



ARQUIVO PESSOAL

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

A LIGNINA, “INSUMO” BÁSICO NO MERCADO FUTURO DA INDÚSTRIA DE BASE FLORESTAL

A fração química de lignina de materiais lignocelulósicos possui características diferenciadas, dependendo do tipo de biomassa. É essa diferenciação a principal variável de contorno para o setor de base florestal ter competitividade no processo evolutivo do mercado futuro para a lignina, sob os auspícios do conceito de biorrefinarias anexas a plantas de celulose.

Como a lignina pode ser extraída de outros materiais além do eucalipto, tudo indica que poderá ocorrer competição nesse mercado emergente. A indústria de base florestal, portanto, deverá estar atenta ao surgimento de novos players da matéria-prima lignina e seus derivados.

É fato que ainda existem gargalos tecnológicos a serem vencidos na quantificação do potencial da lignina como recurso para o fornecimento de novos materiais e produtos para a indústria química, pois os estudos de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (P&DI) se encontram no início da cadeia de processo. Importante, neste contexto, é a medição do nível de desenvolvimento das tecnologias para aproveitamento econômico da lignina.

Isso pode ser realizado através da escala Technology Readiness Level (TRL), capaz de descrever graus de maturidade de tecnologia, mediando os mundos da investigação e da indústria, servindo como uma ferramenta de gestão do risco inerente às tecnologias em desenvolvimento em novos mercados, como é o caso da fração química da lignina. A TRL contempla nove níveis, que variam entre o TRL 1 (investigação básica) e o TRL 9 (produto finalizado e pronto para lançamento no mercado).

A lignina, enquanto fonte para geração de energia térmica, a nosso ver, já passou a TRL 8 (sistema real completo e qualificado em ambiente operacional) por meio de testes e demonstrações e atinge a TRL 9. Ocorre, porém, que novos materiais e produtos para a indústria química, substituindo produtos fósseis, ainda requerem um percurso pela cadeia de inovação, apoiada em um conceito tecnológico e/ou ideia de aplicação, bem como pela investigação, suportada por um mínimo de experimentação (TRL 2 e TRL 3), fato responsável pela menor competitividade “momentânea” vis-à-vis a derivados de petróleo. Como se observa, a indústria de base florestal tem suporte para o desenvolvimento e a autossuficiência energética, mas ainda necessita avançar nos novos processos tecnológicos focados na fabricação de materiais e produtos que precisem da separação da lignina da biomassa lignocelulósica.

A valorização da lignina enquanto resíduo da produção de celulose minimiza a dependência dos combustíveis fósseis e diminui a emissão

de gases que intensificam o efeito estufa. Essa utilização já é prática usual para a produção de calor e energia elétrica. Exemplo interessante é o trabalho desenvolvido por Pereira, B. L. C., *Propriedades de pellets: biomassas, aditivos e tratamento térmico*, doutorado, UFV, 2014, utilizando a lignina como aditivo à matéria-prima para produção de *pellets*.

Nessa pesquisa a autora avaliou a influência da adição de lignina nas propriedades de *pellets* de eucalipto. A matéria-prima utilizada para produção de *pellets* foi madeira com casca de um clone de *Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla* de aproximadamente cinco anos de idade, proveniente de plantio comercial, além de 10% de resíduos da colheita do eucalipto (ponteira, folhas e galhos). Foram avaliados teor de umidade, poder calorífico superior e útil, densidade a granel e aparente, densidade energética, teor de cinzas, comprimento e diâmetro, dureza, durabilidade mecânica e teor de finos.

A adição de lignina em *pellets* de eucalipto contribuiu para a melhoria das propriedades físicas e mecânicas no que diz respeito à densidade, durabilidade mecânica, geração de finos e dureza. A adição de lignina ocasionou a elevação dos teores de cinzas e da umidade dos pellets, levando à conclusão de que para a produção de *pellets* é viável, desde que utilizadas ligninas com menores teores de cinzas e umidade.

O Poder Calorífico Superior (PCS) dos *pellets* foi semelhante para todas as dosimetrias de lignina adotadas nos experimentos, ficando em torno de 19,76 MJ/kg. Conforme Pereira (2014), maiores teores de lignina contribuem decisivamente para o aumento do poder calorífico superior do combustível, tendo-se em vista que o PCS da lignina é superior ao dos outros componentes primários da madeira.

O mercado mundial de *pellets* para a geração de energia térmica tem como principais demandantes os setores industrial e residencial. Em 2014, o setor industrial consumiu mais de 55% da produção mundial. No setor residencial, os *pellets* são utilizados para aquecimento, sendo que na Europa, em países como Espanha, Alemanha e Itália, estão entre aqueles com maior consumo, inclusive possuindo uma indústria desenvolvida, economicamente viável e incentivada por diversas ações a impulsionar seus mercados.

No Brasil, a produção interna com vista à exportação tem grande potencial, sobretudo considerando a produção de *pellets* “turbinados” com lignina extra. Atingir o mercado internacional com foco no promissor mercado asiático pode ser uma opção estratégica nessa indústria do futuro. ■