

SUSTENTABILIDADE DA BIOENERGIA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Marcelo Pereira da Cunha¹ · Manoel Regis Lima Verde Leal²

1. Introdução

O painel sobre sustentabilidade da bioenergia da cana-de-açúcar faz parte dos nove painéis propostos pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) da programação paralela não-oficial da Rio+20, com o objetivo de contribuir para temas de interesse relacionados com o desenvolvimento sustentável. Destaca-se, na abertura do painel, o lançamento do livro “Sustainability of sugarcane bioenergy”, resultado da cooperação entre o CGEE, Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE/Unicamp) e o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) para viabilizar estudos nos principais aspectos da sustentabilidade da produção de energia a partir da cana no Brasil.

Especificamente, este painel teve como objetivo apresentar e discutir os principais aspectos da trajetória do setor de bioenergia com base na experiência brasileira com a cana-de-açúcar e sua perspectiva de contribuir para a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), a economia verde e o desenvolvimento sustentável. Almeja-se, ainda, produzir um conjunto de diretrizes e proposições que serão enviadas aos representantes oficiais na Conferência da Rio+20.

O painel foi estruturado em três sessões: apresentações de especialistas nos assuntos relativos à sustentabilidade do setor sucroenergético no país, comentários de representantes de instituições públicas e privadas ligadas ao setor e debate dos presentes. Os subtemas escolhidos para análise e debate priorizaram (i) as trajetórias das tecnologias agroindustriais, (ii) os sistemas produtivos e uso da terra e (iii) os indicadores socioeconômico-ambientais e balanço energético e de emissões de GEE. A seguir, são apresentados os principais destaques e recomendações dos especialistas do painel em cada sessão, uma síntese dos comentários dos representantes das instituições ligadas ao setor e considerações finais.

¹ É pesquisador do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE).

² É pesquisador do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE).

2. Apresentações de especialistas

Um novo modelo agrícola sustentável para a cana de açúcar

Paulo Sérgio Graziano Magalhães (CTBE-NIPE-Feagri/Unicamp)

Sua análise teve foco na fase agrícola, uma vez que a cana-de-açúcar representa em torno de 60% de todo o custo de produção do etanol. Particularmente, foi dada importância às oportunidades relacionadas ao emprego da engenharia para obtenção de ganhos de produtividade e redução de custos.

Deve-se chamar à atenção que tem havido nas últimas décadas, de forma geral, uma evolução dos principais parâmetros da fase agrícola, como aumento da taxa de mecanização nas diversas etapas do cultivo da cana, aumento de produtividade e redução da prática de queimada da palha.

A fase do plantio da cana é uma das que mais carece de desenvolvimento, uma vez que o avanço do plantio mecanizado como ocorre atualmente faz pouco uso de engenharia, resultando em grande desperdício na aplicação dos toletes.

Outra área de extrema importância está nas etapas de corte, carregamento e transporte (CCT) da cana até a unidade industrial. Na última década, observou-se um grande avanço da mecanização nesta fase; atualmente, o índice de mecanização no estado de São Paulo (60% da produção do país) é de 80%. A tecnologia atualmente empregada foi desenvolvida nos anos 1950 na Austrália, resultando em máquinas que causam grande compactação do solo, trazendo prejuízos em termos da necessidade de revolvimento posterior do solo; as colhedoras atuais aumentam, também, os danos nas soqueiras.

Neste sentido, há uma grande oportunidade e uma clara recomendação para o desenvolvimento de máquinas agrícolas que permitam a prática do plantio direto da cana, com vistas a reduzir a compactação do solo e permitir o uso agrônomico ótimo da palha, trazendo benefícios em termos do controle de ervas daninhas, redução da erosão e conservação da umidade do solo. A palha pode ser aproveitada, também, nas usinas para geração de excedentes de eletricidade e, no futuro, como material celulósico para a produção de etanol a partir das tecnologias de segunda geração; neste contexto, haverá uma competição pela palha em termos de seus benefícios agrônomicos, quando deixada no campo, e como matéria-prima para a produção de eletricidade e/ou etanol nas usinas; estudos devem ser feitos para estabelecer como a palha pode ser melhor utilizada, dependendo, obviamente, das condições locais da produção de cana. Existem muitos desafios ainda para serem enfrentados como encontrar soluções para executar certas operações agrícolas (p.ex., aplicação de fertilizantes e herbicidas) sobre o colchão de palha e desenvolver rotas viáveis para o recolhimento da palha no campo, seu transporte para a usina e o processa-

mento antes de seu uso final. Talvez o maior destes desafios seja determinar a quantidade ótima de palha a ser deixada no campo levando em conta os impactos agrônômicos do colchão no campo e os benefícios econômicos de seu uso na usina.

