

Reciclagem é alternativa para descarte de plástico

Estudo desenvolvido na FEC avaliou processo com menor impacto ambiental para a destinação final do PLA

SILVIO ANUNCIACÃO
silviojp@reitoria.unicamp.br

Um estudo desenvolvido na Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp apontou a reciclagem mecânica como a alternativa com o menor impacto ambiental para a destinação final do plástico PLA (poli (ácido láctico)) ou (poli (lactídeo)). Além da reciclagem mecânica, foram avaliadas a reciclagem química e a compostagem, o processo mais empregado para o descarte do plástico, por se tratar de um polímero biodegradável, que se degrada através da ação de micro-organismos naturais como bactérias, fungos e algas.

Graças ao emprego de um aditivo químico, a reciclagem mecânica produziu um material com características viáveis para a reutilização do plástico. Isso também contribuiu para gerar um menor impacto ambiental uma vez que, com parte do material descartado, foi possível elaborar um novo produto. A compostagem foi considerada o processo com maior impacto ambiental. Neste caso, não seria possível reaproveitar o plástico.

O estudo, conduzido pela engenheira química Marina Fernandes Cosate de Andrade, considerou três categorias para a avaliação do impacto ambiental para o descarte do plástico analisado: mudanças climáticas, toxicidade humana e uso de recursos fósseis. Na categoria mudanças climáticas foi considerado o potencial de aquecimento global pela emissão de gases que contribuem para o efeito estufa; em toxicidade humana foi avaliado o efeito e o acúmulo de substâncias químicas tóxicas no ambiente humano; e em recursos fósseis quantificou-se o uso de combustível fóssil equivalente em todo o processo de produção.

Nas três categorias avaliadas, a reciclagem mecânica apresentou o menor impacto ambiental, seguida pela reciclagem química e depois pela compostagem. O consumo de energia elétrica foi o insumo que mais contribuiu no impacto total para as reciclagens, sendo a reciclagem química a maior consumidora, seguida da reciclagem mecânica e da compostagem.

Ainda pouco utilizado no Brasil, o PLA possui grande potencial para substituir os plásticos derivados do petróleo. Além de biodegradável, o plástico é considerado um biopolímero por ser produzido a partir de fontes renováveis, como o milho ou a cana-de-açúcar, por meio da fermentação de açúcares dos seus carboidratos.

“Normalmente, o destino final deste plástico é feito via compostagem, método que permite as condições de temperatura e umidade para que ele possa ser degradado pelos micro-organismos. Só que o Brasil não apresenta muitas usinas de compostagem. Por isso resolvemos avaliar alternativas de descarte”, relata Marina Cosate de Andrade.



Fotos: Antonio Scarpinetti

Amostra do plástico pesquisado: biopolímero é produzido a partir de fontes renováveis

Ainda conforme a pesquisadora da FEQ, por se tratar de um poliéster, o PLA poderia ser reciclado pelo método mecânico ou químico, ambos bastante desenvolvidos no país, sobretudo para o reaproveitamento do PET (Poli (tereftalato de etileno)).

“Identificamos que o PLA poderia ser reciclado mecanicamente por meio do processamento do polímero residual. O plástico é extrudado em fios e então transformado em grânulos para produzir um plástico reciclado. Outra alternativa seria a reciclagem química, a degradação química do material de maneira que ele voltasse a ser um monômero, podendo ser usado na polimerização para produzir o PLA novamente”, explica a engenheira química, graduada pela Unicamp.

Um dos desafios da reciclagem mecânica, o melhor processo avaliado, foi reaproveitar o PLA mantendo o resíduo reciclado com boas propriedades para a fabricação de novos produtos. Neste ponto, Marina Cosate de Andrade informa que o emprego, como aditivo, de um extensor de cadeia, possibilitou a recuperação das principais propriedades do PLA.

O extensor de cadeia é um produto químico multifuncional que aumenta a massa molar dos polímeros em uma reação rápida, sem etapas de purificação. “Nos ensaios de reciclagem mecânica, sem o aditivo, ocorreram perdas nas propriedades do PLA, como a diminuição da massa molar, aumento do índice de fluidez e da estabilidade térmica”, justifica.

A pesquisa desenvolvida por Marina Cosate de Andrade integra dissertação de mestrado defendida recentemente junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da FEQ. O estudo, que contou com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), foi orientado pela docente Ana Rita Morales, que atua no Departamento de Engenharia de Materiais e Bioprocessos (DEMBio) da Unidade.

“Normalmente o fim de vida do PLA é a biodegradação em condições de compostagem, sendo necessárias condições específicas para sua total decomposição. Mas, como as usinas de compostagem não são ampla-

mente difundidas no Brasil, uma das principais características do PLA é pouco explorada. O trabalho da Marina tem relevância neste sentido, porque abre perspectiva para uma destinação mais nobre para este plástico, de modo que ele possa ser reaproveitado como produto”, avalia a professora Ana Rita Morales, que coordena linha de pesquisa na área de polímeros e meio ambiente.

A docente pondera, no entanto, para a importância de se considerar situações em que não é possível realizar a reciclagem, casos em que o PLA já está comprometido com sujeiras ou impurezas. Nestas situações, a pesquisa demonstrou que a biodegradação pela compostagem é a melhor forma de destino, por causar a completa degradação do polímero e por consequência o desaparecimento do resíduo.

A professora Ana Rita Morales informa que, no Brasil, algumas empresas já utilizam o plástico PLA. O material, de acordo com ela, é um termoplástico com propriedades mecânicas comparáveis ao Poliestireno (PS) e ao PET. Em alguns países da Europa ele é bastante usado em embalagens rígidas, filmes flexíveis, copo de bebidas frias e garrafas. O PLA, além de biodegradável, possui atributos como transparência, brilho e resistência mecânica, desejáveis para diversas aplicações industriais.

CICLO DE VIDA

Para analisar a melhor alternativa do ponto de vista ambiental para o descarte do PLA, Marina Cosate de Andrade empregou o método Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Ela esclarece que o emprego deste método foi realizado em parceria com o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), tendo o pesquisador Otavio Cavalett como principal colaborador e coorientador do estudo.

“A Avaliação de Ciclo de Vida é uma metodologia empregada para determinar impactos ambientais de um produto, processo ou serviço, considerando-se todas as etapas do ciclo de vida. A ACV avalia quantitativamente os impactos ambientais derivados do uso de energia, uso de matérias-primas, resíduos e emissões por todos os estágios de vida. Deste modo, esta avaliação pode fornecer informações ambientais bastante relevantes para a tomada de decisão quanto ao projeto de seu processo de produção, uso e descarte”, explica a engenheira química.

Publicações

COSATE, M. F.; FONSECA, G.; LOPES, M.; MORALES, A. R.; MEI, L. H. I. Study of the mechanical and chemical recycling of poly(lactic acid) PLA. In: *Frontiers in Polymer Science*, 2015, Riva del Garda. *Anais do Frontiers in Polymer Science*, 2015, p. P3.016.

Dissertação: “Estudo da Avaliação e Ciclo de Vida do PLA: comparação entre a reciclagem química, mecânica e compostagem”.

Autora: Marina Fernandes Cosate de Andrade

Orientadora: Ana Rita Morales

Coorientador: Otavio Cavalett

Unidade: Faculdade de Engenharia Química da Unicamp

Financiamento: Capes e Fapesp



Marina Fernandes Cosate de Andrade, autora da dissertação: reciclagem mecânica apresentou o menor impacto ambiental



A professora Ana Rita Morales, orientadora da pesquisa: “O trabalho abre perspectiva para uma destinação mais nobre ao plástico”