
Estudo sugere converter resíduos agroalimentares em matéria-prima para alavancar a bioeconomia circular



Fonte: wikicommons

As perdas e desperdícios agroalimentares gerados em volumes maciços a partir de operações e consumo agroindustriais poderiam ser transformados em diversos produtos de alto valor agregado, como bioplásticos e materiais avançados, para movimentar a chamada bioeconomia circular. É o que aponta um estudo realizado por pesquisadores da Embrapa, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e de instituições da Finlândia, Áustria e Canadá.

Parte da biomassa dos resíduos agroalimentares (FLW, sigla em inglês para *food loss and waste*) é atualmente reaproveitada, mas geralmente para aplicações de baixo valor agregado, como alimentação para o gado. Isso pode ser considerado uma subutilização, já que a versatilidade dos FLW permite a sua reutilização para produção de materiais avançados, com potencial de aplicação em dispositivos biomédicos, sensores, atuadores e dispositivos de conversão e armazenamento de energia.

O estudo ressalta a importância dos resíduos agroalimentares para o mercado de embalagens, principalmente, de alimentos, para o qual é bastante promissor, devido ao crescimento contínuo do setor, acompanhando a

demanda cada vez maior por alimentos de conveniência e o aumento da população urbana.

De linear para circular

De acordo com os pesquisadores, a bioeconomia é baseada na transformação de recursos renováveis em produtos finais, incluindo materiais. No entanto, a economia circular propõe a transformação da atual cadeia de abastecimento linear (“pegue, faça, use, descarte”) em um modelo circular (“pegue, faça, use, recicle”), focado na otimização da eficiência de recursos e processos por meio da reutilização e dos diferentes tipos de reciclagem de produtos.

Eles acreditam que isso possibilitaria um ciclo cada vez mais perto de ser fechado, conduzindo a um sistema idealmente livre de resíduos e, assim, contrabalançar as deficiências socioeconômicas e ambientais existentes no modelo linear atual.

Para o engenheiro de materiais da Embrapa Instrumentação (São Carlos – SP), Daniel Souza Corrêa, um dos autores do estudo, os FLW representam desperdício de recursos, incluindo água, trabalho e energia usados para produzir alimentos.

Os três eixos, que compreendem o nexus água-energia-alimento, exigem uso mais eficiente, equitativo e adequado frente ao possível esgotamento de recursos do ecossistema de produção. Até pouco tempo água-energia e alimentos eram gerenciados de forma independente, mas em emergente abordagem, passaram a ser tratados de forma conectada.

O conceito nexus – palavra de origem latina – vem demandando integração entre os três elementos, uso racional e governança de diferentes setores, considerando que o uso em excesso de uma das variáveis causa perda de outra e, conseqüentemente, nas cadeias de produção.

“Além disso, os resíduos agroalimentares contribuem para agravar o cenário das mudanças climáticas, com o aumento dos gases de efeito estufa (GEE). O gás metano, por exemplo, principal contribuinte para a formação do ozônio, é liberado durante a decomposição de matéria orgânica (como restos de alimentos encontrados em lixões e aterros)”, diz o pesquisador.

Geração de bioplástico

O estudo “O nexus alimentos-materiais: bioplásticos de próxima geração e materiais avançados de resíduos agroalimentares”, foi publicado em 2021, na edição 43 na contracapa da *Advanced Materials*. A revista é uma das de maior impacto na área. No artigo, os cientistas avaliaram os avanços recentes na valorização dos FLW.

Além disso, exploraram aspectos de sustentabilidade associados às demandas de fabricação de materiais e dispositivos avançados e funcionais, bem como os

desafios e estratégias para obter bioplásticos a partir desses resíduos agroalimentares.

Entre as aplicações apontadas está a transformação de perdas e resíduos agroalimentares em materiais “verdes”, uma opção emergente que utiliza biomassa residual e fluxos secundários da cadeia de abastecimento alimentar.

O professor do Departamento de Engenharia de Materiais da UFSCar, Caio Otoni, primeiro autor do estudo, explica que a maioria dos bioplásticos atuais é de primeira geração, ou seja, produzidos a partir de plantas ricas em carboidratos ou proteínas que, pelo menos em alguns casos, poderiam ser usados como alimento ou ração animal. Entre elas, destacam-se milho, cana-de-açúcar, soja, trigo e batata, o que leva a divergências em torno de aplicações alimentares e não alimentares.

Por outro lado, o pesquisador diz que os bioplásticos de segunda geração são derivados de matérias-primas que não se destinam ao uso alimentar, incluindo celulose de madeira e FLW. Uma terceira geração de bioplásticos, ainda em desenvolvimento, envolve a produção direta de plásticos, ou seus blocos de construção, a partir de organismos vivos.

“Portanto, a utilização de resíduos agroalimentares (FLW) para obter materiais é compatível com os bioplásticos de segunda e terceira gerações, representando uma alternativa sustentável para as estratégias atuais de produção massiva de plásticos, sobremaneira os ditos de uso único”, avalia Otoni.

