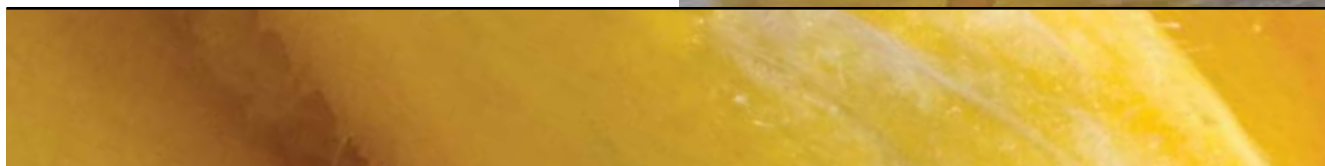



Plástico vegetal



Um plástico biodegradável feito a partir do caroço da manga mostrou em testes de laboratório ter potencial para ser empregado em finas membranas utilizadas em processos para purificação de água, tratamento de efluentes, sessões de hemodiálise e na liberação controlada de fármacos. A pesquisa que deu origem ao novo material foi conduzida por pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Minas Gerais, e da Universidade de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul. O caroço é a camada dura externa da semente da manga, composta principalmente de fibras, que recobre o embrião. Celulose, hemicelulose e lignina, componentes que formam as paredes celulares das plantas, são encontradas em grande quantidade nessa porção da fruta. “No processo que desenvolvemos, extraímos a celulose do caroço da manga e, a partir dela, produzimos o acetato para fabricação dos plásticos usados nas membranas”, diz o professor Guimes Rodrigues Filho, coordenador do projeto desenvolvido no Laboratório de Reciclagem de Polímeros do Instituto de Química da UFU.

A ideia de aproveitar essa parte desprezada da fruta surgiu quando os pesquisadores constataram que pelo menos 2 mil toneladas de caroços de manga são descartadas a cada safra pela indústria de sucos só na região do Triângulo Mineiro. Como no Brasil a produção de manga atinge cerca de 1,3 milhão de toneladas por ano – utilizadas principalmente como suco –, a quantidade desse resíduo que sobra fica, na média, em torno de 480 mil toneladas por ano. “As sementes correspondem a algo entre 30% e 45% do peso da manga, dependendo da variedade”, diz Rodrigues Filho. Essa montanha





Membranas de caroço de manga servem para tratamento de água

de resíduos normalmente tem como destino final a queima ou o descarte no lixo. Além do caroço da manga, os pesquisadores já produziram acetato de celulose a partir de jornais, bagaço da cana-de-açúcar e agora estão trabalhando com a palha de milho. As membranas usadas atualmente nos processos de filtração são fabricadas, de modo geral, a partir da celulose obtida da polpa de madeira.

Peneira molecular - Em um artigo publicado em maio na revista científica *Carbohydrate Polymers* os pesquisadores compararam o desempenho de membranas de acetato de celulose feitas com jornais e com caroços de manga da variedade Tommy Atkins – de coloração avermelhada, polpa doce e bastante resistente – em processos de tratamento e purificação de água chamados de osmose reversa. Nesses processos, a água é separada de seus contaminantes – como sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, bactérias e matéria orgânica – por meio de uma membrana semipermeável. Essa membrana se comporta como uma peneira molecular, rejeitando seletivamente quase todas as moléculas dissolvidas e permitindo somente a passagem da água pura.

Como são muitas as aplicações para esse material filtrante, antes de produzir as películas é preciso saber em que tipo de aplicação elas serão usadas. “A

porosidade depende do fluxo maior ou menor de líquidos que irão receber”, diz o coordenador do projeto. O controle dos poros é feito com a adição de alguns sais na mistura, como o perclorato de magnésio. Essa substância funciona como um agente indutor na formação de poros na pele da membrana, auxiliando nos processos de filtração. Na avaliação estrutural realizada com o microscópio eletrônico de varredura tanto a membrana feita a partir do caroço da manga como a de jornal apresentaram basicamente o mesmo padrão. No entanto, a subestrutura porosa é mais densa nas películas de acetato de celulose obtidas do caroço da fruta, em função da maior massa molecular do material, resultando em melhor desempenho. “Mesmo quando submetida à pressão em processos de separação, a membrana não se rompeu”, diz Guimes.

Os pesquisadores testaram, além de diversos materiais, vários processos para produzir as membranas de acetato de celulose. Um dos métodos desenvolvidos pelo grupo de pesqui-

sa está em processo de patenteamento no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A empresa Órbita, do Centro de Incubação de Atividades Empreendedoras da universidade mineira, será a responsável por parcerias com outras empresas e pela transferência de tecnologia.

Embalagens biodegradáveis - A companhia foi criada pelos pesquisadores para poder participar no desenvolvimento de um projeto aprovado em 2008 por meio de um convênio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), que teve como base também a utilização do caroço de manga misturado ao bagaço de cana para produção de tubetes biodegradáveis – embalagens onde são colocadas as mudas de plantas cultivadas em viveiros.

Os pesquisadores trabalham agora na formulação final para moldagem dos tubetes. Além disso, fazem estudos de biodegradação do material na Universidade de Caxias do Sul. Os recipientes encontrados no mercado, feitos de produtos derivados do petróleo como PVC e polipropileno, levam cerca de 150 anos para se decompor na natureza. Foi a partir dos resultados obtidos nesse projeto que os pesquisadores decidiram usar os mesmos resíduos vegetais para a produção de membranas, uma linha de pesquisa que já era conduzida no laboratório da universidade mineira desde 1996. Mas em vez de usar uma base composta da mistura da celulose obtida do caroço de manga e da cana, eles trabalharam com cada resíduo separadamente e agregaram outros materiais, como jornais. ■

DINORAH ERENO

Artigo científico

MEIRELES, C.S.; RODRIGUES FILHO, G. *et al.* Characterization of asymmetric membranes of cellulose acetate from biomass: Newspaper and mango seed. *Carbohydrate Polymers*. v. 80, n. 3, p. 954-61. mai. 2010.