



## RELATÓRIO

# REUNIÃO PREPARATÓRIA PARA A INICIATIVA DE BIOECONOMIA NO G20 - GIB

Palácio do Itamaraty – Brasília

29 DE FEVEREIRO DE 2024

## **2024 Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - MMA**

### **Aviso Legal**

*Esta publicação foi elaborada com base nos resultados do Seminário Nacional Preparatório para as reuniões da Iniciativa Global do G-20 em Bioeconomia (GIB), realizado no dia 29 de fevereiro de 2024 no Palácio do Itamaraty, em Brasília. Os resultados, as interpretações, as recomendações, as estimativas e as conclusões expressas neste estudo foram compiladas e cuidadosamente revisadas pela relatora. O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima ou o(s) autor(es) não podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas neste estudo, ou direta ou indiretamente resultante dos erros, imprecisões ou omissões de informações neste estudo. Este documento e suas informações não refletem a opinião do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima de outros órgãos do governo participantes e consultados para elaboração deste relatório. O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima se exime da responsabilidade de implementar quaisquer dos resultados, interpretações, recomendações, estimativas ou conclusões contidas neste estudo.*

### **Facilitadora**

Tatiana Espíndola

### **Relatora**

Léa Beatriz Araújo

### **Coordenação técnica**

Susan Edda Seehusen

### **Suporte técnico**

Bruna De Vita Silva Santos

Carolina Clemente

Ébida Santos

Marcio Selva

### **Apoio**

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade – TEEB.

# **Reunião preparatória para a Iniciativa de Bioeconomia no G20 – GIB**

O papel da ciência, da tecnologia, da inovação e  
do conhecimento tradicional para uma bioeconomia  
sustentável

Ministérios do Meio Ambiente e Mudança do Clima  
Ministério de Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços  
Ministério das Relações Exteriores

Facilitadora: Tatiana Espíndola

Relatora: Léa Beatriz Araújo

# Sumário

1.	Apresentação .....	5
2.	Roteiro Metodológico.....	7
2.1	Objetivo .....	7
2.2	Programação realizada .....	7
2.3	Dinâmica da Oficina .....	7
3.	Produtos da Oficina .....	10
3.1	Boas-vindas e abertura oficial .....	10
3.2	Palestras Inaugurais.....	12
	Perspectivas da ciência, tecnologia e inovação para a bioeconomia no G20 e no Brasil.....	12
	Bioeconomia Brasileira: estado da arte, oportunidades e desafios.....	13
3.3	Visões sobre da ciência, tecnologia e inovação na bioeconomia: perspectivas no âmbito do G20 .....	14
	O Uso Sustentável da Biodiversidade para o Desenvolvimento da Bioeconomia Brasileira - fármacos e outros produtos de maior valor agregado.....	14
	Interfaces entre a bioeconomia e os serviços ecossistêmicos.....	15
	O Papel da Bioeconomia no Processo de Transição Energética do Brasil.....	17
	Oportunidades, Cenários e Potencial de Impacto da Bioeconomia na Descarbonização do Brasil.....	18
	Bioeconomia como Ferramenta para Justiça Social e Regeneração Ecológica Aliada à Inovação Tecnológica e Industrial .....	18
3.4	Subsídios do Brasil na temática bioeconomia para o G20 .....	20
	Grupo 1: Produção Sustentável .....	20
	Grupo 2: Biomanufatura Industrial.....	22
	Grupo 3: Transição Energética.....	25
	Grupo 4: Sistemas de Financiamento .....	27
	Grupo 5: Arcabouço Institucional e Organizacional .....	29
4.	Encerramento .....	31
	Anexo A – Lista de Participantes.....	32
	Anexo B – Registro Fotográfico .....	35



# 1. Apresentação

---

O Grupo dos Vinte (G20) é o principal fórum de cooperação econômica internacional e, inicialmente, concentrava-se em questões macroeconômicas gerais, posteriormente, expandiu sua agenda para incluir temas como o comércio, desenvolvimento sustentável, saúde, agricultura, energia, meio ambiente, mudanças climáticas e combate à corrupção. O G20 funciona com presidências rotativas anuais e, neste ano, o Brasil exerce essa liderança sendo responsável por organizar reuniões técnicas e conferências ministeriais que culminarão na 19ª Cúpula do G20 a ser realizada nos dias 18 e 19 de novembro de 2024, no Rio de Janeiro.

Esse evento contará com os países-membros do grupo, com países e com organizações convidadas. Os países-membros são 19, distribuídos nos cinco continentes, a União Africana (recém-admitida) e a União Europeia que juntos respondem por cerca de 85% do PIB mundial, 75% do comércio internacional e 2/3 da população mundial. O G20 está organizado em duas trilhas principais: trilha de *sherpas* e trilha de finanças e, como uma inovação trazida pela presidência brasileira, contará com um espaço de participação e contribuição da sociedade civil nas discussões e formulações de políticas relacionadas à cúpula, o G20 Social.

Com isso, dentro da iniciativa transversal de bioeconomia no G20, se organizou 3 reuniões preparatórias que visam potencializar a atuação do Brasil e trazer direcionamentos mais assertivos a respeito desse tema para a construção de um mundo mais justo e um planeta sustentável dentro das prioridades já definidas que são: inclusão social e combate à fome e à pobreza; transições energéticas e promoção do desenvolvimento sustentável em suas dimensões econômica, social e ambiental; e reforma das instituições de governança global.

As reuniões para a iniciativa de bioeconomia, coordenadas pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Itamaraty, estão organizadas da seguinte forma:

1. Dia 7 de fevereiro de 2024, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, sobre o tema: a importância do uso sustentável da biodiversidade para a bioeconomia.
2. Dia 29 de fevereiro de 2024, coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, sobre o tema: o papel da ciência, da tecnologia, da inovação e do conhecimento tradicional para uma bioeconomia sustentável.
3. Dia 18 de março de 2024, coordenada pelo Itamaraty, reunião sobre o tema: a relevância da própria bioeconomia para o desenvolvimento sustentável.

As consultas embasarão os debates oficiais da Iniciativa Global de Bioeconomia, coordenada pelo Ministério das Relações Exteriores (MRE), que visa elaborar princípios de alto nível capazes de guiar o debate internacional sobre bioeconomia em espaços como as COPs do clima, da biodiversidade e da desertificação.

Esta segunda reunião preparatória para a Iniciativa de Bioeconomia no G20 – GIB, foi realizada no dia 29 de fevereiro de 2024, na sala San Tiago Dantas no Palácio do Itamaraty em Brasília. Esse encontro foi promovido com o objetivo principal de construir subsídios para a perspectiva do Brasil para o G20 dentro do tema: o papel da ciência, da tecnologia, da inovação e do conhecimento tradicional para uma bioeconomia sustentável.

As informações gerais do evento e o registro da produção dos participantes estão documentadas neste relatório.

## 2. Roteiro Metodológico

### 2.1 Objetivo

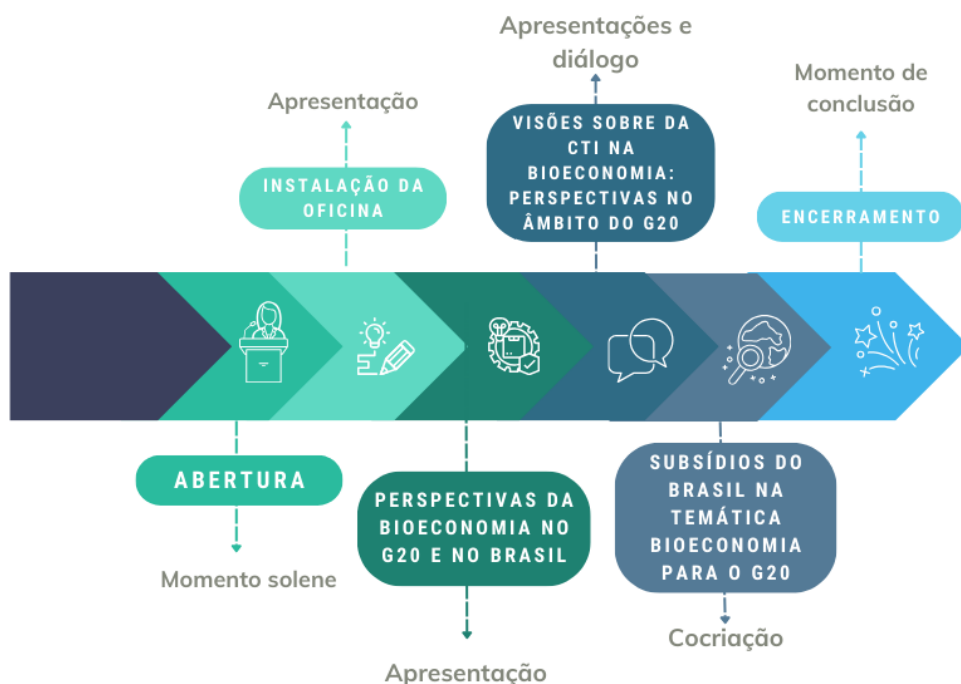
Construir subsídios para a perspectiva do Brasil para o G20 - Iniciativa de Bioeconomia.

### 2.2 Programação realizada

29 de fevereiro de 2024		
Horário	Duração	Descrição
9h	25 min.	<b>Chegada e acolhimento dos participantes</b>
9h25	55 min.	<b>Boas-vindas e abertura oficial</b>
10h20	10 min.	<b>Organização do seminário: apresentação dos objetivos, da programação e dos aspectos metodológicos</b> Plenária
10h30	30 min.	<b>Perspectivas da bioeconomia no G20 e no Brasil</b> Palestras
11h00	25 min.	<b>Intervalo</b>
11h25	85 min.	<b>Visões sobre da ciência, tecnologia e inovação na bioeconomia: perspectivas no âmbito do G20</b> Apresentações
12h50	100 min.	<b>Almoço</b>
14h30	105 min.	<b>Subsídios do Brasil na temática bioeconomia para o G20</b> Trabalho em grupos
16h15	15 min.	<b>Intervalo</b>
16h30	70 min.	<b>Socialização dos resultados</b> Plenária
17h40	10 min.	<b>Encerramento</b>

### 2.3 Dinâmica da Oficina

Os principais momentos da reunião foram: a abertura com momento solene, a apresentação das perspectivas da bioeconomia no G20 e no Brasil, as apresentações e diálogos sobre as visões da CTI na bioeconomia: perspectivas no âmbito do G20, e a construção participativa de subsídios na temática bioeconomia para o G20. Cada um desses momentos está descrito abaixo com mais detalhes.



