

Embrapa

49 anos

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Alexandre Alonso
Chefe-geral da Embrapa Agroenergia

Green Rio 2022
Rio de Janeiro, Brasil
Setembro de 2022

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Roteiro



1. **Futuro: desafios globais**
2. **Desenvolvimento sustentável**
3. **Descarbonização**
4. **Bioeconomia/economia circular**
5. **Papel e contribuições da agricultura**
6. **Ciência, Tecnologia e Inovação como drivers da Bioeconomia**
7. **Visão de futuro**

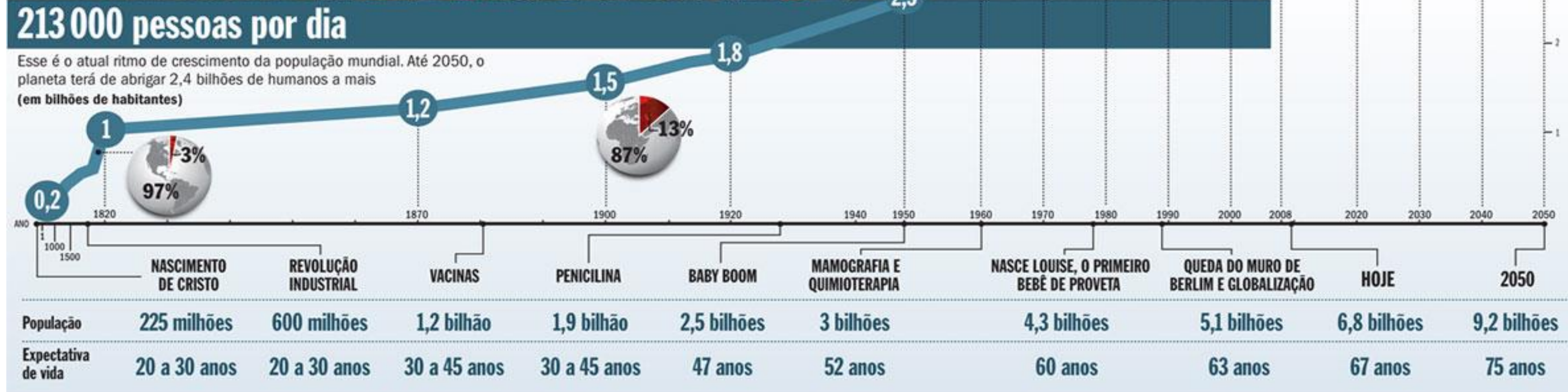
Futuro: desafios globais



O futuro...



FALTA D'ÁGUA A disputa em torno de um poço em aldeia indiana: menos de 1% da água doce do planeta está disponível para uso humano



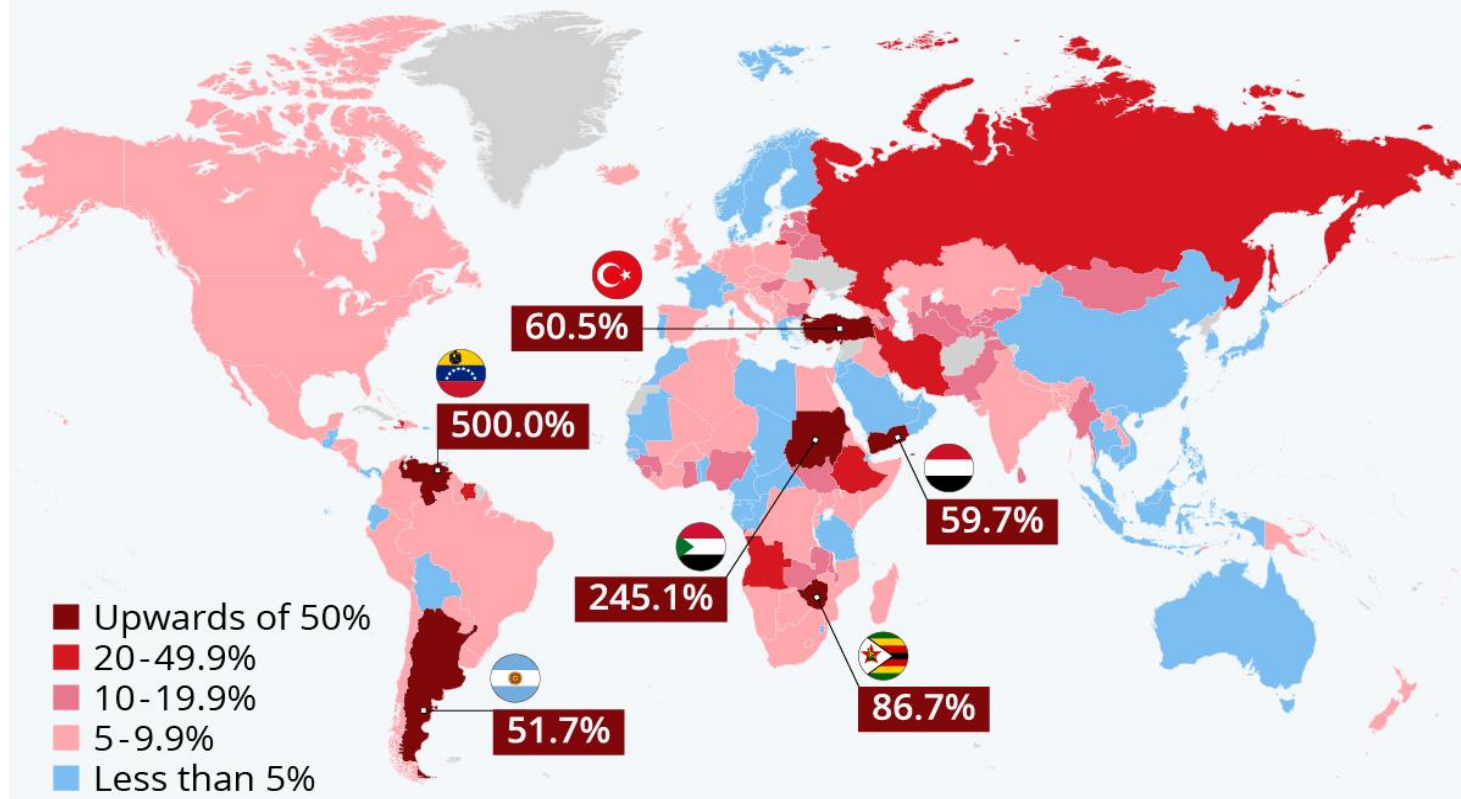
Cinco dos principais desafios do futuro....



Recuperação econômica pós-pandemia covid/conflito Ucrânia

The Global Inflation Outlook

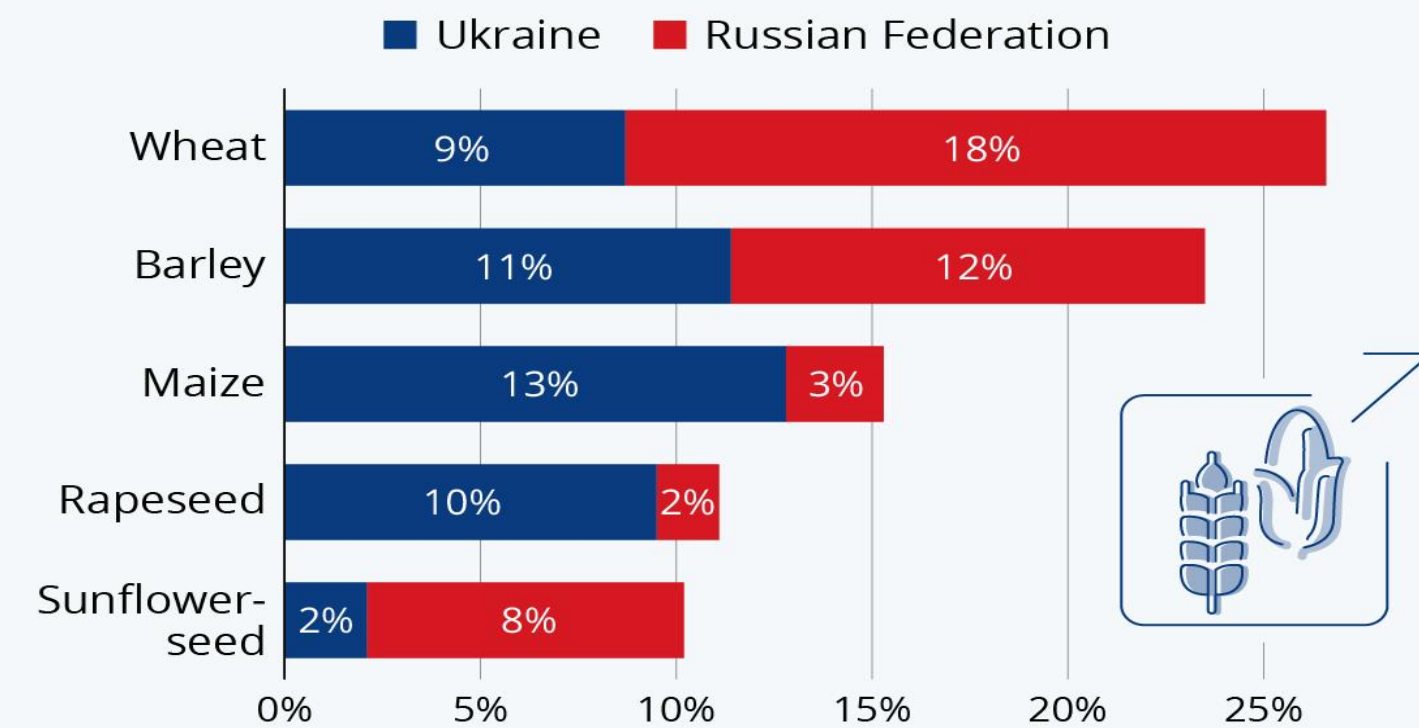
Projected annual inflation by country in 2022



Annual average. Projection as of April 2022
Source: IMF

Why the War in Ukraine Threatens Global Food Security

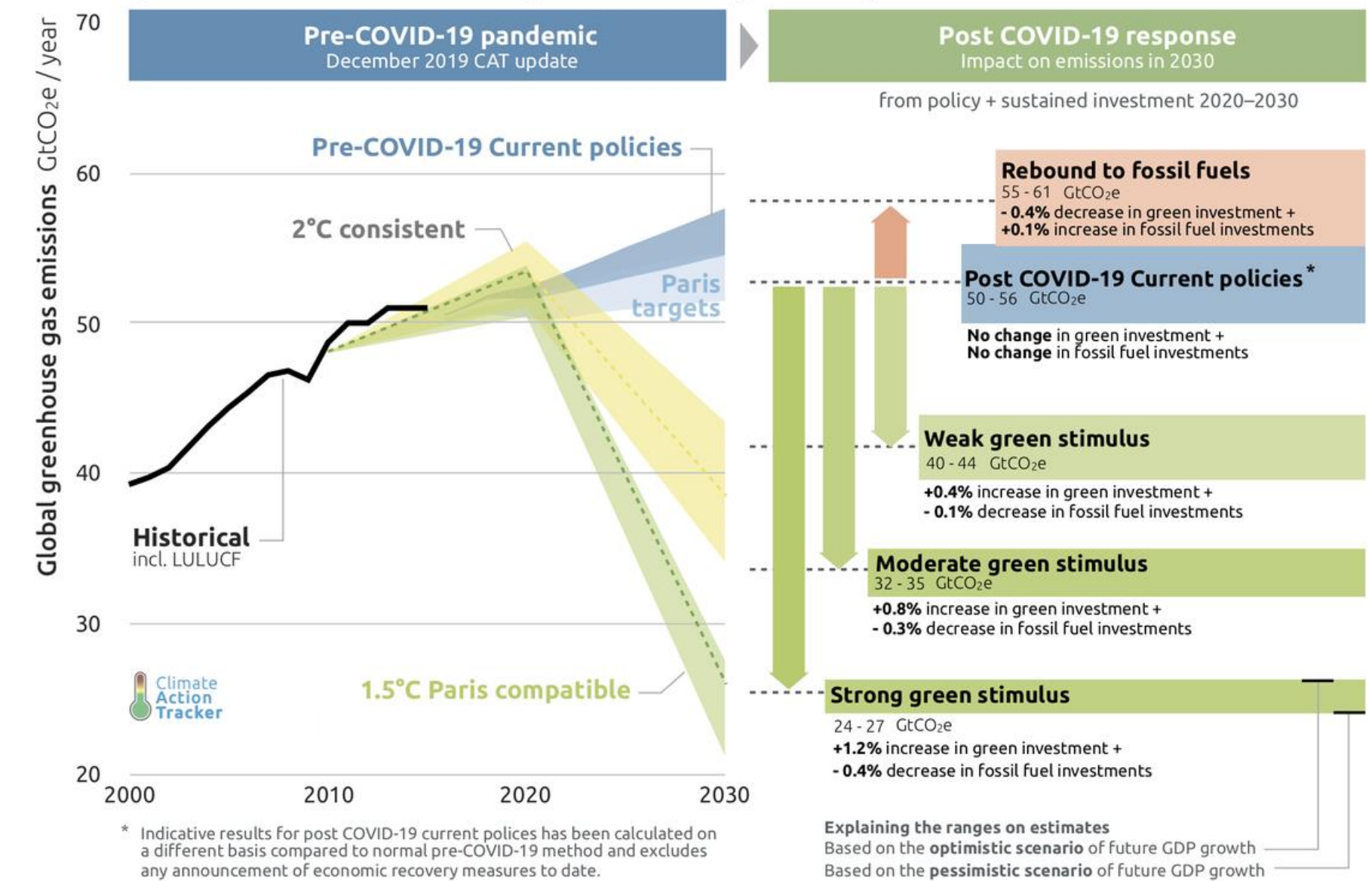
Ukraine's and Russia's share in global exports of selected crops (2016-2020 average)



Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations

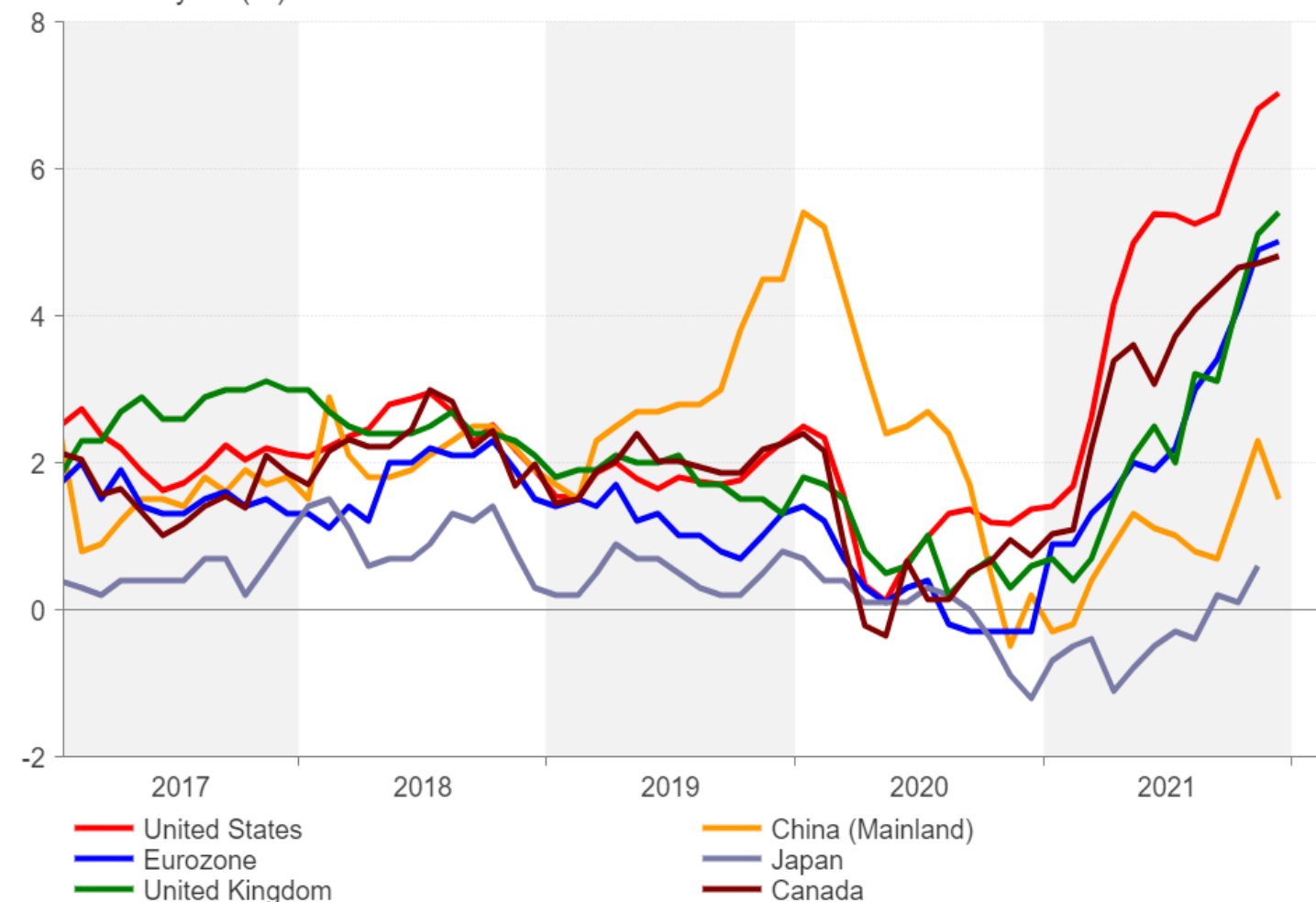
Green stimulus to fight the COVID-19 economic crisis and the climate crisis

Strong climate policies plus sustained investment can provide valuable jobs, revitalise economies and get the world on track to meeting the 1.5°C Paris Agreement goal



