



POR MAURO DONIZETI BERNI,

PESQUISADOR DAS ÁREAS DE MEIO AMBIENTE E ENERGIA DO NÚCLEO INTERDISCIPLINAR DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO (NIPE), DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS (UNICAMP-SP).
✉: MAURO_BERNI@NIPEUNICAMP.ORG.BR

ROTAS TECNOLÓGICAS PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL DE EUCALIPTO

O etanol ou álcool etílico é um líquido incolor, volátil e inflamável. De fórmula molecular C_2H_5OH , é quimicamente classificado como um álcool, isto é, possui um grupo hidroxila (OH). Mais conhecido por suas capacidades psicoativas, o etanol é uma das primeiras drogas recreativas da humanidade, além de muito usado como solvente e, recentemente, combustível automotivo.

As duas principais rotas tecnológicas de Primeira Geração (1G) para a síntese do etanol são a hidratação do etano, subproduto do refino do petróleo, e a fermentação alcoólica da sacarose, realizada por bactérias e leveduras.

A fermentação alcoólica está entre as mais antigas reações químicas da história humana. Até meados do século XIX, o etanol era utilizado principalmente como combustível para aquecimento e iluminação. Em 1826 já existia um motor movido a etanol, mas foi em 1896 que Henry Ford construiu o primeiro automóvel a usar esse combustível.

Na década de 1920, a gasolina se popularizou como combustível de veículos, fazendo o etanol passar à simples categoria de aditivo para aumentar a octanagem. Durante as altas de preço do petróleo, o etanol voltou a ganhar destaque.

Nos últimos anos do século XX e na primeira década do século XXI, preocupações com o fim das reservas de petróleo, as mudanças climáticas e a criação de uma economia sustentável recolocaram o etanol em posição de destaque no cenário energético.

O primeiro país que vem à mente ao se falar de etanol é o Brasil, com a produção a partir de cana-de-açúcar. Como combustível, o etanol começou a ser produzido no País em 1927, com a Usga (mistura de álcool, éteres e óleo de rícino), que fez algum sucesso ao ser considerado sucessor da gasolina, cujo preço sofria constantes altas em determinado período.

Os choques do petróleo em 1973 e 1979 levaram o Brasil a voltar a pesquisar e incentivar a produção de etanol 1G como combustível alternativo à gasolina. Esse ciclo foi exitoso até 1989, quando entrou em nova crise.

A partir de 2003, os veículos flex (FFV), que podem ser abastecidos tanto com gasolina quanto com etanol, tornaram-se rapidamente o padrão da frota brasileira de carros. Em 2015, os flex respondiam por 88% das vendas de veículos leves, consolidando a viabilidade de um mercado de etanol doméstico.

Os benefícios ambientais do etanol em relação aos demais tipos de combustível permitiram ao Brasil tornar-se líder mundial na área de combustíveis alternativos. Mais recentemente, outros desafios apontaram para a

indústria brasileira do etanol 1G. A descoberta, em 2007, de reservas de petróleo na camada de pré-sal e a brusca queda dos preços do petróleo em 2015 contribuíram para que o etanol perdesse força no mercado de FFV.

Do ponto de vista da oferta, o processamento do etanol 1G está estagnado. No período de 2013-2014, foram construídas apenas três usinas de etanol, ante 30 em 2008-2009. O rendimento da produção convencional 1G apresenta-se bastante heterogênea no País: de 6 mil a 10 mil litros por hectare.

Nesse contexto iniciaram-se as pesquisas para a produção do etanol de Segunda Geração (2G), que depende de melhorias no processo tecnológico e de inovação no tocante à matéria-prima, para que haja ganhos significativos de economia.

Além disso, forte alavancagem vem do desenvolvimento internacional dessa rota tecnológica com foco nas biomassas de forma geral e em seus resíduos. Desde 2011, as empresas brasileiras do setor sucroalcooleiro investem no desenvolvimento de tecnologias 2G.

No caso de sucesso, esses avanços, combinados com as vantagens relativas de custos do Brasil, terras disponíveis e a tradição nacional na indústria de florestas plantadas, podem transformar radicalmente o papel do País no mercado global de etanol 1G e 2G, devido às diferenças de produção dessas duas rotas tecnológicas – que, no caso brasileiro, podem ser complementares. Juntas, elevam substancialmente o potencial de produção de etanol combustível.

Na rota 1G os açúcares naturais são convertidos em etanol por fermentação. No etanol 2G, a produção não tem matéria-prima definida – daí as necessidades de incrementos de Pesquisa, Desenvolvimento & Investimentos (PD&I), com vistas a avaliar as matérias-primas de maior rentabilidade e potencial de economia.

De modo geral, o processo de 2G é mais compatível com o meio ambiente do que o de 1G, pois aproveita melhor a biomassa e tem índices de conversão mais elevados. Isso resulta em menos desperdício e melhor pegada de carbono. A variável “custo” na fase de desenvolvimento de enzimas e também na de hidrólise, porém, constitui um gargalo ainda a ser superado.

Por exemplo, atualmente, as enzimas podem ser utilizadas em somente um ciclo de produção, o que eleva os custos. Essa variável tem alavancado as pesquisas para a criação de enzimas que sobrevivam e possam ser reusadas em vários ciclos de produção.

Na próxima coluna mostraremos algumas das fronteiras tecnológicas para a produção de Etanol 2G de eucalipto. *Acompanhem por aqui!* ■