

As biorrefinarias como oportunidade de agregar valor à biomassa

Por: Sílvio Vaz Jr., pesquisador da Embrapa Agroenergia



Foto: Daniela Collares

As biorrefinarias fazem parte da agenda de P&D&I da maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, como o Brasil, mobilizando grandes quantias de recursos e esforços públicos e privados voltados para o aproveitamento otimizado da biomassa, para agregar valor a essas cadeias produtivas e reduzir possíveis impactos ambientais das mesmas.

Os conceitos de biorrefinaria e química verde enfocam o aproveitamento de modo que haja cadeias de valor similares àquelas dos derivados do petróleo, porém com menor impacto ao meio ambiente, visando contemplar sistemas integrados (matéria-prima, processo, produto e resíduos) sustentáveis.

Nesses casos, são levados em conta parâmetros técnicos que consideram, dentre outros aspectos, os balanços de energia e massa, o ciclo de vida e a redução de gases do efeito estufa. Uma biorrefinaria pode integrar em um mesmo espaço físico processos de obtenção de biocombustíveis, produtos químicos, energia elétrica e calor, biomateriais, alimentos, etc.

Em uma escala de valoração econômica (ver figura) os produtos químicos desenvolvidos a partir da biomassa são os que possuem maior potencial em agregar valor a esta cadeia, em função da participação estratégica da indústria química no fornecimento de insumos e produtos finais a diversos setores da economia, como os petroquímico, farmacêutico, automotivo, agronegócio, cosméticos, de construção, etc.. Biocombustíveis e materiais estão em um segundo patamar de valoração, seguidos por energia e insumos químicos, como fertilizantes e defensivos agrícolas.

Como pode ser observado na figura, ao nos referirmos a uma biorrefinaria, estamos nos referindo às tecnologias e processos utilizados para a transformação da biomassa nos cinco tipos de produtos apresentados (energia, insumos químicos, biocombustíveis, materiais e produtos químicos). As tecnologias são compiladas em processos os quais, por sua vez, são relacionados às chamadas plataformas tecnológicas – *plataforma bioquímica*, *plataforma química* e *plataforma termoquímica*. Pode-se citar como exemplo: o processo de obtenção de etanol de cana-de-açúcar

é a fermentação por leveduras, que obedece a determinadas técnicas de uso (ou tecnologias), estando este processo inserido na plataforma bioquímica de uma biorrefinaria.

Como o conceito de biorrefinaria é amplo por sua própria definição e abrangente em seu potencial de aplicação industrial e econômico, pode-se destacar a chamada desconstrução da biomassa lignocelulósica para uso como matéria-prima para as plataformas bioquímica e química, excetuando-se para o caso da plataforma termoquímica, que a utiliza de forma direta. Na desconstrução, a biomassa, após passar por diversos tipos de pré-tratamentos físicos e químicos, disponibiliza os polímeros lignina, celulose e hemicelulose. Quando se utiliza oleaginosas, também não é necessária esta desconstrução, mas sim a extração do óleo.

Segundo levantamentos recentes do *U.S. Department of Energy* (DOE), existe a possibilidade de utilização da lignina como precursor de produtos químicos, em sua maioria em alternativa aos derivados de petróleo, a serem utilizados como antioxidantes, resinas fenólicas, solventes, agentes an-

tivirais, agentes sequestrantes, preservantes de madeira, estabilizantes enzimáticos, controladores de vazamento de óleo, dentre outros. Cabe ressaltar que tais usos dependerão grandemente do tipo de pré-tratamento aplicado para a obtenção da lignina, já que a mesma possui estrutura molecular heterogênea e complexa e do uso de catalisadores químicos.

A celulose e a hemicelulose, uma vez hidrolisadas, se decompõem em hexoses e pentoses. Os novos produtos derivados desses açúcares também foram objeto de publicação do DOE, tendo-se concluído que os derivados desses açúcares de maior potencial industrial são ácidos carboxílicos como ácido lático e succínico, etanol, sorbitol, entre outros de menor uso. Tais compostos poderão ser utilizados como solventes, combustíveis, monômeros para

plásticos, intermediários químicos para a indústria farmacêutica e de química fina em geral. Neste caso, utiliza-se a plataforma bioquímica (uso de processos biotecnológicos) associada à plataforma química (uso de rotas sintéticas).

