

Pesquisa valida reciclagem para embalagem multicamada

SILVIO ANUNCIÇÃO
silviojp@reitoria.unicamp.br

A engenheira química Natália Garrote de Barros validou, durante sua dissertação de mestrado defendida recentemente na Unicamp, um novo processo de reciclagem para embalagens multicamadas. Amplamente empregadas com eficiência para o acondicionamento de alimentos, estas embalagens são constituídas, na maioria das vezes, por polímeros incompatíveis, o que dificulta a reciclagem destes materiais após o consumo.

A pesquisadora da Unicamp utilizou em seu estudo embalagens contendo poliamida e polietileno, polímeros que apresentam pouca capacidade de adesão quando misturados. O processo de reciclagem convencional para estes plásticos produz, portanto, compostos pobres, com baixos valores agregados. Isso acontece, conforme Natália de Barros, devido ao fenômeno da delaminação, uma espécie de esfaleamento no material final.

“Estes plásticos não têm compatibilidade e, por isso, suas propriedades mecânicas são ruins. Como alternativa, colocamos aditivos para aumentar a adesão entre os polímeros, para que formassem uma blenda mais homogênea. Por meio desta mistura mais homogênea, conseguimos melhorar bastante as propriedades mecânicas, tornando possível a aplicação destes materiais reciclados em várias áreas”, revelou a engenheira química.

Após passar pelo processo de reaproveitamento desenvolvido na Unicamp, as misturas dos plásticos poderiam ser utilizadas, por exemplo, na indústria de móveis, lonas, vasos ou até mesmo na produção de novas embalagens plásticas. “O método garantiu uma qualidade muito satisfatória nas blends finais”, confirma Natália de Barros.



João Sinézio de Carvalho Campos, orientador: “Precisamos criar mecanismos para o reaproveitamento dos materiais pós-consumo”

Método é mais vantajoso do que o reaproveitamento convencional, cujas misturas possuem baixo valor agregado

Ela explica que muitas empresas reciclam os chamados materiais puros, como as garrafas de Politereftalato de Etileno (PET), que são monocamadas. “Nos plásticos com apenas uma camada é mais fácil a recuperação. Inclusive o próprio processo de moagem é mais simples. No caso de uma embalagem flexível e multicamada, a reciclagem se torna um problema”, expõe.

Durante a pesquisa a engenheira química visitou algumas empresas do ramo e constatou que muitas não avaliam a qualidade do produto. “Elas reciclam estas embalagens multicamadas, mas as propriedades finais destes materiais não são averiguadas. Este estudo, portanto, é importante para validar um processo de reciclagem com os equipamentos que qualquer empresa de reciclagem possui, de modo a garantir a qualidade do produto final”, justifica a pesquisadora.

O seu estudo foi desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp. O docente João Sinézio de Carvalho Campos, do Departamento de Engenharia de Materiais e Bioprocessos da FEQ, orientou o trabalho. Houve também a participação do professor Marco-Aurélio De Paoli, do Departamento de Química Inorgânica do Instituto de Química (IQ), como coorientador.

Além da colaboração do IQ, a pesquisa foi realizada em parceria com a multinacional Dupont do Brasil, empresa na qual Natália de Barros atua como consultora de desenvolvimento de mercado. A companhia ofereceu infraestrutura e suporte para o estudo conduzido na Unicamp. A investigação contou ainda com a colaboração do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de São Paulo (Senai-SP), que produziu parte das amostras para a dissertação.

“É possível, vantajoso, pode e deve ser utilizado este processo de reciclagem proposto no trabalho de mestrado da Natália.



Natália Barros, autora do estudo: “O método garantiu uma qualidade muito satisfatória nas blends finais”

As embalagens são ótimas para o consumidor, são muito práticas, mas precisamos criar mecanismos, como este, para o reaproveitamento dos materiais pós-consumo, de modo que eles não sejam descartados inadequadamente no meio ambiente”, situa o orientador João Sinézio de Carvalho Campos.

No Brasil, cerca de 30% da produção total de embalagens é constituída de materiais plásticos, conforme levantamento de 2010 realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) a pedido da Associação Brasileira de Embalagens (ABRA). Natália de Barros cita o dado para alertar que as embalagens plásticas estão entre os materiais mais abundantes nos aterros e lixões do país.

“Além dos aspectos ambientais, a reciclagem pode ter sua contribuição econômica e social. Com o aumento populacional, a tendência é de um crescimento no consumo de embalagens. Portanto, processos para o reaproveitamento destes materiais situam-se num momento importante”, contextualiza a pesquisadora da Unicamp.

Ela ressalta que o objetivo da pesquisa foi simular uma condição real de reciclagem para estes tipos de embalagens. A meta foi permitir que a maioria das empresas do ramo, principalmente aquelas que usam equipamentos mais simples, pudessem se beneficiar da validação do método.

“O melhor equipamento para o processo seria uma extrusora de dupla-rosca, que mistura melhor os polímeros. Mas esta não é a realidade do Brasil. Empregamos, portanto, uma extrusora monorroscas, já que a maioria das empresas de reciclagem possui este tipo de equipamento”, detalha.

ADITIVOS

O processo de reciclagem validado na Unicamp utilizou dois tipos de aditivos: o polietileno funcionalizado com anidrido maleico e o polietileno pós-consumo. O polietileno com anidrido maleico, que é comercializado, apresentou ótimo desempenho, melhorando as propriedades mecânicas e a homogeneização do material final.

