

# Debate sobre bioenergia ganha força no setor



Com os esforços cada vez maiores para que sejam encontradas soluções sustentáveis para os problemas de geração de energia do planeta, o setor de celulose e papel vê uma série de oportunidades tomar forma à sua frente. Da utilização de biomassa para geração de energia à produção de etanol a partir da celulose, possibilidades não faltam para um maior aproveitamento do potencial das florestas existentes

**E**m um cenário de instabilidade dos preços do petróleo e busca crescente por alternativas sustentáveis para manter o crescimento econômico, cada vez mais os biocombustíveis despontam como solução lucrativa e limpa para os desafios da geração de energia no mundo todo. O Brasil tem vocação no segmento, com sua grande extensão de terras cultiváveis e a produção em larga escala de etanol a partir da cana-de-açúcar.

Por conta da alta procura por energia, novas tecnologias – como a do etanol de celulose – já estão na mira de cientistas e empresas. Esse movimento em busca de novas opções só deve crescer, já que, segundo o relatório *Brasil sustentável, desafio do mercado de energia*, publicado pela consultoria Ernst & Young, o Brasil vai passar da 11ª posição entre os maiores consumidores de energia no mundo para o sétimo lugar em 2030, um crescimento de demanda anual médio de 3,3%. Nessa situação, a busca por carvão e biocombustíveis deverá aumentar 3,6% ao ano (veja comparações no quadro).

O setor de papel e celulose, apesar de não atuar diretamente com a venda de energia, depende dela para ser mais competitivo. Por esse motivo, desenvolveu diversas tecnologias para a utilização de biomassa e queima de licor negro em suas caldeiras. Além disso, com o surgimento de processos que quebram as moléculas de açúcar da celulose, o eucalipto pode se tornar atraente para um novo e promissor mercado de etanol a partir da celulose, o que significa possibilitar a utilização de resíduos florestais não aproveitados até então pela indústria.

A sueco-finlandesa Stora Enso já investe em energia sustentável a partir do eucalipto desde 2006, quando iniciou uma parceria com a fabricante de petróleo Neste Oil para o aproveitamento de resíduos florestais na produção de biocombustíveis gasosos e líquidos. “Os resíduos florestais são gaseificados numa unidade semico-

mercial instalada na Finlândia, onde se extrai gás combustível. O resíduo é, então, encaminhado para uma refinaria da Neste Oil para ser adicionado ao petróleo que é refinado”, explica Otávio Pontes, vice-presidente da Stora Enso para a América Latina.

O executivo acredita que ainda existem muitos pontos a resolver até a adoção comercial de processos semelhantes. “Devido ao grande porte e ao contínuo funcionamento, qualquer novo processo adicionado a uma fábrica de celulose precisa ser exaustivamente testado e ter a viabilidade econômica provada”, pontua. Para ele, no entanto, o potencial do uso de madeira proveniente de florestas plantadas parece ser bastante interessante, especialmente em áreas sem alternativas de geração de energia.

Os projetos referentes ao etanol e à utilização de biomassa ganham ainda mais força quando se analisam dados mundiais. O estudo da Ernst & Young aponta para a necessidade de investimentos da ordem de US\$ 20 trilhões até 2030 para acompanhar o consumo mundial de energia, que não poderá basear-se apenas nas reservas existentes de petróleo e gás natural. O alto preço do petróleo está entre os fatores capazes de incentivar a produção dos biocombustíveis, hoje ainda muito caros. Para a consultoria, enquanto o barril custar mais do que US\$ 40, o

mercado internacional de biocombustíveis deverá se expandir. O estudo ainda aponta que o aumento dessa oferta de energia “verde” se dará, em boa parte, pela produção do etanol de celulose em escala comercial.

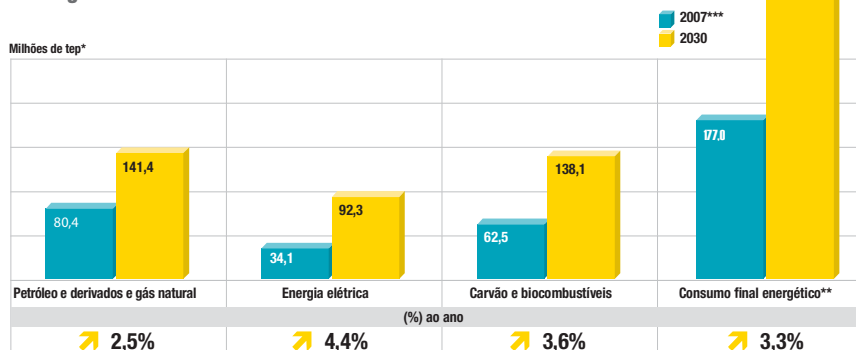
## ETANOL DA CELULOSE JÁ É REALIDADE...