Inflation rates around the world

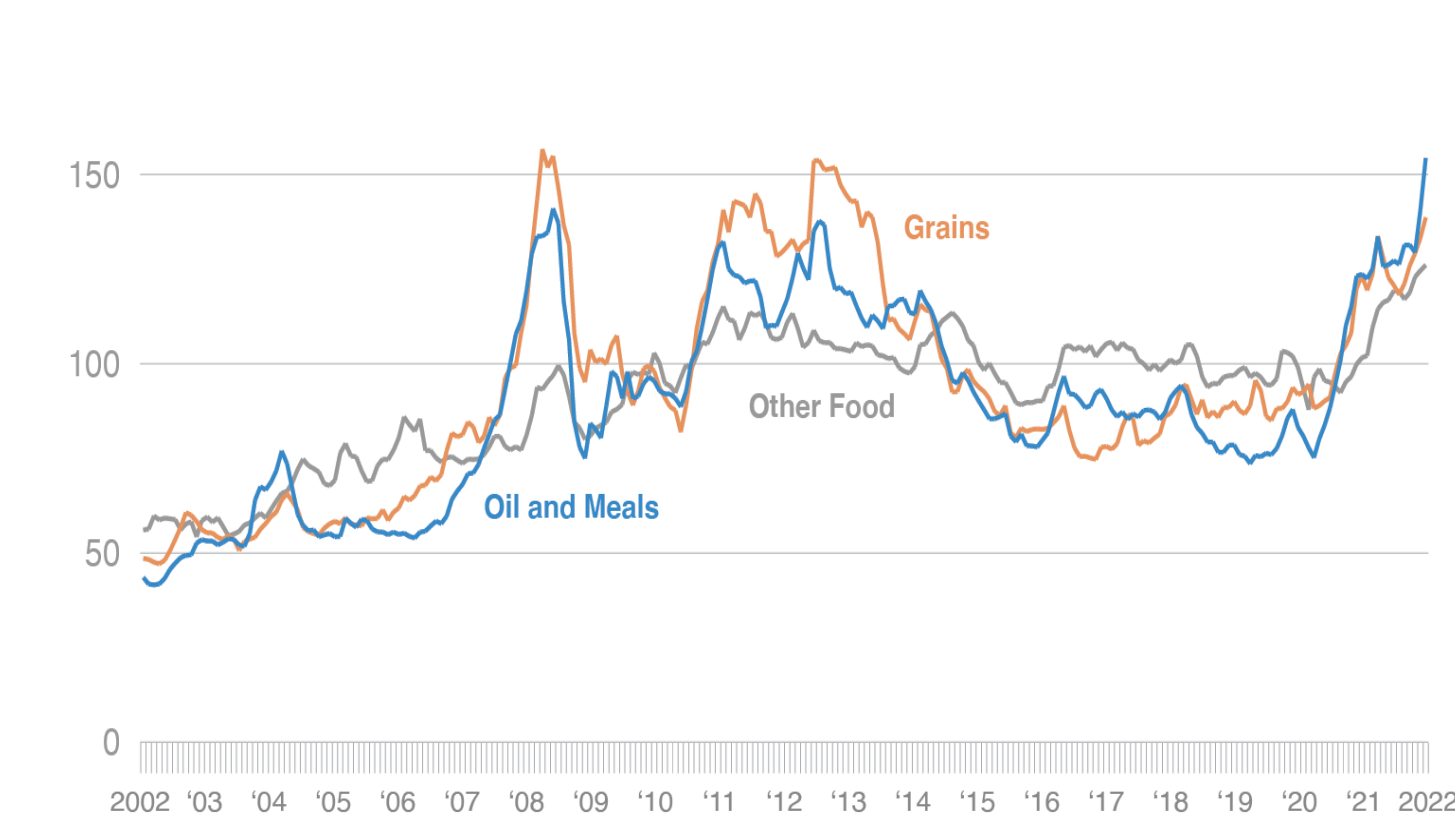
Year-on-year (%)



Source: Refinitiv Datastream

Agricultural Commodity Prices Near Record Levels

Price indices:
2010=100



Source: World Bank



Segurança alimentar e energética

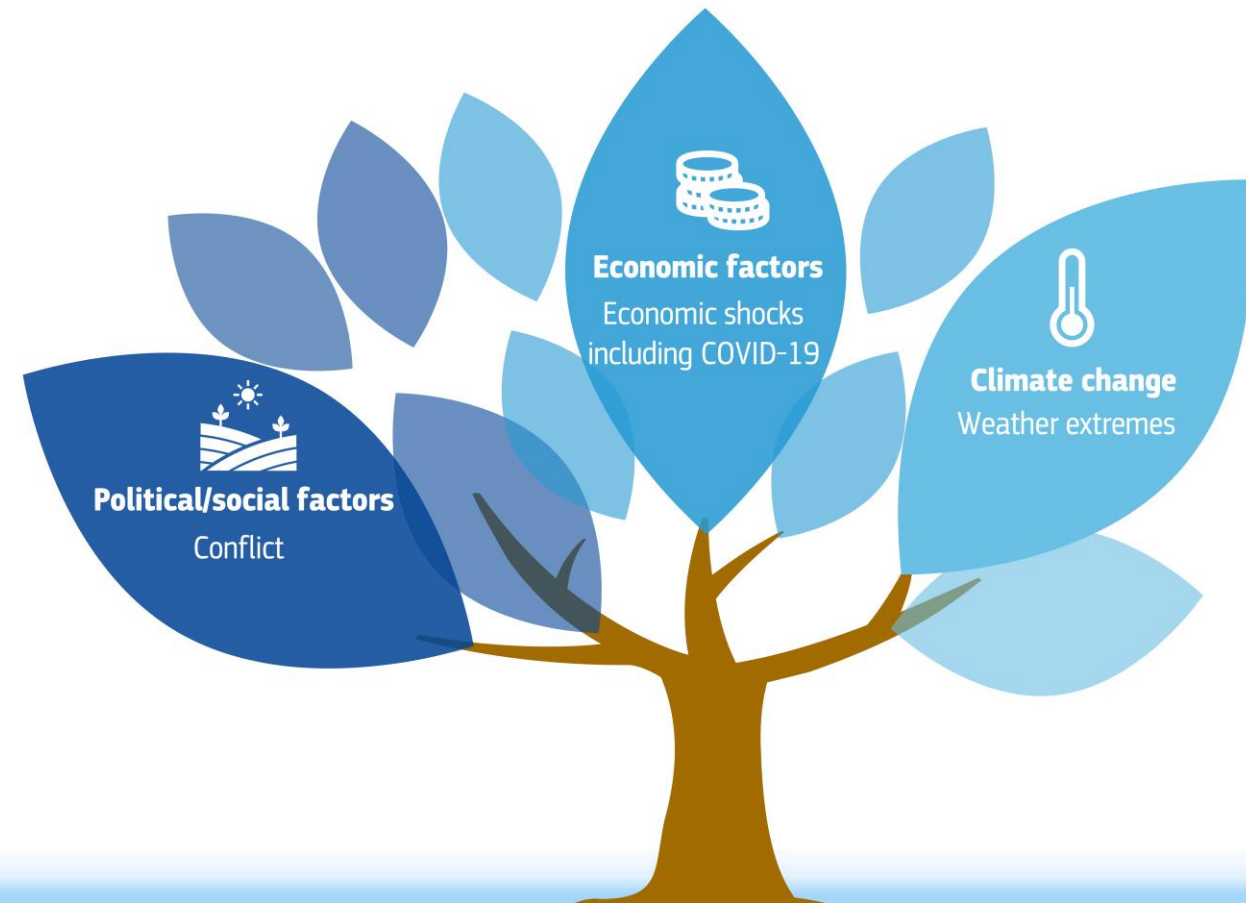
Why Food Security Matters?



FOOD SECURITY IN NUMBERS

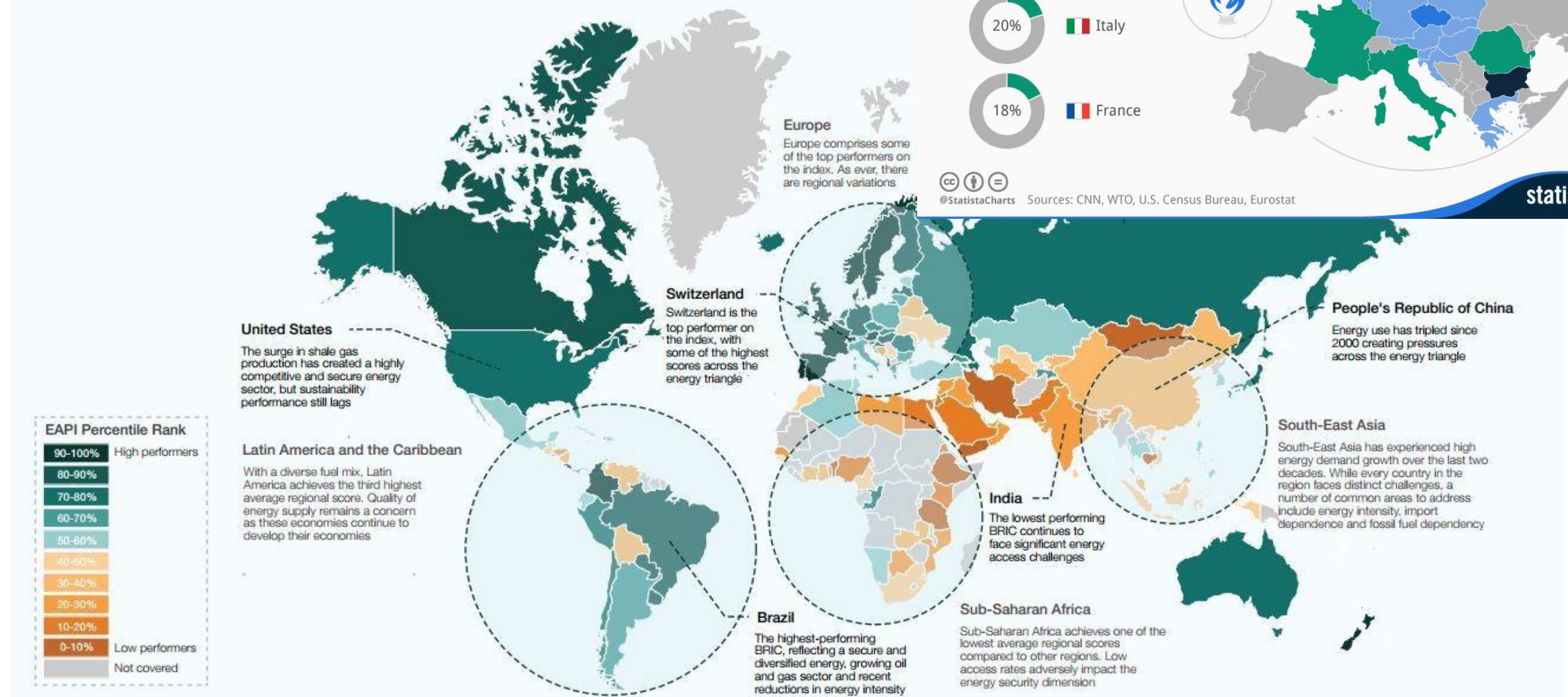
- 155M** Number of people across 55 countries that experienced acute food insecurity in 2020
- 97.9M** Africa
- 45M** in the Middle East and Asia
- 11.8M** in Central America and Haiti
- 0.6M** in Eastern Europe
- 2B** People in 2019 did not have access to safe, nutritious and sufficient food
- 750M** People exposed to severe food insecurity levels in 2019

DRIVERS OF FOOD INSECURITY

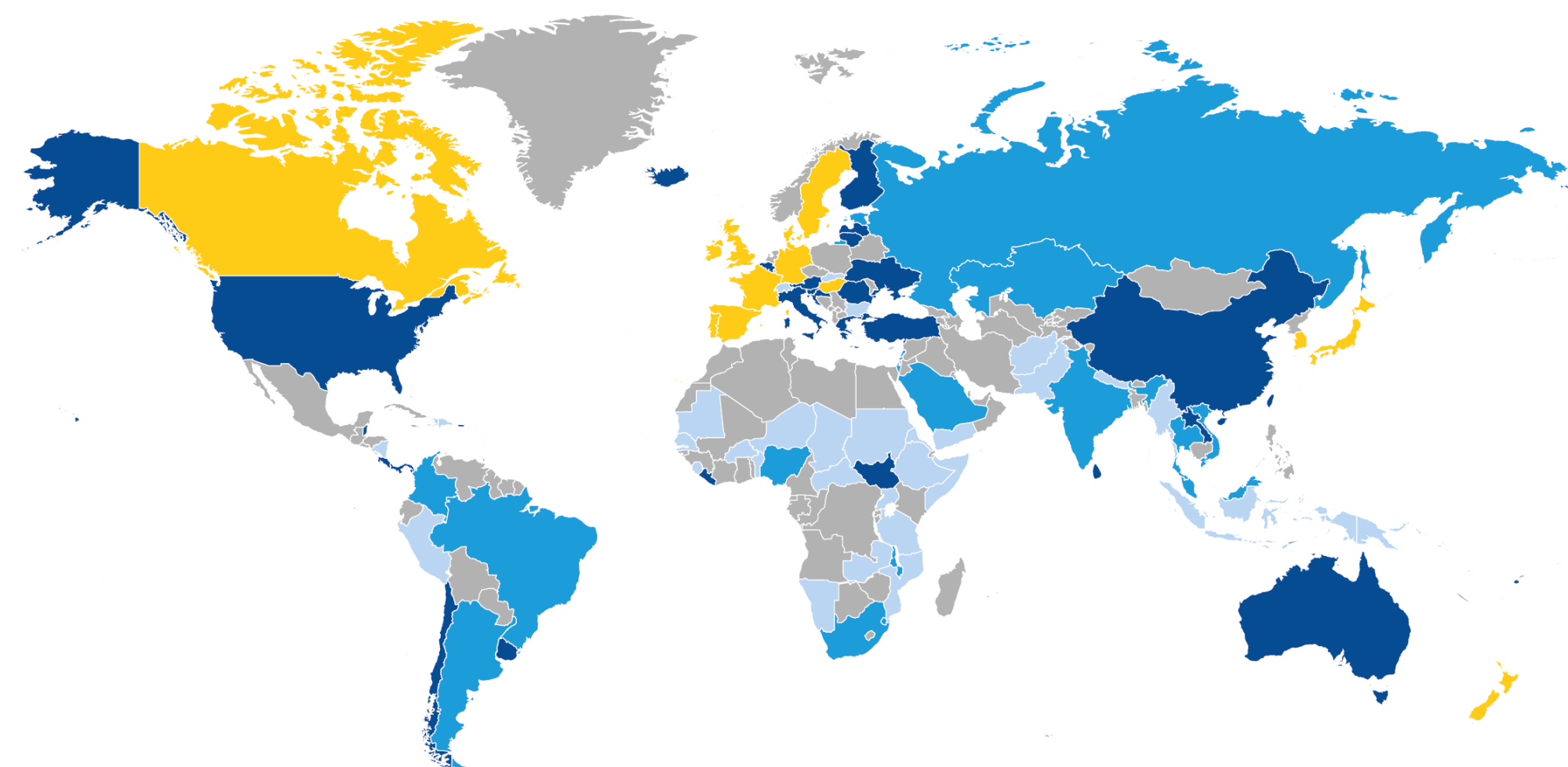
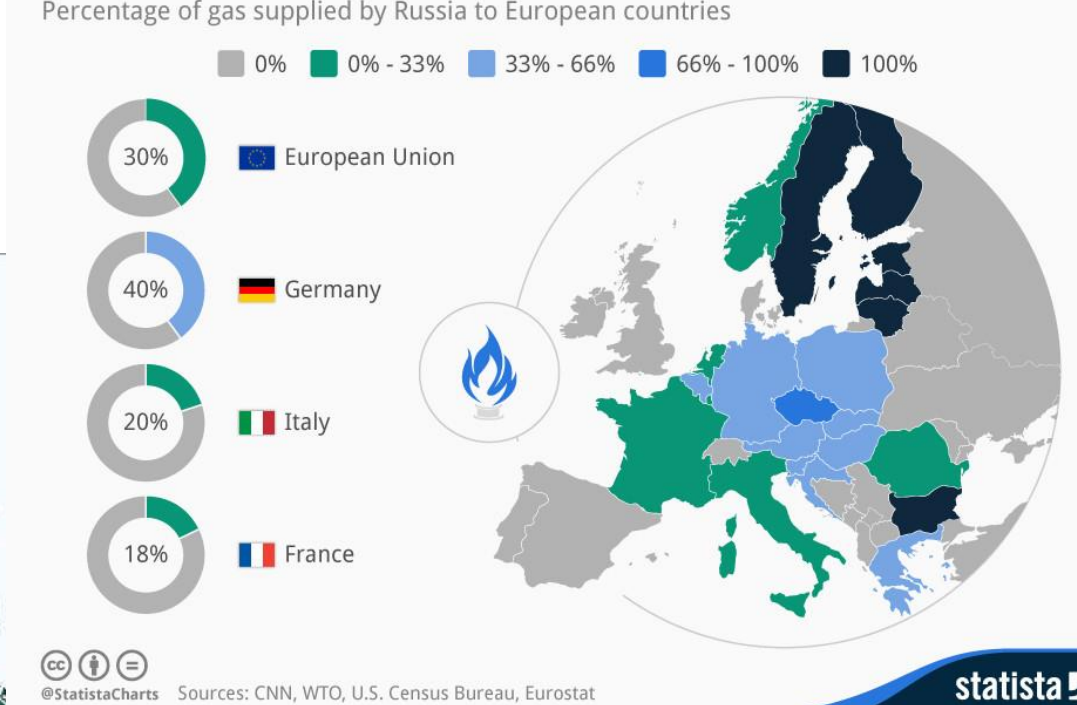


KCEO - Knowledge Centre on Earth Observation

EAPI 2015 World Map



Europe is Highly Dependent on Russian Gas



Net-zero target status	Share (%) of global total energy supply	Share (%) of global CO ₂ emissions from fuel combustion	Share (%) of global total nominal GDP
Achieved	0	0	0
In law	14	12	25
In policy document	44	50	50
Declaration/pledge	21	21	12
Purposed/in discussion	5	4	4
Uncovered	16	13	9

Note: The boundaries shown in this map do not imply official acceptance or endorsement by the World Economic Forum.