Destaque foi dado ao projeto conduzido pelo CTBE, e com apoio financeiro do BNDES, para o desenvolvimento de uma máquina – denominada como Estrutura de Tráfego Controlado (ETC) – que terá uma largura entre eixos de nove metros, concebida para realizar as operações de plantio (alicerçada no plantio direto) e colheita da cana reduzindo a área compactada do solo de 60% para 13%; além do mais, esta distância entre eixos permitirá que se estabeleça o espaçamento ótimo no cultivo da cana.

Outra recomendação diz respeito à possibilidade de se fazer um melhor aproveitamento dos nutrientes que estão contidos nos resíduos gerados pelas usinas, particularmente a vinhaça e a torta de filtro. Isto implicará na redução da demanda de fertilizantes químicos e na melhoria das condições do solo (aumento do teor de matéria orgânica e melhoria da estrutura do solo). Do que foi exposto, fica evidente que há grandes oportunidades para o emprego de engenharia na fase agrícola, aumentando os benefícios econômicos e ambientais associados aos produtos da cana.

Novas perspectivas na sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar

Luiz Augusto Horta Nogueira (Unifei)

Sua apresentação teve como objetivo analisar as possibilidades de melhorias no balanço energético e na redução de emissões de GEE na cadeia produtiva do etanol, no contexto brasileiro, com foco em dois aspectos: o primeiro relacionado à possibilidade do uso de biocombustíveis na produção e transporte da cana e, o segundo, relacionado à tendência que se tem observado no setor de aumento da capacidade de moagem das usinas no país.

O etanol obtido a partir da cana-de-açúcar no Brasil já é reconhecido como um biocombustível avançado pelo EPA (*Environmental Protection Agency* – Agência de proteção ambiental dos Estados Unidos), pois reduz as emissões de GEE, substituindo a gasolina, em mais de 60%. Considerando-se a cadeia produtiva do etanol de cana no país, estudos usando a técnica de análise de ciclo de vida (ACV) indicam que a produção de nove unidades energéticas de etanol (energia renovável) utiliza, apenas, uma unidade de energia fóssil (energia não renovável). Este excelente desempenho do balanço energético e ACV de GEE se deve aos avanços tecnológicos no passado, principalmente no período a partir do lançamento do Proalcool em 1975, merecendo destaque o melhoramento genético, o uso eficiente dos resíduos gerados na fase industrial (vinhaça e torta de filtro), ganhos de eficiência na extração do caldo e fermentação, automação e cogeração de energia em sistemas de alta pressão. Entre 1975 e 2008, os ganhos de produtividade nas fases agrícola (66%) e industrial (36%), resultaram um aumento

da produção de etanol por hectare cultivado de cana em 125%; associado ao efeito da curva de aprendizado, estas melhorias proporcionaram uma redução de custo, no mesmo período, de 69%.

O uso de biocombustíveis na produção de cana pode melhorar ainda mais seu balanço energético e sua emissão de GEE, considerando a substituição de gasolina. Isto se deve ao fato de que a utilização de óleo diesel nas máquinas agrícolas na produção de cana e no seu transporte até a usina representa 40% do total de energia fóssil consumida na cadeia produtiva do etanol.

Várias alternativas de uso de biocombustíveis na produção e transporte de cana foram analisadas: B5 normal e melhorado, B100 otimizado e etanol hidratado aditivado utilizados em motores diesel adequadamente adaptados. Como a quantidade de óleo diesel empregada na fase agrícola é relevante, tomando como exemplo o cenário onde o biodiesel (B100) substitui completamente o óleo diesel mineral nas etapas de produção, colheita, carregamento e transporte da cana até a usina, a razão quantidade de energia renovável obtida (etanol) por unidade de energia fóssil empregada seria pouco superior a 15; as reduções das emissões de GEE aumentariam em mais 16% em relação ao nível (excelente) atual. Resultados semelhantes seriam obtidos se fosse empregado o etanol (E100) aditivado para uso em motores de ciclo diesel. Portanto, há oportunidade para que o etanol de cana – atualmente o único biocombustível competitivo em termos de custos com a gasolina – melhore seus indicadores ambientais, que já se encontram em excelente nível.