A mesa de abertura contou com a participação de Luis Manuel Rebelo Fernandes, Secretário Executivo do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); Carina Pimenta, Secretária Nacional de Bioeconomia do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (MMA); Vicente Araújo, Coordenador-Geral de Desenvolvimento Sustentável do Ministério das Relações Exteriores (MRE); Nabil Kadri, Superintendente de Meio Ambiente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Rodrigo Rollemberg, Secretário de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC); e Tereza Nelma, Secretária Nacional de Aquicultura do Ministério da Pesca e Aquicultura.

Em seguida, a facilitadora, Tatiana Espíndola, apresentou os objetivos, explicou a programação e dinâmicas que compunham o evento e seguiu-se para as palestras inaugurais: Perspectivas da ciência, tecnologia e inovação para a bioeconomia no G20 e no Brasil realizada por Leandro Bortolozo Pedron, Diretor de Programas Temáticos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Bioeconomia Brasileira: estado da arte, oportunidades e desafios, realizada por Eduardo do Couto e Silva, Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEN).

Após o intervalo, ocorreram as apresentações sobre as Visões da ciência, tecnologia e inovação na bioeconomia: perspectivas no âmbito do G20. Mercedes Bustamante, Professora Titular da Universidade de Brasília apresentou sobre "Interfaces entre a bioeconomia e os serviços ecossistêmicos"; Vanderlan Bolzani, Professora Titular do Instituto de Química (IQ) / Unesp apresentou sobre "O Uso Sustentável da Biodiversidade para o Desenvolvimento da Bioeconomia Brasileira - fármacos e outros produtos de maior valor agregado"; Patrícia Verardi Abdelnur, Pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Agroenergia (CNPAG)/Embrapa apresentou sobre "O Papel da Bioeconomia no Processo de Transição Energética do Brasil"; Thiago Falda Leite, Presidente Executivo da Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI) apresentou sobre "Oportunidades, Cenários e Potencial de Impacto da Bioeconomia na Descarbonização do Brasil"; e Victoria Emília Neves Santos, Especialista em Indústria do Instituto Clima e Sociedade (ICS) apresentou sobre "Bioeconomia como Ferramenta para Justiça Social e Regeneração Ecológica Aliada à Inovação Tecnológica e Industrial".

Após o almoço, a facilitadora Tatiana Espíndola explicou a dinâmica de construção dos subsídios do Brasil na temática bioeconomia para o G20 e reforçou o objetivo de uso do trabalho que seria realizado. Os participantes foram divididos em 5 grupos temáticos: Produção Sustentável, Biomanufatura Industrial, Transição Energética, Sistemas de Financiamento e Arcabouços Institucional e Organizacional. Dentro de cada grupo temático havia uma pessoa responsável pela moderação no grupo garantindo que todos tivessem espaço de

fala. Ao final da rodada de diálogos, todas as ideias foram digitadas pelos integrantes de cada grupo no aplicativo *Mural* utilizado para registrar as informações e para a apresentação dos destaques de cada grupo que se deu no momento seguinte.

Para finalizar, os participantes apresentaram em plenária os destaques das discussões realizadas dentro de cada grupo e Leandro Pedron realizou uma fala de encerramento.

## 3. Produtos da Oficina

---

### 3.1 Boas-vindas e abertura oficial

#### **Vicente Araújo**

*Coordenador-Geral de Desenvolvimento Sustentável do Ministério das Relações Exteriores (MRE)*

Deu bom dia a todos e a todas e agradeceu pelas parcerias. Informou que o tema tem sido objeto de interesse global, pois as sessões de bioeconomia estão sempre concorridas, várias instituições têm buscado informações sobre o tema e vários países têm convidado o Brasil para dialogar sobre o assunto. A representação dos países no G20 está bem diversa com comunidades da ciência e inovação, do meio ambiente, de finanças entre outras, ou seja, espera-se que os diálogos sejam plurais.

Informou que o tema tem sido objeto de interesse global com sessões concorridas, várias instituições buscando informações e países convidando o Brasil para dialogar sobre. Destacou que a recepção do tema tem sido positiva nas reuniões bilaterais que foram feitas com vários países e que adotarão uma dinâmica diferenciada com 80% do tempo destinado a troca de experiências e 20% a negociações. Então, este é o momento de levantar todos os pontos para enxergar, inclusive, onde será necessário ter uma postura mais defensiva.

#### **Luis Manuel Rebelo Fernandes**

*Secretário Executivo do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)*

Informou que o Ministério parte da compreensão que a Bioeconomia faz parte do novo paradigma e encaixa com prioridades de desenvolvimento como a transição ecológica e a promoção da inovação. Essa é uma oportunidade de projetar o Brasil no mundo.

A bioeconomia é um tema transversal e tem atraído parcerias que agregam valor às cadeias produtivas. Aproveitou para agradecer ao presidente Lula pela recomposição integral dos recursos do MCTI, o que permitiu ampliar programas de atendimento para a implantação de empresas na área e ampliar apoio a projetos de pesquisa que buscam desfazer gargalos nessa área.

Como exemplo concreto a ser considerado durante a oficina, falou sobre a Cooperação Sul-Sul, onde o Brasil pode ser fomentador de capacidades e desejou sucesso no trabalho a ser realizado.

#### **Carina Pimenta**

*Secretária Nacional de Bioeconomia do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA)*

Agradeceu a oportunidade e falou sobre o processo que estão realizando para identificar pontos de convergência e traçar uma estratégia nacional. Comentou sobre o incentivo recebido do Presidente Lula para que houvesse avanço nessa agenda e com isso vários ministérios foram envolvidos nos diálogos sobre a Bioeconomia. Ressaltou a importância de o Brasil estar presente nas discussões, pois cada país possui uma visão própria a respeito desse tema e por isso deseja-se construir princípios norteadores que permitam enxergar melhor os contornos da Bioeconomia, que também se traduz em desenvolvimento sustentável e combate à pobreza e desigualdade no país.

O uso sustentável é o coração da bioeconomia, pois a partir dele se desenvolve outras discussões como o uso da biodiversidade em diferentes facetas, a regulação do acesso ao uso do patrimônio genético de forma a valorizar a floresta e a construção de alternativas econômicas e, ao mesmo tempo, impulsiona um novo olhar econômico.

Existem diversas agendas internacionais que cabem no tema da bioeconomia e por isso é importante que o Brasil tenha um posicionamento estratégico sobre isso. E o trabalho de escuta é fundamental para construir a postura internacional do Brasil.

**Nabil Kadri**

*Superintendente de Meio Ambiente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)*

Cumprimentou todos os presentes e expressou sua satisfação por fazer parte de uma mesa com pessoas tão alinhadas. O BNDES trabalha, há muito tempo, com a convicção de que a valorização dos ativos brasileiros precisa estar no centro da mesa e por isso considerou este momento uma vitória. O Brasil possui uma diversidade riquíssima que vai da nanopartícula ao conhecimento tradicional da população quilombola e seria interessante que essa riqueza estivesse no centro das estratégias de desenvolvimento.

Ao considerar os acordos internacionais, trouxe a percepção de que são rotas tecnológicas que trazem soluções para problemas reais, como a geração de biocombustível com biorrefinarias que gera soluções sustentáveis para a mitigação na área de transporte.

Trouxe a importância de se refletir sobre o papel desejado, nas negociações internacionais, para as soluções de futuro baseadas na biodiversidade brasileira. E, como desafios, falou sobre o pequeno número de universidades brasileiras que possuem cursos com matérias obrigatórias vinculadas à economia de recursos naturais e a falta de economistas florestais no Brasil.

E finalizou trazendo a importância de o Brasil estar preparado para dialogar sobre a temática.

**Rodrigo Rollemberg**

*Secretário de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC)*

Rodrigo falou sobre o valioso alinhamento das áreas do governo no diálogo sobre bioeconomia e mostrou satisfação em ver a articulação para construir instrumentos voltados ao tema. Ressaltou a importância de estruturar as cadeias produtivas, garantir máquinas e ferramentas para a agricultura familiar e extrativistas e tornar o trabalho menos penoso e mais produtivo. Também falou sobre estimular a criação de empresas e *startups* em todos os biomas atentas à preservação do cerrado. E considerou importante envolver outros ministérios relacionados à infraestrutura para dar escala aos produtos da bioeconomia.

**Tereza Nelma**

*Secretária Nacional de Aquicultura do Ministério da Pesca e Aquicultura*

Tereza trouxe vários projetos que estão sendo desenvolvidos na área de aquicultura e falou da importância de se usar a tecnologia para a promoção da alimentação saudável nos lugares onde existe essa carência. E ressaltou a necessidade de ouvir os interesses das pessoas da região antes de se executar um projeto. Finalizou solicitando que realizassem um fórum de bioeconomia das águas.



## 3.2 Palestras Inaugurais

### Perspectivas da ciência, tecnologia e inovação para a bioeconomia no G20 e no Brasil

#### **Leandro Bortolozo Pedron**

*Diretor de Programas Temáticos, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação*

A bioeconomia é um tema que permite uma construção conjunta, e isso se encaixa com o objetivo de se ter um G20 participativo a nível federal, com a sociedade, com o terceiro setor, indústria etc. Mostrou-se satisfeito em ver a sala cheia e trouxe as suas expectativas sobre levar os diálogos sobre bioeconomia a partir de uma visão sul global.

Vários países já possuem políticas sobre bioeconomia e esse é o momento de liderar uma discussão global sobre o tema de modo que o sul global tenha uma posição mais firme diante do mercado e, para que isso aconteça foram organizadas essas reuniões preparatórias separadas em três eixos temáticos: uso sustentável da biodiversidade para a bioeconomia; pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação; e bioeconomia como propulsora do desenvolvimento sustentável.