Um dos estudiosos sobre os potenciais do etanol de celulose é o professor Carlos Alberto Labate, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP). Ele afirma que as universidades brasileiras hoje já detêm conhecimento e estudos suficientes para construir uma planta-piloto voltada à produção de etanol oriunda de biomassa de eucalipto.

Labate destaca também a importância de os fabricantes de celulose buscarem desde já soluções para os resíduos deixados na floresta, pois grandes quantidades de matéria orgânica no campo significam perda de potencial energético. “Uma indústria com alta eficiência na assimilação do carbono tem ganhos muito grandes dos pontos de vista ambiental e de mercado – e um dos caminhos para isso é a produção de biocombustíveis, que podem ser etanol, diesel e butanol”, aponta.

As empresas do setor já queimam hoje parte de biomassa para gerar eletricidade, como cascas de pinus e de eucaliptos, e também licor negro.

A energia em 2007 e em 2030



Fonte: FGV  
 (\*) tep: toneladas equivalentes de petróleo. (\*\*) Exclui o consumo do setor energético. (\*\*\*) Estimativa.



Labate, porém, ressalta que queimar a casca do eucalipto na caldeira é um processo bem menos eficiente na geração de energia do que a produção de combustível.

Para ele, o Brasil já tem potencial comprovado para o etanol de celulose; o que falta é dar o passo seguinte: a construção de uma usina-piloto. Para a obtenção de escala comercial, no entanto, o caminho ainda é longo. Luis Augusto Cortez, professor de Engenharia Agrícola da Unicamp, reforça que, apesar das diversas iniciativas no Brasil e no mundo para a produção de etanol de celulose, nada ainda é viável do ponto de vista comercial. “Existe uma controvérsia sobre o tempo para que isso possa chegar à escala industrial, mas acredito que será daqui a dez anos”, diz.

### ...MAS AINDA HÁ DESAFIOS

Apesar do pioneirismo do Brasil na produção de etanol a partir do caldo da cana-de-açúcar, obtê-lo da celulose encontrada no bagaço da cana ou biomassa não é fácil. “Hoje, para a indústria canavieira, por exemplo, ainda compensa mais queimar o bagaço da cana para gerar eletricidade do que

partir para a hidrólise e transformar a celulose em etanol”, diz Labate. O produtor de celulose, porém, pode contar com algumas vantagens: “O processo de extração de açúcar é mais simples para a casca de eucalipto, algo de grande potencial para industrialização”, garante.

Atualmente, diversos estudos estão sendo realizados com o intuito de analisar melhores formas de se chegar às moléculas de açúcar dos vegetais. Para entender melhor o processo, é necessário ter em mente que o etanol resulta da fermentação de glicose, oriunda dos açúcares.

No caldo da cana, esses açúcares já estão livres para fermentação, mas no caso da biomassa é preciso separar os componentes da célula vegetal por meio de um processo de hidrólise. “A célula vegetal possui uma parede celular composta por celulose, hemicelulose e lignina, um composto fenólico que funciona como um cimento e junta todos os polímeros da fibra”, explica de forma didática o professor Labate. Para liberar a lignina (que não interessa para o processo), é preciso fazer um ataque ácido – que pode ser sulfúrico ou clorídrico – ou enzimático. “Exis-

tem vários estudos para o isolamento dessas enzimas, como, por exemplo, as produzidas por fungos que degeneram a madeira, e o cupim, que possui bactérias produtoras de celulases, enzimas que digerem celulose”, diz.

Portanto, os desafios no estudo das enzimas são os que mais estão em alta, conforme também aponta Cortez. “Todas as etapas do processo precisam estar funcionando bem para o crescimento do negócio, e a hidrólise enzimática tem se mostrado com mais potencial, já que, ao trabalhar com ácidos, temos problemas ambientais”, afirma o professor da Unicamp.

Para Laércio Couto, presidente da Rede Nacional de Biomassa para Energia (Renabio), professor adjunto da Universidade de Toronto e pesquisador convidado do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe), da Unicamp, um grande avanço na produção de biocombustíveis a partir do eucalipto poderia ser alcançado com a utilização do processo Fisher-Tropsch, já adotada pela Sasol na África do Sul e que gera matéria-prima para a produção de químicos. “O álcool pode ser uma fonte de produção de vários produtos e criar uma verdadeira petroquímica baseada no etanol celulósico”, acredita.

### BIOMASSA COMO FONTE DE ENERGIA

Se a produção de etanol de celulose ainda tem vários desafios a enfrentar para alcançar a escala comercial, que vão do processo produtivo ao aumento da demanda e à facilidade de exportação, diversas empresas já estão atuando em outra frente: a geração de energia a partir da biomassa de eucalipto.

Couto cita como exemplo a Klabin, que utiliza resíduos de colheita florestal para a geração de vapor e eletricidade. “Empresas como Cargill, Bunge, Carumuru, ADM e Perdigão também estão interessadas nesse assunto e já usam cavacos de eucaliptos para geração de energia em seus processos industriais e secagem de grãos”, afirma.