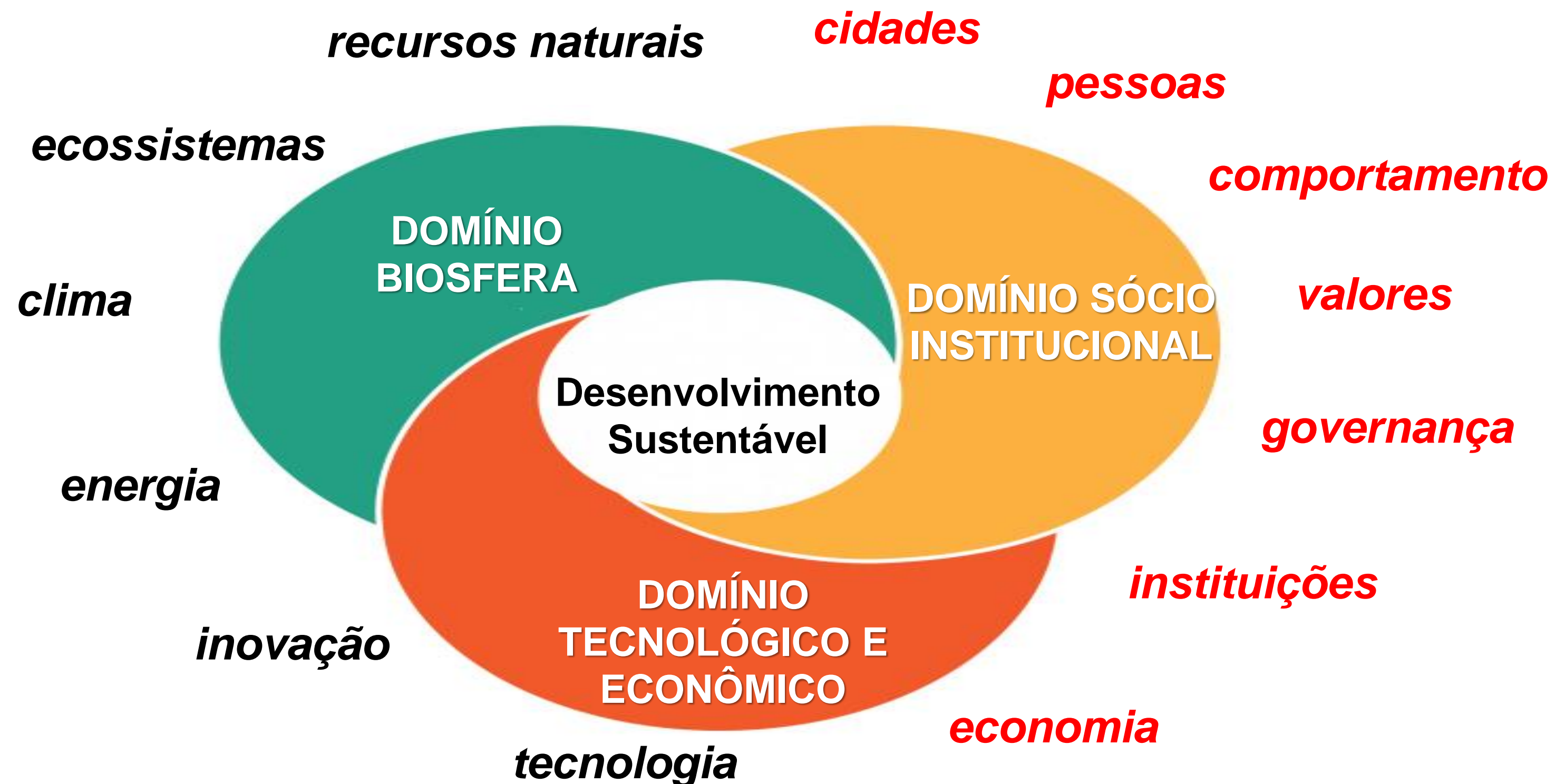
49 anos

Desenvolvimento sustentável



Desafios Globais são Multifacetados e Persistentes

Os desafios para o desenvolvimento sustentável localizados em domínios interligados e interdependentes



*Muitos desafios são persistentes – estão aí a muitas décadas...
E muitos outros estão emergindo em anos recentes...*

Desafios Globais são Multifacetados e Persistentes



Estamos gradualmente aprendendo que há um erro de design nos processos de desenvolvimento (e em especial na economia tradicional)

Imperativo que se promova desenvolvimento fundamentado em processos mais inteligentes de produção e consumo, de solução de conflitos, de promoção de progresso mais justo, menos assimétrico...

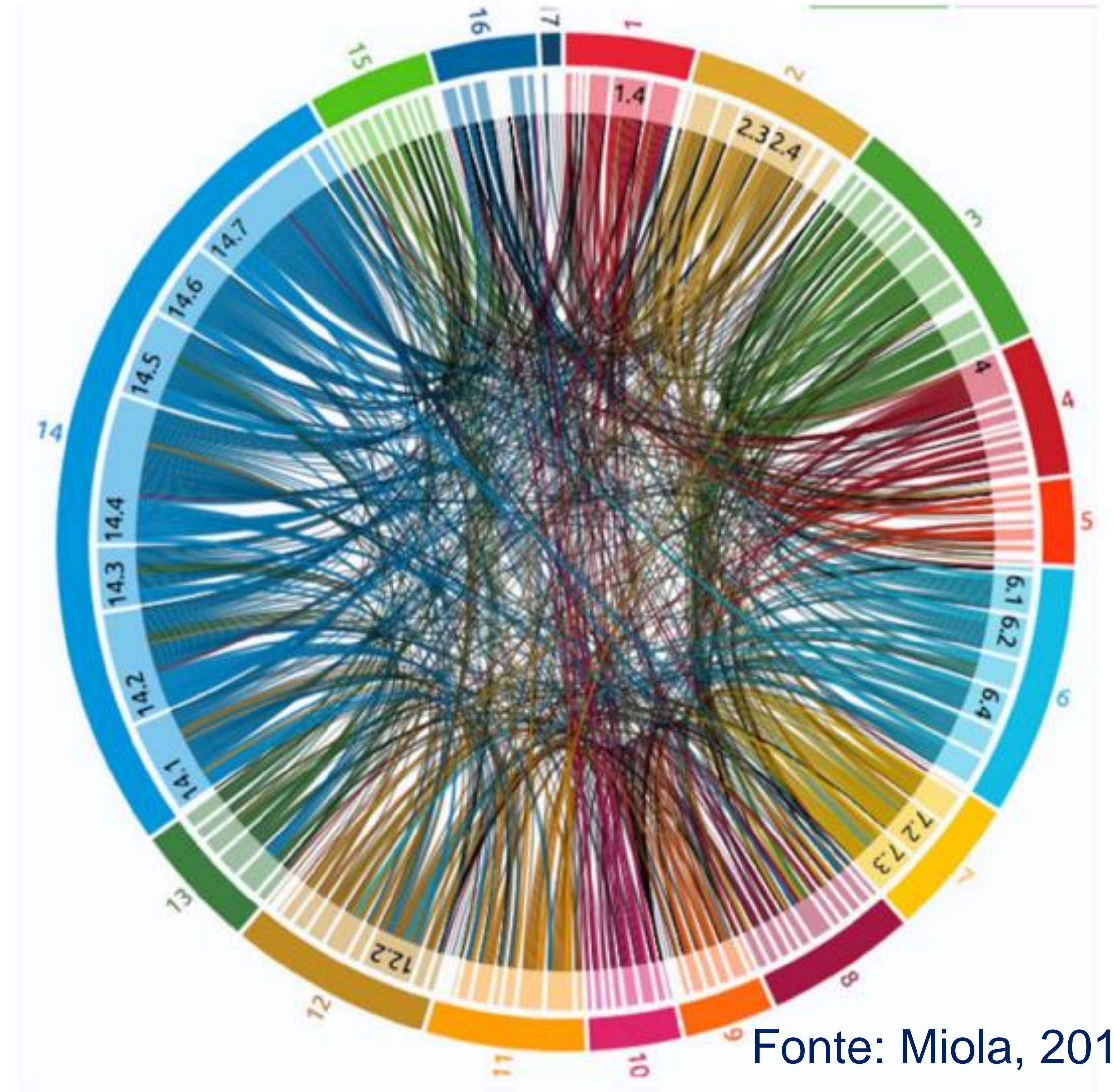
Políticas e Ciência são elementos críticos nessa jornada

A Reinvenção do Conceito de Desenvolvimento

 **OBJETIVOS** DE DESENVOLVIMENTO **SUSTENTÁVEL**



A Reinvenção do Conceito de Desenvolvimento



Fonte: Miola, 2019

Visão Sistêmica e Nexos na Agenda 2030

49 anos

Visão Sistêmica e Nexos na Agenda 2030



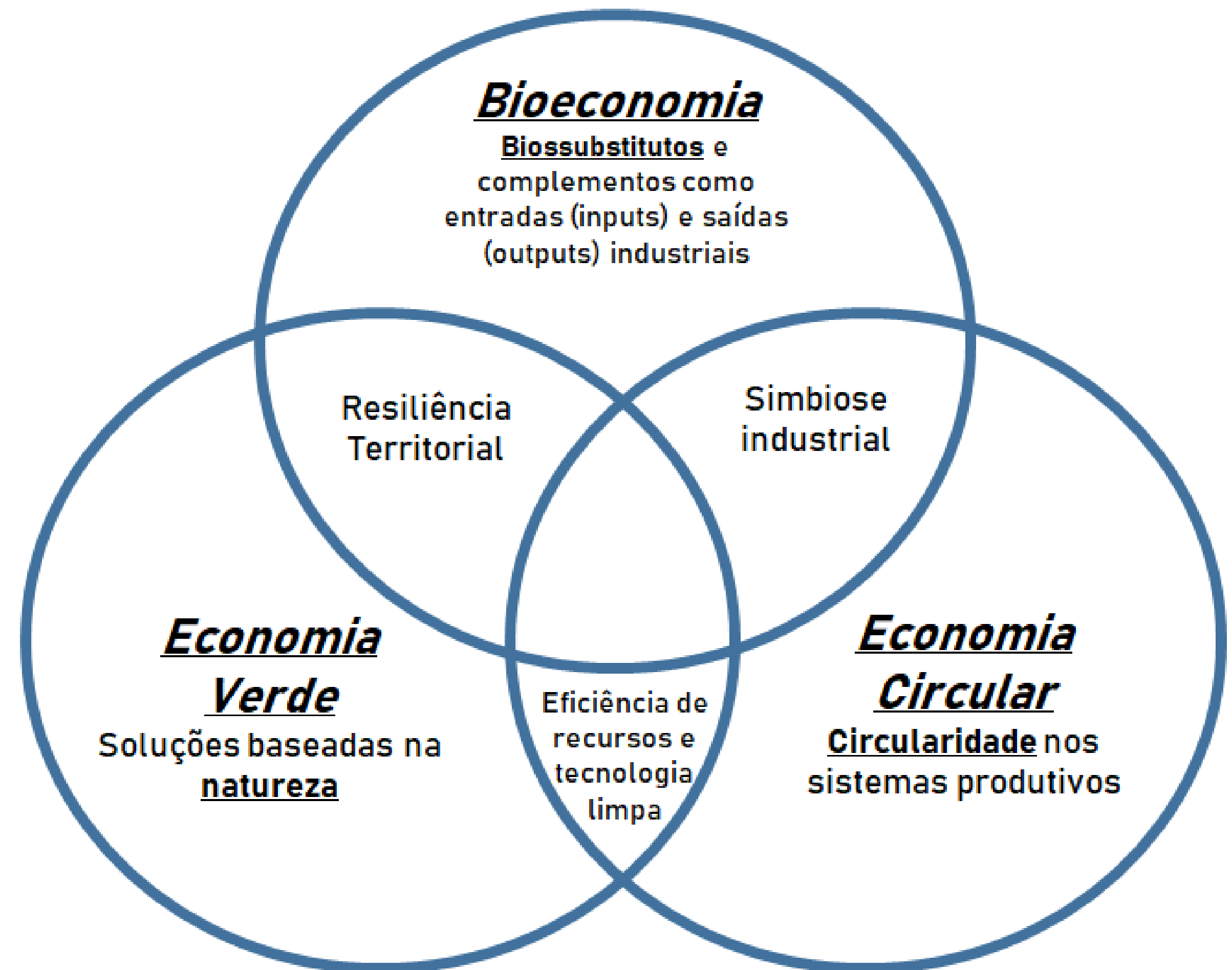
Fonte: Modificado de UNESCO WWAP

O Nexo Água-Energia-Alimento-Clima

“Reinvenção” do Modelo Econômico Corrente

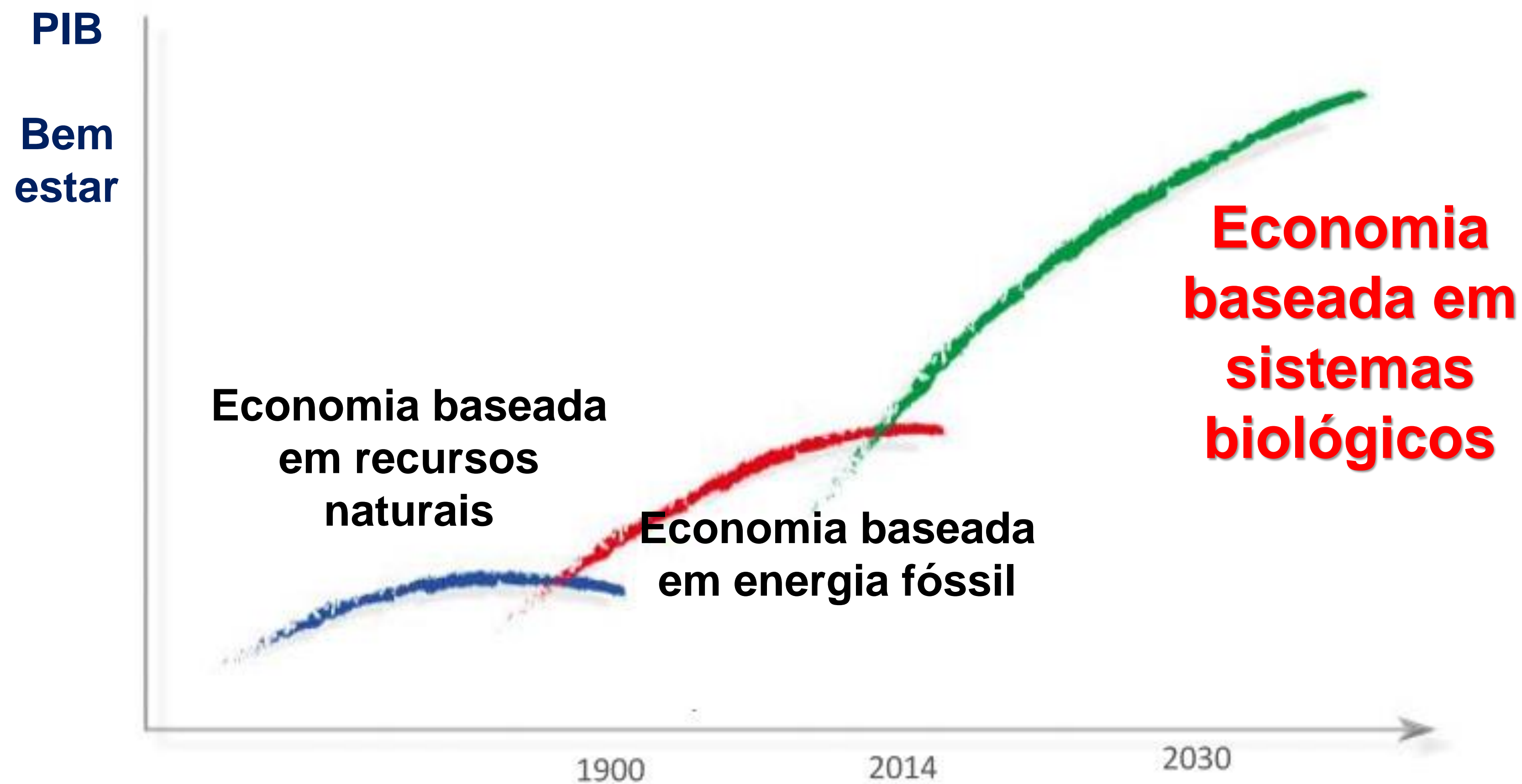
Muitos sinais indicando a necessidade de reinvenção do paradigma econômico dominante

Bioeconomia
Economia Circular
Economia Verde



Fonte: D'Amato et al. 2019. Circular, Green, and Bio Economy: How Do Companies in Land-Use Intensive Sectors Align with Sustainability Concepts? Ecological Economics Volume 158, April 2019, Pages 116-133.

“Reinvenção” do Modelo Econômico Corrente



A Nova Economia e a Agricultura **tem muito em comum!**

Ambas são dependentes de sistemas biológicos, renováveis.

