



# Bioquímicos e Biomateriais: a inovação tecnológica na geração de soluções de baixo carbono

I Seminário Virtual da Bioeconomia

Brasília, 10 de junho de 2020

## >> Contexto

- > As tecnologias para melhorar a eficiência energética e o uso de fontes renováveis terão participação cada vez mais relevante na transição das matrizes energéticas no Brasil e no mundo.
- > O Brasil possui diferenciais que o possibilitam assumir o protagonismo na bioeconomia global, cabendo citar:
  - 1) Maior quantidade de biomassa e o preço mais acessível do mundo;
  - 2) A maior biodiversidade do planeta;
  - 3) Recursos humanos altamente capacitados na área de biotecnologia;
  - 4) Experiência bem sucedida na área de biocombustíveis.
- > O petróleo é uma das maiores forças para o desenvolvimento econômico e o Brasil figura entre os grandes atores globais desse setor.
- > Depois de extraído, o petróleo, nas refinarias, é convertido em compostos que são utilizados na produção de energia (combustível, eletricidade e calor) e produtos químicos (petroquímicos).
- > A perspectiva global é que a demanda por energia tenha um crescimento menor que a de petroquímicos.
- > Entre os grandes desafios da humanidade, está aliar crescimento econômico à preservação ambiental e, assim, a exploração de recursos renováveis está no cerne das grandes transformações econômicas globais.
- > A produção de energia e produtos químicos a partir de compostos renováveis figura, então, entre as grandes alternativas para essa transformação econômica, considerando a biomassa como matéria-prima para a produção de substitutos de produtos de origem fóssil.
- > Dessa forma, a biomassa substitui o petróleo, a biorrefinaria substitui a refinaria, os biocombustíveis substituem os combustíveis e os bioquímicos ocupam o lugar dos petroquímicos.
- > No entanto, para que essas substituições sejam realizadas, é preciso apoiar o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem tais conversões, como a produção de enzimas industriais e microrganismos engenheirados.
- > Dessa forma, para que o Brasil aproveite seu potencial, é necessário construir políticas públicas que favoreçam a constituição de um ecossistema propício ao desenvolvimento dos setores em que o país possui vocação, como a bioeconomia.

## >> O Evento

No dia 10 de junho de 2020, a Frente Parlamentar Mista pela Inovação na Bioeconomia (FPBioeconomia), realizou o I Seminário Virtual da Bioeconomia, evento equivalente ao IV Café da Manhã Temático que esta Frente Parlamentar vinha conduzindo até o final de 2019. A ocasião, que marcou o aniversário de primeiro ano de atuação da Frente, abordou o papel dos Bioquímicos e Biomateriais e suas inovações tecnológicas na geração de soluções de baixo carbono. Além de parlamentares da Frente, o evento contou com a participação do Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovações, Marcos Pontes, com importantes considerações da Senadora e 1ª Vice-Presidente do Senado, Soraya Thronicke (PSL/MS), e do Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEN), Eduardo Couto, além do Gerente Global de Inovação e Desenvolvimento de Negócios na Área de Químicos Renováveis da Braskem, Mateus Lopes. A abertura foi realizada pelo então Vice-Presidente da FPBioeconomia, o Deputado Federal Alexis Fonteyne (NOVO/SP), que enfatizou a importância da bioeconomia para o desenvolvimento do país, principalmente em cenários de crise sanitária e econômica como a que estamos enfrentando.



*"Na Frente Parlamentar da Bioeconomia, tratamos de um espectro interessante que engloba preservação do meio ambiente por meio do seu uso sustentável, produção de bioenergia, bioquímicos, biomateriais e biocombustíveis, incluindo aqueles de 2ª geração."*

**ALEXIS FONTEYNE (NOVO/SP),**  
Deputado Federal e Presidente da FPBioeconomia

Thiago Falda, Presidente-Executivo da Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI), pontuou as qualidades únicas do Brasil neste quesito e reiterou a necessidade de políticas públicas adequadas para se aproveitar o potencial do país na bioinovação.