Existem algumas premissas propostas pelo Brasil – PD&I que devem estar presentes no trabalho desta oficina. E destacou que é necessário haver um equilíbrio entre a inovação e a renovação, que é importante incluir o princípio da economia circular e pensar nos fomentos para auxiliar o avanço desse tema, além de incluir as comunidades tradicionais visto que muitas pesquisas científicas começam a partir desse conhecimento ancestral e pensar em parcerias internacionais, como a Cooperação Sul-Sul e a cooperação com a Alemanha, em que o governo alemão tem usado o conhecimento científico brasileiro para recuperar suas áreas pantanosas.

A bioeconomia é uma ciência transversal com diversas ações em curso e participa das linhas estruturantes que colabora com a busca por equidade e por uma sociedade mais justa. E, como ações futuras em bioeconomia, trouxe as seguintes iniciativas: a Ciência e Tecnologia para Biorrefinarias, Sistemas de Produção Integrados e Sustentáveis, Alimentos do Futuro MCTI, Química Renovável.

## Bioeconomia Brasileira: estado da arte, oportunidades e desafios

### Eduardo do Couto e Silva

*Diretor do Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPq)*

O petróleo tem sido o motor do desenvolvimento nos últimos anos e esse uso não terminará de forma repentina, mesmo tendo conhecimento dos impactos ambientais envolvidos. A previsão é que em 2050 o petróleo ainda esteja sendo explorado pois não é possível desligar a economia do petróleo e hoje ainda existe uma tendência de urbanização o que está diretamente ligado aos petroquímicos.

Destacou que o tema bioeconomia é complexo e abrangente e traz a sustentabilidade como novo paradigma de crescimento econômico e por isso é essencial e, pela primeira vez está sendo incluída, a participação da sociedade no desenvolver desse tema.

Outro ponto a se observar é o declínio global da diversidade com uma média de 69% e que no Brasil chega a 90%, que tem sido um assunto pouco explorado, mas que precisa ser considerado junto com a emergência climática e por isso precisa-se pensar de forma mais minuciosa.

As políticas sobre bioeconomia costumam tratar de matéria-prima renovável, e aqui no Brasil temos a Embrapa desenvolvendo um trabalho excelente com a biomassa. E existem outras abordagens possíveis, que geralmente acontecem em outros grupos, mas que podem ser integradas a esse contexto, que são a corrida tecnológica, e não apenas (bio)tecnológica, e a conservação de recursos naturais com os serviços ecossistêmicos.

Com base nos acordos multilaterais, encontrou-se critérios para a priorização de áreas a serem restauradas e a reflexão é: nessas áreas qual seria a proporção a ser restaurada e qual seria a proporção destinada à produção sustentável para energia e materiais? E, nessa reflexão, pode-se incluir, também, os sistemas agroflorestais. Então, nessa abordagem ecológica de mudanças de uso da terra, será necessário averiguar qual estratégia usar para a restauração, para os sistemas agroflorestais e para a produção sustentável.

Ao falar sobre transição energética, trouxe a diferenciação do etanol de 1ª geração para o etanol de 2ª geração e o fato de, no Brasil, se utilizar o CO<sub>2</sub> gerado na produção de biocombustível, o que contribui para o posicionamento do Brasil quanto à estratégia de emissão negativa de carbono. Portanto, a produção sustentável precisa ser pensada junto com a integração de cadeias produtivas sustentáveis.

Além disso, se o avanço rumo à biotecnologia continuar a ser visto como o caminho de evolução, o desafio a ser enfrentado será o de se modificar os microrganismos da natureza para que eles produzam maiores taxas de enzimas, e isso não é trivial, exige um nível alto de sofisticação dos estudos e dos equipamentos. Portanto, tem-se que pensar na flora, na fauna e, também no patrimônio genético.

É importante, também, considerar as tecnologias digitais e inteligência artificial junto com a nanotecnologia, os novos materiais e a biotecnologia. E, nesse ponto, existe uma grande preocupação geopolítica que é o aumento da separação entre os países emergentes industrializados.

E finalizou com a seguinte frase de Aílton Krenak: "... se você acha que a água é um recurso natural, você não entendeu nada, a água é uma entidade".

### 3.3 Visões sobre da ciência, tecnologia e inovação na bioeconomia: perspectivas no âmbito do G20

#### O Uso Sustentável da Biodiversidade para o Desenvolvimento da Bioeconomia Brasileira - fármacos e outros produtos de maior valor agregado

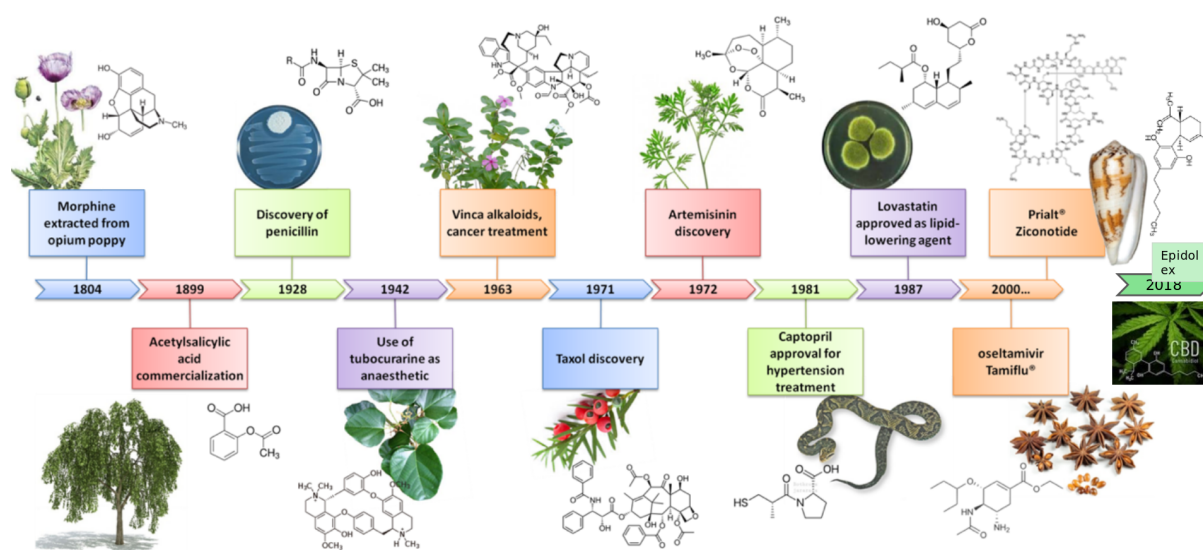
**Vanderlan Bolzani**

Professora Titular do Instituto de Química (IQ) / Unesp

Vanderlan agradeceu o convite e parabenizou o ministério por voltar a investir em momentos de diálogos como este e informou que na apresentação traria o que está sendo realizado no laboratório.

O planeta é um grande e sofisticado laboratório químico que desenvolveu todas essas riquezas para o seu próprio funcionamento e os seres humanos se utilizam desse potencial para aprender e reproduzir, à sua maneira, aquilo que vê na natureza e por isso **o desenvolvimento humano tem tudo a ver com a natureza**. Existem documentos antigos e exemplos práticos que mostram esse comportamento, por exemplo, quando os colonos chegaram aqui os índios pintavam as suas pernas com espécies da natureza capazes de fixar a tinta por bastante tempo e, após 5 séculos das primeiras descrições feitas pelos naturalistas, elucidaram a estrutura da genipina, presente no jenipapo e que possui a cor azul intensa e que ao ser usada como tingimento na pele muda para a cor preta, e hoje existem diversas patentes registradas nos Estados Unidos da América desse elemento (no Brasil não há nenhuma patente registrada).

E existem muitos outros exemplos como o corante vermelho presente no pau-brasil e o produto farmacêutico Atracurium que foi inspirado nos curares, planta usada pelos índios na caça para anestesiá-lo animal atingido. É fascinante olhar, numa linha do tempo, a quantidade enorme de substâncias que mudaram a história humana e que até hoje estão sendo utilizadas, como a morfina.



**Bolzani, V & Valli, M, 2021**

*Linha do tempo de alguns produtos naturais que mudaram a história da saúde da humanidade.*

No Brasil existe uma diversidade incrível presente em todos os biomas e que pode servir para o desenvolvimento de produtos naturais dentro das pesquisas químicas, no entanto para esse trabalho é necessário utilizar equipamentos sofisticados e se ter pessoas preparadas. No laboratório de São Paulo do qual Vanderlan faz parte, fizeram um estudo completo com o umbu, que é uma planta do nordeste, e esse trabalho ganhou o prêmio Abiquim (Associação Brasileira da Indústria Química) e existe muito a ser explorado, como os peptídeos que são mais fáceis de serem processados do ponto de vista químico, mas que se explora pouco no Brasil.

Atualmente as bases de dados são muito valiosas, principalmente as de produtos naturais e seria muito interessante concentrar todos os trabalhos produzidos com mais de 600 espécies em um único banco de

dados. A NuBBEDB, projeto da PhD Marília Valli – FAPESP iniciado em 2010, que é uma base com informações completas sobre produtos naturais e cujo objetivo é organizar e mapear a informação relativa aos metabólitos secundários oriundos da biodiversidade brasileira, foi citada pela revista *Nature* como uma base de dados relevante, mesmo possuindo, na época, apenas 640 compostos.

Todas essas informações possuem um valor imensurável e são fundamentais para que o setor empresarial possa fazer inovações no mundo. Usualmente, é necessário um volume muito grande de dados para se extrair informações valiosas, transformá-las em conhecimento, para apenas uma pequena parte alcançar uma aplicação clínica.

Atualmente o laboratório conta com colaboradores nacionais e internacionais, todas essas pessoas compõem a alma do laboratório, são essenciais para o desenvolvimento dos trabalhos, assim como os financiadores: CNPq, Fapesp, Capes, FP7-PEOPLE-IRSES, *Brazilian Switzerland Joint Research Program*, *University of South Australia*, UPMC, *symrise*.