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, o Brasil produz quase 37 milhões de toneladas de lixo orgânico anualmente, mas apenas 1% do que é descartado é reaproveitado. O lixo orgânico não tratado gera gás metano, nocivo à atmosfera, quando entra em decomposição nos aterros sanitários.

Desafio Global

A perda e o desperdício de alimentos são considerados um problema generalizado em todo o globo, um desafio à segurança alimentar, à economia e à sustentabilidade ambiental.

Reduzir o desperdício alimentar global per capita é uma das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), que tem como meta diminuir em 50% os FLW até 2030 (a meta foi definida em 2015).

De acordo com o estudo global Food Waste Index, divulgado em março do ano passado, a estimativa é de que 931 milhões de toneladas de alimentos, ou 17% do total de alimentos disponíveis para os consumidores em 2019, foram

despejados por residências, varejos, restaurantes e outros serviços de alimentação.

Iniciativas promissoras

Na Embrapa Instrumentação, pesquisas para aproveitamento de subprodutos agroalimentares já vêm sendo realizadas há mais de duas décadas, frequentemente em parceria com grupos da UFSCar, de outras unidades da Embrapa, entre elas, a Embrapa Agroindústria Tropical, e de outras instituições do Brasil e do exterior, como o Departamento de Agricultura dos EUA, o USDA.

Segundo a engenheira de alimentos da Embrapa, Henriette M. C. Azeredo, coautora do estudo, além do reaproveitamento de subprodutos ou resíduos, existem casos em que se utilizam as partes comestíveis dos alimentos para a produção de materiais, neste caso, materiais comestíveis. Um exemplo são os filmes comestíveis à base de frutas, hortaliças e legumes.

Estas películas finas têm potencial para servir como embalagem primária e embalar de pizzas a sushi e, a depender da formulação, podem apresentar características físicas semelhante aos plásticos convencionais, como resistência mecânica e capacidade de barreira, além de igual capacidade de proteção dos alimentos. Esta linha de pesquisa, iniciada na Embrapa pelo pesquisador Luiz Henrique Capparelli Mattoso, pode ajudar a reduzir o desperdício de alimentos.

O uso de embalagens é fundamental para a proteção dos alimentos, para evitar agentes de deterioração, danos mecânicos, desidratação, entre outros. Assim, o principal objetivo deve ser a minimização de FLW com o uso de materiais de longa duração, considerando a circularidade e a persistência dos recursos naturais dentro do ciclo econômico.

Barreiras ao uso

No entanto, os custos econômicos e diferenças de desempenho permanecem como barreiras importantes para o uso dos resíduos agroalimentares. Azeredo diz que, embora mais vantajoso do ponto de vista ambiental, a maioria dos bioplásticos tem desempenho inferior nas suas propriedades, comparados aos plásticos convencionais.

“Além de apresentarem desafios na processabilidade, requerendo adaptações de engenharia ou novos métodos, esses materiais geralmente têm propriedades mecânicas e de barreira inferiores aos dos plásticos convencionais. Estes são desafios a serem enfrentados com pesquisa e criatividade. Por outro lado, os materiais derivados de alimentos podem ter propriedades funcionais (como antimicrobianas e antioxidantes, por exemplo) que não são apresentadas pelos plásticos convencionais”, afirma a engenheira de alimentos.

Azeredo explica que a composição química complexa e heterogênea da biomassa derivada dos resíduos agroalimentares é um desafio, mas também pode oferecer grandes oportunidades, por exemplo, se táticas de fracionamento apropriadas forem aplicadas.

Bruno Dufau Mattos, pesquisador da Universidade de Aalto, na Finlândia, e coautor do trabalho, complementa que as estratégias de última geração usadas para reciclar FLW em materiais multifuncionais e avançados dependem da desconstrução e remontagem, síntese e engenharia de blocos de construção monoméricos, poliméricos e coloidais derivados de resíduos agroalimentares.

Azeredo enfatiza, no entanto, que os bioplásticos representam apenas uma pequena fração, cerca de 1% da produção total de plásticos. A principal aplicação são as embalagens, mais de 53%, o que representou 1,14 milhão de toneladas em 2019.

Para a pesquisadora, os bioplásticos poderiam substituir contrapartes tradicionais não renováveis ou criar soluções para os desafios tecnológicos atuais, melhorando assim os aspectos de sustentabilidade e circularidade da fabricação de materiais.

O estudo realizado pela Embrapa, UFSCar e instituições internacionais aponta que, no geral, há uma necessidade crescente de considerar novas estratégias para prevenir e valorizar os FLW. Por isso, os conceitos de bioeconomia e economia circular têm sido apresentados como alternativas sustentáveis ao modelo de desenvolvimento tradicional.

Referência

1. Portal Embrapa, <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/68876663/estudo-sugere-converter-residuos-agroalimentares-em-materia-prima-para-alavancar-a-bioeconomia-circular>
2. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.202102520>