*"Os investimentos e as políticas públicas precisam ser direcionados para aquilo que o país tem vocação, pois nós temos a maior biodiversidade do mundo e a biomassa no melhor preço encontrado no mercado."*

**THIAGO FALDA,**  
Presidente-Executivo da ABBI

Na abertura do seminário, o então presidente da FPBioeconomia, o Deputado Federal Paulo Ganime (NOVO/RJ) e líder do partido na Câmara dos Deputados, passou oficialmente a presidência da Frente para o colega de bancada, o Deputado Federal Alexis Fonteyne (NOVO/SP).



*"Estamos sempre trabalhando a favor da bioeconomia. Prossegurei atuando na Frente, agora como 1º Vice-Presidente da Câmara, para darmos continuidade a todo o trabalho desenvolvido ao longo de 2019."*

**PAULO GANIME (NOVO/RJ),**  
Deputado Federal e 1º Vice-Presidente da Câmara

O seminário também registrou o início da atuação de dois novos nomes para as coordenações setoriais da Frente, inclusive para a Indústria de Bioquímicos e Biomateriais, assumida pelo Deputado Federal Zé Vitor (PL/MG). Nas temáticas de Biodiversidade e Meio Ambiente, a coordenação foi atribuída ao Deputado Federal Rodrigo Agostinho (PSB/SP).

A abordagem do conteúdo técnico sobre as plataformas biotecnológicas ficou a cargo de Eduardo Couto, Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEN), e de Mateus Lopes, Gerente Global de Inovação e Desenvolvimento de Negócios na Área de Químicos Renováveis da Braskem.

## >> Bioquímicos e Biomateriais na geração de soluções de baixo carbono

O Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovações, Marcos Pontes, ressaltou a importância do trabalho desenvolvido pela Frente Parlamentar da Bioeconomia para o Brasil de hoje e de amanhã. Ele destacou a abundância dos recursos que o país possui ao aliar a diversidade de biomas com o potencial produtivo de uma economia sustentável. Acrescentou, ainda, o quanto o Brasil está alinhado às tendências globais na busca por soluções de maior eficiência energética, sinalizando que as particularidades brasileiras nos conferem vantagem competitiva.



*"Soluções que promovem eficiência energética e uso de fontes renováveis terão participação cada vez mais relevante nas matrizes energéticas industriais, no Brasil e no mundo."*

**MARCOS PONTES,**  
Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)

Thiago Falda, Presidente-Executivo da ABBI, apontou o quanto os investimentos e as políticas públicas precisam ser mais bem direcionados para a vocação brasileira - a maior biodiversidade do mundo e a biomassa de melhor preço encontrado no mercado. Para a Senadora e 1ª Vice-Presidente do Senado na FPBioeconomia, Soraya Thronicke (PSL/MS), promover a bioeconomia na agregação de valor ao agronegócio pode ser o caminho mais efetivo para o Brasil superar a crise econômica.



*"Nesse momento de crise, não só da saúde, mas também econômica, o país tem no agronegócio e na bioeconomia formas de reduzir os custos da sua produção e, assim, avançar no mercado global."*

**SORAYA THRONICKE (PSL/MS),**  
Senadora e 1ª Vice-Presidente do Senado

Para Eduardo Couto, Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEN), o caminho mais apropriado para o Brasil se adequar à agenda de soluções de baixo carbono está centrado no investimento em pesquisa, ciência e tecnologia. Segundo ele, essa é a estratégia mais assertiva para o protagonismo mundial do país em bioeconomia avançada. O LNBR integra o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEN), uma organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).