Um país continental como o Brasil precisa investir em educação para desenvolver tecnologia com políticas de estado que permitam esse desenvolvimento. Não é interessante para o Brasil, ter que importar compostos que podem ser produzidos internamente, como o paracetamol.

## Interfaces entre a bioeconomia e os serviços ecossistêmicos

### **Mercedes Bustamante**

*Professora Titular da Universidade de Brasília*

Mercedes questionou a limitação da imagem escolhida por representar apenas uma das várias formas de bioeconomia.

Existe uma crise sistêmica global, na qual extrapolou-se vários limites do uso considerado seguro do planeta, e essas crises costumam estar aliadas ao ambiente, à política e à cultura social e econômica. Portanto, ao se discutir bioeconomia, pode-se, ao invés de se alinhar os objetivos a números, trazer uma visão diferenciada em que os sistemas biológicos são a base para se desenvolver os demais temas e objetivos.

Essa mudança de paradigma para o desenvolvimento exige uma reconexão com o papel da biodiversidade nos ecossistemas e uma apropriação humana de suas funções. O que faz muito sentido pois existem evidências científicas sólidas de que os ecossistemas e sua biodiversidade contribuem significativamente para o bem-estar humano e para a economia. Acrescenta-se a essa informação, publicações que evidenciam o declínio de insetos, o que também foi observado nos biomas brasileiros, e isso é um ponto importante para a bioeconomia porque influencia nas culturas agrícolas, nas hidrelétricas que dependem da integridade de ecossistemas, nos sistemas agroflorestais e nos produtos cosméticos e farmacêuticos que usam a flora como base.

## Biosfera: base dos objetivos do desenvolvimento sustentável



*Biosfera como base dos objetivos do desenvolvimento sustentável.*

A diversidade biológica do Brasil também se expressa na sua imensa diversidade cultural.

A bioeconomia é um setor em crescimento e tem se colocado como solução para várias questões. No entanto, não existe uma definição internacional acordada e isso impede que a medição e o monitoramento sejam comparáveis internacionalmente. Existem, por exemplo, três visões distintas que qualificam a bioeconomia: visão biotecnológica, visão de recursos biológicos e visão bioecológica e o Brasil pode se beneficiar das três utilizando uma estrutura abrangente de monitoramento para a bioeconomia que considere as dimensões econômicas, ambientais e sociais da sustentabilidade e que se baseie em um conjunto de indicadores escolhidos de forma participativa.

Outro ponto a ser considerado é a urgência nas escolhas que garantam às futuras gerações acesso às riquezas naturais existentes e para isso é importante incorporar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos às políticas de desenvolvimento do país, promover o cumprimento das leis já existentes, inovar no desenho de políticas que integrem componentes sociais, econômicos e ambientais e reconhecer e comunicar o papel da ciência como elemento-chave na tomada de decisão.

A ciência tem tido avanços significativos dentro da biodiversidade e ecossistemas brasileiros com compartilhamento e transparência nos dados, repatriações de conhecimentos, confecção de listas de espécies e uso de ferramentas geoespaciais, mas ainda existem grandes lacunas, por exemplo, poucas pessoas preparadas para organizar e sistematizar os conhecimentos. Existe a infraestrutura, mas falta quem conecte esses pontos, precisa-se de mais recursos humanos treinados e qualificados para essa função e, de preferência, presente em todos os territórios para ser possível integrar as diferentes visões de mundo.

O modelo de desenvolvimento atual está prescrevendo e o Brasil tem uma oportunidade singular de pavimentar essa base com qualidade aliando os sistemas de conhecimento tradicional e científico com uma governança inclusiva e políticas inovadoras. A biodiversidade e os ecossistemas brasileiros são a base para o bem-estar social e o desenvolvimento econômico do país.

No entanto, existe uma diferença de escala de tempo, pois a degradação acontece com mais rapidez que a restauração, e é necessário observar os diferentes grupos e visões de mundo, incluindo as relações com a natureza, que precisam ter uma participação ativa nas decisões.

## O Papel da Bioeconomia no Processo de Transição Energética do Brasil

**Patrícia Verardi Abdelnur**

*Pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Agroenergia (CNPAE)/Embrapa*

Agradeceu a oportunidade e informou que traria uma visão geral relacionada a linhas de pesquisa.

A bioeconomia tem como base a utilização de recursos naturais renováveis, para produzir energia, alimentos, bioprodutos e serviços. Atualmente ainda existem muitos gargalos que precisam ser resolvidos para que ela seja uma bioeconomia circular.

Para o Brasil, que é referência mundial com 44,7% da sua matriz energética composta por renováveis, esse é um tema muito promissor e com um enorme potencial de faturamento. Atualmente busca-se focar em biomassas específicas que possuem escala. E, ao olhar as alternativas viáveis para a transição energética, além das energias eólica e solar, existem a agroenergia e os biocombustíveis.

As biorrefinarias possuem processos para a produção de biomassa que geram biogás, biometano, hidrogênio, nitrogênio e bioprodutos.



*Agroenergia e a transição energética.*

A cana-de-açúcar possui uma versatilidade enorme, é utilizada como alimentos e bebidas, para produzir o biocombustível e o bioplástico e para gerar a bioenergia. Atualmente existem projetos voltados para a realização de melhoramentos genéticos para essa planta, visando aumentar a produção de sacarose, ser mais resistente a pragas daninhas e outras características.

Existem, também, outras iniciativas, como: no setor do biodiesel, que recebe diversos incentivos do governo e que, atualmente, estão buscando aumentar o tipo de matéria-prima utilizada, com o dendê, macaúba e canola; no setor do Biogás, que existe um projeto social, realizado em parceria com a Nestlé, para fazer produção de biogás a partir de dejetos bovinos; no setor do diesel verde, que é produzido a partir de resíduos de ossos de frango e outros animais.

Essa é uma oportunidade para dar visibilidade a todas essas tecnologias que estão sendo desenvolvidas.

## Oportunidades, Cenários e Potencial de Impacto da Bioeconomia na Descarbonização do Brasil

### Thiago Falda Leite

Presidente Executivo da Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI)

Nos últimos 10 anos houve uma evolução grande na compreensão sobre o cenário da bioeconomia, que anteriormente era tratada por outros nomes, como economia da floresta e agronomia, sendo que em 2021 existiam 16 pastas que tratavam do assunto. Destacou a criação de 2 secretarias, a Secretaria de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria (SEV) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços e a Secretaria Nacional de Bioeconomia do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima que servirão como base para o desenvolvimento industrial.

Existe um estudo com dados a respeito da descarbonização, iniciado em 2021, e publicado em 2022 que teve uma grande repercussão e marcou o início dessa jornada. A partir dele foram selecionadas e estudadas outras tecnologias e esse trabalho resultou num modelo feito a partir do modelo *Blues* que considera as 5 regiões do Brasil e as tecnologias de biodiesel, proteínas alternativas, bioquímicos e outras com parâmetros que podem ser utilizados em políticas públicas. A adoção dessa tecnologia é promissora, mas exige um investimento de 257 bilhões de dólares.

Tiago trouxe algumas reflexões a serem consideradas nos diálogos desse evento:

- O Brasil é responsável por 3% das emissões de CO<sub>2</sub> globais, será que é necessário descarbonizar a economia brasileira? Existe uma oportunidade para o desenvolvimento econômico exportando tecnologias com baixa emissão de carbono.
- Como transformar os produtos em produtos de alto valor agregado? A bioeconomia tem que ter inovação.
- Existe uma cobrança para que o Brasil preserve a biodiversidade, mas fazem de tudo para não pagar por isso.
- Na convenção do clima houve uma tentativa de se colocar a agricultura como a grande vilã da emissão de CO<sub>2</sub>, ao invés do setor de energia, o que é uma estratégia geopolítica para a qual precisa-se estar atento.
- O Brasil tem sido cobrado a respeito de questões ambientais, principalmente pela Europa, porém apresenta resistência ao biocombustível. E isso mostra como os acordos internacionais impactam na adoção dos produtos do Brasil.
- Como tornar o Brasil líder global na produção e exportação, a partir da biomassa e ativos da biodiversidade?

## Bioeconomia como Ferramenta para Justiça Social e Regeneração Ecológica Aliada à Inovação Tecnológica e Industrial

### Victoria Emília Neves Santos

Especialista em Indústria do Instituto Clima e Sociedade (ICS)

Agradeceu o convite e informou que a sua fala seria conectada à bioeconomia e à agenda da justiça social.

A bioeconomia é uma ferramenta para a justiça social ou ela depende da justiça social e da regeneração do ecossistema?



O Brasil não tem tido o devido reconhecimento global por diversas soluções desenvolvidas, como o primeiro aço carbono neutro, que nunca foi reconhecido enquanto um outro produzido depois por outro país, ganhou capa de revistas. A certificação é necessária para atuar nesse reconhecimento.

O Brasil é o segundo país no ranking de concentração de renda e o 1% mais rico do mundo emite a mesma quantidade de poluição que 5 bilhões de pessoas. No fórum de mudanças climáticas falou-se em uma ação impactante para lidar com isso.

Além disso, no Brasil, existe uma lacuna na educação com jovens negros indo para o cárcere, e pensar em um modelo de formação rápida para mover a bioeconomia pode ser o desenho de um futuro desejável. E existem outros pontos de atuação como: valorizar o conhecimento ancestral e trazer os povos e comunidades tradicionais para participarem de uma maneira mais qualificada das decisões; ter a bioeconomia como uma ferramenta para a regeneração ecossistêmica que junto com o setor financeiro pode criar uma competitividade com as atividades que fomentam o desmatamento; e articular arranjos de negócios com empresas que garantam a venda dos bens e comprem os créditos de carbono gerados.

Para esse futuro acontecer é necessária uma integração no âmbito do Governo com garantias institucionais, políticas de emprego e renda e segurança pública.