Com relação à tendência do aumento da capacidade de moagem das usinas, há que se notar que o benefício obtido na redução de custos da fase industrial pode levar a um aumento do custo da cana colocado na usina, uma vez que o raio médio de transporte deve aumentar, trazendo, também, um aumento das emissões de GEE na fase agrícola devido ao uso do óleo diesel mineral. Entretanto, o efeito do aumento da densificação do cultivo da cana ao redor da usina (definido como a relação entre a área cultivada com cana e a área determinada pela distância média de transporte) pode compensar este efeito; isto significa produzir cana o mais próximo da usina. A Figura 1 ilustra o conceito de densificação.

Aspectos como a possibilidade da introdução da agricultura de precisão e do plantio direto devem ser levados em consideração em estudos futuros para a avaliação dos impactos, em termos ambientais e de custos, quando se considera o aumento de escala das usinas.

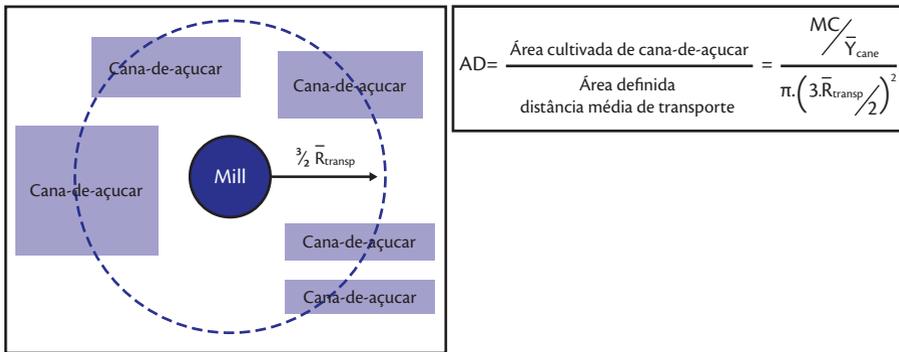


Figura 1. Conceito de densificação do cultivo da cana

Biocombustíveis e mudanças de uso do solo: evidências do Modelo Brasileiro de Uso da Solo (BLUM – Brazilian Land Use Model)

Marcelo Ramalho Moreira (Icône)

A apresentação do pesquisador do Icône teve foco nos aspectos relacionados à mudança do uso da terra devido à produção e expansão do cultivo de cana-de-açúcar para a produção de etanol no Brasil.

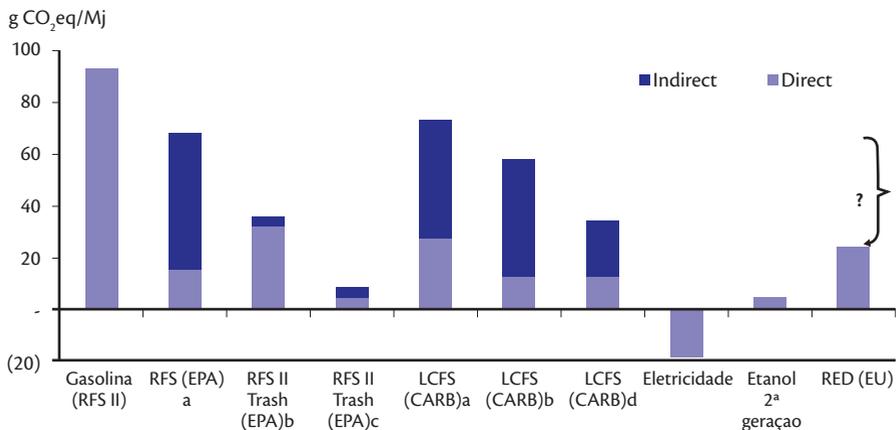
No início da década passada, os biocombustíveis foram vistos como uma boa alternativa para reduzir as emissões de GEE substituindo combustíveis fósseis. Entretanto, a partir de 2008, o questionamento sobre quais culturas e/ou quais biomas a expansão agrícola para a produção de biocombustíveis poderia ocorrer, resultou em diversos estudos que apontavam que o uso de biocombustíveis, sob certas condições, resultaria em emissões de GEE até superiores aos combustíveis fósseis, devido, por exemplo, às emissões de GEE decorrente do desmatamento e da queima de vegetação nativa. Este debate tornou-se ainda mais polêmico com a inclusão da mudança do uso da terra causada por efeito indireto (ILUC – indirect land use change).