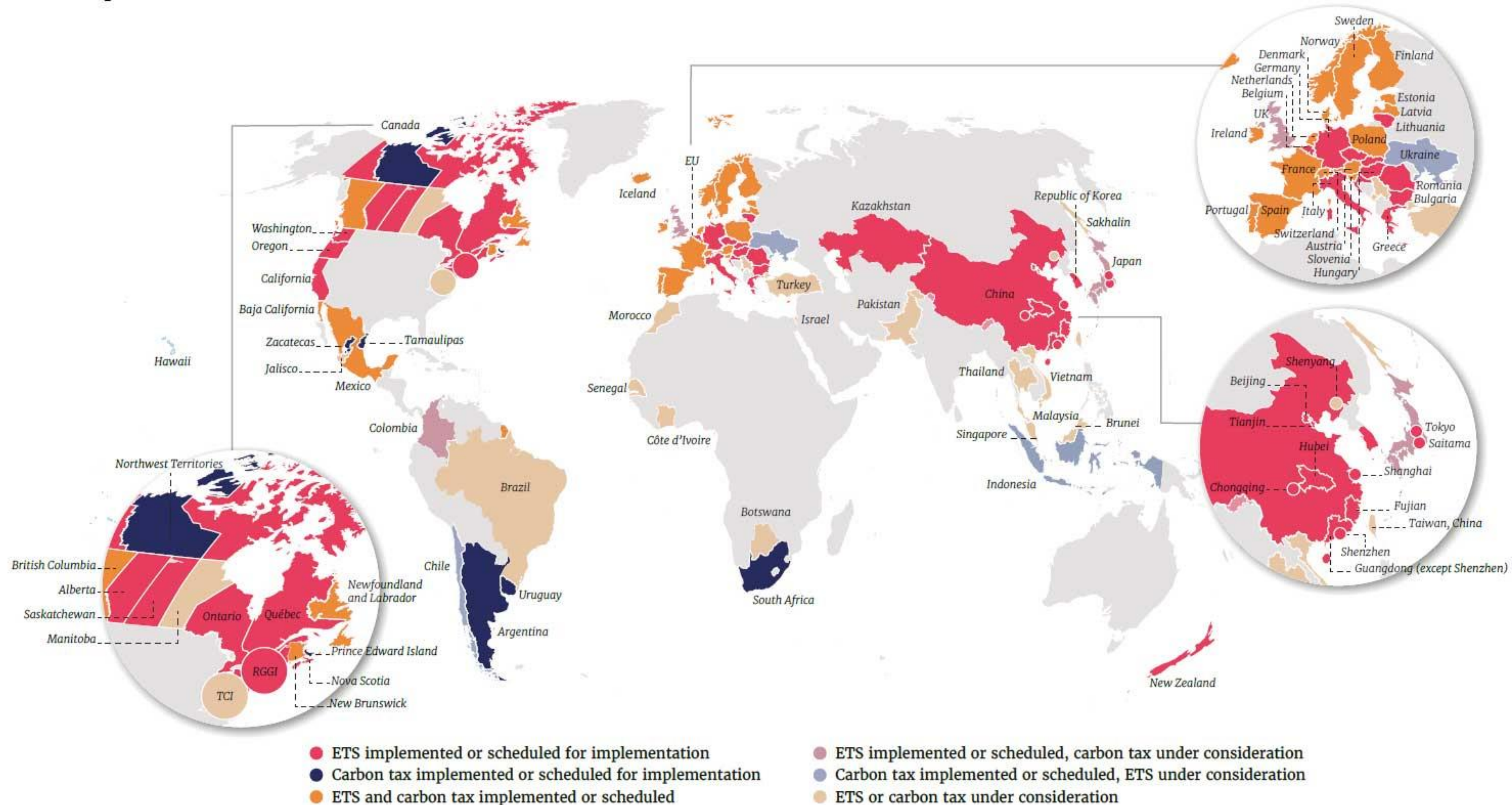


Descarbonização

Mercado de carbono

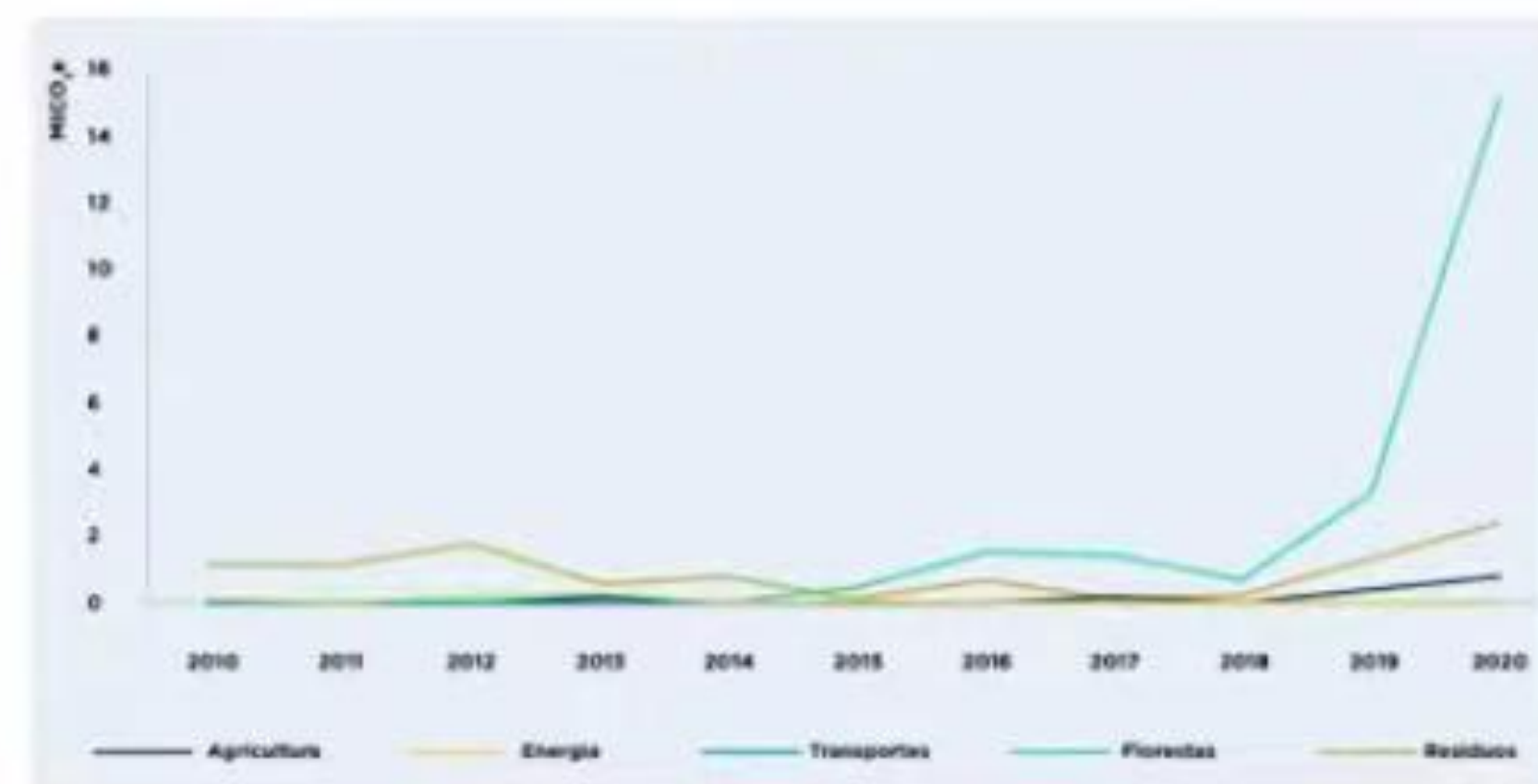


Carbon Pricing Dashboard



Mercado de carbono no Brasil

- O Brasil é uma **potência agroambiental**: temos potencial para ser o **maior gerador de créditos de carbono do mundo**.
- Só no mercado voluntário, podemos suprir até 37,5% da demanda mundial até 2030, gerando **US\$ 100 Bilhões em créditos** (ICC, 2021).
- Cerca de 75% da oferta virá de **NBS: agricultura, pecuária, florestas**.
- A NDC brasileira nos traz o desafio de recuperarmos **15M ha de pastagens degradadas**, e implementarmos **sistemas ILPF em +5M ha** até 2030 – práticas que representam 98% do potencial de mitigação no setor (ICC, 2021).
- Práticas de **pecuária sustentável e agricultura regenerativa** trazem inúmeros benefícios socioeconômicos: geração de empregos; aumento da produtividade; maior segurança alimentar; e preservação da biodiversidade.





SETOR AGROPECUÁRIO

Potencial de geração de crédito estimado entre 10 e 90 MtCO₂e, um alto potencial de abatimento, 2.419 MtCO₂e, e um baixo custo de abatimento, entre -1.978,00 e 1,99 US\$/tCO₂e.

Atividades:

- Estratégias de sistemas integrados, com lavoura e pecuária (ILP) e lavoura, pecuária e florestas (ILPF);
- Agricultura de baixo carbono que envolve, principalmente, a fixação biológica do nitrogênio (FBN) e o plantio direto;
- Estratégia de intensificação da pecuária bovina de corte, que inclui a recuperação de pastagens degradadas (RPD), a adubação de pastagens extensivas e o confinamento (BRASIL, 2017).

Cobenefícios Socioambientais:

- Estratégias de sistemas integrados, com lavoura e pecuária (ILP) e lavoura, pecuária e florestas (ILPF);
- Redução da pressão sobre o desmatamento devido a diversificação das atividades econômicas;
- Melhoria da qualidade das condições de trabalho no campo;
- Contribuição para a segurança alimentar de famílias (IPÊ, 2021).

Para sua cadeia produtiva: há oportunidades com as novas fontes de renda aos produtores rurais além do aumento da eficiência produtiva, a recuperação do potencial produtivo em áreas degra-



SETOR DE FLORESTAS

Potencial de geração de crédito estimado entre 71 e 660 MtCO₂e, um alto potencial de abatimento, 2.565 MtCO₂e, e um baixo custo de abatimento, entre -0,38 e 9,22 US\$/tCO₂e.

Atividades:

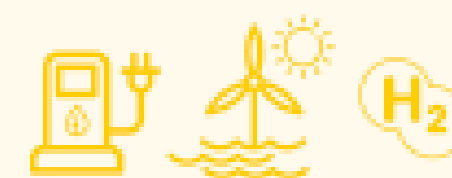
- Reflorestamento;
- Manejo florestal sustentável;
- Restauração florestal (CEBDS, 2017b).

Cobenefícios Socioambientais:

- Diminuição de erosões;
- Manutenção na biodiversidade local;
- Aprimoramento da qualidade e disponibilidade da água;
- Preservação de serviços da floresta como a manutenção dos ciclos hidrológicos, absorção de carbono da atmosfera, o microclima e o clima regional, manutenção de nutrientes.
- Efeitos positivos à saúde humana relacionados com a redução de desmatamentos e queimadas (WRI BRASIL; NEW CLIMATE ECONOMY, 2020).

Para sua cadeia produtiva:

- Geração de aproximadamente 7 milhões de empregos no Brasil;
- Possível favorecimento do fluxo de investimentos;
- Incentivo de uma economia de base florestal;
- Desenvolvimento de arranjos produtivos locais ou a integração das atividades florestais a cadeias de valor existentes;



SETOR DE ENERGIA

Potencial de geração de crédito estimado entre 27 e 250 MtCO₂e que contém inovação tecnológica a ser explorada no Brasil e se destaca pela grande experiência que o país tem com os projetos de MDL.

Atividades:

- Turbinas hidrocinéticas;
- Repotenciação das usinas hidrelétricas;
- Usinas eólicas *offshore*;
- Usina solar flutuante;
- Cogeração;
- Etanol de segunda geração;
- Hidrogênio verde (BNDES, 2016; FERREIRA, 2020; MACHADO, 2021).

Cobenefícios Socioambientais:

- Segurança energética;
- Geração de empregos e de renda.

Para sua cadeia produtiva: há oportunidades nas cadeias de biocombustíveis e de fontes renováveis de geração elétrica com a criação de novos empregos: quase 839 mil novos empregos com a geração de biocombustíveis, 166 mil com a geração de energia solar desde 2012 e 498 mil por ano para a geração de energia eólica entre 2011 e 2019 (IRENA, 2019; ABSOLAR, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Considera-se que este potencial deve ser apenas para o âmbito do Artigo 6, devido à sua não-elegibilidade para o mercado voluntário, a partir de 2020, caso sua regulamentação traga a aceitação em seu