Colaborações dos participantes:

- O Agro que se compromete com os valores fundamentais de uma nova bioeconomia pode ser parte da agenda de bioeconomia do Brasil no âmbito do G20. Neste caso, o direcionamento dos recursos para bioeconomia deve acontecer se PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS forem consideradas.
- Formalizar as parcerias necessárias para consolidar as ações de Bioeconomia no Brasil.
- Qual a pauta do desenvolvimento da bioeconomia consensual do Estado Brasileiro?
- Qual a capacidade de influenciar as nações do G20?
- A Governança deve ser a base para este desafio. Priorizar como política pública.
- Políticas públicas fortes e integradas.
- Justiça social no centro da política. Os sujeitos da conservação, suas organizações e seus empreendimentos como protagonistas do desenvolvimento dos negócios em bioeconomia.
- Conceitos devem ser claros.
- Redes científicas consolidadas.
- Produtos naturais base de bioprodutos de alto valor agregado devem fazer parte da agenda Brasil G20.
- Olhar sobre os biomas.
- Considerar a diversidade em todos os aspectos.
- Diversidade de aplicações, como lidar e priorizar?

### 3.4 Subsídios do Brasil na temática bioeconomia para o G20

Resultado dos trabalhos em grupos.

#### Grupo 1: Produção Sustentável

Sob a ótica do diálogo internacional quais as principais limitações, necessidades e caminhos de atuação relacionados à produção sustentável?

##### Principais limitações:

- Falta de conceitos.
- Não há clareza sobre os objetivos que queremos alcançar com bioeconomia.
- Falta conhecer a biodiversidade (e também os detentores do conhecimento sobre ela).
- Falta de formação em bioeconomia.
- Falta de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias para módulos sustentáveis de produção.
- Carência de mão de obra qualificada para desenvolver módulos produtivos bioeconômicos.
- Falta metodologia de mensuração de variações no capital natural no nível global.
- Alto custo da produção.
- Baixa integração das cadeias (pensar resíduos, em que região).
- Risco de perda de biodiversidade e do ponto de não retorno devido a atividades ilegais, desmatamento.

##### Necessidades:

- Ter justiça inter e intra países.
- Promover pesquisa e desenvolvimento a partir da biodiversidade - conhecer seu potencial.
- Buscar olhar para potenciais regionais.
- Aumentar a sinergia entre iniciativa privada, governo e academia.
- Desenvolver estratégias de ensino regionalizado.
- Financiar a pesquisa aplicada e integrada.
- Financiar os meios para aumentar a sustentabilidade da produção: instrumentos, técnicas.
- Organizar, estruturar, fortalecer, diversificar e integrar as cadeias produtivas da bioeconomia (estratégia de integração).
- Desenvolver incentivos para produção sustentável.
- Incorporar o valor dos serviços ecossistêmicos de atividades produtivas sustentáveis.

##### Caminhos de atuação do Brasil no âmbito do G20:

- Estruturar o tema, o conceito, as atividades que dela fazem parte.
- Sugerir princípios da sustentabilidade na bioeconomia.
- Incorporar a dimensão social e ambiental da bioeconomia.
- Desenvolver novas metodologias integradas ao conhecimento científico e tradicional.
- Promover o diálogo de saberes tradicionais e não tradicionais.
- Valorizar a narrativa de origem sustentável no preço do produto.
- Promover assistência técnica e capacitação para módulos "prod." bioeconômicos.
- Valorizar os serviços ecossistêmicos como produto associado da bioeconomia.
- Valorizar as vocações regionais.
- Inserir a justiça socioambiental na bioeconomia.

- Rever protocolos de certificação visando fortalecer a bioeconomia brasileira.
- Protocolo de Nagoya.
- Implementar o protocolo de Nagoya e combater a biopirataria.
- Implementar mecanismos e acordos internacionais /combater a biopirataria.
- Combater ilícitos ambientais -> *Enforcement*.
- Estabelecer instrumentos econômicos intra países para viabilizar a bioeconomia no sul global.
- Implementar instrumentos econômicos para a conservação. P. ex. Repartição de benefícios.
- Promover a competitividade da bioeconomia sustentável.
- Integrar a bioeconomia de maneira transversal na formação técnica e acadêmica.
- Estimular a inovação, pesquisa e a repartição de benefícios da biodiversidade.
- Desenvolver metodologia de mensuração de variações no capital natural.
- Estimar os benefícios econômicos de bioeconomia (por exemplo, biocom. 2ª geração) para o mundo.
- G20: o Brasil apresentar cases regionais de sucesso em diversos segmentos para motivar investidores.
- Promover intercâmbio para troca de conhecimento e incentivo à pesquisas.
- Transferir tecnologias para a produção sustentável.
- Zerar desmatamento.

#### **Destaques realizados na plenária:**

O grupo ressaltou a importância de estar atento para que o valor da biodiversidade não se perca na abrangência da bioeconomia. Destacou a necessidade de valorizar as necessidades locais de cada bioma e de considerar o desenvolvimento local, trabalhar para abrir caminhos para a criação de novos produtos que venham desse bioma.

No âmbito do G20 destacaram a biodiversidade brasileira com possibilidade de trazer soluções mundiais, com diálogos de saberes, pesquisas e composição de soluções para problemas reais. E alertou para o fato de os jovens não estarem se identificando com a bioeconomia.

Os participantes contribuíram com a sugestão de apresentar casos de sucesso e atrair investidores para se construir novas soluções ou avançar com iniciativas que estejam em andamento.

## Grupo 2: Biomanufatura Industrial

Sob a ótica do diálogo internacional quais as principais limitações, necessidades e caminhos de atuação relacionados à biomanufatura industrial?

Este grupo trabalhou posteriormente enriquecendo o trabalho realizado no dia da oficina.

### Principais limitações:

- Excesso de diferenças regionais.
- Existem “duas” bioeconomias. A primeira onde o Brasil possui vantagem competitiva inerente e cuja produção brasileira contempla volumes que estão entre as 5 maiores do mundo. É a bioeconomia já estruturada/consolidada, de altos volumes, normalmente envolvendo biomassas exóticas ao país (ex.: cana de açúcar, soja, eucalipto, café, etc). A segunda envolve a bioeconomia da biodiversidade brasileira (2 maior do mundo), que pouco conhecemos e ainda é pouco explorada, que pode envolver produtos de alto valor agregado. Estas duas bioeconomias exigem tratamentos diferentes considerando estágios de conhecimento e escalas de produção necessárias para sua viabilidade técnica/sustentabilidade (econômica/ambiental/social).
- Não há política internacional clara para agregar valor aos bioprodutos e biomanufatura sustentáveis.
- Não há diretrizes claras e sustentáveis para uso da terra, especialmente em biomas sensíveis nos países em desenvolvimento.
- Ecossistema de inovação incipiente ou inexistente em países em desenvolvimento, em particular os ricos em biodiversidade com alto potencial para inovação e geração de tecnologias próprias.
- Pouco investimento “anjo” (governo ou investidores) para inovação nos países em desenvolvimento.
- Baixa valorização e valorização do trabalho na cadeia de preservação, inovação e biomanufatura, especialmente nos países em desenvolvimento.
- O Brasil possui baixa capacitação e infraestrutura em tecnologias chave para o desenvolvimento da bioeconomia / economia verde: biotecnologia / intensificação de processos / nanotecnologia.
- Falta de infraestrutura e *know how* para desenvolvimento de processos regulatórios, especialmente nas etapas mais avançadas da cadeia de inovação em bioeconomia (ex.: conformidade e plantas com boas práticas de laboratório, boas práticas de fabricação).
- Falta de entendimento das condições políticas, socioeconômicas e ambientais locais que afetam as cadeias de inovação e biomanufatura.
- Dificuldade em fixar massa crítica especializada, manter e ampliar infraestrutura para pesquisa e inovação em bioeconomia.
- Não há no país uma cultura que permita que grupos de diferentes áreas de conhecimento se juntem para enfrentar os desafios da convergência tecnológica.
- Diferenças de escala entre bioprodutos e bioprocessos da bioeconomia.
- Ainda são enfrentadas muitas limitações para economia circular como: baixa valorização de produtos da biodiversidade e falta de investimento em tecnologias chaves nos países em desenvolvimento, o que gera dependência tecnológica.
- Dificuldade de acesso à capacitação e empreendedorismos pelas populações locais, especialmente jovens.
- Poucos bioprodutos da biodiversidade com certificação de origem.
- Falta de educação ou conhecimento dos consumidores dos bioprodutos da biodiversidade.
- Falta de compreensão e percepção de bioprodutos que podem ser gerados para biomanufatura industrial.
- Modelo de negócio para bioprodutos ainda apresentam instabilidade jurídica e assimetrias, o que limita novos desenvolvimentos em parcerias público-sociais-privadas.
- Distância entre matéria-prima e plantas de biomanufatura.
- Definição de bioprodutos prioritários para biomanufatura industrial no século XXI.
- Ecossistema para startups e pequenas empresas de biomanufatura industrial ainda é muito incipiente e terreno muito árido para empreendedores, quase inviável.
- O Arcabouço regulatório ainda traz insegurança jurídica, tanto para a comunidade local quanto para a indústria.

- Falta de arcabouços político-econômico para grandes acordos comerciais visando valorizar bioprodutos da biodiversidade.
- Parcerias público-privado (ex.: ICT + indústria) ainda é muito incipiente.
- No caso de bioinsumos para uso agrícola, os principais problemas atualmente discutidos são:
  - 1) Inexistência de marco legal.
  - 2) Falta controle de qualidade na produção de bioinsumos e observância das metodologias de boas práticas.
  - 3) Baixo atendimento aos protocolos de biossegurança para mitigação de riscos associados aos microrganismos.
  - 4) Fraco sistema de rastreabilidade.

#### **Necessidades:**

##### Principais:

- Avançar cadeias produtivas da bioeconomia e plantas de biomanufatura industrial com alto valor agregado (ainda pouco estabelecidas mesmo nos países em desenvolvimento do G20), garantindo a soberania tecnológica, eliminando a pobreza e mitigando diferenças socioeconômicas em países pouco desenvolvidos e em desenvolvimento, em especial os ricos em biodiversidade.
- Desenvolver cadeias produtivas de menor valor agregado, mas com ampla distribuição e impacto local, como as que viabilizem o acesso de outras regiões do Brasil e do mundo a produtos da gastronomia Amazônica, da Caatinga, do Cerrado e de outros biomas únicos com alimentos ainda subutilizados na gastronomia mundial. Não há como isso acontecer sem a disponibilidade desses produtos nos grandes centros consumidores do Brasil e do mundo.