Para avaliar estes efeitos, principalmente os efeitos indiretos, modelos econômicos globais têm sido usados para quantificar estes impactos. Inicialmente, estes modelos (globais) apresentavam um elevado grau no nível de agregação regional e hipóteses extremamente simplificadoras (por exemplo, enxergar os diferentes tipos de vegetação nativa no Brasil como uma só) foram assumidas, resultando, naturalmente, em impactos avaliados de forma errônea.

Nos últimos três anos, grande avanço tem sido notado no desenvolvimento, na base de dados e na aplicação destes modelos. O trabalho do Icône nesta área tem sido o de aprimorar um modelo sobre a mudança do uso da terra no Brasil (o BLUM – Brazilian Land Use Model), fazendo

uso das evidências sobre as condições da mudança do uso da terra no país observadas através de imagens de satélite e dados secundários. Por exemplo, foi constatado que a expansão do cultivo de cana no Brasil de 2007 para 2008 ocorreu, diretamente, 45% sobre pastagens e 53% sobre culturas anuais, sendo a expansão sobre vegetação nativa inferior a 2%. Em relação aos efeitos indiretos, que ora poderiam ser atribuídos à expansão da cana sobre pastagens, constata-se, também, que entre 1996 e 2008 a área alocada nesta atividade sofreu uma redução de 2%, enquanto a produção de carne aumentou 58%, indicando a capacidade de intensificação da pecuária brasileira, liberando áreas para atividades agrícolas sem perda da produção de carne. Duas outras observações importantes apresentadas pelo pesquisador diz respeito ao aumento da produção de milho de segunda safra, reduzindo a demanda de terra para esta cultura, apesar de seu aumento de produção, bem como a redução da taxa de desmatamento de 2004, quando se iniciou o recente aumento da área cultivada com cana, indicando que a correlação entre produção de bioetanol e desmatamento no Brasil é, no mínimo, frágil e complexa.

A argumentação do Icone, com o uso do BLUM, implicou na classificação do etanol de cana do Brasil como biocombustível avançado pela EPA. A avaliação inicial desta agência estimou para o etanol brasileiro um nível de redução de emissões, em relação à gasolina americana, abaixo de 50%, valor mínimo necessário de redução para ser considerado combustível avançado; a razão deste desempenho inferior do biocombustível se deveu, principalmente, ao alto valor alocado para as emissões decorrentes da mudança do uso indireto da terra. A Figura 2 mostra a importância do efeito indireto descrita acima (“RFS (EPA)a” versus “RFS II no Trash (EPA)b”).



Notes: a: Preliminary rule; b: final rule, no trash for energy and marginal electricity credit; c: final rule, trash for energy and marginal electricity credit; d: Interim report; e: average electricity credit and mechanically harvested.

Figura 2. Diferentes avaliações do efeito indireto da produção de etanol de cana no Brasil

Source: EPA; CARB; European Commission; Macedo (2009).

O pesquisador destacou que a discussão mundial sobre a mudança do uso da terra devido à expansão dos biocombustíveis, incluindo os efeitos diretos e indiretos, deverá ser dirigida para os impactos sobre os recursos hídricos e sobre a biodiversidade; sua recomendação é que as instituições do país envolvidas com biocombustíveis devem se preocupar em investigar e estudar o assunto, pois é provável que os países desenvolvidos usem estudos preliminares (e possivelmente equivocados) que podem prejudicar a avaliação do etanol de cana brasileiro em termos de sua sustentabilidade.

Sustentabilidade da bioenergia da cana de açúcar

Arnaldo Cesar da Silva Walter (CTBE-NIPE-FEM/Unicamp)

A apresentação do professor da Faculdade de Engenharia Mecânica (Unicamp) abordou diversos aspectos da sustentabilidade da bioenergia, como tendências e preocupações, sustentabilidade da produção de etanol, indicadores socioeconômicos, emissões de GEE, esquemas de certificação e sobre o conhecimento científico na área.

