

# Bioenergia

*Luiz Augusto Horta Nogueira<sup>1</sup>*

---

## 1. Introdução

A moderna bioenergia constitui um tema estratégico para a C&T no Brasil, por conta do desenvolvimento já alcançado na produção de etanol de cana-de-açúcar e biodiesel, bem como das potencialidades existentes para o incremento dessa produção e a introdução de novos processos.

Nesta sessão, foi apresentado e discutido o quadro atual de produção de biocombustíveis líquidos, analisando com maior detalhe os aspectos relativos à sustentabilidade da produção de etanol e as perspectivas para as tecnologias veiculares de interesse para esse biocombustível.

Houve uma boa participação do público, que ampliou a discussão para outros biocombustíveis e aspectos da bioenergia. As notas a seguir procuram sintetizar a sessão e apresentar recomendações para o estabelecimento de uma agenda de P&D em bioenergia, abrangente e voltada para a sustentabilidade das cadeias energéticas.

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto de Recursos Naturais da Universidade Federal de Itajubá (Unifei).

## 2. Apresentações

Cumprindo o programa definido pelos organizadores da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI), durante esta sessão, foram efetuadas três apresentações, cobrindo diferentes aspectos dos biocombustíveis líquidos, com ênfase no etanol.

A primeira apresentação ficou a cargo de Ricardo de Gusmão Dornelles, diretor do Departamento de Biocombustíveis do Ministério de Minas e Energia, que discorreu sobre a evolução nos últimos anos da produção de etanol e biodiesel no Brasil, com uma significativa expansão da capacidade instalada em unidades produtoras e ampliação do volume produzido, consolidando a participação da bioenergia na matriz energética nacional e proporcionando as bases para uma plataforma de exportação de biocombustíveis, cujo desenvolvimento ainda depende, essencialmente, da superação de barreiras comerciais nos países potenciais consumidores.

Em seguida, Suani Teixeira Coelho, coordenadora do Centro Nacional de Referência em Bioenergia (Cenbio), da Universidade de São Paulo, abordou a sustentabilidade da produção de etanol de cana-de-açúcar. Os dados relativos a essa agroindústria são expressivos no Brasil: na última safra, em uma área de 8,9 milhões de hectares, foram colhidos e processados 569 milhões de toneladas, parcialmente utilizados para uma produção de 27,5 bilhões de litros de etanol. Explorando as diferentes vertentes da sustentabilidade (econômica, social e ambiental), Suani Coelho apresentou: a) os significativos ganhos de produtividade agrícola e industrial, decorrentes principalmente da agregação de conhecimento nas diversas etapas produtivas da cana e do etanol, que permitiram uma relevante redução de custos, com a efetiva competitividade do etanol frente aos combustíveis convencionais; b) o elevado número de empregos gerados, mesmo com a intensa mecanização das operações de colheita adotada nos últimos anos, que promove a redução da demanda de trabalhadores menos qualificados e melhora a qualidade do emprego nessa agroindústria e c) os diferentes benefícios ambientais do etanol, em particular a baixa intensidade na demanda de terras (devido à alta produtividade), praticamente sem impacto na produção de alimentos, o baixo uso de agroquímicos e a limitada emissão de poluentes locais e gases de efeito estufa. Foi também apresentado o zoneamento agroambiental específico para a cultura canavieira, desenvolvido para São Paulo e Brasil, que orienta o desenvolvimento em bases sustentáveis dessa cultura.

Concluindo as apresentações, Joseph Henry, diretor técnico da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos (Anfavea), mostrou como a tecnologia veicular avançou nos últimos anos, em especial as alterações que permitiram o uso de etanol nos motores em misturas com gasolina ou puro, e mais recentemente em motores flexíveis, cujas gerações mais recentes permitem a operação totalmente independente de gasolina, com a partida apenas com etanol, mesmo em dias mais frios. Foram ainda comentadas as perspectivas em médio prazo, que incluem os veículos elétricos híbridos e a bateria, uma tecnologia complementar aos biocombustíveis.

### 3. Comentários e recomendações

A audiência participou ativamente da sessão, procurando esclarecimentos sobre os temas apresentados pelos conferencistas e contribuindo com novos elementos de interesse para a bioenergia. Foram apresentadas mais de 20 perguntas e observações, em particular relacionadas aos aspectos tecnológicos e sociais (como geração de emprego e informação aos consumidores) da bioenergia, que os conferencistas responderam e comentaram. Uma constatação recorrente foi que a bioenergia é complexa e diversificada em suas formas de produção e uso, incluindo uma ampla gama de possibilidades e escalas produtivas, desde lenha para uso doméstico ou produção de carvão vegetal, até os biocombustíveis líquidos, como o etanol e o biodiesel, passando pelo biogás e o gás de pirólise de materiais ligno-celulósicos, cabendo oportunamente incluir essas rotas nas análises e perspectivas da bioenergia no Brasil.

Também foi destacada a grande importância de que as políticas públicas para o desenvolvimento da bioenergia em um marco de sustentabilidade reconheçam o papel essencial da formação de recursos humanos nessa área, que nos temas da fronteira do conhecimento exigem de forma crescente a aplicação de técnicas sofisticadas, como a genômica aplicada a processos fermentativos e a modelagem avançada de processos térmicos.

A seguir, apresentam-se algumas recomendações para as políticas públicas no âmbito da pesquisa, desenvolvimento e inovação em bioenergia, considerando não apenas os biocombustíveis líquidos e particularmente o etanol, tema central desta sessão:

1. Valorizar a formação de recursos humanos nos aspectos fundamentais e aplicados da bioenergia, considerada de forma ampla, em nível de graduação e pós-graduação;
2. Incrementar a eficiência das cadeias produtivas em bioenergia, mediante a integração dos processos e a valorização do uso de subprodutos, privilegiando a adoção de rotas produtivas com baixa demanda de recursos naturais, elevada produtividade e boa relação produção/insumo de energia;
3. Promover a difusão de tecnologias de produção e uso de biocombustíveis líquidos eficientes em países com condições edafoclimáticas adequadas e suficiente disponibilidade de solo cultivável, como ocorre em diversos países da região latino-americana;
4. Ampliar a presença do Estado na organização da produção bioenergética baseada em madeira, particularmente procurando monitorar os fluxos energéticos nesse contexto, promovendo a produção sustentável de lenha e a adoção de tecnologias sustentáveis, sobretudo para uso industrial e nas aplicações siderúrgicas.

Por sua história, sua dotação de recursos naturais e principalmente por suas perspectivas e demandas na construção de um futuro desejável, o Brasil deve considerar de forma crescente a bioenergia em sua matriz energética. No entanto, é imperativo que a contribuição dos vetores bioenergéticos se desenvolva de forma sustentável, nas etapas de produção e no uso, o que pode ser alcançado apenas com a permanente aplicação de conhecimento científico e inovador.