

Pesquisadores da FEM caracterizam resíduos pouco aproveitados na agricultura

SILVIO ANUNCIÇÃO
silviojp@reitoria.unicamp.br

Uma série de pesquisas coordenadas pelo professor Waldir Antônio Bizzo, da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp, vêm caracterizando resíduos pouco aproveitados na agricultura para a conversão futura em eletricidade e biocombustíveis. Estes resíduos, também denominados biomassa, seriam transformados em energia a partir do processo de combustão, bastante empregado nas termelétricas das usinas de produção de etanol.

O docente da Unicamp informa que as pesquisas estão bastante avançadas com relação à caracterização da palha da cana-de-açúcar. Esta biomassa mostrou, conforme os estudos, ser um resíduo viável para a geração de energia. Waldir Bizzo calcula que a palha da cana poderia suprir de 6% a 8% da demanda de energia elétrica no Brasil, se metade da safra canavieira fosse utilizada para gerar energia com esta biomassa em sistemas tecnologicamente adequados.

Ainda conforme o coordenador das pesquisas, a média nacional atual de geração de eletricidade excedente no setor de cana-de-açúcar varia entre 15 e 29 quilowatts-hora (kWh) por tonelada de cana moída. “Com algumas melhorias no processo industrial e no processo termoelétrico, e utilizando 50% da palha de cana como combustível, este índice sobe para 200 kWh de eletricidade por tonelada de cana moída. Isso representa um aumento de 7 a 13 vezes. Como exemplo, uma usina de médio porte, que mói 500 toneladas por hora de cana, pode ter uma termoelétrica com potência da ordem de 100 mega watts”, exemplifica o docente.

Waldir Bizzo acrescenta que um grupo de pesquisadores de mestrado e doutorado vem estudando, desde 2011, as possibilidades de conversão de energia a partir de resíduos da agricultura, como a palha. Os objetivos das pesquisas são investigar química e fisicamente essas biomassas a fim de aumentar o potencial e a oferta de energia para o país. De acordo com o docente, são resíduos que eram totalmente desprezados há um tempo e que hoje têm chamado atenção para a possibilidade de geração de eletricidade e biocombustíveis.

“Da cana-de-açúcar, por exemplo, podem sair três produtos: o etanol, o bagaço e a palha. A palha é deixada no campo ou é queimada antes da colheita. No Estado de São Paulo praticamente não se queima mais a palha devido, sobretudo, à mecanização das lavouras. Nossos estudos demonstram que, com poucas adaptações de equipamentos e determinados controles de operação, é possível e viável a utilização de parte da palha para a geração de eletricidade, isso sem comprometer o solo”, afirma o professor.

Ele coordena, na Unicamp, linha de pesquisa sobre o tema. Além da palha da cana-de-açúcar, estudos iniciais vêm sendo conduzidos para a caracterização e possível geração de eletricidade e biocombustíveis a partir do caule e galhos da planta de mandioca e da lignina, um resíduo obtido a partir da produção do etanol de segunda geração. A lignina é uma espécie de borra residual do bagaço da cana, biomassa empregada para a produção do etanol de segunda geração.

Entre os pesquisadores que desenvolveram estudos recentes sobre o tema, estão o engenheiro mecânico e doutorando Danilo José Carvalho; o engenheiro mecânico Diego Luis Franco Jácome, que acabou de defender mestrado sobre o tema; e Handel Andrés Martínez Sarache, que também defendeu mestrado recente sobre o assunto.

Danilo Carvalho está analisando o potencial de geração de energia elétrica em sistemas de cogeração com ciclos térmicos de alto rendimento, considerando o aproveitamento da palha da cana-de-açúcar. Ele também vem pesquisando o potencial do sorgo melhorado geneticamente, conhecido como sorgo biomassa. A cultura, que tem índice menor de sacarose e melhoramento genético para a utilização como combustível, supriria o período da entressafra da cana-de-açúcar.

Com relação à palha da cana, o coordenador dos trabalhos explica que as investigações seguem duas frentes: “A primeira é como