Com relação às tendências dos aspectos da sustentabilidade da bioenergia, destacam-se: (i) a sustentabilidade é um aspecto que vem sendo exigido e deverá continuar sendo pela comunidade internacional, (ii) há muitas preocupações e muito debate a respeito da sustentabilidade da bioenergia, algumas vezes até exageradas, (iii) a garantia da sustentabilidade é um tema essencial para atingir mercados de países desenvolvidos (por exemplo, os países europeus) e (iv) a certificação da produção de bioenergia tem sido requerida como parte do processo das iniciativas de sustentabilidade.

As principais preocupações residem (i) nas reduções das emissões de GEE em relação aos combustíveis fósseis, (ii) nos impactos (diretos e indiretos) causados pela mudança do uso da terra, (iii) na segurança alimentar e na oferta de alimentos, (iv) nos impactos sobre os recursos hídricos, (v) nos impactos sobre a biodiversidade e (vi) nos benefícios sociais obtidos pelos setores e pela comunidade diretamente envolvidos na produção de bioenergia. Destaca-se, ainda, a expectativa do aumento da segurança energética associado ao desenvolvimento do setor rural.

No que diz respeito à sustentabilidade da produção de etanol de cana no Brasil, destacou-se as particularidades do país em termos da grande disponibilidade de terra e de recursos hídricos para a prática agrícola – resultando em uma situação onde a competição por recursos naturais para a produção de alimentos não é perceptível –, bem como o conhecimento adquirido pela adição de etanol à gasolina desde os anos 1930, ampliada de forma substancial a partir da criação do Proalcool em 1975. Com o sucesso da introdução dos veículos *flex-fuel* (veículos que podem operar utilizando qualquer mistura de etanol hidratado com gasolina C – mistura de gasolina pura com etanol anidro entre 18% a 25% em volume) no país, deve-se mencionar, também, a

importância do mercado doméstico por etanol anidro (misturado à gasolina) e do etanol hidratado que, somados, têm um mercado equivalente ao da gasolina pura (em volume). Em termos econômicos, as vantagens do etanol brasileiro são explicadas, entre outros fatores, pelos ganhos contínuos de produtividade no cultivo da cana ao longo do tempo, por melhorias no processo industrial e pela economia de escopo associada à produção de açúcar.

Iniciativas recentes como a criação do Zoneamento Agroecológico da Cana, os protocolos estabelecidos para a eliminação da prática de queimada da palha nos canaviais e a regulação para a disposição da vinhaça têm contribuído para aumentar as vantagens ambientais do etanol de cana em relação à gasolina, que o tornam uma opção sustentável à luz do *Renewable Energy Directive* (RED) da União Europeia e dos principais esquemas de certificação. Ainda assim, há oportunidades para a melhoria da sustentabilidade do etanol no país.

Em relação à avaliação dos impactos socioeconômicos associados às atividades de produção de bioenergia, há dificuldades quando se busca usar indicadores que sejam (i) publicamente disponíveis, (ii) de fácil entendimento e que (iii) reflitam impactos no nível local. Usando-se indicadores como IDH, distribuição de renda e mortalidade, constatou-se que, no período entre 1970 e 2000, não há impactos socioeconômicos negativos nas principais regiões produtoras de cana no país; particularmente no estado de São Paulo, os melhores indicadores socioeconômicos estão justamente nos municípios onde a atividade canavieira é expressiva, como mostrado na Figura 3.

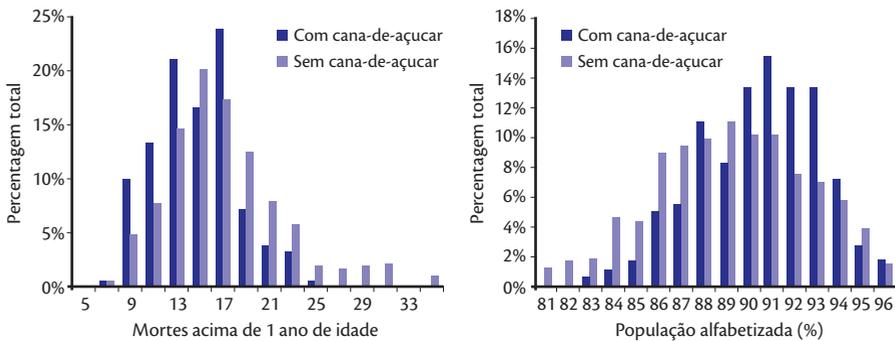


Figura 3. Comparação de indicadores socioeconômicos em regiões com e sem cana-de-açúcar

É importante que se entenda as dificuldades em avaliar as diferenças em termos do bem estar e da qualidade de vida, mesmo que de forma relativa entre regiões, associadas a uma determinada atividade econômica.