*"O grande desafio do LNBR/CNPEN é contribuir para o desenvolvimento econômico, gerando riquezas, renda, empregos, e também preservando a natureza. De uma forma harmoniosa, combinando desenvolvimento econômico e ambiental. Assim que a gente enxerga o futuro."*

**EDUARDO COUTO,**  
Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEN)

Para ilustrar o potencial brasileiro de incorporar inovações tecnológicas no setor energético, Eduardo Couto, Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEN), apresentou os resultados da pesquisa conduzida em seu laboratório, no Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEN). Mostrou, ainda, como a modificação de cepas de microrganismos tem possibilitado a transformação de subprodutos industriais.

As enzimas são um elemento central da produção de etanol celulósico por serem as responsáveis, pela quebra da biomassa da cana-de-açúcar (palha e bagaço) e sua transformação em sacarose. Apesar do Brasil possuir duas usinas de etanol 2G (segunda geração) - uma

da Raízen Energia e outra da GranBio – não existe produção nacional de enzimas responsáveis pela hidrólise (quebra) da biomassa, etapa fundamental na produção do biocombustível.

Segundo Eduardo Couto, Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEM), o LNBR está patenteando uma tecnologia 100% brasileira que realiza a hidrólise (quebra) da biomassa, assim como processo de produção das enzimas.

O coquetel enzimático derivado de fungos geneticamente modificados pode ser fabricado dentro das próprias usinas e a custos mais baixos do que os tradicionalmente utilizados, tornando o processo produtivo economicamente mais atrativo. A tecnologia do LNBR já está sendo replicada na planta-piloto do LNBR e está pronta para ser transferida ao mercado, pois as patentes estão em processo avançado de registro. Ele acrescentou que as modificações genéticas foram feitas pensando na integração da indústria sucroenergética brasileira, mas nada impede que a tecnologia seja usada em outras rotas de produção de etanol 2G comuns em outros países que utilizam como matéria-prima, por exemplo, palha de arroz e resíduos florestais. O coquetel enzimático pode ser utilizado, inclusive, em outras cadeias produtivas, como as de nutrição animal, alimentos e bebidas.

Eduardo Couto enfatizou que a principal vantagem de uma enzima produzida nacionalmente é a redução de custos na fabricação do etanol celulósico, ainda considerado uma barreira para a competitividade do biocombustível. A enzima representa até 50% do custo de produção. Esse percentual depende do nível de tecnologia empregada na usina e se há ou não integração com a produção convencional de etanol.

Eduardo comentou que os principais fatores de redução de custo é a alta produtividade de enzimas e a sua produção local, isto é, na própria usina. A cepa do fungo da LNBR obteve rendimento de 80 gramas por litro de enzimas, enquanto os maiores rendimentos reportados na literatura estão em torno de 40 grama por litro. Além disso, o coquetel enzimático do laboratório também teve eficiência semelhante a das enzimas comerciais no processo de sacarificação (transformação de biomassa em sacarose).

Eduardo explicou sobre o cenário de pesquisa em biotecnologia industrial no Brasil, ressaltando a importância das políticas públicas para que o país continue desenvolvendo tecnologias localmente e gere progresso.

Concluiu dizendo que o Brasil desenvolve ciência competitiva em universidades, centros de pesquisa e empresas que atuam em P&D, mas que é preciso incentivo para que o país possa gerar produtos inovadores e que tragam impacto efetivo para vencermos a crise econômica pós-pandemia.



*“A biotecnologia como tecnologia habilitadora, por trás do desenvolvimento econômico e sustentável, vai propiciar novos modelos de produção industrial.”*

**EDUARDO COUTO,**  
Diretor do Laboratório Nacional  
de Biorrenováveis (LNBR/CNPEM)

### Visão da Indústria

Mateus Lopes, Gerente Global de Inovação e Desenvolvimento de Negócios na Área de Químicos Renováveis da Braskem, destacou o trabalho da empresa no compromisso global de contenção às mudanças climáticas, salientando a terminologia de orçamento de carbono. Ilustrou como o mundo tem trabalhado na redução de emissão dos gases efeito estufa e que esse desafio tem orientado a nova onda de tecnologia. Mateus trouxe exemplos globais de estratégias voltadas à descarbonização, de como poderemos fazer a transição de matriz energética para um modelo alinhado aos objetivos de desenvolvimento sustentáveis.



