

Análises químicas para a cadeia produtiva das biorrefinarias

Por: Clenilson Martins Rodrigues, pesquisador da Embrapa Agroenergia



Foto: Mitsue Yamaguishi

As biorrefinarias estão cada vez mais presentes no contexto do aproveitamento racional, renovável e sustentável da biomassa. Da mesma forma que existe ampla diversidade de biomassa, tanto de origem vegetal quanto de origem animal, que pode ser empregada como matéria-prima para as biorrefinarias, inúmeras são as técnicas analíticas que podem ser utilizadas nos processos de avaliação qualitativa ou quantitativa, seja na fase inicial de classificação e caracterização da matéria-prima, dos precursores formados durante o processo de transformação e na caracterização e identificação dos produtos e coprodutos obtidos ao final da cadeia de produção.

Nas etapas que se deseja reconhecer, monitorar e identificar modificações estruturais ocorridas durante os processos de transformação, técnicas como a espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, a espectroscopia Raman, a espectroscopia no ultravioleta/visível e a espectrometria de massas constituem poderosas ferramentas analíticas para avaliar as alterações de grupos funcionais presentes na matriz transformada.

Dependendo do nível de aprofundamento no processo de caracterização, várias alternativas podem ser empregadas e diversas técnicas analíticas poderão ser combinadas para viabilizar o reconhecimento do produto que se deseja monitorar. No caso de amostras complexas, constituídas por uma mistura com diversos constituintes, é normal ocorrer processos de separação com posterior etapa de detecção das substâncias separadas.

No caso de substâncias polares (açúcares, etanol, metanol, corantes, pigmentos, monômeros de resinas fenólicas etc.) é comum encontrar metodologias

que empregam a cromatografia líquida acoplada a detectores como: índice de refração, arranjo de fotodiodos, espalhamento de luz, espectrometria de massas e outras. Para os casos em que se deseja investigar compostos voláteis ou de baixa polaridade (ácidos graxos, biodiesel, bioquerosene etc.) normalmente emprega-se a cromatografia gasosa acoplada a detectores como: ionização por chama, espectrometria de massas, captura eletrônica e outros.

A figura apresenta o esquema simplificado com as etapas empregadas na caracterização dos produtos das biorrefinarias e os vários tipos de análises que podem ser realizadas.

Como exemplificado na figura, o nível de aprofundamento no processo de caracterização dos produtos provenientes das biorrefinarias dependerá da complexidade dos compostos químicos gerados. Para aqueles compostos mais simples, poderão ser empregadas técnicas que permitem a caracterização *on-line*; para o caso de compostos mais complexos, tais como: plásticos, resinas fenólicas, espumas, solventes, produtos químicos intermediários, adesivos, detergentes e outros, que possam ser usados como precursores em processos industriais, outras etapas de avaliação química poderão ser necessárias para garantir a completa identificação.

Nestes casos poderão ser investigados desde a pureza do precursor, podendo passar por etapas que envolvam isolamento, purificação, obtenção do teor de impurezas e a completa caracterização estrutural. As técnicas analíticas empregadas na avaliação química podem incluir ensaios simples como a obtenção do ponto de fusão ou processos de caracteriza-

ção mais sofisticados que podem empregar análise elementar, ressonância magnética nuclear, obtenção da atividade óptica, dentre outras. As informações obtidas por estas técnicas fornecerão parâmetros necessários para a correta identificação de um produto químico proveniente de uma biorrefinaria.

A necessidade do emprego de métodos e técnicas analíticas envolvidos no monitoramento da cadeia produtiva das biorrefinarias é uma realidade que não estará vinculada apenas ao conceito de acompanhamento dos processos realizados, mas também por razões pautadas em aspectos legais e de normas que buscarão a garantia da qualidade do que

for produzido, bem como a segurança relacionada à toxicidade e ao impacto ambiental que, por ventura, possam ser ocasionados com o uso de produtos originados das biorrefinarias. Além do mais, avanços e aprimoramentos serão constantes neste processo, tendo em vista que técnicas e metodologias defasadas poderão ser ineficientes e ineficazes e não funcionar para novos materiais que venham a ser desenvolvidos. Neste sentido, tanto as indústrias como as agências de regulação necessitarão de novos métodos e novas ferramentas analíticas que sejam cada vez mais rápidos, confiáveis, precisos, exatos e de baixo custo.