Em termos da evolução das condições de trabalho na atividade canavieira no Brasil, houve um aumento significativo da formalização dos empregos e uma grande redução do trabalho infantil no setor, comparando-se a situação atual com a do início dos anos 1980, como se nota na Figura 4.

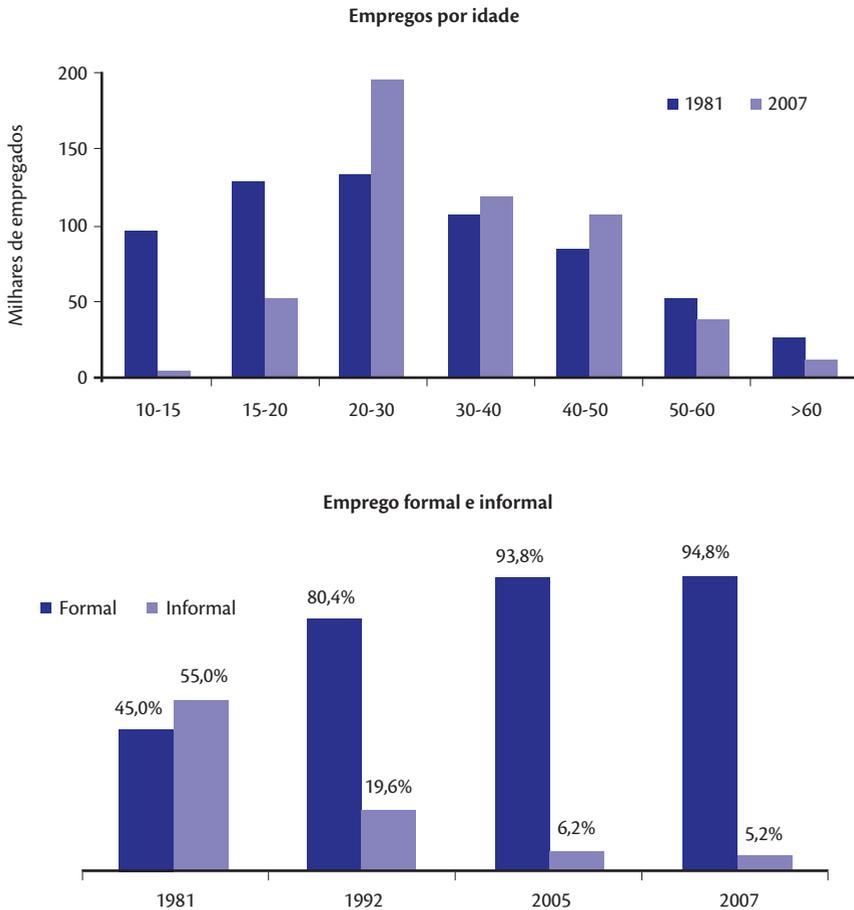


Figura 4. Evolução das condições de trabalho no setor canavieiro do Brasil

Em relação ao biodiesel, a apresentação mostrou dados relacionados à expansão de produção e uso, o perfil de matérias primas utilizadas e o consumo de energia fóssil e emissões de GEE na ACV do biodiesel de diferentes matérias primas. Ficam claras, neste último aspecto, as vantagens do dendê e do sebo em comparação à soja e à mamona. Foi analisada também a integração das produções de etanol de cana de açúcar e biodiesel de soja comparando os resultados com os números dos processos independentes destes dois biocombustíveis; nesta análise está demonstrada a superioridade do sistema integrado quanto ao consumo de energias fósseis e emissões de GEE.

Como aspectos mais relevantes no que diz respeito à certificação de bioenergia, destacam-se que (i) seu principal objetivo é evitar a produção de bioenergia em condições inadequadas, (ii) a certificação é necessária para assegurar a conformidade com critérios de sustentabilidade estabelecidos por alguns países, (iii) é um instrumento para reduzir o risco dos atores envolvidos na cadeia de comercialização e distribuição e (iv) pode ser uma demanda dos consumidores para se assegurarem da sustentabilidade do produto adquirido.

