



POR MÁRCIA SILVA

Coordenadora de Sustentabilidade e Políticas Florestais da IBÁ

POR GERALDO SIMÃO

Coordenador técnico do GT de Bioenergia da IBÁ, coordenador da Comissão Técnica de Recuperação e Energia da ABTCP e gerente de Projetos na Bracell



O NOVO PAPEL DA BIOMASSA FLORESTAL EM UM SISTEMA ELÉTRICO EM TRANSFORMAÇÃO

A expansão das fontes renováveis está transformando o sistema elétrico. Durante muitos anos, o principal desafio da transição energética foi ampliar a oferta de energia de baixo carbono. Hoje, essa agenda evoluiu. Em um sistema cada vez mais diversificado, cresce também a necessidade de coordenar soluções com características distintas, tornando a complementaridade entre as fontes um elemento estratégico para a segurança energética, confiabilidade operacional e flexibilidade.

Exemplo dessa dinâmica é a crescente participação da geração solar e eólica. Embora essenciais para a descarbonização, essas fontes apresentam perfis de geração que variam ao longo do dia e conforme as condições climáticas. Em um sistema elétrico cada vez mais renovável, essa variabilidade amplia a necessidade de fontes capazes de estabilizar o sistema.

A discussão costuma concentrar-se na expansão da transmissão, no armazenamento de energia, na resposta da demanda e na modernização dos mercados elétricos. Existe, porém, outro elemento que merece atenção: a contribuição que ativos já existentes podem oferecer à operação do sistema.

Entre esses ativos está a biomassa florestal.

Quando se fala em geração de energia com base na biomassa, é comum imaginar usinas dedicadas exclusivamente à produção de eletricidade. No setor brasileiro de celulose e papel, entretanto, a lógica é diferente. A geração de energia está integrada ao próprio processo industrial.

Durante a produção da celulose, coprodutos como o licor preto, resíduos florestais e cavacos de madeira são utilizados para produzir vapor. Esse vapor movimenta turbinas que abastecem energeticamente as próprias fábricas. Em muitas unidades, a eficiência desse processo permite gerar excedentes de eletricidade que podem ser exportados ao Sistema Interligado Nacional.

Ainda assim, esse excedente representa uma contribuição relevante para a matriz elétrica brasileira por se tratar de uma geração renovável integrada ao processo produtivo, com elevada previsibilidade e disponibilidade ao longo do tempo. Chen *et al.* (2019) e Ghosh, Sadi e Ali (2026) demonstram que sistemas elétricos com maior participação de fontes renováveis dependem cada vez mais da combinação de diferentes soluções capazes de atender às necessidades operacionais do sistema.

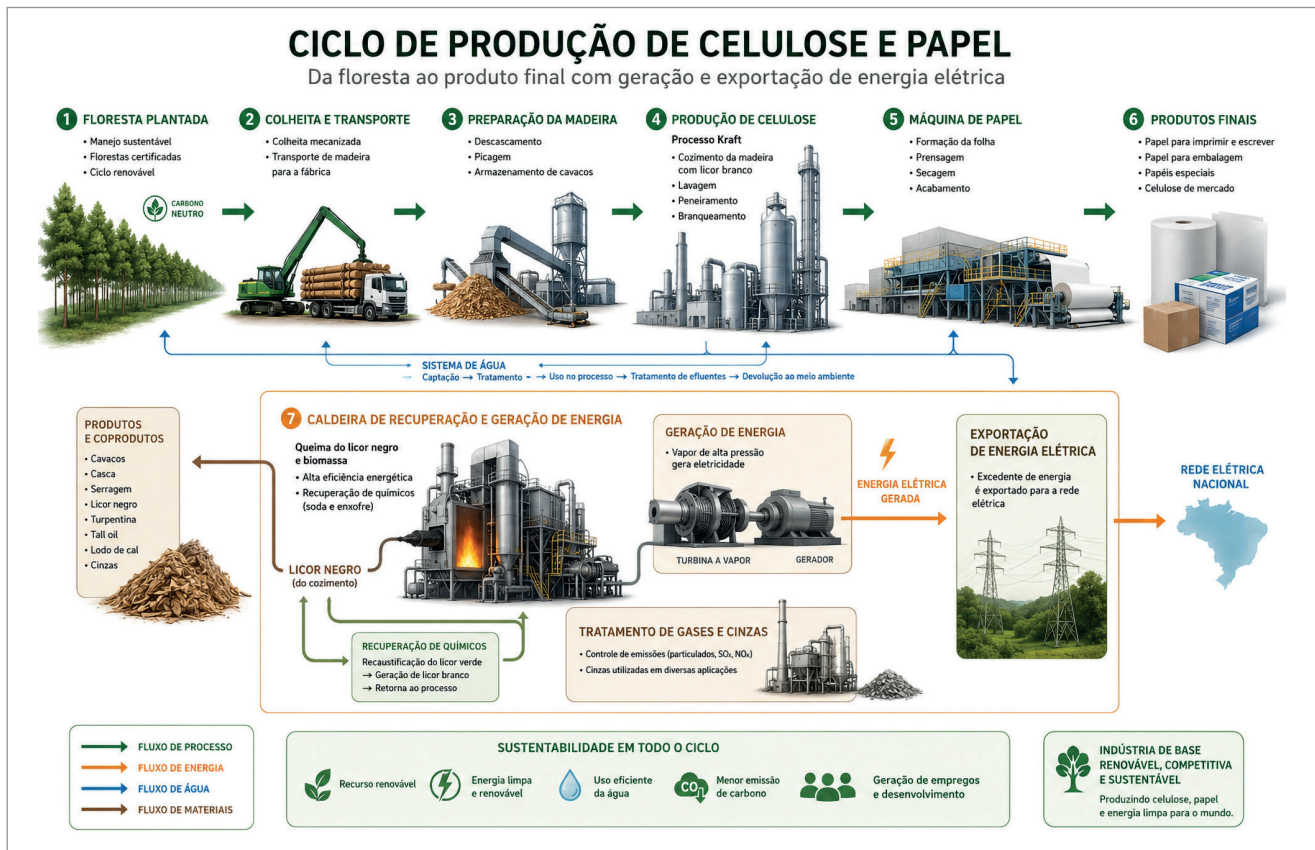
O Brasil já começou a vivenciar essa transformação.