##### Para isso:

- Realizar a aproximação das comunidades locais, conhecendo melhor a cadeia, em especial as populações locais e suas necessidades reais.
- Desenhar cadeia completa (da população local à indústria, passando por ICTs para alavancar o desenvolvimento tecnológico).
- Identificar e selecionar vocações, engajar e capacitar as novas gerações, especialmente oriundos das comunidades locais (C&T e empreendedorismo).
- Reter talentos.
- Mobilizar a academia através de incentivos para pesquisa e inovação com comunidades locais e/ou indústria.
- Incentivar inovação radical (produtos) e incremental (processos) em cadeias de alto valor agregado da bioeconomia, localmente.
- Estabelecer sistemas produtivos de pequena escala nas comunidades no interior do Brasil, e países correlatos. Estes sistemas produtivos são fatores importantes de agregação de valor a produtos regionais selecionados para fins gastronômicos.
- Agregar valor a produtos para os quais dispomos de conhecimento suficiente para criar pequenas unidades de processamento, que não sejam artesanais, mas com procedimentos adequados para garantir a inocuidade e qualidade dos produtos resultantes.
- Valorizar as condições e remuneração do trabalho nas atividades relacionadas à bioeconomia e biomanufatura.
- Resolver pendências sobre repartição de benefícios, melhorando arcabouço legal para melhor garantia de segurança jurídica e de direitos econômicos às duas pontas da cadeia (comunidade local e indústria).
- Trabalhar arcabouços políticos e comerciais para agregar valor e melhorar acordos comerciais internacionais para os bioprodutos (valorizar bem mais: produção sustentável, selo origem, produtos da biodiversidade, produtos da sociobiodiversidade).
- Adequar/validar modelos de negócio para contemplar a cadeia completa, especialmente biomas e população originária da informação, mantendo também o apetite da indústria nesta lógica produtiva

mais equitativa (via incentivos iniciais e/ou valorização adicional do produto sustentável e/ou certificação de origem).

- Aumentar capacidade e empregar melhor os recursos disponíveis para desenvolvimento de novos produtos e processos biotecnológicos e de biomanufatura.
- Incentivar bioeconomia de produtos da terra e dos ambientes aquáticos.
- Viabilizar a implementação de pequenas empresas (*biotechs*, alimentos e cooperativas) para desenvolver e produzir estes produtos nos países em desenvolvimento.
- Manter incentivos para viabilização das *startups* e pequenas empresas relacionadas à bioeconomia e biomanufatura até que o ecossistema de inovação/produção se estabeleça.
- Fomentar parceria de ICTs com cooperativas ou empresas locais, visando customização de tecnologia e/ou capacitação para o produto ou processo produtivo.
- Estabelecer plantas produtivas em conformidade com boas práticas de fabricação (BPF).
- Avaliar indústrias de biomanufatura em que se pode aproximar a planta industrial da matéria-prima, e assim direcionar esta aproximação.
- Estas pequenas unidades industriais podem transformar produtos com baixa pegada de carbono, devido à maior facilidade de eletrificação da produção a partir de energia renovável, vinda de pequenas usinas fotovoltaicas.
- Capacitar e discutir etapas regulatórias (junto com as agências regulatórias), visando otimizar a logística de implementação da tecnologia e seu processo produtivo.
- Atualmente, não há classificação fiscal correta para bioprodutos, seja IPI, seja NCM/SH, o que atrapalha os negócios e dificulta as estatísticas para acompanhamento do segmento, tanto na esfera doméstica, quanto no comércio exterior.
- Rever indicadores de pesquisa e inovação em ICTs e financiadores de C&T.
- Estabelecer desafios complexos de forma a incentivar a formação/junção de grupos multidisciplinares capazes de fazer frente a convergência tecnológica.
- Considerando a baixa disponibilidade de recursos para investimento, o país precisa fazer escolhas assertivas. Ele precisa “fazer contas” de forma a definir onde investir e construir suas políticas públicas, considerando riscos / potencial de benefícios para as oportunidades existentes.
- Criar / incentivar formação de grupos e infraestrutura nas tecnologias chave para a bioeconomia: Biotecnologia / intensificação de processos / nanotecnologia.

#### **Caminhos de atuação do Brasil no âmbito do G20:**

- Mediar discussão sobre avanço de cadeias produtivas da bioeconomia e plantas de biomanufatura industrial com alto valor agregado (ainda pouco estabelecidas mesmo nos países em desenvolvimento do G20), garantindo a soberania tecnológica, eliminando a pobreza e mitigando diferenças socioeconômicas em países pouco desenvolvidos e em desenvolvimento, em especial os ricos em biodiversidade. As necessidades apontadas neste exercício representam pontos de partida e mecanismos para concretizar isto.
- Mediar arcabouços políticos e comerciais para agregar valor e melhorar acordos comerciais internacionais para os bioprodutos, valorizando o uso sustentável da biodiversidade e biomanufatura com responsabilidade socioambiental.
- Incentivar a formação de fundos internacionais para fomentar o desenvolvimento tecnológico em bioprodutos e biomanufatura industrial nos termos indicados, garantindo a formação de ecossistemas de inovação sustentáveis nos países dependentes de tecnologia externa e ricos em biodiversidade. Estes fundos devem também ter foco em mitigar as mudanças climáticas, sendo o desenvolvimento de cadeias sustentáveis da bioeconomia - de pequena escala, alto valor agregado e alta tecnologia - um caminho óbvio para isto.
- Estabelecer acordos de parceria entre países, envolvendo compartilhamento de risco entre as partes interessadas (governo/empresas) nas áreas de P&D e produção, para desenvolver tecnologias / produtos para e a partir da bioeconomia, envolvendo empresas e instituições de pesquisa (ver acordos internacionais firmados para desenvolvimento conjunto pela EMBRAPAII).

- Estabelecer acordos de intercâmbio de estudantes / pesquisadores em áreas das tecnologias chave para a bioeconomia.
- Promover eventos para apresentação de oportunidades na área da bioeconomia de forma a atrair investidores, principalmente para a bioeconomia da biodiversidade onde é maior o transbordamento para as áreas social e ambiental.

Existem outras informações relativas a bioprodutos prioritários para biomanufatura industrial no anexo A.

#### **Destaques realizados na plenária:**

O grupo destacou que existem diversas abordagens para a bioeconomia e focou na voltada para produtos de pequena escalabilidade, como os bioprodutos, que possuem uma baixa valorização, e as enzimas, com um alto valor agregado. Alertou para o fato de a capacitação exigir infraestrutura e isso ser um desafio, principalmente, nas microrregiões que são mais ricas em biodiversidade.

Abordou a necessidade de rever indicadores, investir em capacitação e produção locais e entender melhor as demandas dessas comunidades. E destacou a importância de se pensar na cadeia completa e usar uma estratégia *top-down* com o Estado tornado esse desenvolvimento viável.

Os participantes fortaleceram a necessidade de se considerar esses diferentes caminhos com problemas, estratégias e abordagens distintas, mas que se conversam com a designação de origem de produtos e com a possibilidade de um produto com uma baixa valorização virar uma marca valiosa.

Outro ponto trazido pelos participantes foi sobre o modelo de negócios, que o Brasil tem potencial para exportar produtos mais elaborados e, conseqüentemente, com maior valor agregado, mas para isso as cadeias de produção precisam ser trazidas para o Brasil.

João Borges (UFSC) contribui trazendo a importância de se fortalecer as comunidades para que recebam pelo que produziram, ou seja, é necessário capacitar as pessoas e garantir uma melhor remuneração a partir dessa capacitação, o que é um problema histórico do Brasil.

Outra reflexão trazida foi se a certificação de produtos de biodiversidade deveria ser um assunto a ser levado ao G20 ou se seria algo para uma mobilização interna. □

### **Grupo 3: Transição Energética**

Sob a ótica do diálogo internacional quais as principais limitações, necessidades e caminhos de atuação relacionados à transição energética?

#### **Principais limitações:**

- Barreiras não tarifárias aos biocombustíveis relacionadas ao uso da terra e emissões.
- Ausências métricas comuns de/para novos biocombustíveis.
- Ausência de incentivos para desenvolvimento de rotas tecnológicas de baixo TRL.
- Alto risco tecnológico para adoção de novos biocombustíveis.
- Alto risco tecnológico de rotas para combustíveis avançados no Brasil.
- Baixa Adoção de biocombustíveis da matriz energética dos países do G20.
- Baixa ou inexistente mistura obrigatória de biocombustíveis nos países do G20.
- Dificuldade de interação entre diferentes setores econômicos para integrar cadeias produtivas sustentáveis de alto valor agregado.
- Baixo conhecimento sobre os benefícios socioambientais dos biocombustíveis.
- Grande diversidade de matérias-primas da biomassa.



**Necessidades:**

- Eliminar as barreiras não tarifárias.
- Criar mecanismos para adoção de biocombustíveis na matriz energética.
- Ampliar a mistura dos biocombustíveis nos países do G20.
- Harmonizar as métricas de emissões para alguns biocombustíveis.
- Mensurar os benefícios socioambientais dos biocombustíveis.
- Ampliar os estudos sobre *food versus fuel* no Brasil.
- Promover ambiente de inovação tecnológica favorável.
- Compartilhamento de riscos para novas tecnologias.

**Caminhos de atuação do Brasil no âmbito do G20:**

- Criar padrões de emissões para biocombustíveis.
- Buscar métricas comuns para ciclo de vida dos produtos.
- Criar um mandato comum para os biocombustíveis.
- Usar diplomacia presidencial para divulgar/denunciar a má fé das barreiras aos biocombustíveis brasileiros.
- Demonstrar que a produção de biocombustíveis não compete com a produção de alimentos.
- Produzir dados e comunicação para demonstrar que os biocombustíveis brasileiros não reduzem a área para produção de alimentos.
- Demonstrar que os biocombustíveis não reduzem a área de produção de alimentos.
- Intensificar a atuação governamental na defesa dos biocombustíveis como redutor imediato de emissões e gerador de renda.
- Difundir os benefícios socioambientais dos biocombustíveis.
- Buscar incentivos econômicos para adoção de novas tecnologias.
- Ampliar os recursos de fundos multilaterais e bilaterais para rotas tecnológicas com alto risco.