As mensagens finais desta apresentação foram: (i) os produtos energéticos obtidos a partir da cana podem ter um papel relevante no contexto de uma economia verde, (ii) a sustentabilidade é, e continuará sendo, um pré-requisito necessário para consolidar o mercado da bioenergia, (iii) os esquemas de certificação não constituem uma barreira para o setor sucroenergético no país e (iv) alcançar a sustentabilidade é um desafio, particularmente porque se tratar de um tema interdisciplinar.

3. Comentários de convidados

Carlos Eduardo Cavalcanti (BNDES)

Destacou as ações do BNDES que tem contribuído para o desenvolvimento do setor sucroenergético; entre elas, o apoio do Banco para financiar o protótipo da Estrutura de Tráfego Controlado (máquina agrícola concebida para viabilizar o plantio direto e a agricultura de precisão da cana), desenvolvida pelo CTBE e por parceiros da indústria.

Luiz Amaral (Unica)

Destacou as ações do setor voltadas para a sustentabilidade; entre elas, as iniciativas em relação à certificação Bonsucro, o programa de requalificação profissional dos cortadores de cana e o protocolo agroambiental do setor sucroalcooleiro, que estabelece uma série de diretivas de natureza ambiental a serem cumpridas pelo setor; entre elas, destaca-se a antecipação do calendário legal para o fim da prática de queimada durante a fase de colheita da cana.

Helder Queiroz Pinto Jr. (ANP)

Destacou a importância da produção de energia a partir da biomassa no país, bem como sobre a importância do papel (recente) da ANP no etanol e no biodiesel.

Manlio Coviello (Cepal)

Destacou a importância dos ganhos de produtividade para se melhorar a sustentabilidade. Recomendação especial foi dada à necessidade de se saber comunicar a sustentabilidade para a comunidade como um todo, face à grande ausência, e muitas vezes distorção, das informações corretas sobre o tema.

4. Comentários finais

As apresentações e os debates no painel sobre “Sustentabilidade da Bioenergia da Cana-de-Açúcar” discutiram os temas mais relevantes a respeito da sustentabilidade da bioenergia a partir da cana-de-açúcar no Brasil, cobrindo a trajetória do setor desde o Proalcool até o momento, bem como apontando os aspectos mais importantes para a melhoria da indústria sucroenergética nacional. Os subtemas escolhidos para análise e debate priorizaram (i) as trajetórias das tecnologias agroindustriais, (ii) os sistemas produtivos e uso da terra e (iii) os indicadores sócio-econômico-ambientais e balanço energético e de emissões de GEE.

Merecem destaque os seguintes itens:

- Nas últimas quatro décadas, observa-se um grande avanço nos ganhos de produtividade e redução de custos na produção de cana e de etanol. Entretanto, há uma grande oportunidade para o emprego da engenharia na fase agrícola da produção da cana-de-açúcar, como a melhoria da mecanização nas fases de plantio e colheita, o desenvolvimento da técnica do plantio direto – evitando o revolvimento do solo – e o emprego da agricultura de precisão. Como a cana é responsável por cerca de 60% do custo de produção de etanol, o aprimoramento e desenvolvimento destas técnicas têm grande potencial para obter ganhos expressivos de produtividade e redução de custos;
- A diminuição rápida da prática de queimada dos canaviais na última década aumentou ainda mais a redução das emissões de gases de efeito estufa do etanol em relação à gasolina. Esta prática está sendo acompanhada pelo aumento significativo da colheita mecanizada da cana crua, que tem trazido como desafio para o setor a discussão sobre como melhor recolher e usar a palha. Especificamente, há a necessidade de se investigar qual a quantidade ideal de palha a ser deixada no campo, de tal modo a se obter o melhor benefício em termos agronômicos e em relação à oportunidade de aproveitamento da palha na indústria – seja para produzir eletricidade ou para aumentar a produção de etanol com o desenvolvimento das tecnologias de segunda geração;
- Grande avanço tem sido notado, também, no aproveitamento de resíduos, como, por exemplo, o aproveitamento da vinhaça para fertirrigação, trazendo benefícios econômi-

cos (devido à redução da necessidade de uso de fertilizantes químicos) e ambientais. Há potencial para melhoria do uso de resíduos considerando a tendência irreversível no setor da prática de colheita da cana crua, que traz novas condições sobre o aproveitamento dos nutrientes que estão contidos na palha e nos resíduos gerados pelas usinas, particularmente a vinhaça e a torta de filtro;

