, 1996).

A seleção pode ser feita pelo símbolo que identifica o material (o triângulo da reciclagem - normatizado pela ABNT) ou pela cor (cristal, âmbar ou verde).

Cada tipo de plástico recebeu uma numeração específica e todas as embalagens plásticas devem ter o respectivo triângulo com a identificação. As embalagens de PET são identificadas através do número 1, como mostra a Figura 2. Na maioria das embalagens, o triângulo é aplicado em alto relevo na parte de baixo da mesma. A separação por cor é necessária para que os produtos que resultarão do processo tenham uniformidade de cor, facilitando assim, sua aplicação no mercado (GIOVANI, 2007).



Figura 2- Símbolo de identificação do PET.

A separação pode seguir processos manuais ou mecânicos, como sensores ópticos (VALLE, 1995). No pré-processamento, após a prensagem, é preciso retirar os contaminantes, separando-os por diferença de densidade em fluxo de água (levigação) ou ar. Além do rótulo (polietileno de alta densidade), devem ser retirados da sucata os resíduos de refrigerantes e demais detritos, por meio de processos de lavagem (CABILIO, 2008).

Para viabilizar o transporte para as fábricas recicladoras é necessário, em muitos casos, o enfardamento, utilizando prensas hidráulicas ou manuais (MATSUSHIMA, 1997).

A Figura 3 demonstra o esquema de funcionamento básico de uma unidade de moagem, lavagem e descontaminação de PET.

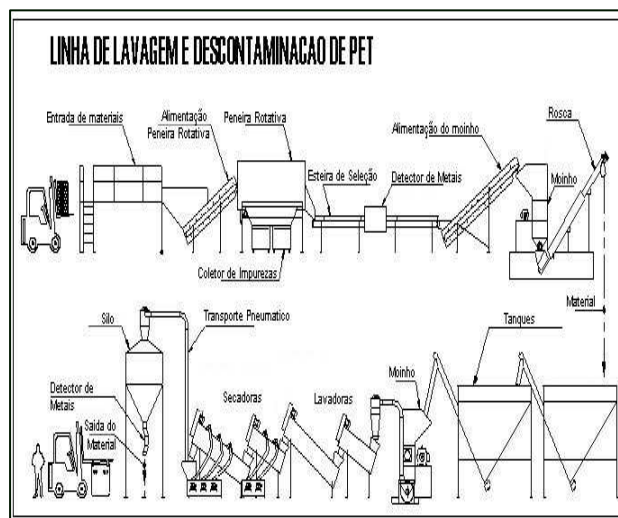


Figura 3- Desenho de uma Linha de Lavagem e Descontaminação de PET.

Conclusão

O índice de reciclagem pode ser muito melhorado e, para isso, todos devem contribuir: A federação, estados e municípios devem legislar em favor da reciclagem. Muitos municípios brasileiros não contam com nenhum tipo de coleta e pouquíssimos possuem um sistema de coleta seletiva. Esse sistema proporciona material mais limpo, livre de contaminações, conseqüentemente, a sucata assim coletada tem maior valor. Outro benefício é trazer os trabalhadores dos lixões para cooperativas organizadas.

As indústrias devem investir em informação e tecnologia. Levar ao grande público o conhecimento sobre a reciclabilidade dos materiais, instruindo sobre como proceder para o correto descarte das embalagens, além de desenvolver as tecnologias que permitam materiais mais fáceis de reciclar, inofensivos e inertes para proteção do meio ambiente e desenvolver os mercados para os produtos reciclados.

A população deve descartar corretamente seus materiais recicláveis, depositando as embalagens usadas em contêineres adequados ou entregando-as para catadores e/ou entidades que as aceitem em doação. Cabe a nós, portanto, o primeiro passo para fazer com que os materiais sigam seu caminho de retorno para a indústria recicladora.

Referências

- ADEODATO, SÉRGIO. Reciclagem de PET. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/oqepet.php>> Acesso em: 05 de Jun. 2010.

- AQUARONE, EUGENIO. Biotecnologia Industrial: Engenharia Bioquímica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- BENN, F. R. Química e Reciclagem. 1. ed. São Paulo: LTC/EDUSP, 2002.
- CABILIO, CLAUDIA. Reciclagem. 1. ed. São Paulo: DCL, 2008.
- CHISHOLM, ANNE. Processos de Reciclagem: Uma Estratégia para Sobrevivência. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1994.
- FIGUEIREDO, PAULO JORGE MARAES. A Sociedade do Lixo: Os Resíduos, a Questão Energética e a Crise Ambiental. 2. ed. São Paulo: UNIMEP, 1995.
- GIOVANI, MARCOS. Construindo com PET. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2007.
- HELFRICH JR., HAROLD W. A Crise Ambiental: A Luta do Homem para Viver consigo mesmo. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1994.
- LEIS, HECTOR R. Ecologia e Política Mundial. 1. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1991.
- MARTINE, GEORGE. População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: Verdades e Contradições. 2. ed. Campinas: Hoje, 1996.
- MATSUSHIMA, KAZUE. Apostila: Educação Ambiental. 1. ed. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente/ Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1997.
- NEIMAN, ZYSMAN, & MOTTA, CRISTIANE PIRES DA. O Mundo que se Tem e o Mundo que se Quer. 1. ed. São Paulo: Atual, 1991.
- PRADO, ANTONIO ALBERTO. Censo: Reciclagem no Brasil. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_plastico.php>. Acesso em: 10 de Jun. 2010.
- SCARLATO, F. A. Do nicho ao Lixo: Ambiente, Sociedade e Educação. 1. ed. Rio de Janeiro: Atual, 1992.
- SOLOMONS, T. W. GRAHAM. QUÍMICA ORGÂNICA. 9. ed. São Paulo: LTC (Grupo GEN), 2009.
- VALLE, CYRO EYER. Reciclagem no Brasil: O Desafio de Ser Competitivo Protegendo o Meio Ambiente. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.
- WEINAR, JONATHAN. Os Próximos Cem Anos: Em nossas Mãos o Destino da Terra. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.