**Destaques realizados na plenária:**

O grupo focou no G20 apesar dos vários problemas internos que precisam ser tratados. A União Europeia e os Estados Unidos da América possuem limitações e, com isso, pode-se ter uma ruptura relacionada às barreiras de interesse. Além disso, não há uma métrica para os novos biocombustíveis, vários resíduos não estão sendo computados e muitas rotas ainda não estão consolidadas o que aumenta o risco envolvido.

Destacaram a necessidade de se criar ambientes favoráveis às inovações desejadas e de se ter uma atuação mais intensa no tema *food x fuel*.

Esclareceram que o ponto principal na discussão sobre *food x fuel* é o uso do solo e mudanças relacionadas a esse uso e algumas questões residuais, mas que, como o Brasil não enfrenta problemas relacionados à limitação de solo, torna possível desenvolver com os dois. Destacaram a proposição de usar a diplomacia presidencial e trazer a academia para desconstruir esse movimento com uma comunicação clara e assertiva. E acrescentou-se mais um ponto a essa questão, o olhar do *business*, que precisa de um esforço contínuo em relação ao selo verde, por exemplo, de forma que entre no âmbito internacional.

## Grupo 4: Sistemas de Financiamento

Sob a ótica do diálogo internacional quais as principais limitações, necessidades e caminhos de atuação relacionados aos sistemas de financiamento?

### Principais limitações:

- Ausência de recursos públicos em volume para curto, médio e longo prazo.
- Limitação dos recursos públicos às diferentes demandas por biomas.
- Falta de recursos contínuos e robustos para pesquisa básica integradas.
- Excesso de Burocracia para financiamento público-privado.
- Assimetria de tratamento fiscal para o setor privado de diferentes portes.
- *Papilene* de projetos com qualidade e continuidade.
- Falta de integração e visibilidade / institucionalização dos dados de bioeconomia que demonstrem as oportunidades (banco de dados).
- Assimetria de informação do setor privado em função histórica burocrática de acesso aos recursos públicos.
- Falta limitação de mecanismos que integram empresas e comunidade.
- Falta de política de Estado. O que temos é política de governo.

### Necessidades:

- Adequar os instrumentos para o que se pretende atingir.
- Aperfeiçoar sistemas de gestão e aplicação dos sistemas públicos.
- Ter continuidade nas políticas públicas. Assegurar mecanismos de continuidade.
- Inserir o tema bioeconomia na política de desenvolvimento econômico e social.
- Ampliar equipes técnicas com capacidades técnicas multidisciplinares nas agências de fomento.
- Promover a integração entre as diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento da bioeconomia.
- Escalar e assegurar a qualidade de produtos da biodiversidade brasileira.
- Melhorar os mecanismos de acompanhamento e divulgação dos resultados dos projetos – monitoramento.
- Mudar o *mindset* sobre bioeconomia do presente!!!

### Caminhos de atuação do Brasil no âmbito do G20

- Estabelecer taxonomia contemplando diferentes tipos de bioeconomia.
- Levantar proposta de harmonização regulatória para segurança jurídica e acesso aos mercados.
- Avaliar e propor ações para o enfrentamento de barreiras técnicas e comerciais.
- Ampliar o mercado internacional de produtos da bioeconomia.
- Divulgar oportunidades de parcerias quanto a outros biomas, além da Amazônia.
- Alinhar expectativas para os termos de cooperação internacional de temas de interesse do Brasil.
- Definir instituições que possam atuar na organização da sociedade civil/comunidades para serem incluídas em sistemas de financiamento.

### Destaques realizados na plenária:

Destacou a diversidade do grupo e passou por todos os pontos de limitação, esclareceu que é preciso investir em pesquisas básicas para se ter inovação e perguntou como seria possível melhorar o processo de conexão

entre empresa e comunidade. Sobre as necessidades destacou que seria interessante incluir o Ministério do Trabalho nos diálogos sobre o desenvolvimento econômico social, que seria importante promover projetos com equipes multidisciplinares e incentivar produtos que pudessem ter escala de produção.

Sobre os caminhos, as questões mais abordadas foram: a segurança que é dada às empresas que entram nesse mercado, a qualificação das comunidades para que elas possam captar recursos nacionais e internacionais e o alinhamento das expectativas sobre os acordos internacionais avaliando o que é interesse do Brasil.

Tiago Quintela (ABBI) ressaltou que os fundos bilaterais e multilaterais possuem uma questão temática e por isso seria interessante ao momento em que se decide sobre os temas. Outro ponto trazido foi a importância de trabalhar os critérios socioambientais para direcionar o que se deseja desenvolver.

Claudia Sampaio (ITCBIO) esclareceu sobre o item modificar o *mindset* da bioeconomia, por muito tempo tem-se falado que “a bioeconomia é a economia do futuro” e isso precisa ser alterado para “a bioeconomia é a economia do presente”, pois isso afeta diretamente os fomentos e demais instrumentos.

## Grupo 5: Arcabouço Institucional e Organizacional

Sob a ótica do diálogo internacional quais as principais limitações, necessidades e caminhos de atuação relacionados ao arcabouço institucional e organizacional?

### Principais limitações:

- É importante diferenciar o que é agricultura e bioeconomia.
- Faltam valores claros: justiça social, equidade, conservação da biodiversidade.
- A desigualdade regional prejudica o desenvolvimento justo e a repartição de benefícios.
- Falta uma governança para coordenação governamental.
- Aplicação da bioeconomia para modelos econômicos exploratórios.
- Multiplicidade de abordagens no Brasil e entre países. Falta definir a identidade da bioeconomia, delimitar atores e marcos internacionais associados.
- Falta qualificação para os servidores públicos promoverem a compra pública sustentável.
- Formação de recursos humanos está dissociada das necessidades do desenvolvimento da bioeconomia.
- Baixa inserção de cientistas na indústria.
- Baixa interação entre universidade e empresa.
- Carga tributária é inadequada para P&D.
- Falta arcabouço que integre o conhecimento à produção.
- Dificuldade de conceder patentes.
- Proibição de patentes para produtos isolados da natureza.

### Necessidades:

- Diferenciar bioeconomia da sociobiodiversidade, da agricultura e de *commodities*.
- Aplicar o princípio da circularidade na abordagem da bioeconomia.
- Articular a harmonização de abordagens e conceitos comuns.
- Mapear atores, políticas e definições que estão sendo usados.
- Aplicar princípio ético de regeneração do homem e da natureza no desenvolvimento de ações.
- Integrar políticas públicas.
- Formular uma Política Nacional.
- Definir a governança nacional.
- Aumentar o *enforcement* do arcabouço regulatório institucional atual.
- Desonerar P&D.
- Criar centros de formação e cursos.
- Integrar a cadeia de conhecimento com a cadeia produtiva. Explorar melhores práticas.
- Fomentar práticas sustentáveis em substituição às práticas econômicas tradicionais.
- Estabelecer metas mandatórias de inclusão de produtos de origem biológica.
- Promover mecanismos de estímulo para o desenvolvimento de produtos a partir do patrimônio genético nacional.
- Pautar um projeto de transformação do modelo de exploração econômica.
- Fomentar C&T para o desenvolvimento das soluções das novas práticas geoeconômicas.
- Incentivos para criação de mercados, incluindo certificação, compras públicas entre outras.
- Reduzir incentivos às cadeias produtivas predatórias.
- Viabilizar a sustentabilidade financeira de longo prazo com investimentos previsíveis.
- Definir os valores para a bioeconomia.

### **Caminhos de atuação do Brasil no âmbito do G20:**

- Fortalecer a percepção e evidenciar a importância da sociobiodiversidade (Sócio-bioeconomia).
- Fortalecer a cooperação internacional para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras da bioeconomia.
- Estimular acordos internacionais para formação de RH e transferência de tecnologia.
- Fomentar acordos internacionais para criação de mercados para produtos da Bioeconomia.
- Compartilhar alternativas de fomento aos pequenos negócios.
- Criar instrumento para reduzir a criação de barreiras não tarifárias.
- Buscar melhores práticas para criação de regimes tributários adequados.
- Debater a criação de um Fundo Global para financiamento da Bioeconomia.
- Identificar e formular iniciativas para fortalecer a bioeconomia e o desenvolvimento de cadeia de valor no âmbito da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica – OTCA.

### **Destaques realizados na plenária:**

O grupo destacou a multiplicidade de conceitos e interpretações como um complicador para uma abordagem organizada da bioeconomia, e ressaltou que deveriam incluir ao tema assuntos como a equidade. Nas necessidades abordou a harmonização dos conceitos e de diferenciar a bioeconomia da biodiversidade da de *commodities*. Também informou que conversaram sobre a bioeconomia circular.

Destacou as formas de estimular a mudança de paradigma com a redução de incentivos em cadeias predadoras e o estímulo para se produzir novos produtos para que dessa forma se consiga, com a utilização da ciência e tecnologia, se desenvolver produtos alternativos aos produtos tradicionais. E passou por todas as recomendações do grupo para o G20.

Paulo (MCTI) sugeriu que realizassem a diferenciação da bioeconomia de biodiversidade, de *commodities* e de agricultura e informou que os dois últimos precisam de esforços e insumos.

Ima Vieira (Finep) falou sobre a necessidade de o setor agrícola também ser colocado como prioridade com garantias relacionadas à diversidade e direitos. □

## 4. Encerramento

---

Leandro Pedron agradeceu a equipe do MCTI e a toda equipe que se empenhou para o sucesso do evento com a certeza de que estão trilhando o melhor caminho. Agradeceu a todos pelas contribuições e produção de subsídios. O Brasil está consolidando as bases para liderar o diálogo sobre a bioeconomia e isso só será possível com a participação de todos. Finalizou desejando que se tenha, cada vez mais, inclusão social, conhecimentos científicos e tecnológicos e que o Brasil seja a liderança global em bioeconomia.