- O uso de biocombustíveis, como biodiesel e etanol, na fase agrícola da produção e transporte da cana-de-açúcar até a usina pode favorecer ainda mais o balanço energético da produção de etanol e reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em relação à gasolina; particularmente, o uso de etanol em tratores, caminhões e colhedoras requer o desenvolvimento de motores de ciclo diesel para esta finalidade;
- A mudança do uso da terra devido à implantação de culturas agrícolas para a produção de biocombustíveis tornou-se um tema central na discussão sobre sua sustentabilidade. A expansão da cana-de-açúcar no Brasil tem ocorrido essencialmente sobre pastagens e sobre culturas anuais; a oportunidade de intensificação da atividade pecuária, dos aumentos de produtividade das culturas agrícolas e da difusão da prática das segundas safras colaboram para reduzir a demanda por novas terras para a agropecuária;
- Os efeitos indiretos devido à mudança do uso da terra têm ocupado lugar de destaque em relação a seu potencial impacto em termos do desmatamento de vegetação nativa – e, por consequência, das emissões de gases de efeito estufa – e da competição por alimentos. Há uma tendência clara, em referência à sustentabilidade da produção e uso de biocombustíveis, de se avaliar estes impactos sobre os recursos hídricos e sobre a biodiversidade. Neste sentido, recomenda-se que as instituições do país envolvidas com biocombustíveis devem se preocupar em investigar e estudar o assunto, pois é provável que os países desenvolvidos usem estudos preliminares (e possivelmente equivocados) que podem prejudicar a avaliação do etanol de cana brasileiro em termos de sua sustentabilidade;
- O mercado internacional de biocombustíveis vai adicionar exigências quanto à comprovação de sua sustentabilidade, como já pode ser observado nas principais legislações que estão surgindo, principalmente nos países desenvolvidos, tais como a Renewable Energy Directive (RED) da União Europeia que traz requisitos claros quanto à capacidade do biocombustível em reduzir as emissões de GEE quando substitui seu equivalente fóssil, minimização dos impactos socioeconômicos e na biodiversidade. Neste aspecto é importante termos dados de fontes confiáveis e organizados de forma a facilitar a quantificação dos vários impactos mencionados. Neste aspecto foi de suma importância a publicação pelo governo do Zoneamento Agroecológico da Cana que facilita muito as análises da sustentabilidade da expansão da cana no Brasil. Algumas usinas já estão obtendo certificação de seus produtos quanto à sustentabilidade, prática esta que tende a se expandir.

- Vale, finalmente, ressaltar a importância das instituições de pesquisa no sucesso do setor sucroalcooleiro do Brasil em termos de competitividade internacional e sustentabilidade de sua cadeia produtiva. Para citar algumas, temos o antigo Planalsucar e a Ridesa que hoje o substituí, o Centro de Tecnologia Copersucar (hoje Centro de Tecnologia Canavieira), o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e várias universidades. A indústria também deu sua contribuição neste processo buscando tecnologias no exterior quando necessário, e aprimorando seus produtos em termos de durabilidade, eficiência e preço. Na viabilização dos projetos, principalmente nas fases de grande expansão, sempre esteve o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) e outros bancos governamentais e privados. Recentemente, destaca-se a criação do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento das tecnologias de segunda geração e para o estabelecimento de práticas conservacionistas na área agrícola, como o plantio direto e a agricultura de precisão.

Em suma, as apresentações desta oficina cobriram os principais temas da sustentabilidade do etanol brasileiro de cana de açúcar focando em pontos específicos mais relevantes, chamando a atenção de que esta sustentabilidade já se encontra em um estágio suficiente para satisfazer as principais exigências dos países desenvolvidos nesta questão. Ainda assim, há grande espaço para melhorias em muitas áreas que, uma vez atingidas, elevarão mais ainda as vantagens do etanol brasileiro frente a outros biocombustíveis. O Brasil apresenta condições excepcionais e favoráveis para suportar uma expansão significativa da produção de etanol de cana com impactos econômicos, sociais e ambientais positivos.