O polietileno pós-consumo, que pode ser obtido por meio do reaproveitamento de materiais plásticos, também contribuiu para a melhora das propriedades mecânicas, quando comparado ao polietileno virgem. Natália de Barros esclarece, no entanto, que a sua vantagem principal em relação ao anidrido maleico é o custo.

“O anidrido maleico apresentou melhores resultados em relação ao polietileno pós-consumo. Mas a utilização do polietileno pós-consumo também colaborou para a homogeneização. Ele pode ser obtido, por exemplo, das embalagens dos produtos de limpeza”, explica.

De acordo com a pesquisadora, este aditivo é oriundo de um polietileno de alta densidade e transformado, durante o próprio processo de pós-consumo, numa espécie de adesivo polimérico. “O polietileno pós-consumo chegou a melhorar as propriedades mecânicas, mas a utilização do anidrido maleico proporciona um melhor controle do processo de reciclagem”, compara.

Publicação

Dissertação: Propriedades do material polimérico obtido da reciclagem de embalagens multicamadas

Autora: Natália Garrote de Barros

Orientador: João Sinézio de Carvalho Campos

Coorientador: Marco-Aurélio De Paoli

Unidades: Faculdade de Engenharia Química (FEQ) e Instituto de Química (IQ)

Adaptador facilita tratamento de canal

Patenteada, tecnologia desenvolvida na FOP permite fotoativação de materiais resinosos

ADRIANA ARRUDA
Especial para o JU

Pesquisadores da Faculdade de Odontologia da Unicamp (FOP) desenvolveram uma tecnologia inovadora que, se levada à indústria, pode ser uma grande aliada nas cimentações de pinos intrarradiculares em canais dentais. O professor Mário Alexandre Coelho Sinhoreti, o aluno de doutorado Victor Pinheiro Feitosa – ambos da Área Materiais Dentários da FOP – e o engenheiro de computação Tiago Porto Barbosa desenvolveram um adaptador para fotoativação de adesivos e cimentos resinosos que objetiva substituir os materiais ativados quimicamente ou com ativação dual (química e física) por resinas fotopolimerizáveis. “Essas resinas possuem melhores propriedades mecânicas e maior durabilidade se comparadas às resinas quimicamente ativadas”, explica Feitosa.

O adaptador desenvolvido pelos pesquisadores é feito de fibra óptica e com formato levemente cônico, sendo capaz de transportar a luz do aparelho fotoativador para regiões muito finas ou estreitas de forma a dissipar a luz em 360 graus – inclusive em regiões em que a luz emitida pelo aparelho fotoativador não alcançaria em condições normais, como

o canal radicular de um dente. “O adaptador possui dezenas de microfibras ópticas dispostas em uma forma similar a um cone que se alinham e são incluídas em silicone de alta densidade transparente. Essas fibras transportam a luz dos aparelhos fotoativadores para dentro do canal radicular dental (região antes não alcançada) e permitem a polimerização de resinas odontológicas nessa região”, explica Sinhoreti.

Dessa maneira, a tecnologia permite o uso, em canais dentais, de resinas fotopolimerizáveis que apresentam melhores propriedades mecânicas, menor degradação e maior durabilidade que as resinas utilizadas atualmente e que são ativadas quimicamente. “Como o adaptador possui o formato cônico, leve flexibilidade e apresenta dimensões reduzidas, é possível utilizá-lo em cavidades finas ou estreitas”, explica Feitosa. Segundo o professor, não há atualmente no mercado aparelhos ou formas de fotoativar adequadamente resinas odontológicas dentro de canais tratados, o que torna o produto um grande diferencial na área. Além de ser aplicado em cimentações de pinos e procedimentos adesivos no canal dental, o adaptador pode chegar a regiões de difícil acesso.

Com seu doutorado em andamento, Feitosa refletiu sobre a deficiência no mercado de fotoativação de adesivos e resinas odonto-



O professor Mário Alexandre Coelho Sinhoreti (à esq.) e o aluno Victor Pinheiro Feitosa: resinas com maior durabilidade

lógicas dentro de canais radiculares. “Imaginei que seria possível o transporte da luz de forma eficiente através de algum adaptador. Idealizei o formato e a disposição do adaptador e entrei em contato com o Tiago para a possível utilização de fibras ópticas. A ideia inicial foi criar um dispositivo que promovesse a fotopolimerização adequada dentro dos canais radiculares dentais. Após o esboço do adaptador, conversei com o professor Sinhoreti e ele deu todo o suporte para a finalização do projeto”, lembra o pesquisador.

O pedido de patente foi depositado em 2012 com o auxílio direto da Agência de Inovação Inova Unicamp. Para Feitosa, “a

contribuição da Inova foi essencial, já que nenhum dos inventores tinha conhecimento sobre redação e descrição técnica de patentes”. Segundo o pesquisador, os analistas da Inova Unicamp o auxiliaram desde o passo da escrita até o depósito do pedido de patente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi).

PERSPECTIVAS

Os pesquisadores explicam que, neste momento, a busca por um parceiro comercial é importante para a continuidade do projeto. “As pesquisas sobre a tecnologia estão finalizadas. Temos perspectivas agora em relação à possível comercialização do produto e a publicação de artigos científicos em revistas de impacto”, afirma Feitosa.

A equipe pretende também realizar o depósito internacional da patente. Para isso, os pesquisadores buscarão parceiros no Brasil que tenham interesse pela tecnologia e venda do produto em outros países. O contato para possíveis parcerias com empresas interessadas no licenciamento da tecnologia é realizado diretamente pela Agência de Inovação Inova da Unicamp. Para mais informações, o e-mail de contato é o parcerias@inova.unicamp.br.