SUMÁRIO EXECUTIVO . 2021

OPORTUNIDADES PARA O BRASIL EM MERCADOS DE CARBONO

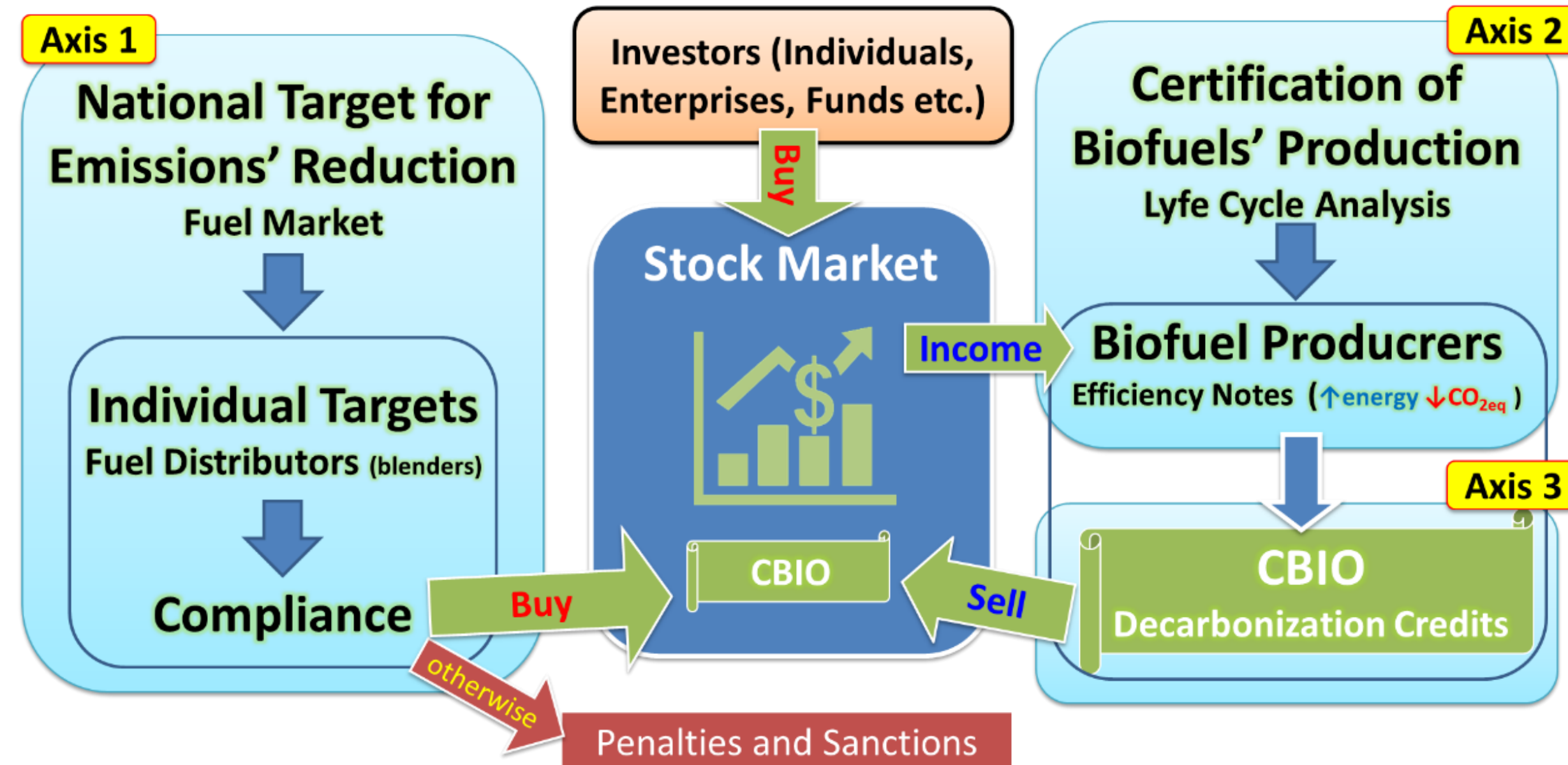


Embrapa

49 anos

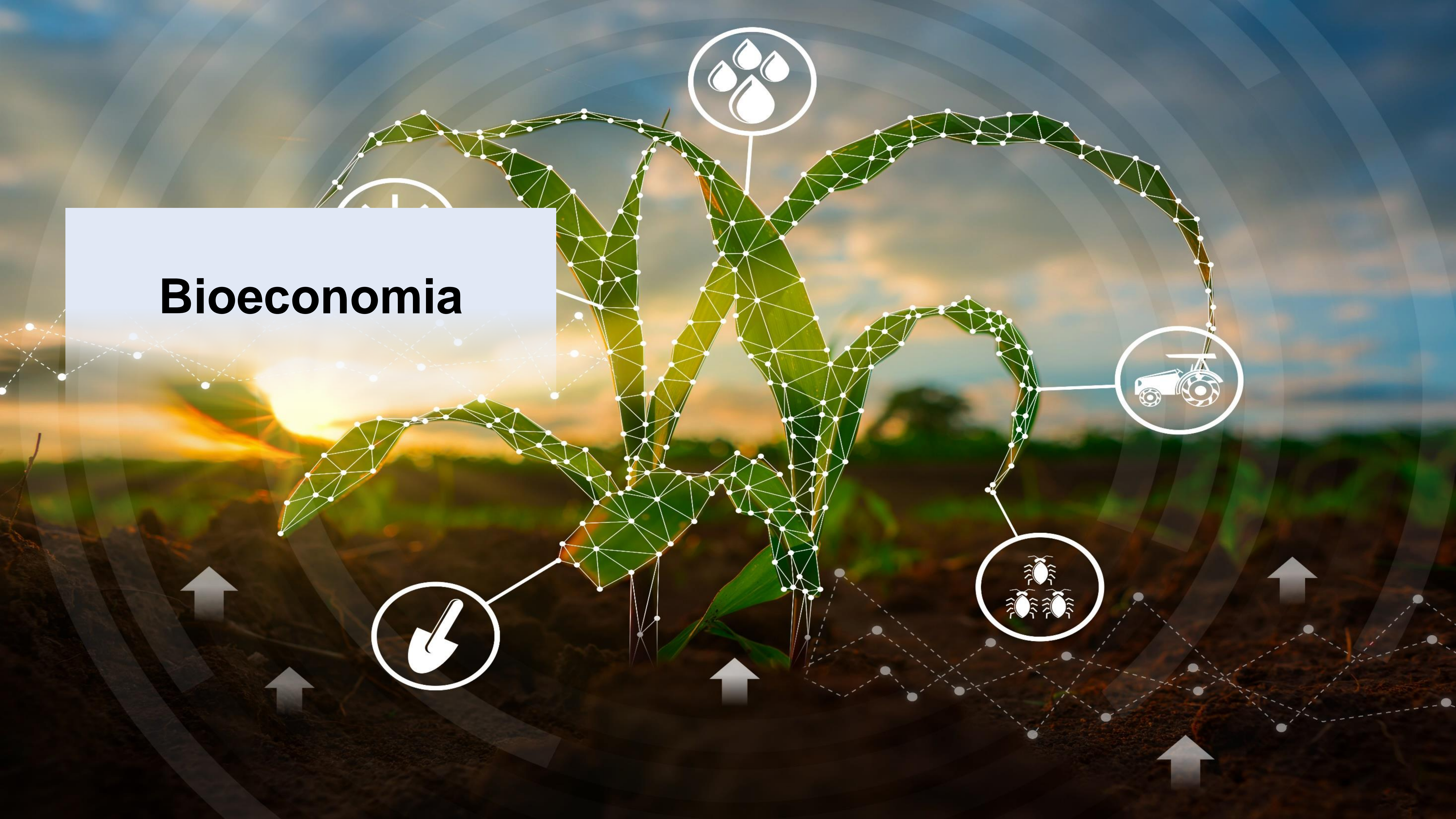
Mercado de carbono

RenovaBio Concept



O caso de sucesso do RenovaBio

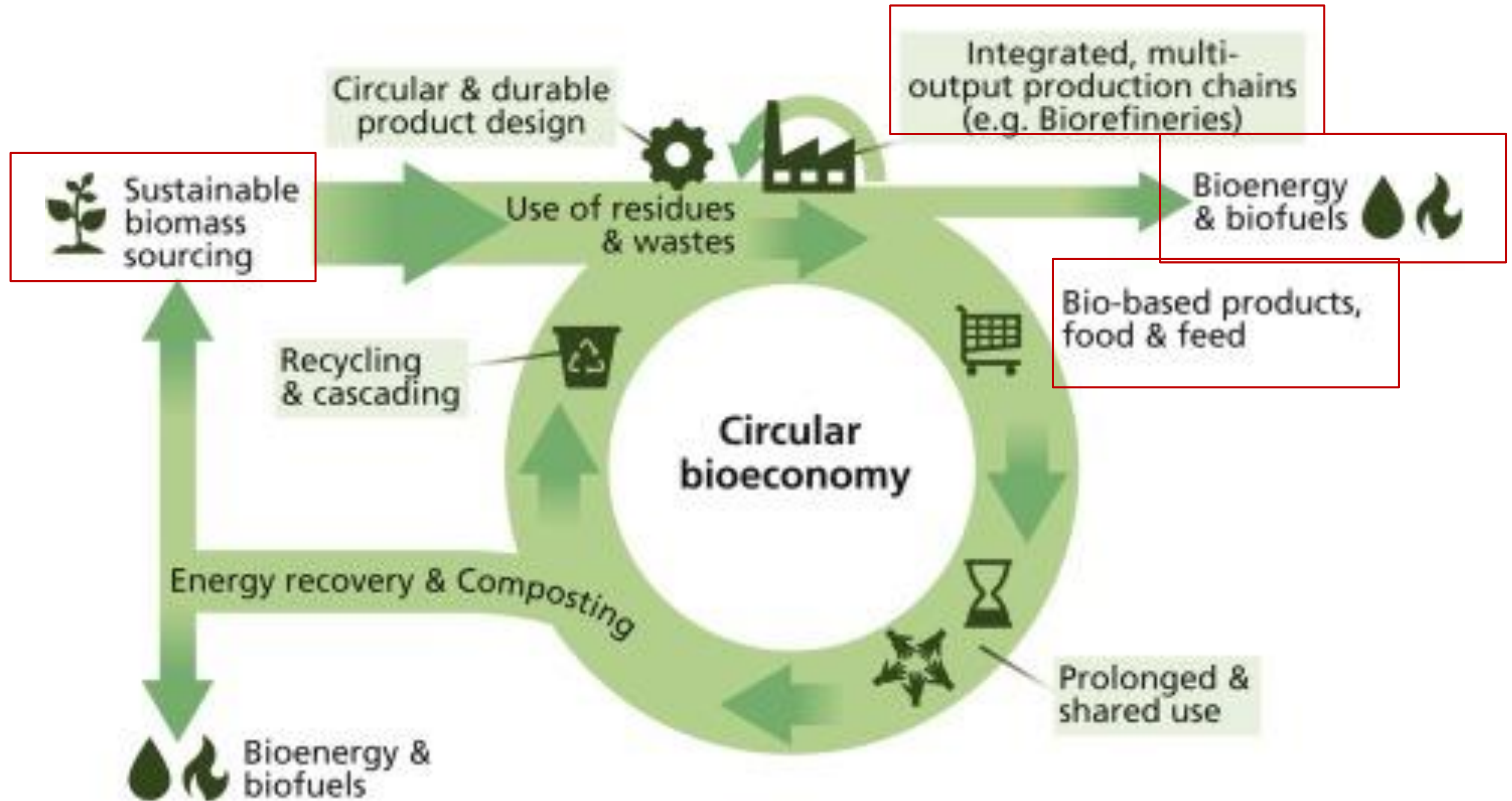
Bioeconomia



Bioeconomia

Overarching CBE principles

Resource-efficiency, Optimizing value of biomass over time, Sustainability



Value added - EUR 614 billion













Jobs - 17.5 million people



Turnover - EUR 2.2 trillion



-  Agriculture
-  Forestry
-  Fishing and aquaculture
-  Manufacture of food and beverages and other agro-manufacturing
-  Manufacture of bio-based textiles
-  Manufacture of wood products and furniture
-  Manufacture of paper
-  Manufacture of bio-based chemicals, pharmaceuticals, plastics and rubber (excluding biofuels)
-  Manufacture of liquid biofuels
-  Production of bioelectricity

A BIOECONOMIA NO BRASIL

286 BILHÕES DE DÓLARES → 13,8% do PIB

É a participação estimada da bioeconomia no Brasil⁽¹⁾, e o valor sobe para 326 bilhões de dólares se for considerado o valor gerado por produtos agrícolas brasileiros que são processados no exterior

Participação na bioeconomia no Brasil, por setor (em %)

Agropecuária



Indústria de alimentos, bebidas e tabaco



Silvicultura e exploração de madeira



Fabricação de produtos químicos



Hotelaria e serviços de alimentação



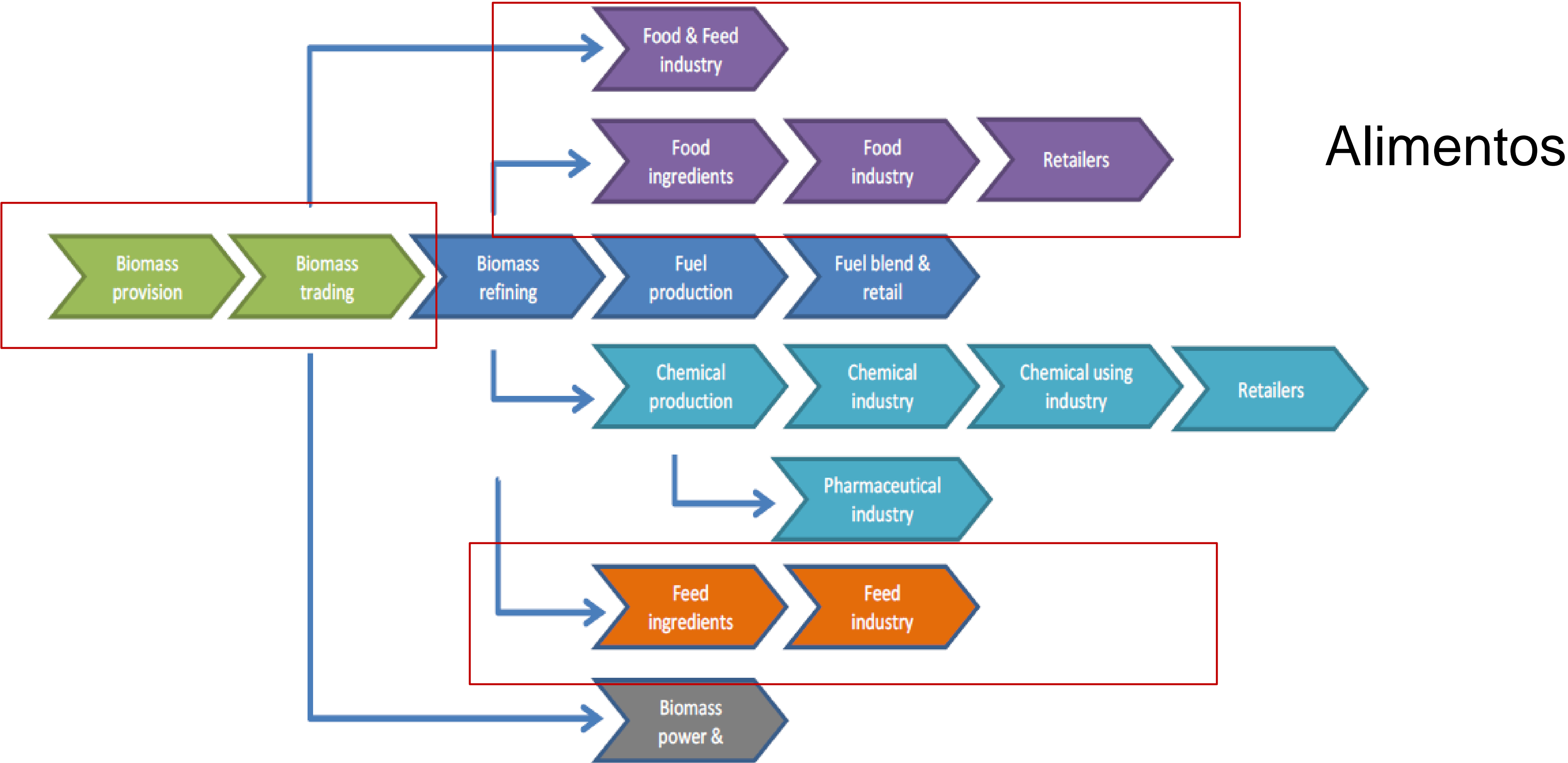
Pesca e aquicultura



Demais setores



Bioeconomy value chains



Source: NNFCC - The Bioeconomy Consultants

Agricultura brasileira

A agricultura brasileira é baseada em mais de 300 espécies de cultivos e envia para o mundo 350 tipos de produtos que chegam a cerca de 200 mercados do planeta.

Produção

O Brasil é grande produtor de grãos, carne e frutas, e o setor agropecuário contribui com 26,6% do PIB e 20,1% da força de trabalho.



244,9

MILHÕES DE
TONELADAS
(2020)
GRÃOS

28,1 MILHÕES DE
TONELADAS
(2020)
CARNES

Fonte: IBGE; USDA; Cepea
Fonte referência: Embrapa/Sire - Novembro/2021



43,6 MILHÕES DE
TONELADAS
(2020)*
FRUTAS

35,4
BILHÕES
DE LITROS
(2020)
LEITE

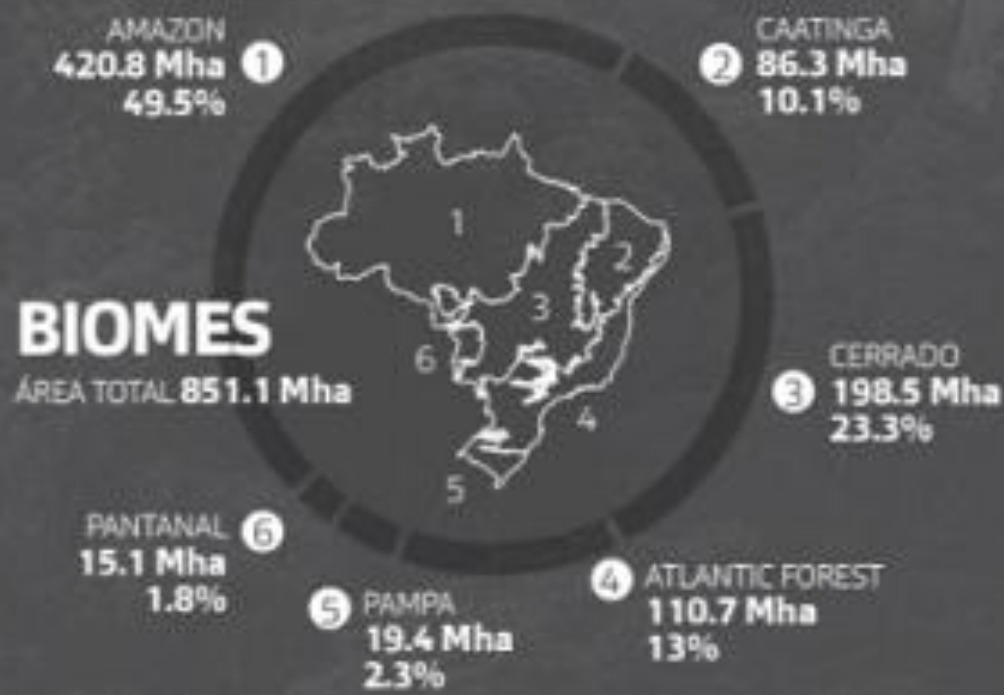
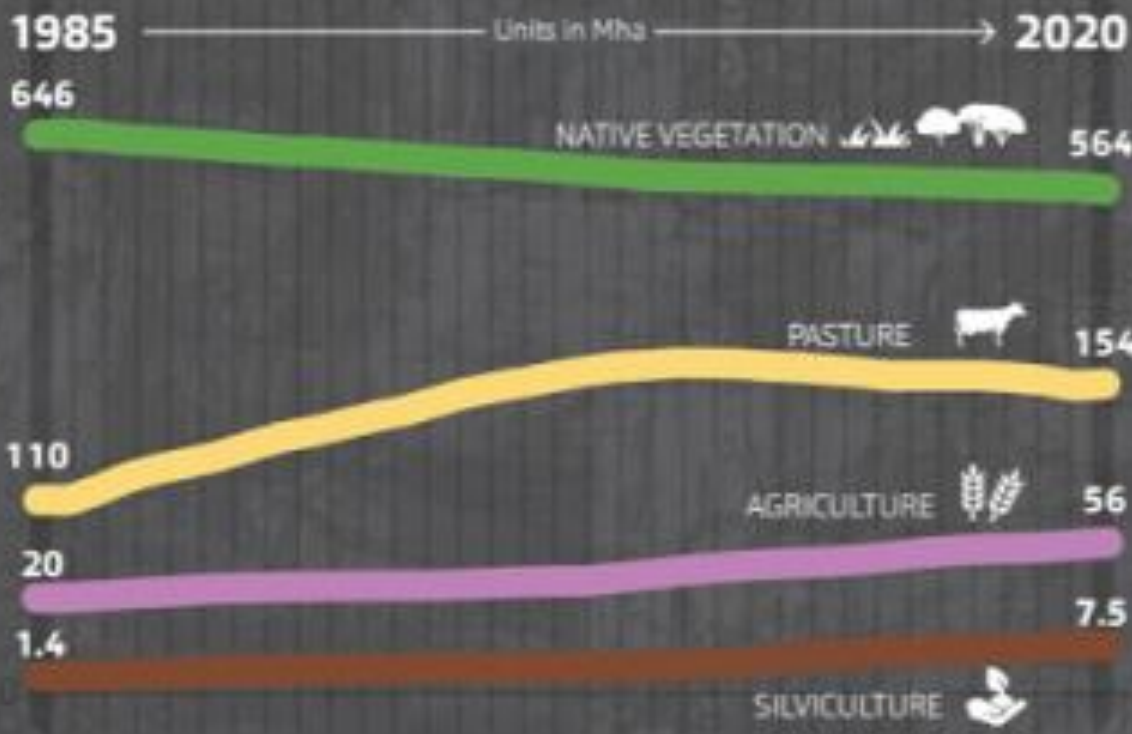