Grupo avalia potencial energético de biomassas

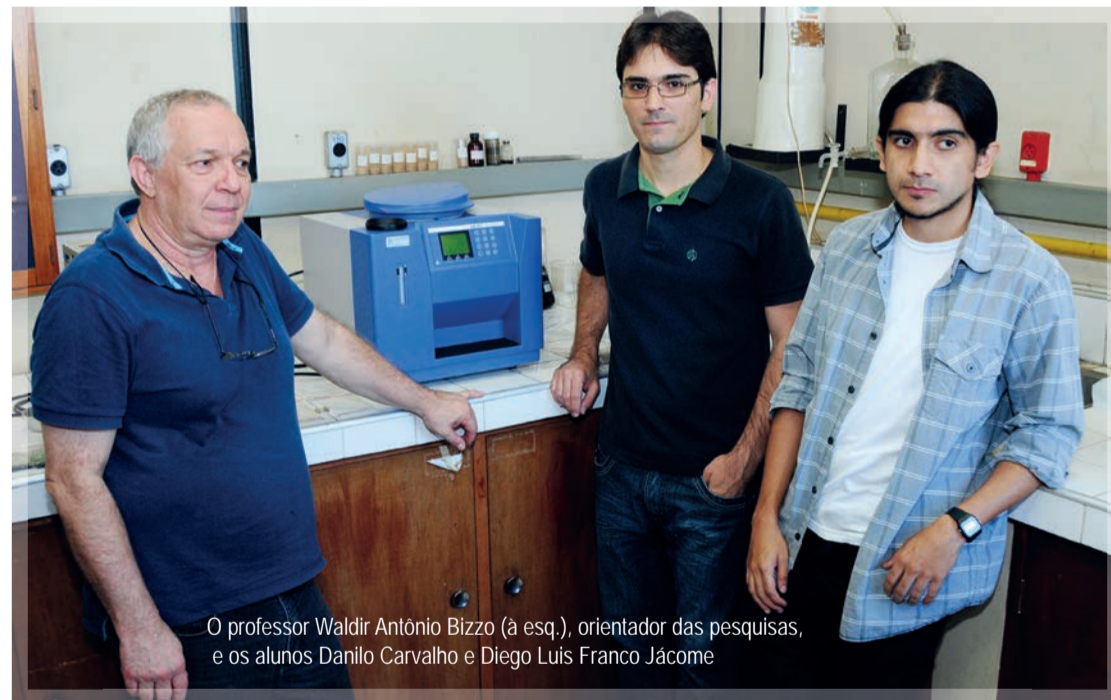
Fotos: Antonio Scarpinetti



Canavial na região de Ribeirão Preto: estudos comprovam que a palha é viável para a geração de energia



Resíduos testados nos experimentos: estudos tiveram início em 2011



O professor Waldir Antônio Bizzo (à esq.), orientador das pesquisas, e os alunos Danilo Carvalho e Diego Luis Franco Jácome

aproveitar a palha no sistema atual. A segunda é como que o sistema atual pode melhorar sua eficiência utilizando esta biomassa. Aliás, descobrimos que o sistema atual pode melhorar bastante sem um custo muito alto. Os sistemas de geração de energia elétrica por bagaço de cana, que são as termelétricas das usinas de etanol, têm tecnologia bastante arcaica. É possível, portanto, avançar nesta tecnologia, sem um aumento exorbitante de custo. Outro ponto é a tecnologia existente. Seria necessário apenas adaptá-la à característica da biomassa”, avalia Waldir Bizzo.

Neste ponto, Danilo Carvalho pondera que implicações do uso da palha tiveram que ser estudadas, como as cinzas derivadas do processo de combustão. “As cinzas podem acarretar uma aceleração do processo de desgaste dos equipamentos. Já temos mapeado todas as características da palha. Quando comecei a trabalhar no mestrado não havia na literatura científica uma caracterização completa da palha da cana. Estamos concluindo uma avaliação do sistema, da energia que a palha pode gerar e quais seriam as melhores condições. Estamos trabalhando também numa frente para determinar qual seria a rota de recuperação deste resíduo, ou seja, como pegar a palha

e levar na caldeira. Hoje não está ainda definida esta rota, de trazer a palha do campo para o parque industrial”, explica o doutorando.

O engenheiro mecânico Diego Luis Franco Jácome fez uma caracterização físico-química das cinzas de palha da cana-de-açúcar por meio de análises térmicas simultâneas. O estudioso ressalta que a palha, apesar de ter um potencial energético muito parecido ao bagaço, tem desafios de pesquisa relacionados à sua composição.

“Particularmente com a composição das cinzas e o teor de cloro. Em sistemas de combustão de alta temperatura, a composição das cinzas pode produzir componentes de baixa temperatura de fusão. Isso quer dizer que as cinzas vão virar gotas líquidas que são arrastadas pelos gases e podem incrustar em diferentes partes das caldeiras. Estas crostas se acumulam e podem danificar os equipamentos. O meu estudo realizou uma caracterização avançada da composição elementar da cinza.”

Ainda de acordo com ele, um dos objetivos da sua dissertação foi aferir a temperatura ideal para se queimar a palha de modo que a cinza não se incrustasse no equipa-

mento. O pesquisador promoveu uma separação da composição palha, em folhas secas, folhas verdes e pontas.

“Avaliamos cada uma separadamente e também a mistura. Há um aumento no teor de cinza na palha misturada, aquela retirada diretamente do solo, sem qualquer pré-tratamento. Essa palha contém partículas do solo, que é um material não energético e que, obviamente, reduz o seu potencial energético. Individualmente o melhor componente da palha foi a folha seca porque ela apresenta baixa possibilidade de fusão das cinzas, ou seja, as cinzas não viram crosta.”

Handel Sarache realizou, por sua vez, uma avaliação físico-química das cinzas dos resíduos da cultura da mandioca, também visando a melhor adequação desta biomassa para geração de energia. Os trabalhos foram financiados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Houve colaboração do Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano), do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) e do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Publicações

Dissertação: “Caracterização físico-química das cinzas de palha de cana-de-açúcar através de análises térmicas simultâneas (STA)”

Autor: Diego Luis Franco Jácome

Orientador: Waldir Bizzo

Unidade: Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM)

Dissertação: “Avaliação físico-química das cinzas dos resíduos da cultura da mandioca durante a formação de aglomerações com material inerte”

Autor: Handel Andrés Martínez Sarache

Orientador: Waldir Bizzo

Unidade: Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM)

Bizzo, W.A., Lenço, P.C., Carvalho, D.J. e Veiga, J.P.S. The generation of residual biomass during the production of bio-ethanol from sugarcane, its characterization and its use in energy production. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, vol. 29, 2014, pgs. 589-603.