## Anexo A – Lista de Participantes

29 de fevereiro de 2024		
Nome	Instituição	Setor
Adriana de Fátima Rodrigues Lustusa da Costa	MMA	Governamental
Adriana Melo Alves	MIDR / SDR	Governamental
Alécio Lopes de Sousa	MCTI / COBIO	Governamental
Alexandre José Macedo	Regenera Biotecnologia SA	Empresarial
Amanda Hoffman	MIDR	Governamental
Ana Lucia Delgado Assad	Associação A.B.E.L.H.A	Sociedade Civil
Ângelo Moreira Miranda	MINE - Relatoria	
Barbara Brakarz	Conexus - Conexões Sustentáveis	Sociedade Civil
Beatriz Sakuma Narita	Consórcio Amazônia Legal	Governamental
Bruna do Nascimento Medeiros	MCTI - Colaboradora (COBIO)	Governamental
Bruno Barcelos Lucchi	CNA	Empresarial
Bruno Cesar Prosdociami Nunes	MCTI / COBIO	Governamental
Carina Mendonça Pimenta	MMA - Secretária Nacional de Bioeconomia	Governamental
Cláudia Alves de Magalhães	MCTI / COBIO	Governamental
Cláudia Sampaio de Andrade Lima	Instituto Tecnológico das Cadeias Sustentáveis (ITCBio) UFPE	Sociedade Civil / Acadêmica
Cleila Guimarães Pimenta Bosio	MDIC / DBIO	Governamental
Daniela Barretto Barbosa Trivella	CNPEM / LNBio	Acadêmico
Daniela Borges	PNUMA	
Daniella Fartes dos Santos e Silva	CGEE	Sociedade Civil
Danielle Alencar Parente Torres	Embrapa	Governamental
Danyella Neves e Silva Proença	MCTI / ASCOM	Governamental
Diógenes Lemainski	MPA	Governamental
Diogo Victor Santos	Casa Civil / SAG	Governamental
Dione Vitor dos Santos	MCTI / COBIO	Governamental
Eduardo do Couto e Silva	CNPEM / LNBR	Governamental/Acadêmico
Fabio Bueno dos Reis Junior	Embrapa	Governamental
Fabio Rubio Scarano	UFRJ / Museu do Amanhã e UFRJ	Acadêmico
Fernando de Nielander Ribeiro	FINEP	Governamental
Gabriel Damasco do Vale	MDIC	Governamental
Gian Francisco Schork	MPA	Governamental
Giuliana Franco	Natura	Empresarial
Guilherme Henrique Azevedo	FINEP	Governamental
Helinton Jose Rocha	MPA	Governamental
Henrique Vasquez Féteira do Vale	FINEP / DQMM	Governamental
Henry Phillippe Ibáñez de Novion	MMA / DPG	Governamental



Ima Célia Guimarães Vieira	Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) INCT Biodiversidade e Uso da Terra na Amazônia	Acadêmico
João Asmar Junior	Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado de Goiás	Governamental
João Borges Laurindo	UFSC	Acadêmico
Julia Mascarello	MF	Governamental
Julia Moreira Pupe	CNI	Empresarial
Karen de Oliveira Silverwood Cope	Casa Civil da Presidência da República / SAG	Governamental
Léa Beatriz Araujo	Essência Processo Participativos	
Leandro Bortolozo Pedron	MCTI / DEPTE	Governamental
Leonardo Mercante da Rocha	Suzano	Empresarial
Lucia Helena Michels Freitas	MDIC	Governamental
Luciene Mignani	MPA	Governamental
Luis Gustavo Asp Pacheco	MAPA	Governamental
Luis Manuel Rebelo Fernandes	MCTI	Governamental
Luziane Cravo Silva	Fapespa	Governamental
Marcelo Bregagnoli	MEC / Setec	Governamental
Marcelo Khaled Poppe	CGEE	Sociedade Civil
Marcelo Ventura Rubio	Bioprocess Improvement	Empresarial
Márcia Vanusa da Silva	UFPE / RECIFE	Acadêmico
Marcio Verde Selva	PNUMA	
Marcos Aurélio Da-Ré	Fundação CERTI	Sociedade Civil
Maria Sylvia Macchione Saes	USP / FEA	Acadêmico
Marina Campos Pinheiro Romão	MDR	Governamental
Mário Luiz Conte da Frota Junior	Regenera Moléculas	Empresarial
Mercedes Maria da Cunha Bustamante	UnB	Acadêmico
Nabil Kadri	BNDES	Governamental
Patrícia Verardi Abdelnur	Embrapa / CNPAE	Governamental / Acadêmico
Paulo Luiz de Andrade Coutinho	SENAI / CETIQT Rede MCTI/Embrapii de Inovação em Bioeconomia	Empresarial
Paulo Roberto Afonso	MCTI / ASSIN	Governamental
Paulo Roberto de Souza Moutinho	IPAM - Amazônia	Sociedade Civil
Rafael de Sá Marques	MDIC / SEV	Governamental
Rejane Marques Mendes	Casa Civil / SAM	Governamental
Rodrigo Rollemberg	MDIC/ SEV	Governamental
Rosângela de Souza Santos	MCTI / COBIO	Governamental
Roseli de O. Mello	Natura	Empresarial
Rui Donizete Teixeira	MPA	Governamental
Sissi Alves da Silva	MDIC / Coordenação-Geral de Bioeconomia e de Economia Circular	Governamental
Susan Edda Seehusen	PNUMA	

Tarcila Martins Portugal	MDA / Coordenação-Geral de Acesso e Conservação dos Biomas, Sociobiodiversidade e Bens Comuns	Governamental
Tatiana Espíndola	Essência Processo Participativos	
Tereza Nelma da Silva Porto Viana Soares	MPA / Secretária Nacional de Aquicultura	Governamental
Thaissa Ferreira de Sousa	BNDES	Governamental
Thiago Falda	Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI)	Sociedade Civil
Tiago Quintela Giuliani	Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI)	Sociedade Civil
Valquíria Duarte Vieira Rodrigues	SECTI Goiás	Governamental
Vanderlan da Silva Bolzani	Unesp Araraquara / Instituto de Química Academia Mundial de Ciências (TWAS)	Acadêmico
Vicente de Azevedo Araújo Filho	MRE / CGDES	Governamental
Victoria Emilia Neves Santos	Instituto Clima e Sociedade (ICS) / Departamento Programático	Sociedade Civil
Vitarque Lucas Paes Coelho	MIDR / CGGT	Governamental
Welvis de Oliveira	MCTI / COBIO	Governamental
Zaré Augusto Brum Soares	MDA / SAF / CGPI	Governamental
Zorilda Gomes de Araújo		

## Anexo B – Registro Fotográfico



*Mesa de abertura*



*Perspectivas da ciência, tecnologia e inovação para a bioeconomia no G20 e no Brasil.*





*Visões sobre a ciência, tecnologia e inovação na bioeconomia: perspectivas no âmbito do G20*



**Grupo 1: Produção Sustentável.**





Grupo 2: Biomanufatura Industrial.



Grupo 3: Transição Energética.





*Grupo 4: Sistemas de Financiamento.*

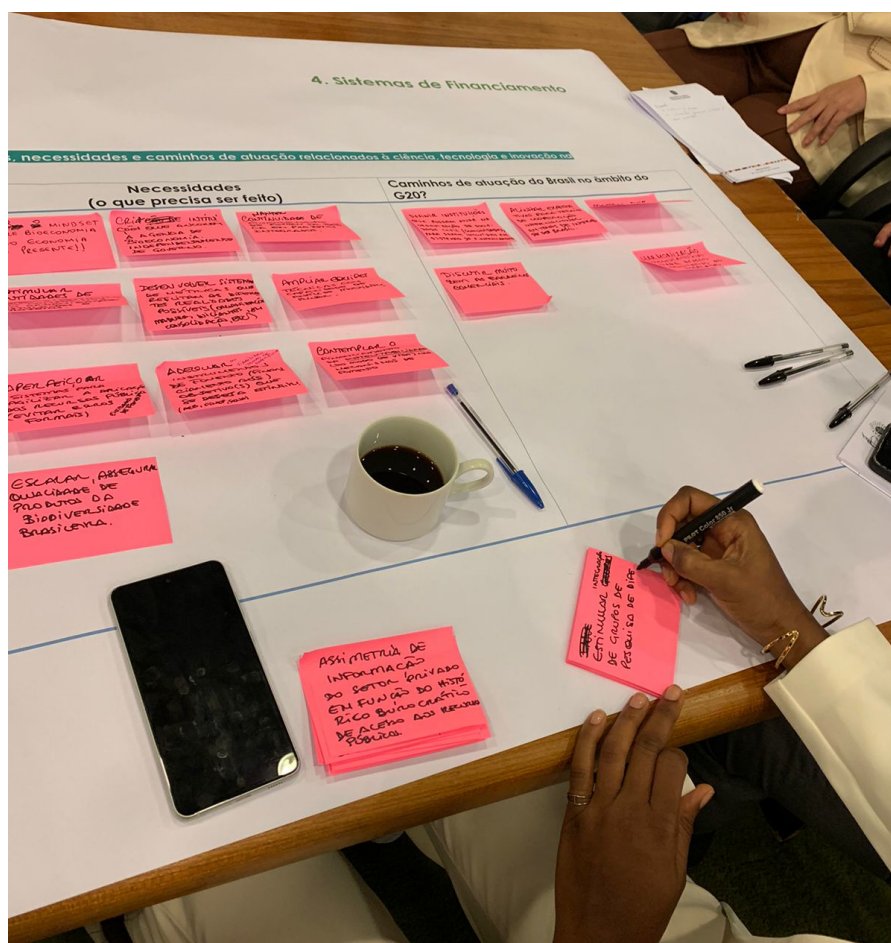


*Grupo 5: Arcabouços Institucional e Organizacional.*





Outro momento do trabalho em grupo.



Registros. □



Foto final do evento. □





**Desenvolvimento metodológico**

**Facilitação**

**Relatoria**

Essência Processos Participativos

CNPJ: 22.266.474 0001-12

IE: 07.716.798/001-51

(61) 98343 1525 (WhatsApp)

E-mail: tatianaessencia@gmail.com