*“É fundamental que todos, setores público e privado e a sociedade em geral, revejam suas formas de atuar, produzir e consumir. O mundo tem questões urgentes que colocam em risco a existência humana, como o aquecimento global e o uso desenfreado de recursos naturais.”*

**MATEUS LOPES,**  
Gerente Global de Inovação e Desenvolvimento de  
Negócios na Área de Químicos Renováveis da Braskem

Mateus iniciou sua apresentação mencionando que a Braskem já é a maior empresa de biopolímeros e bioquímicos do mundo. Afirmou que o seu trabalho foi alavancado pelo investimento e desenvolvimento ocorrido desde o Proálcool, na produção de variedades de cana-de-açúcar e indústria do etanol no Brasil. Entendendo que, a partir do etanol, a empresa desenvolve tecnologias para produção de eteno e sua polimerização para polietileno verde - um produto amplamente utilizado no mundo que é normalmente produzido a partir do petróleo. Ou seja, ao desenvolver tecnologia, a empresa viabilizou a produção de polietileno a partir de uma matéria-prima renovável, como o etanol brasileiro, oriundo da cana-de-açúcar.

Ele acrescentou que a produção de polietileno verde da Braskem ocorre em escala industrial a partir da inauguração da unidade fabril de eteno verde na cidade de Triunfo/RS, em 2010, o que conferiu à companhia liderança mundial no mercado de biopolímeros, com capacidade para fabricar, anualmente, 200 mil toneladas do material. Mateus mostrou que o polietileno verde tem como principal diferencial a contribuição para a redução de emissão dos gases do efeito estufa, ao capturar mais de 3 toneladas de CO<sub>2</sub> para cada tonelada produzida, característica que permite aos clientes globais da Braskem abater o montante nos seus inventários de emissão de CO<sub>2</sub>. De fato, o polietileno verde já rendeu vários reconhecimentos à Braskem, incluindo o prêmio *Big Push* da ONU, conferido em 26 de maio. Para Mateus, a iniciativa da ONU é um importante reconhecimento da jornada que a empresa vem construindo. O prêmio valoriza o tripé tecnologia, captura de CO<sub>2</sub> e impactos sociais. Mateus concluiu dizendo que o Brasil é um celeiro agrícola de baixa emissão de CO<sub>2</sub> - um país que combina uma agricultura pujante com uma matriz energética renovável. Salientou o cenário de oportunidades para que possamos produzir bioeletricidade a partir da biomassa, matérias-primas renováveis para processos industriais e, simultaneamente, agregar valor ao agronegócio.

### Visão do Governo

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) vem atuando no desenvolvimento da bioeconomia por meio de diversas ações, com destaque para a iniciativa “Cadeias Produtivas da Bioeconomia MCTI”, que visa fortalecer cadeias produtivas baseadas na biodiversidade por meio do desenvolvimento científico e tecnológico, e o projeto “Oportunidades e Desafios da Bioeconomia - ODBio”, que visa conhecer e sistematizar a bioeconomia brasileira e fornecer as bases para a construção da Política Nacional de Bioeconomia. Durante o evento, o Ministro Marcos Pontes enfatizou que a ciência, tecnologia e inovação representam a solução para a saída do Brasil deste cenário de crise econômica e sanitária. Para ele, precisamos de políticas públicas coerentes com o tema, avançadas do ponto de vista de discussão global e focadas no objetivo final da bioeconomia de geração de renda e qualidade de vida, preservando o meio ambiente.

