



Contribution ID: 7

Type: Plenária

Adição energética: desenvolvendo e caracterizando combustíveis parcialmente renováveis, uma parceria entre o LAC-UFF e a Petrobras

Friday 5 December 2025 09:00 (50 minutes)

Diante da crise climática, a ciência busca soluções para o desenvolvimento de novas fontes de energia sustentável. A transição energética precisa ocorrer o mais rapidamente possível para atenuar, interromper e, quem sabe, até reverter o processo de destruição do planeta. A substituição das fontes fósseis por fontes renováveis constitui uma das principais metas da sociedade contemporânea. Nesse processo, é essencial unir esforços e promover sinergia entre a pesquisa científica, o desenvolvimento tecnológico e a conscientização da população.

Diversas fontes de energia devem ser estudadas, desde sua base conceitual até as estratégias de implementação, incluindo a viabilidade industrial, os mecanismos de controle e a necessária mudança de hábitos por parte da sociedade. Assim, a transição energética, em um primeiro momento, deve ocorrer de forma gradual, por meio da chamada “adição energética”.

Nesse contexto, diversos materiais de base biogênica vêm sendo desenvolvidos, buscando alinhar a origem das fontes, as propriedades físicas e químicas dos compostos e sua viabilidade de produção em larga escala. Bio-óleos derivados de plantas, como a cana-de-açúcar e a soja, por exemplo, podem ser produzidos; contudo, sua aplicação como combustível depende tanto das características químicas desses compostos quanto do tipo de motor em que serão utilizados. Os motores e suas aplicações são igualmente diversos: automóveis, caminhões e aviões demandam combustíveis com requisitos distintos. Modificar compostos químicos implica, portanto, modificar motores, garantir seu desempenho, adaptar processos industriais e substituir ou ajustar os veículos existentes, em todas as suas categorias.

A alternativa imediata é modificar as fontes sem alterar a composição química dos combustíveis. O coprocessamento de combustíveis fósseis e bio-óleos tem exatamente esse objetivo: incorporar uma fração limitada de material biogênico ao combustível fóssil, gerando compostos quimicamente idênticos, mas parcialmente renováveis. Essa estratégia permite manter as plantas industriais existentes e atender às mesmas demandas da indústria automobilística e dos veículos em operação.

Entretanto, surge uma questão fundamental: como monitorar e certificar todo esse processo se os compostos são quimicamente indistinguíveis? Além dos desafios de produção desses novos materiais, é necessário assegurar a rastreabilidade da origem em cada etapa da cadeia de produção, fornecimento e controle de qualidade.

Para distinguir o material fóssil do biogênico, utilizamos a presença do carbono-14 (^{14}C), um radionuclídeo cosmogênico produzido continuamente e presente em toda a biosfera. Com meia-vida de aproximadamente 5.730 anos, o ^{14}C se esgota em sistemas fechados por mais de 50 mil anos, de modo que os reservatórios de petróleo se caracterizam pela ausência desse isótopo. Assim, a medição da concentração de carbono-14 em materiais compostos permite determinar sua fração renovável.

Essa técnica é a base do processo de certificação dos biocombustíveis em desenvolvimento pela Petrobras. Atualmente, contamos com um projeto de infraestrutura em andamento e estamos iniciando o terceiro projeto de pesquisa e desenvolvimento desde 2021. Entre os objetivos desses projetos estão a avaliação das dificuldades operacionais na análise de amostras de diesel, querosene, gasolina, bio-óleos e outras correntes líquidas e gasosas, bem como o desenvolvimento de metodologias que otimizem a eficiência e a acurácia dessas determinações.

Entre os fatores estudados estão a heterogeneidade e volatilidade das amostras, a presença de aditivos, as características das matrizes e dos processos de produção, além de aspectos conceituais relacionados à determinação biogênica, como as variações na concentração isotópica de carbono na atmosfera, o fracionamento isotópico e a resolução analítica no acelerador.

Adicionalmente, buscamos contribuir para a conscientização da sociedade quanto às mudanças climáticas, ao impacto dos combustíveis fósseis e à urgência das ações necessárias para mitigar esses efeitos. Em termos de infraestrutura, estamos implementando a manipulação de amostras em atmosfera inerte e o uso de um sistema de grafitização automática recentemente adquirido.

Altas energias

Author: Dr MACARIO, Kita (IFUFF)

Co-authors: Dr CARVALHO, Carla (LACUFF); Dr OLIVEIRA, Fabiana (LACUFF); ROCHA, Suellen (LACUFF); MOREIRA, Vinicius (IFUFF); FELIPE SILVA, Marcos (LACUFF); RODRIGUES, Giovanna (LACUFF); BAHIANSE, Julia (LACUFF); OLIVEIRA, Nathalia (LACUFF); MARTINS, Kayllane (LACUFF); SILVA, Ana Clara (LACUFF)

Presenter: Dr MACARIO, Kita (IFUFF)

Session Classification: Plenárias