O biocarvão, por sua vez, é um coproduto de interesse agrônômico para aplicação como fertilizante de liberação controlada por suas possíveis aplicações na prevenção da poluição ambiental e na descontaminação de corpos d'água e de solo impactados por metais tóxicos. Quanto ao bio-óleo, este poderá ser utilizado como combustível em substituição ao óleo diesel para a produção de calor e energia, com um menor impacto ambiental. Ambos os produtos são obtidos na plataforma termoquímica, por meio de processo de pirólise.

Cabe ressaltar, ainda, as possibilidades de uso da glicerina, que é o principal coproduto da produção do biodiesel, como matéria-prima para a obtenção de *commodities* químicas e de antioxidantes sendo que, assim como no caso da lignina, este aproveitamento depende do uso de catalisadores químicos.

Desta forma, as possibilidades advindas do aproveitamento da biomassa por meio das biorrefinarias a tornam uma matéria-prima de enorme potencial para o Brasil, país que ainda possui uma grande deficiência tecnológica em setores químicos e afins. Abre-se, portanto, uma nova fronteira tecnológica e econômica para o agronegócio e para a biomassa como matéria-prima renovável e sustentável.

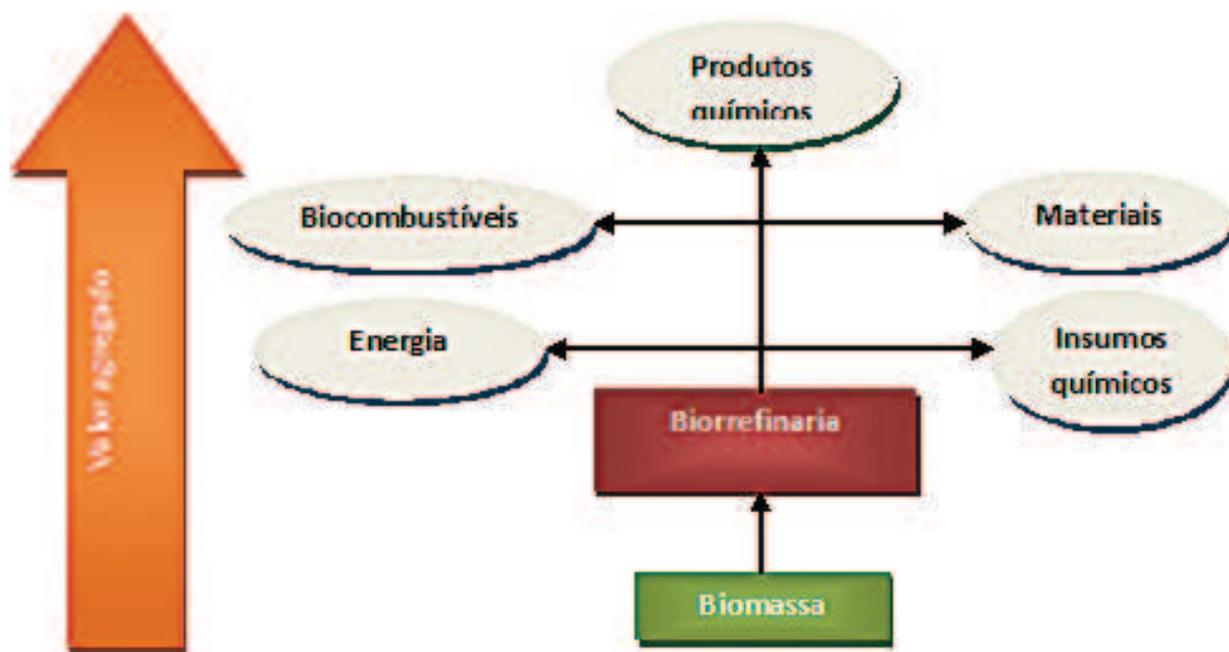


Figura. Representação do conceito de biorrefinaria.