

Tecnologia

Química

Degradação difícil

Estudo revela que plásticos oxibiodegradáveis não se decompõem na natureza como esperado

Yuri Vasconcelos

Edição Impressa 152 - Outubro 2008

Pesquisa FAPESP -

© Miguel Boyayan



Representação da degradação e da decomposição de plásticos no solo

Os consumidores mais atentos já devem ter notado que certas sacolas plásticas, dessas utilizadas para embalar produtos comprados em supermercados, drogarias e lojas as mais diversas, trazem a informação de que são confeccionadas com plástico oxibiodegradável. Esse tipo de plástico começou a ser produzido no final dos anos 1980 e, segundo seus fabricantes, são ambientalmente corretos porque se decompõem rapidamente na natureza. Com isso minimizariam uma série de riscos

ambientais decorrentes do descarte desses produtos, como a impermeabilização do solo e a contaminação de lençóis freáticos. Agora uma pesquisa concluída recentemente por um pesquisador brasileiro mostra que não é bem assim. O engenheiro de materiais Guilherme José Macedo Fchine, professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie, de São Paulo, realizou uma bateria de testes com um tipo de plástico oxibiodegradável vendido no mercado nacional e constatou que, apesar de ele se fragmentar e virar pó, não é consumido por fungos, bactérias, protozoários e outros microorganismos – condição necessária para ser considerado biodegradável e desaparecer do solo ou da água. De acordo com o pesquisador, que não quer falar os nomes comerciais dos produtos porque as empresas não foram consultadas, não é de hoje que a biodegradabilidade dos polímeros oxibiodegradáveis é considerada um assunto polêmico na comunidade científica internacional. Uma corrente de estudiosos duvida se eles são, de fato, biodegradáveis. No início do ano, o governador José Serra vetou um projeto de lei da Assembléia Legislativa paulista que tornava obrigatório o uso de sacolas plásticas com o aditivo oxibiodegradável porque havia dúvidas sobre o real benefício ao ambiente. “Meu estudo comprovou que não são biodegradáveis”, afirma Fchine, que acaba de retornar da Bélgica, onde participou de um congresso internacional sobre modificação e degradação de polímeros, o Modest 2008 na sigla em inglês.

Para entender a controvérsia sobre os polímeros oxibiodegradáveis, é importante, primeiro, compreender como ocorre o processo de biodegradação desses plásticos e, em seguida, saber como eles são produzidos. A oxibiodegradação acontece em dois estágios. No início o plástico é convertido, pela ação de oxigênio, temperatura ou radiação ultravioleta em fragmentos moleculares menores. Em seguida esses fragmentos se biodegradam, o que significa que são convertidos em dióxido de carbono, água e biomassa por microorganismos decompositores. Para fomentar tal característica, os fabricantes misturam um aditivo pró-oxidante a polímeros convencionais, como polipropileno, polietileno ou outros. Esses polímeros são os mais usados para confecção de sacos e outros produtos plásticos. O aditivo pró-oxidante acaba por tornar o polímero supostamente biodegradável. Quando descartado em aterros ou lixões, o aditivo quebraria as longas cadeias moleculares que formam os polímeros, conferindo-lhe as características necessárias para ser consumido pelos microorganismos presentes no solo.

“Segundo meu estudo, a única diferença dos polímeros oxibiodegradáveis é que o tempo de fragmentação é muito mais rápido do que o dos polímeros convencionais”, afirma Fchine. “As empresas que comercializam esse tipo de aditivo pró-oxidante deveriam alertar que apenas sua presença não tornará o plástico biodegradável. Para que isso ocorra, o polímero precisaria passar por uma forte degradação prévia, causada por radiação ultravioleta ou temperatura, por exemplo, e ser descartado em solo apropriado, com pH, umidade, temperatura e presença de microorganismos que permitissem a ocorrência da biodegradação.

” Nem todos concordam com as limitações do aditivo. “Não conheço o trabalho, não sei se foi feito com o aditivo que represento, nem sei que metodologia o pesquisador utilizou. Mas posso garantir que testes conduzidos pela Ecosigma, empresa com sede em Campinas especializada em compostagem e gestão de resíduos, e com participação da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), demonstraram que os plásticos oxibiodegradáveis fabricados com o aditivo d2w, que representamos no Brasil, são, de fato, biodegradáveis, compostáveis e não ecotóxicos para plantas superiores, minhocas e microorganismos metanogênicos [que produzem metano]”, afirma Eduardo van Roost, diretor-superintendente da Res Brasil, que comercializa o aditivo d2w para mais de 160 fabricantes brasileiros de embalagens plásticas. “Uma

prova da eficiência, desempenho e segurança do nosso aditivo é o fato de ele estar presente em mais de 60 países”, complementa.

Comparação de amostras - O experimento conduzido por Fachine, que há três anos está à frente de um projeto Jovem Pesquisador da FAPESP, realizado no Departamento de Engenharia de Materiais da Escola Politécnica (Poli) da Universidade de São Paulo (USP) antes de ele se tornar professor do Mackenzie, comparou a degradação de duas amostras de polipropileno, uma delas contendo o aditivo pró-oxidante e outra sem essa substância. Na primeira etapa do trabalho, as duas amostras foram previamente fotodegradadas numa câmara de envelhecimento acelerado com emissão de radiação ultravioleta. “Com isso simulamos a fotodegradação que os plásticos sofrem num aterro sanitário ou lixão em função da radiação solar que incide sobre eles”, explica o professor. As amostras foram submetidas a diferentes tempos de radiação, sendo que a mais longa exposição correspondeu a 480 horas (ou 20 dias) na câmara de envelhecimento. Ao final desse período o polímero com aditivo pró-oxidante encontrava-se em avançado estado de decomposição. “Medimos a massa molar (mede quantidade de moléculas) das duas amostras antes e depois do ensaio na câmara de envelhecimento e constatamos que o aditivo pró-oxidante realmente acelerou a fotodegradação de forma intensa, quando comparado à amostra com polímero convencional. Restava saber se, além de fragmentado, ele se tornara biodegradável”, conta o professor Fachine.

As duas amostras foram, então, submetidas a testes de biodegradabilidade em um terreno previamente preparado. Foram enterradas e, de tempos em tempos, coletadas para pesagem e avaliação de perda de massa. “Depois de quase dois meses constatamos que não houve perda significativa de massa para ambas as amostras. Isso quer dizer que nenhuma das duas foi consumida pelos microorganismos do solo durante esse tempo”, diz Fachine. “Nosso experimento mostrou que o aditivo acelera a fragmentação do polímero, mas não o torna biodegradável.” Um artigo com os resultados dos ensaios já foi aceito para publicação pela revista *Polymer Engineering and Science*, uma das mais conceituadas na área de polímeros. Intitulado *Effect of UV radiation and pro-oxidant biodegradability*, o artigo foi escrito em parceria com os pesquisadores Nicole Demarquette, da Poli-USP, Derval dos Santos Rosa e Marina Rezende, da Universidade São Francisco, em Itatiba, no interior paulista, responsáveis pelos ensaios de biodegradação em solo.