Embrapa

49 anos

BRAZIL

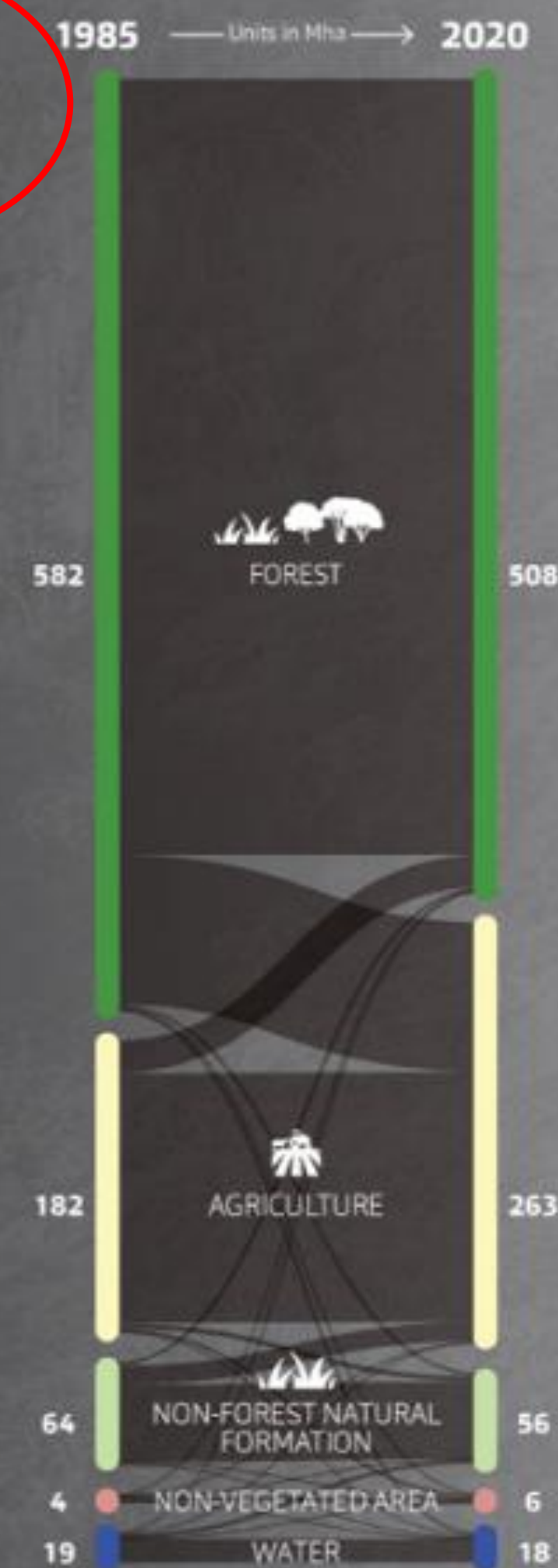
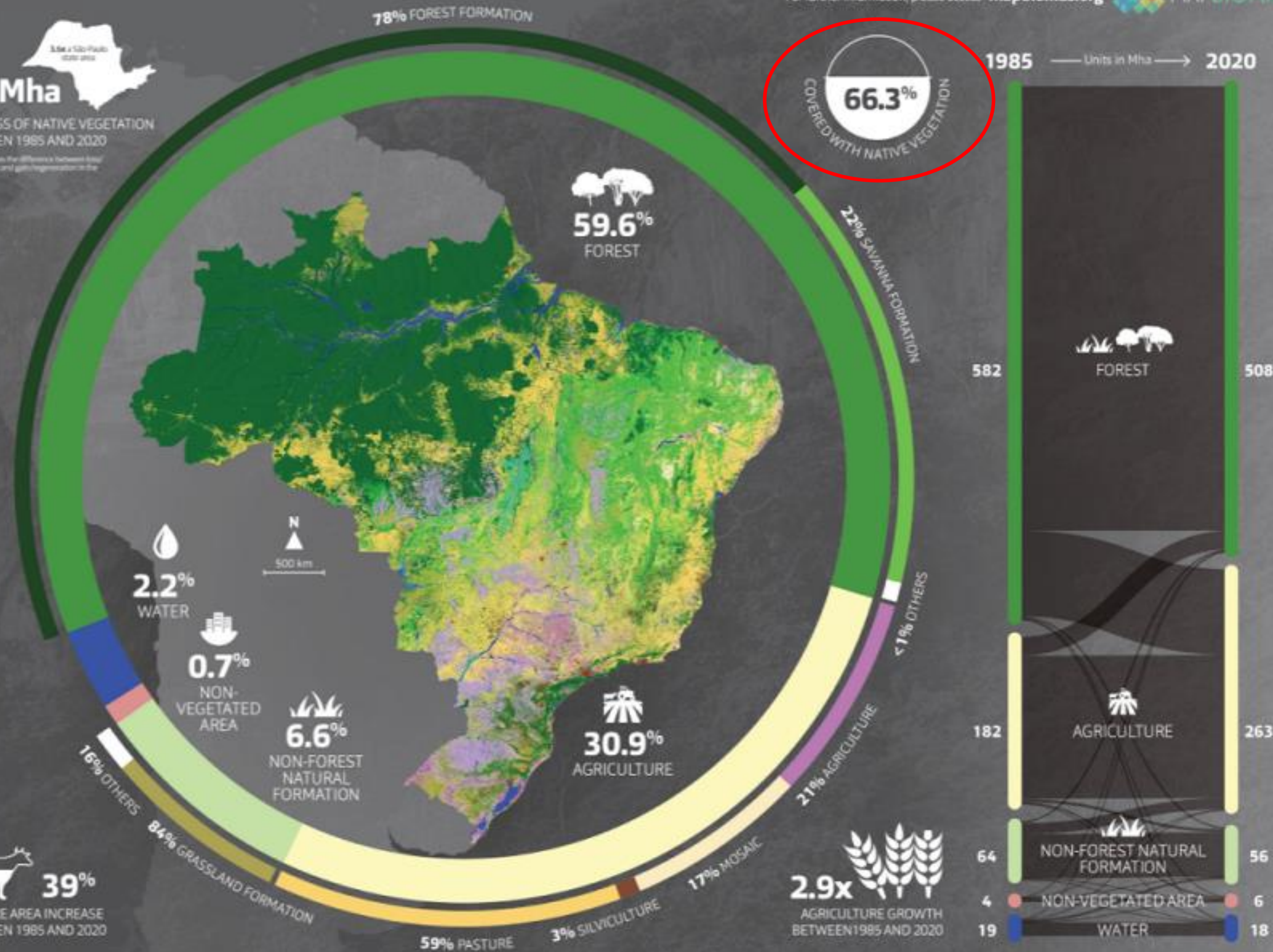
Land use and land cover annual evolution (1985-2020)



82 Mha
NET LOSS OF NATIVE VEGETATION BETWEEN 1985 AND 2020

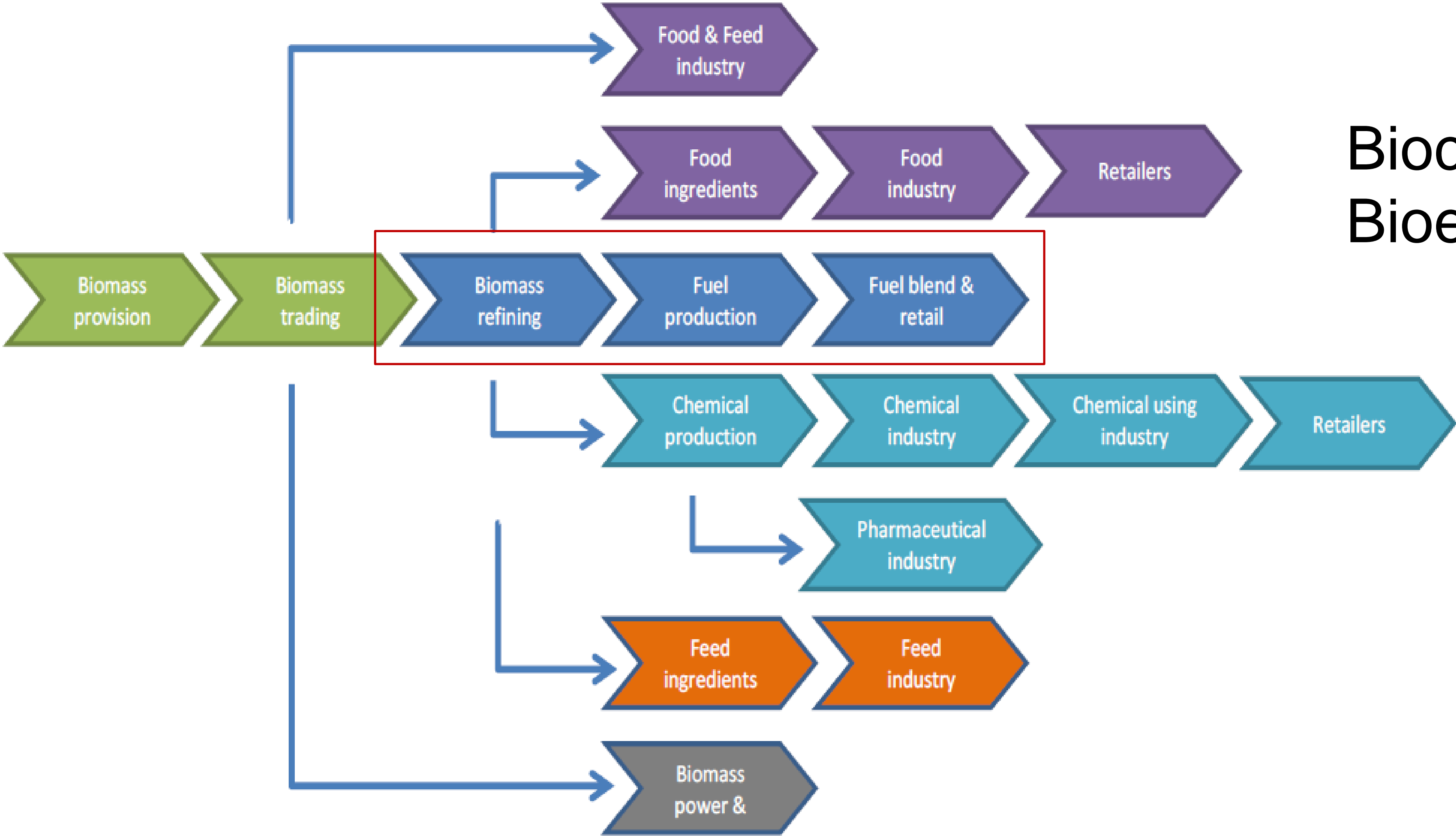
Net loss: 82 Mha. For details on the methodology and data sources, please visit mapbiomas.org

39%
PASTURE AREA INCREASE BETWEEN 1985 AND 2020



49 anos

Bioeconomy value chains



Biocombustíveis
Bioenergia

Source: NNFCC - The Bioeconomy Consultants

Fontes de Energias na Agricultura (Agroenergia)



Biodiesel
Diesel Renovável



Etanol



Bioquerosene



Biogás



Carvão
Vegetal



Lenha



Cavaco



Gramíneas

Papel dos biocombustíveis na economia circular do carbono



535 MILHÕES DE TONELADAS DE CO2EQ

Desde o lançamento dos veículos flex até fevereiro de 2019, o uso do etanol evitou a emissão de 535 milhões de toneladas de CO2eq na atmosfera.



90% MENOS DE EMISSÕES
DE GEE QUANDO COMPARADO COM A GASOLINA



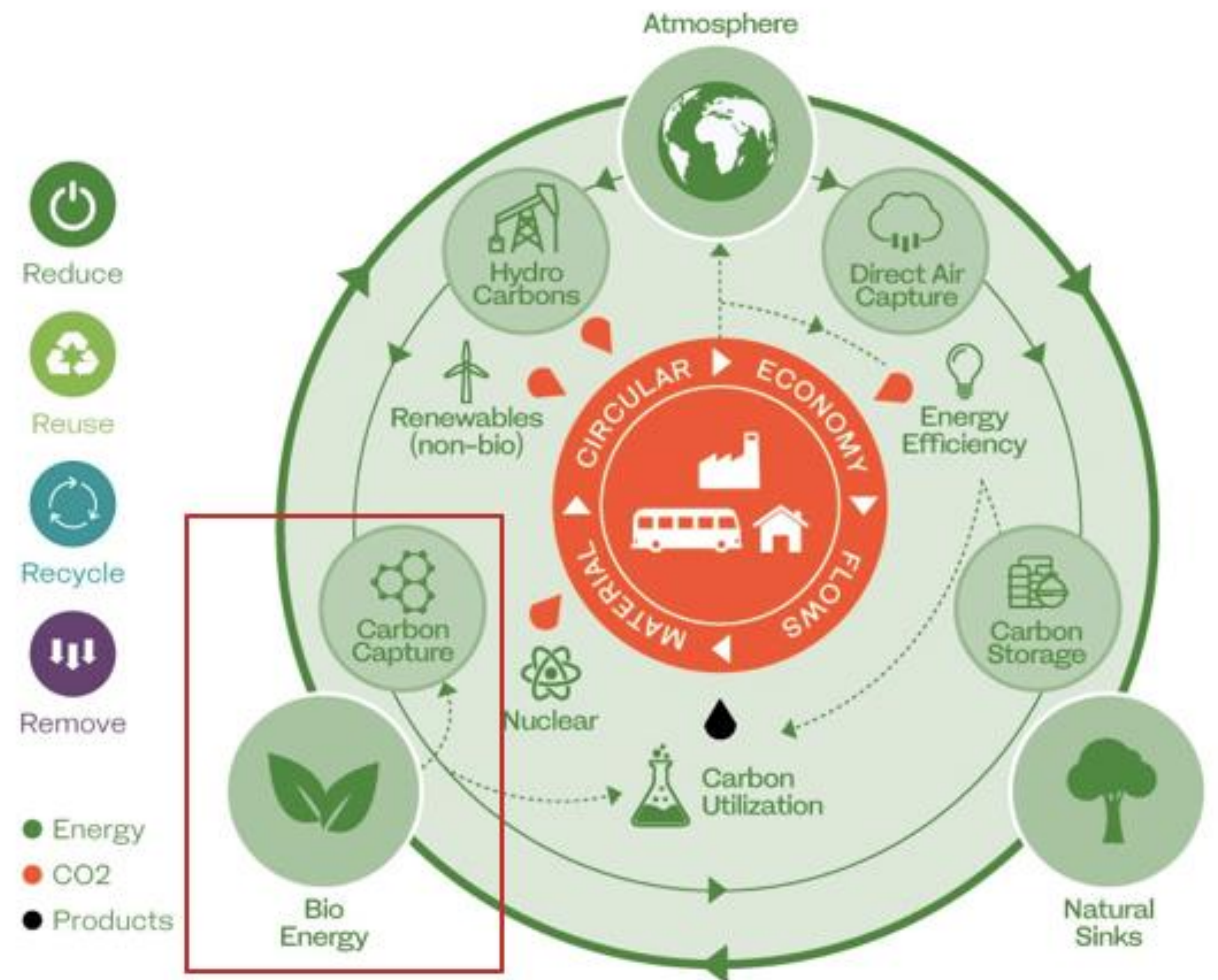
Para atingir a mesma economia de CO2, seria preciso plantar quase

4 bilhões de árvores

ao longo de 20 anos.

THE CIRCULAR CARBON ECONOMY (CCE) PRINCIPLE

CCE is a framework for understanding how carbon can be managed



49 anos

Compromissos Internacionais



Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil



Meta para 2025



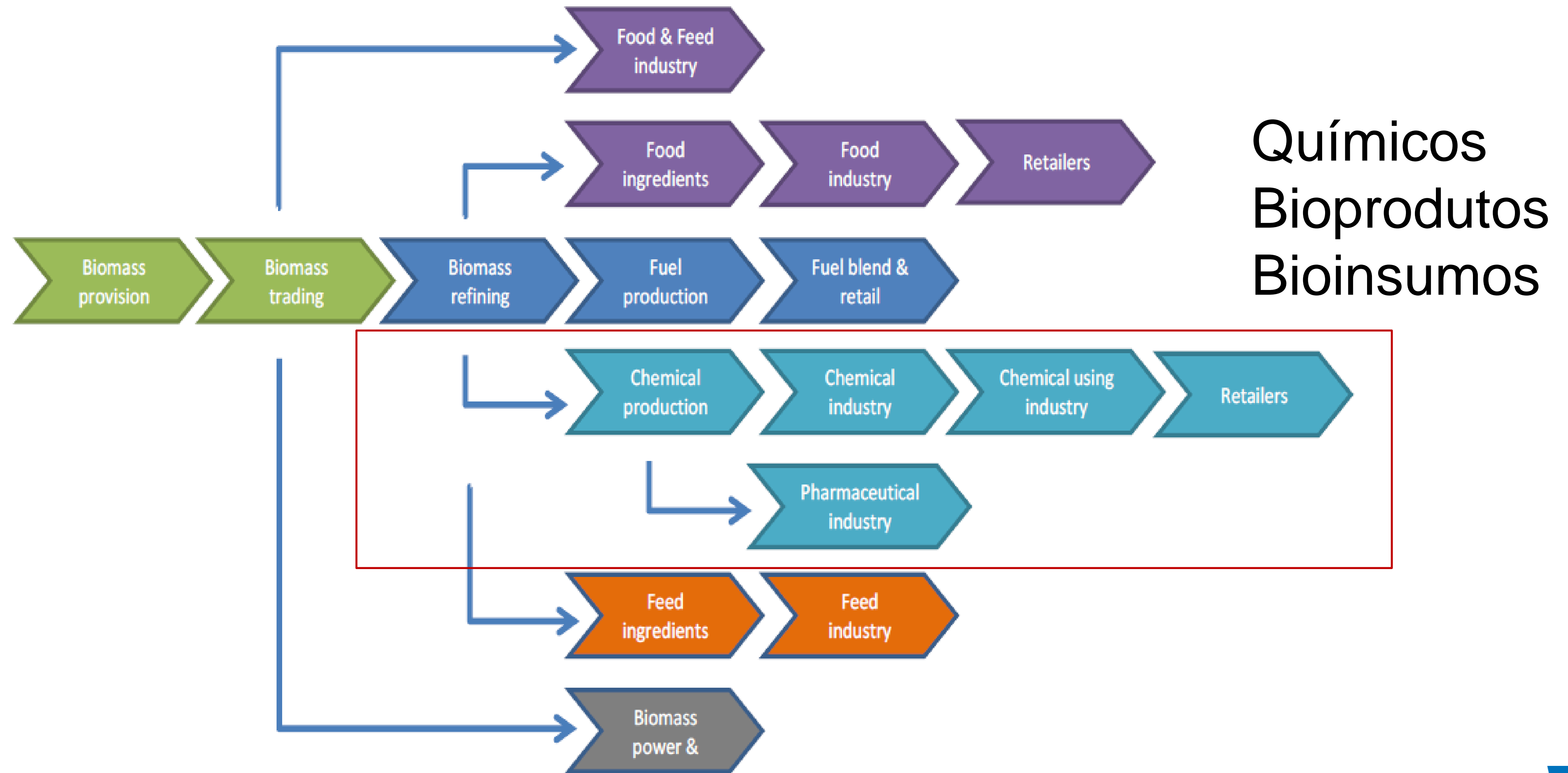
Redução de 37% das emissões de gases de efeito estufa em relação aos níveis de 2005

Contribuição indicativa para 2030

Redução de 43% das emissões de gases de efeito estufa em relação aos níveis de 2005

