



POR MAURO BERNI

Pesquisador das áreas de meio ambiente e energia do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), da Universidade de Campinas (Unicamp-SP)  
E-mail: mberni@unicamp.br

# VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS FLORESTAIS NO CONTEXTO DE BIORREFINARIAS E ECONOMIA CIRCULAR

O tema Biorrefinaria e Economia Circular ganha relevância após a 21.ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC em Paris, quando foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes destas mudanças. Paralelamente, intensificam-se estudos sobre a valorização das matérias-primas residuais lignocelulósicas por meio das possibilidades da produção integrada de biomateriais, bioprodutos, biocombustíveis e bioenergia sob o conceito de biorrefinaria e economia circular.

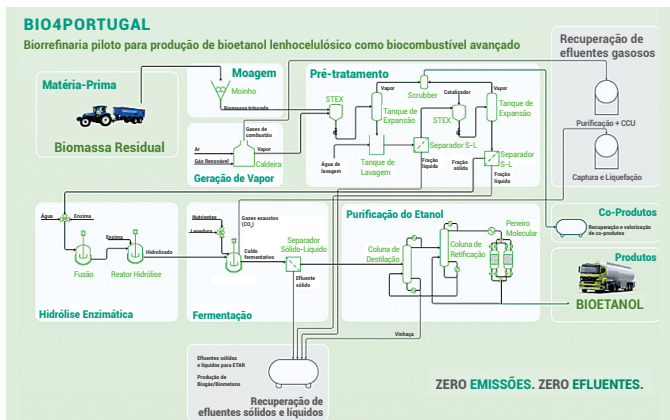
Desde então, tem-se verificado que governos e entidades internacionais têm definido metas globais com o objetivo de acelerar a transição do uso de recursos fósseis para recursos renováveis, ambicionando a neutralidade do carbono e promovendo o modelo de economia circular. Os biocombustíveis avançados são reconhecidos como uma fonte de energia renovável com potencial para garantir a segurança do abastecimento energético e permitir que se cumpram as metas de descarbonização a médio prazo, aproveitando as infraestruturas existentes.

Especificamente, na produção de celulose e papel, tem-se a geração de grandes quantidades de resíduos florestais, cujo aproveitamento ainda está aquém de suas possibilidades econômicas, ambientais e sociais.

O Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), da UNICAMP, ao buscar estabelecer parcerias visando ampliar o leque de investigações no tema biorrefinarias, teve a oportunidade de encontrar no Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) de Lisboa, em Portugal, um projeto de fronteira tecnológica envolvendo planta piloto de biorrefinaria com a utilização de resíduos florestais. Esta coluna agora compartilha com leitores da Revista *O Papel* de alguns detalhes desta visita técnica científica ocorrida em novembro de 2023.

O LNEG é o principal executor do projeto BIO4PORTUGAL, visando a produção de bioetanol. Tal projeto surge, entre outros fatores, por questões estratégicas de descarbonização estabelecidas em diretrizes da União Europeia, mas também, por Portugal ter a vantagem competitiva de possuir 35% do seu território coberto por florestas, fornecendo matéria-prima para diversas atividades industriais, incluindo a produção da celulose e papel, contribuindo para 2% do PIB nacional. Como se vê, isto é uma demonstração de visão de longo prazo para assegurar a sustentabilidade, com a criação de novas cadeias de valor tendo-se por base a valorização dos resíduos florestais em um contexto de biorrefinarias avançadas, no âmbito da bioeconomia e economia circular.

O projeto BIO4PORTUGAL tem por principal objetivo demonstrar o conceito tecnológico da produção de bioetanol, como biocombustível líquido avançado, a partir de resíduos florestais/industriais à base de eucalipto, envolvendo um consórcio privado e estatal: o LNEG, RAIZ (centro de P&D da empresa *The Navigator Company*) e Petróleos de Portugal S.A. (PETROGAL).



Necessário salientar que, a partir de 1956, o eucalipto (muito usado na Austrália para a produção de celulose) começou a deslocar o pinho na indústria de celulose e papel de Portugal. A utilização do eucalipto, hoje dominante em Portugal e Brasil, revolucionou a técnica papelreira e destronou pastas então convencionalmente julgadas insubstituíveis em determinados tipos de papéis.

O projeto BIO4PORTUGAL baseou-se na construção e operação de uma unidade de demonstração completa e integrada da tecnologia de produção de bioetanol. A planta piloto envolve uma etapa de desconstrução da biomassa lignocelulósica residual, seguindo-se a hidrólise enzimática para a obtenção de açúcares para a formulação do meio de cultura a usar na fermentação com novas leveduras recombinantes de 2.ª geração desenvolvidas pela equipe técnica do LNEG, sendo o bioetanol produzido por destilação (ver fluxograma de processo). Esta infraestrutura para biocombustíveis avançados, localizada no LNEG, é única em Portugal, estando à disposição de empresas portuguesas.

A experiência do LNEG com o conceito de biorrefinarias e economia circular está pronta para o escalonamento, tendo já demonstrado sua viabilidade técnica e econômica. A produção de açúcares celulósicos com base na hidrólise enzimática da casca pré-tratada é uma via promissora para a sua valorização. A inexistência de bioetanol celulósico em Portugal é a força motriz para o enfoque nesta alternativa de valorização.

No Brasil, tem-se uma produção de bioetanol totalmente assentada na cana de açúcar e no milho. O exemplo da planta piloto do LNEG indica que o Brasil poderá buscar por meio do conceito biorrefinaria e economia circular, produzindo bioprodutos para a indústria química e farmacêutica, bem como bioenergia como hidrogênio verde, tendo-se como principal matéria-prima os resíduos florestais. O desenvolvimento e implementação de processos sustentáveis, capazes de converter biomassa em vários produtos com alto valor agregado, é uma necessidade absoluta para o aproveitamento dos resíduos agroindustriais brasileiros e redução do impacto ambiental associado ao descarte inadequado dos mesmos. ■