Prosseguiu ressaltando que a economia circular é um conceito importante a ser discutido no país. Para ele, o Brasil representa uma estratégia que promove a geração de energia, por meio de alternativas mais sustentáveis, inclusive do ponto de vista econômico. Salientou que se trata do direcionamento da ciência para um biofuturo, no qual integramos todos os projetos em desenvolvimento, atualmente na Plataforma Biofuturo.



*“A biotecnologia industrial já tem dado resultados expressivos ao Brasil. Tal avanço, combinado às políticas públicas que permitiram o desenvolvimento do etanol, são diferenciais que nos colocam à frente na transição energética”.*

**MARCOS PONTES,**  
Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)

O Ministro ainda deu visibilidade à agenda do MCTI que prioriza o avanço de tecnologias promotoras do desenvolvimento sustentável do país. Nessas, estão as tecnologias estratégicas, importantes para a soberania nacional; estruturantes ou habilitadoras, que permitem a construção de outras mais complexas para indústria, agronegócio, serviços, comunicação e infraestrutura. Ou seja, formas de produção de riqueza para o país.

Adicionalmente, destacou as estratégias para o desenvolvimento sustentável (que englobam energias renováveis, tratamento de resíduos sólidos e da poluição) de preservação ao meio ambiente e bioeconomia.

## >> Conclusões

A inovação tecnológica na geração de soluções de baixo carbono é notoriamente reconhecida pela indústria, governo e academia como o caminho para o desenvolvimento sustentável do país. Trata-se de uma alternativa para o crescimento produtivo interno em escala global, que pode gerar redução na desigualdade econômico-social e melhora na qualidade de vida da população.

O Brasil é o país que detém a maior biodiversidade do mundo, o que deve ser visto como um ativo econômico com muitas oportunidades. No entanto, transformar esta vantagem comparativa em competitiva exige investimento, conhecimento e estratégia para promover a bioeconomia. De fato, é necessário que se estabeleça um ecossistema apropriado para o desenvolvimento da bioeconomia avançada no Brasil.



*“Não podemos deixar esse cavalo selado passar. Nós somos os detentores dessa biomassa que é o nosso poço de petróleo biológica.”*

**ALEXIS FONTEYNE (NOVO/SP),**  
Deputado Federal e Presidente da FPBioeconomia



## Comissão Executiva

### Presidência



Presidente  
**ALEXIS FONTEYNE**  
(NOVO/SP)



1º Vice-Presidente  
da Câmara  
**PAULO GANIME**  
(NOVO/RJ)



1º Vice-Presidente  
do Senado  
**SORAYA THRONICKE**  
(PSL/MS)



2º Vice-Presidente  
da Câmara  
**MARCOS PEREIRA**  
(REPUBLICANOS/SP)

### Coordenador político do Senado



**IZALCI LUCAS**  
(PSDB/DF)

### Coordenadores Setoriais



Indústria de  
Cuidados Pessoais  
e da Casa  
**GREYCE ELIAS**  
(AVANTE/MG)



Biodiversidade  
e Meio Ambiente  
**RODRIGO  
AGOSTINHO**  
(PSB/SP)



Indústria de  
Bioquímicos e  
Biomateriais  
**ZÉ VITOR**  
(PL/MG)



Indústria de  
Saúde e Nutrição  
**EVAIR DE MELO**  
(PV/ES)

### Coordenadores Temáticos



Economia  
Circular  
**ARNALDO JARDIM**  
(CIDADANIA/SP)



Inovação e  
Produtividade  
Dep. **ÂNGELA AMIN**  
(PP/SC)

#### EXPEDIENTE



**ABBI**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE BIOINOVAÇÃO

Rua Gomes de Carvalho, 1581 - Conj. 901|902  
04547-000 - São Paulo, SP - Brasil  
+55 11 3569-3564

[www.abbi.org.br](http://www.abbi.org.br)  
 **ABBI** - Associação Brasileira de Bioinovação