LAÉRCIO COUTO



**Em Lins (SP): ao fundo, eucaliptal mais velho e, no centro, cana de açúcar. Mais próximo, eucalipto clonal adensado para produção de biomassa**

De acordo com a tese de doutorado *Avaliação de densidades de plantio e rotação de plantações de rápido crescimento para produção de biomassa*, orientada por Couto e realizada por Marcelo Dias Müller na Universidade Federal de Viçosa em 2006, a valorização da biomassa como insumo energético moderno surgiu na década de 1970, com as crises do petróleo de 1973 e 1979. O interesse foi reativado na década de 1990, com o surgimento de novas tecnologias e a ameaça do esgotamento das reservas de combustíveis fósseis, além do maior espaço dado ao viés ambiental. No Brasil, as fontes renováveis de energia hoje representam 43,8% da matriz energética, enquanto no mundo essa taxa está em 14% e, nos países desenvolvidos, em 6%. No País, 29,2% da energia é de biomassa, sendo aproximadamente 12,9% de origem florestal (lenha e carvão vegetal).

O presidente da Renabio aponta também outra possibilidade promissora. “O setor de papel e celulose é pioneiro ao gerar eletricidade a partir de resíduos florestais e de licor negro, com fábricas praticamente autossuficientes em energia elétrica. Agora, chegou a vez do plantio adensado de eucalipto clonal para a produção de biomassa para energia em curta rotação, de um a dois anos”, diz Couto. Ele destaca que o Brasil já está na vanguarda desse trabalho, podendo vir a ser o maior exportador de *pellets* de eucalipto para a Europa e de *woodchips* para o mundo inteiro.

Para buscar melhorias na utilização da biomassa, Couto conduziu em 2002 um experimento em áreas da Arcelor-Mittal BioEnergia, na cidade de Itamarandiba (MG), comparando o clone de um híbrido de *Eucalyptus grandis* com outro de *Eucalyptus camaldulensis*. Foi realizado um plantio adensado de 3 m x 0,5 m em 24 meses, em que se obtiveram 100 m<sup>3</sup> de madeira por hectare e 40 toneladas de biomassa seca por hectare. “Acredito que, no espaçamento de 1,5 m x 0,5 m, poderei conseguir a

DIVULGAÇÃO STORA ENSO



**Casca de eucalipto muitas vezes é deixada no campo, mas pode ser aproveitada também para produção de etanol a partir da celulose**

mesma produção por hectare em um ano, e essa curta rotação é importante para que investidores tenham retorno rápido”, diz.

Couto diz que a indústria pode aproveitar esse modelo para produzir eletricidade em um prazo muito curto, com taxa interna de retorno em torno de 30% ao ano. “Para o setor sucroalcooleiro, que produz eletricidade a partir do bagaço de cana, isso é um achado, pois o bagaço existe durante sete meses por ano, e nos outros cinco a cogeração fica parada”, explica. O eucalipto adensado, diz, permite à usina ter essa biomassa nesses cinco meses quando não há bagaço de cana. O projeto, já aplicado na Usina Rio Pardo, em Avaré (SP), é denominado Canalyptus. “Hoje, pode-se dizer que todas as empresas florestais, sucroalcooleiras e de geração de eletricidade estão interessadas no uso de plantações adensadas de eucaliptos clonais para produção de biomassa para energia em curta rotação”, afirma.

Celso Oliveira, diretor-presidente da Brasil Biomassa e Energias Renováveis, também presidente da Associação Brasileira das Indústrias Brasileiras de Biomassa e Energia Renovável (ABIB),

diz que o mercado internacional é muito afoito na busca de novas energias. “Na Europa, hoje, usa-se de tudo como biomassa para energia, como capim-elefante e até folhas de árvores, porque ali não há matéria-prima”, aponta. O Brasil tem a vantagem de possuir matéria-prima, mas novos investimentos em pesquisa precisam ser realizados. “Temos plenas condições de sermos grandes abastecedores de biomassa para a Europa, pois tudo pode ser exportado, como briquetes feitos a partir de casca de arroz e de café, cacau, babaçu, palha do bagaço de cana e resíduos florestais. Só é necessário que as empresas instaladas aqui invistam nisso”, diz.

Para Oliveira, o Brasil deveria abrir mais os olhos para o mundo, não pensando apenas no seu mercado interno de energia. Na China, por exemplo, 89% das indústrias usam carvão poluente e, na Espanha, essa taxa é de 81%. “São eles que precisarão de energias renováveis no futuro, e o mercado brasileiro poderia produzir e exportar o que necessitam. A indústria de celulose, que possui muitas florestas, pode potencializar seus negócios em áreas novas como essa”, conclui. ▲