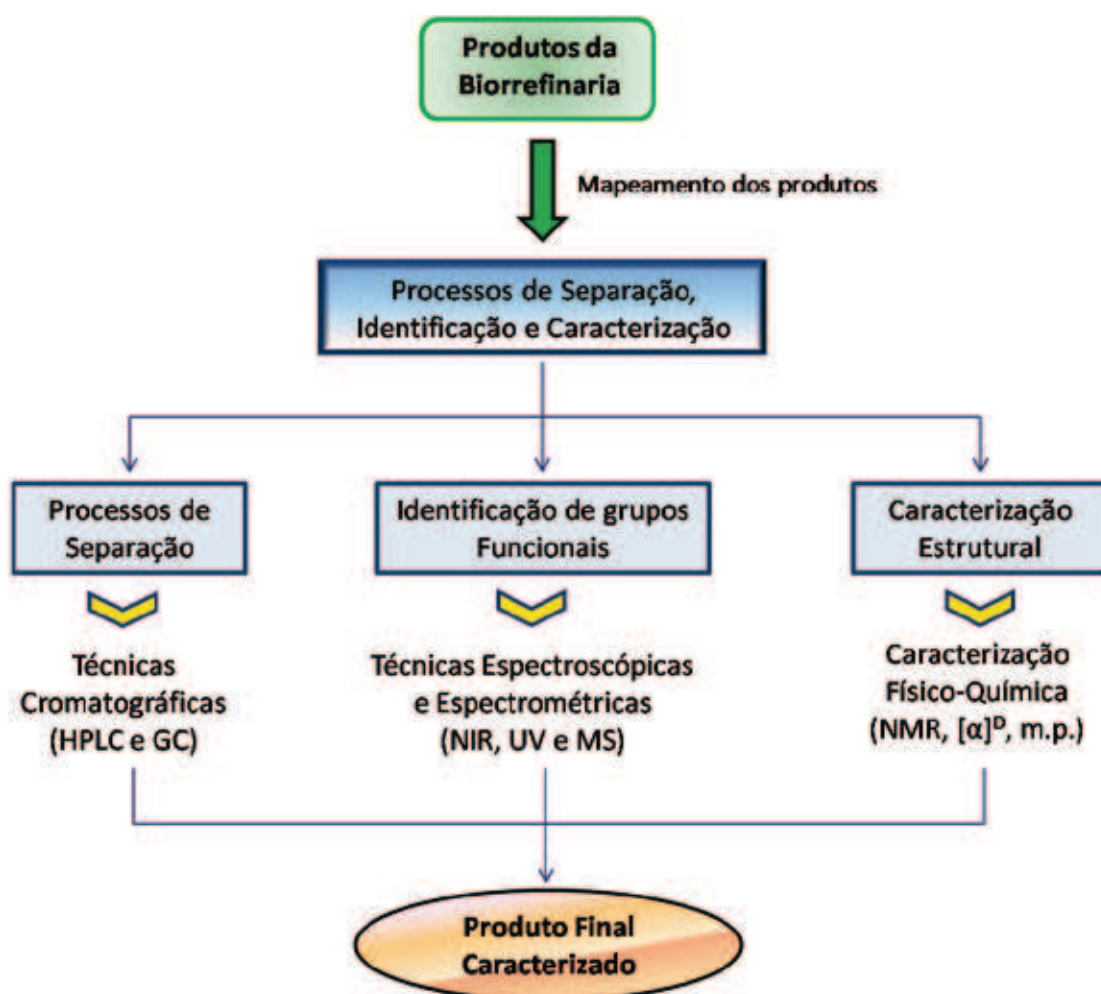


Figura. Esquema simplificado de aplicação de diferentes técnicas analíticas para a análises dos produtos das biorrefinarias.