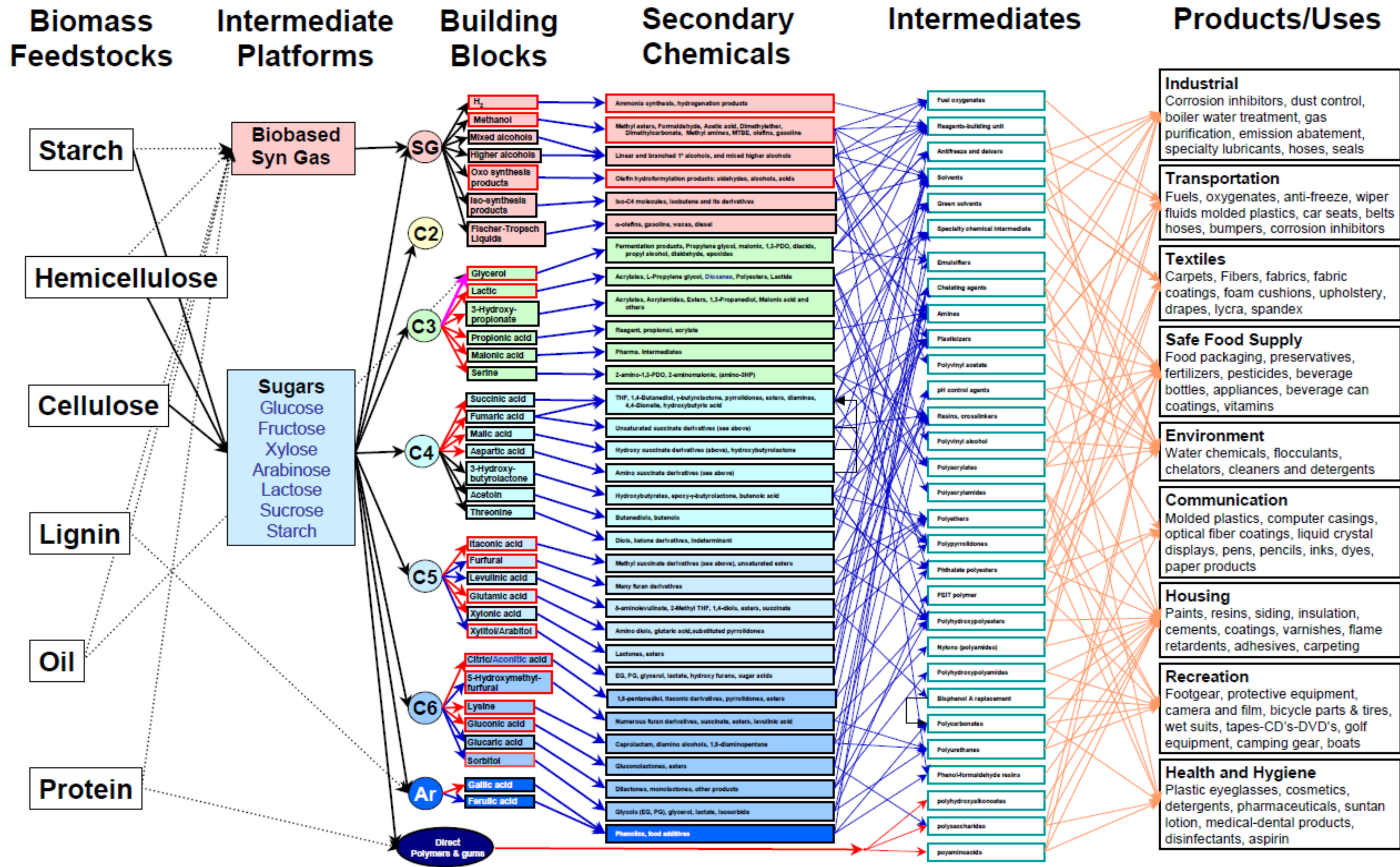


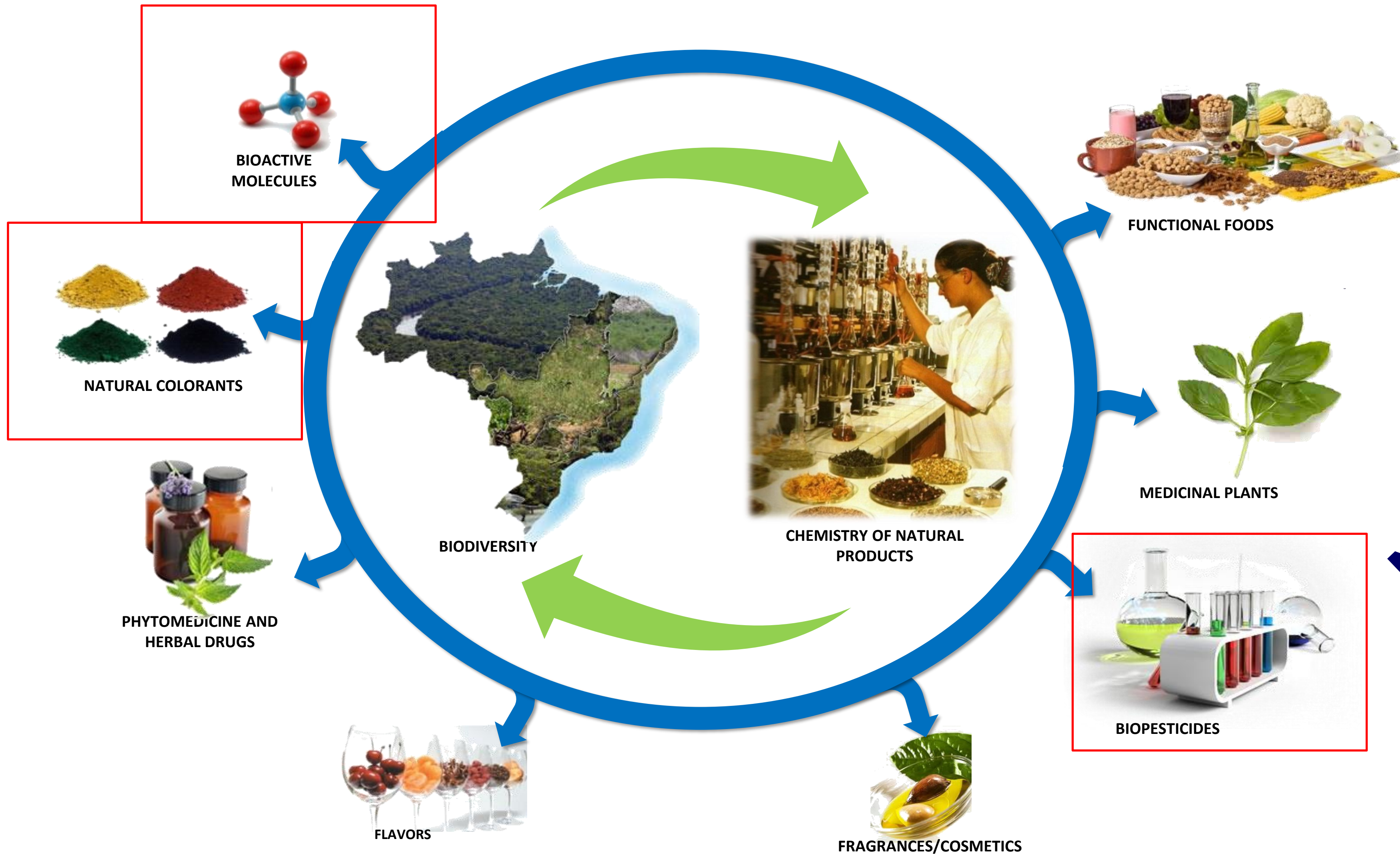
Bioeconomy value chains



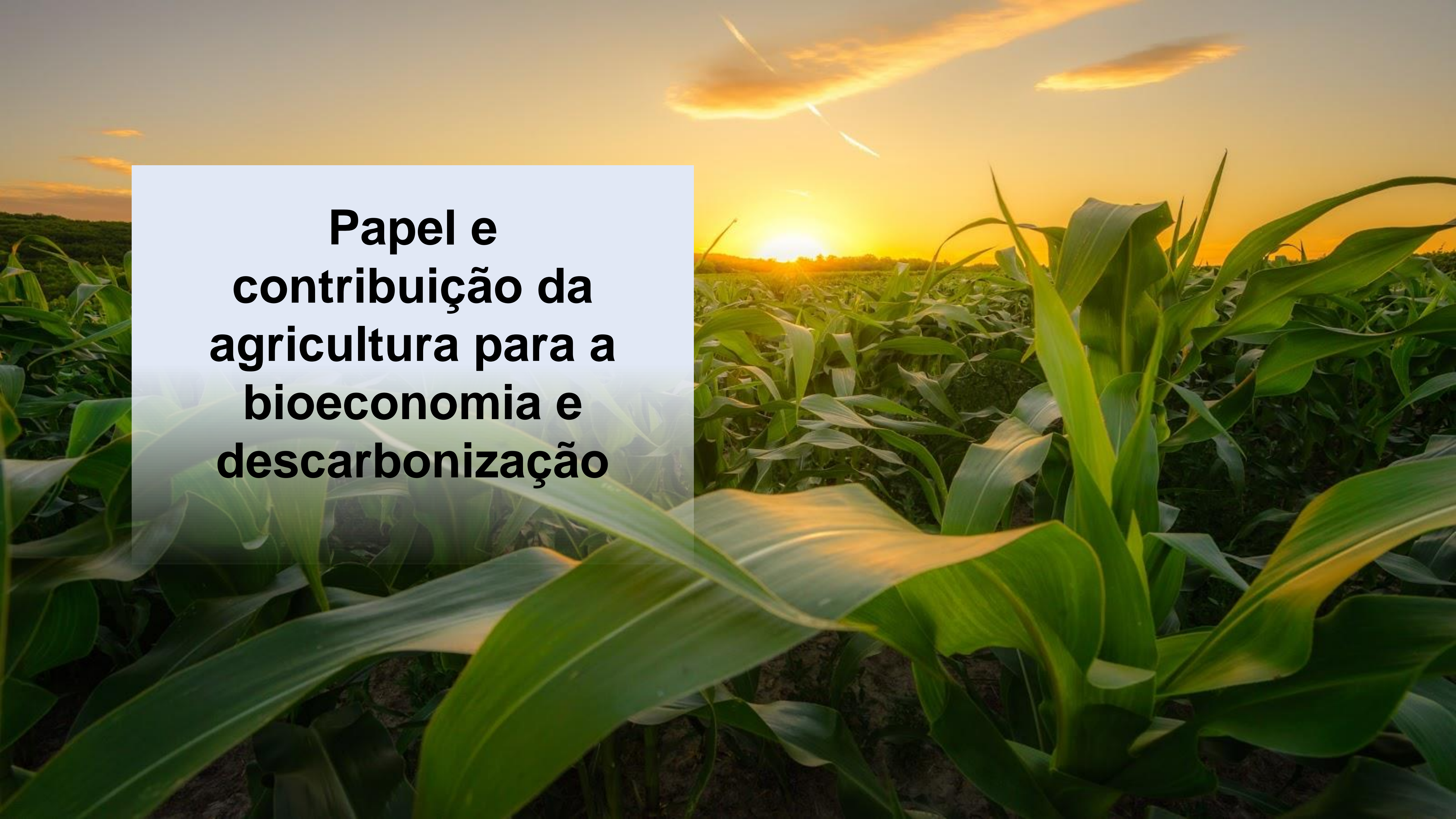
Source: NNFCC - The Bioeconomy Consultants

O Futuro é Bio





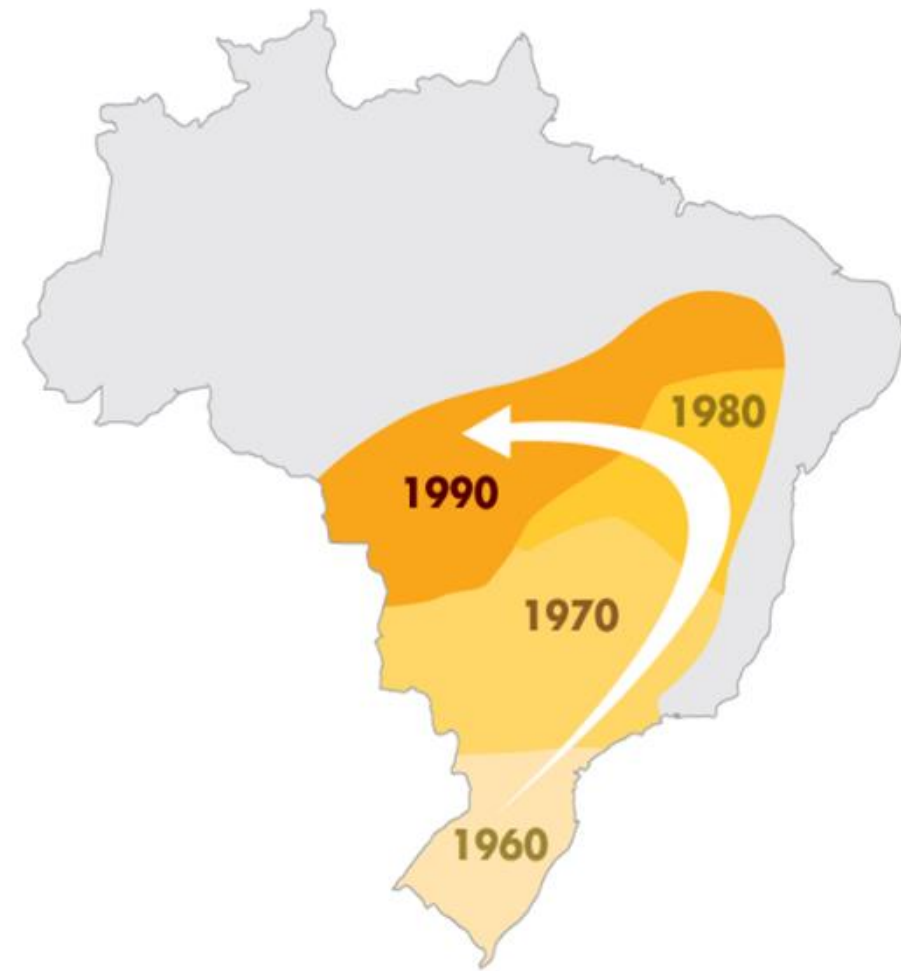
Novos mercados Bioinssumos



**Papel e
contribuição da
agricultura para a
bioeconomia e
descarbonização**

A Agricultura na Bioeconomia

EXPANSÃO



Segurança alimentar

COMPETITIVIDADE



Capacidade Exportadora

SUSTENTABILIDADE



Intensificação Sustentável

Muitos elementos da nova economia já foram incorporados pela agricultura brasileira!

MULTIFUNCIONALIDADE



Nexus

Alimento - Clima - Energia

Alimento - Nutrição - Saúde

Embrapa

49 anos

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Solos pobres e degradados são emissores de GEE

“Construção” de Fertilidade nos Solos Tropicais

Fertilidade “Construída”

Fertilidade Natural

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Práticas Sustentáveis para Proteção do Solo e Incorporação de Carbono



PLANTIO DIRETO NA PALHA – SEM ARAR A TERRA

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Fixação Biológica do Nitrogênio

Graças a este bioinsumo, os 38 milhões de hectares de soja cultivados na safra 2020/2021 não receberam fertilizante nitrogenado com substancial redução na emissão de gases de efeito estufa...
... e economia para os agricultores (e para o País) superou US\$ 12 bilhões.

Com inoculante



Sem inoculante



Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Sistemas Integrados de Produção

Agricultura
Sistêmica de
Baixo Impacto



“Intensificação Sustentável da Agricultura”

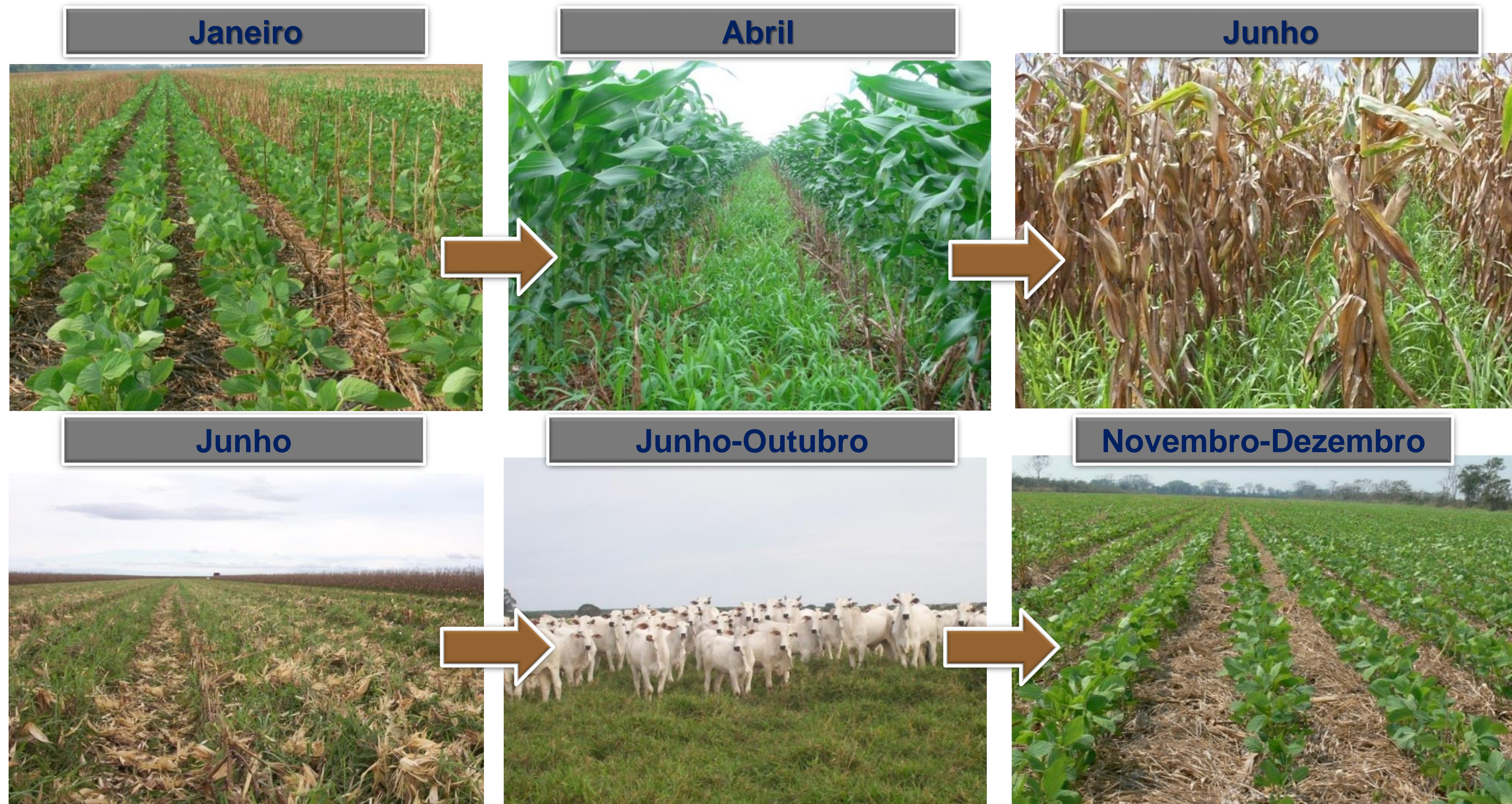
Lavouras, pecuária e florestas em um mesmo espaço, 365 dias ao ano

Fonte: Embrapa

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Sistemas Integrados de Produção

Integração Lavouras-Pecuária



**Intensificação
Sustentável da
Agricultura**

Múltiplas safras em
um mesmo espaço,
365 dias ao ano

Fonte: Embrapa Cerrados

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Sistemas Integrados de Produção

Integração Lavoura – Pecuária - Floresta



Sistemas Integrados tenderão a dominar a paisagem rural



Árvores incorporam carbono, zerando emissões dos bovinos

Embrapa

49 anos

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Sistemas de Produção Carbono-Neutro

CARNE CARBONO NEUTRO

Conheça o conceito de produção de carne em sistemas sustentáveis, com neutralização das emissões de carbono.