O debate recente sobre o papel das hidrelétricas ilustra isso. Projetadas para fornecer energia de forma contínua, essas usinas passaram a desempenhar um papel crescente no atendimento às oscilações da geração e da demanda. Essa mudança, que decorre das novas exigências impostas ao sistema elétrico, reforça a necessidade de reconhecer que diferentes recursos podem contribuir de maneiras distintas para sua operação.

É nesse contexto que se amplia o papel da biomassa florestal no sistema elétrico. A análise dessa fonte passa a considerar não apenas a energia produzida, mas também os atributos que pode oferecer ao funcionamento de uma matriz elétrica cada vez mais diversificada.

As discussões em curso sobre o Plano de Gestão de Excedentes de Energia na Rede de Distribuição, que contempla propostas para restrição da geração de energia em situações de excedentes, refletem essa evolução do planejamento do setor elétrico. Ao buscar alternativas para aprimorar a operação do sistema, essa agenda traz a necessidade do debate sobre como devem ser consideradas as especificidades de fontes cuja geração está integrada a processos industriais.

No caso da indústria de celulose, decisões relacionadas à exportação de energia podem produzir efeitos que vão além do sistema elétrico. Como a cogeração está integrada ao processo produtivo, alterações em sua operação podem afetar a produção



de vapor, a recuperação de insumos utilizados na fabricação da celulose e o aproveitamento da biomassa, com reflexos sobre a eficiência operacional e a própria produção industrial.

Restrições recorrentes à exportação de energia podem exigir sucessivos ajustes na operação industrial e, em situações extremas, levar à paralisação de unidades produtivas. Nesses casos, os efeitos deixariam de se restringir à gestão dos excedentes de geração e passam a repercutir sobre a produção industrial, extrapolando o escopo para o qual foi concebido.

A experiência internacional mostra que sistemas elétricos mais renováveis não dependem de uma única solução, mas da capacidade de integrar fontes, infraestrutura, tecnologias e instrumentos regulatórios de forma coordenada. Da mesma forma, a implementação de novos mecanismos operacionais deve considerar as especificidades dos diferentes recursos energéticos, de modo que as soluções adotadas para um desafio do sistema elétrico não produzam efeitos indesejados sobre outras atividades estratégicas.

À luz dessa transformação do sistema elétrico, a biomassa florestal representa um ativo já disponível. Sua contribuição não se limita ao volume de energia gerado, mas também aos atri-

butos que oferece à operação do sistema, como previsibilidade, estabilidade e capacidade de geração integrada a um processo industrial contínuo.

Em um contexto de crescente complexidade operacional, reconhecer essas características torna-se tão importante quanto expandir a infraestrutura ou desenvolver novas tecnologias. O desafio passa a ser incorporar essa visão ao planejamento energético, assegurando que a evolução dos instrumentos regulatórios preserve seus objetivos originais sem produzir efeitos indesejados sobre atividades industriais que também contribuem para a segurança e a confiabilidade do sistema elétrico.

Referências:

Chen *et al.* (2019). Estudo sobre as causas do *power curtailment*, identificando que demanda local, exportação de energia e estrutura do sistema elétrico são fatores determinantes. Esse é o trabalho listado na Tabela 1 da revisão de Ghosh *et al.*

Ghosh, Sadi e Ali (2026). Revisiting grid flexibility techniques for minimizing renewable energy curtailment, publicado na *Energy Conversion and Management: X*, Vol. 31, setembro de 2026. ■

SOBRE A IBÁ – A Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) é a associação responsável pela representação institucional da cadeia produtiva de árvores plantadas, do campo à indústria, junto a seus principais públicos de interesse. Saiba mais em: www.iba.org.br