FB.COM/AGROSUSTENTAVEL



soja

APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA SOJA BAIXO CARBONO



Embrapa

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

A Agricultura na Bioeconomia

Agricultura é naturalmente multifuncional e dialoga com a Agenda 2030

Agricultura... Alimento – Fibras – Energia...

Agricultura... Alimentação – Nutrição – Saúde...

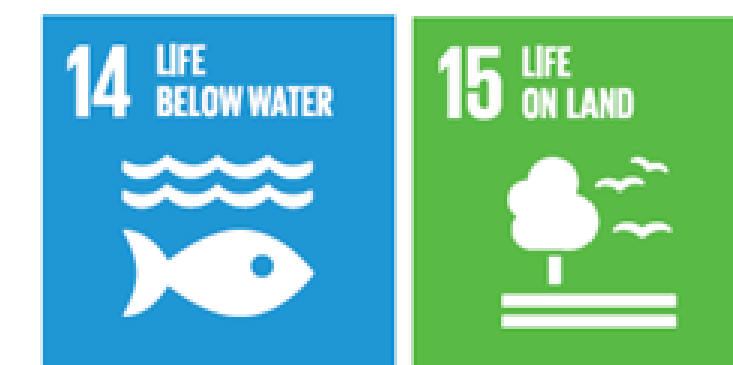
Agricultura... Serviços Ambientais – Serviços Ecossistêmicos...

Agricultura... Biomassa – Biomateriais – Química Verde...

Agricultura... Biofábricas – Novos Processos de Fabricação...

Agricultura... Microbioma – Bioinsumos – Bioprocessos...

Agricultura... Cultura – Tradição – Gastronomia – Turismo...

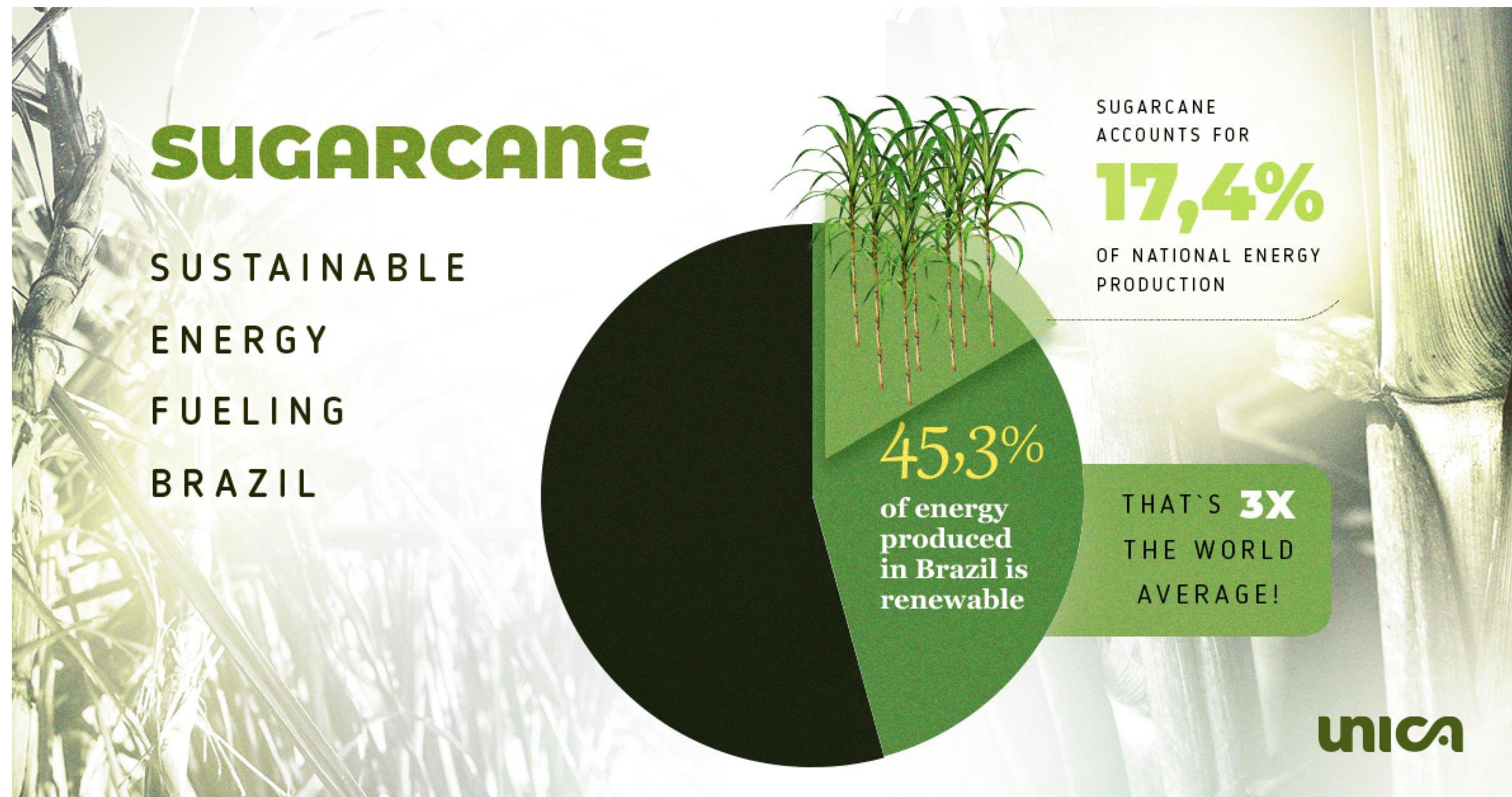


Embrapa

49 anos

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro



Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro

No Brasil a cana é cultivada com grande economia de insumos químicos, com controle biológico de pragas e adubação orgânica.



Parte da palha permanece no campo para proteger e enriquecer o solo.

Captura de carbono



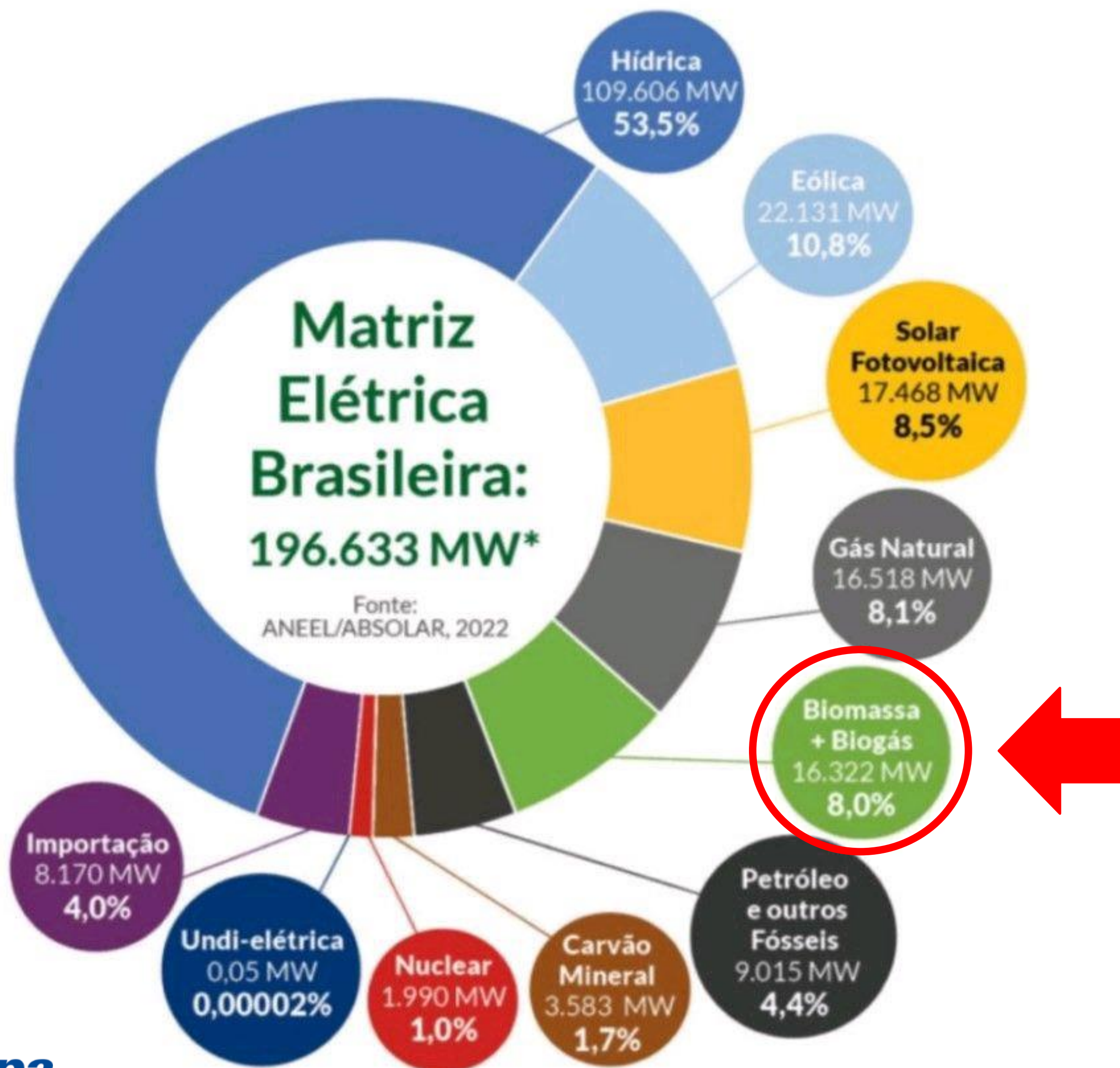
Produzidos açúcar e etanol, a vinhaça é aproveitada como fertilizante...



Do bagaço produz-se bioeletricidade.

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro



A4 Valor Quarta-feira, 17 de agosto de 2022

Brasil

Infraestrutura Diversificação da matriz é vantagem para o país, segundo executivo da S&P Global

Brasil pode ser líder em energia, diz especialista

Gabriela Ruddy
Do Rio

Em mundo que passa por disrupções e que precisa reduzir as emissões de carbono ao mesmo tempo em que garante a segurança energética da população, o Brasil está bem posicionado para ser um líder no setor de energia, disse ontem Carlos Pascual, vice-presidente sênior de energia global e geopolítica da S&P Global Commodity Insights, umas das principais consultorias do setor no mundo.

Para ele, o mundo passa por um momento de volatilidade "sem precedentes", que envolve todos os aspectos da política, economia, segurança, tecnologia e comércio globais. "Passamos por um choque de commodities que aumentou preços para todo o mundo", disse.

Em conversa com jornalistas, ele elogiou a diversificação da matriz energética brasileira, com hidrelétricas, biocombustíveis, energia solar e eólica, além de petróleo e

gás. "O Brasil é um país com uma abundância de recursos que pode torná-lo um líder no processo de transição energética. A matriz de energia brasileira pode ser limpa, sustentável, confiável e prover uma fundação para um forte desenvolvimento econômico."

Com longa carreira no serviço diplomático dos EUA, Pascual liderou embaixadas americanas na Ucrânia e no México. A experiência como embaixador lhe permite traçar cenários sobre a conjuntura geopolítica global. Ontem, em apresentação a executivos no Rio, ele disse é possível que ocorra um cessar-fogo entre Rússia e Ucrânia, mas que as sanções europeias à energia russa geraram fortes mudanças que podem colocar em xeque a integração europeia.

Pascual acredita que a guerra na Ucrânia inaugurou um período de "choques" globais, que vão afetar os planos de empresas e países e gerar mudanças políticas, tecnológicas, comerciais e na cadeia de suprimentos: "Mudanças vão aconte-

cer e precisamos entender como atender às necessidades econômicas para que as indústrias e países cresçam ao mesmo tempo em que atendemos às necessidades técnicas para reduzir emissões", disse.

Nesse cenário, Pascual apontou a necessidade de que países e empresas contem com planos alternativos, que garantam a continuação dos esforços para redução das emissões em diferentes cenários.

Ele disse ser inegável, por exemplo, que o mundo caminha em direção à eletrificação da frota de veículos, mas lembra que isso vai depender da produção de baterias e do suprimento de minerais como cobalto e lítio, o que é um cenário incerto, dado que a produção desses minerais muitas vezes vem de regiões instáveis. "O Brasil, por exemplo, se encontra numa posição em que os biocombustíveis podem ajudar o país a manter um perfil de baixas emissões enquanto constrói uma infraestrutura para os veículos elétricos."

Pascual disse que o petróleo e o



47 anos

Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro

Biogás, Biometano, Biofertilizante



Image source: <https://energiaebiogas.com.br/os-multiplos-papeis-do-biogas-e-do-biometano-na-biorrefinaria-de-cana-de-acucar>

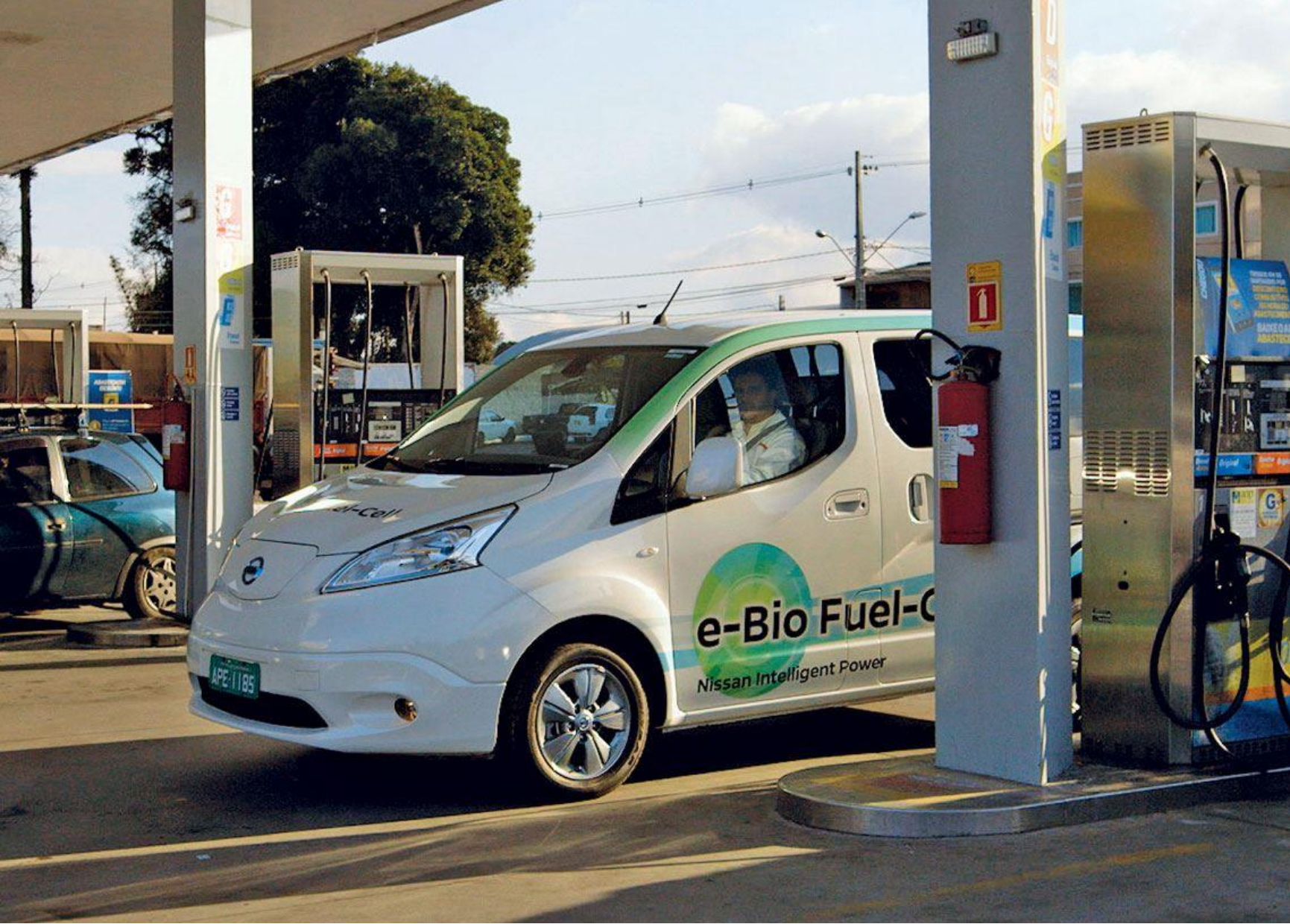
Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro

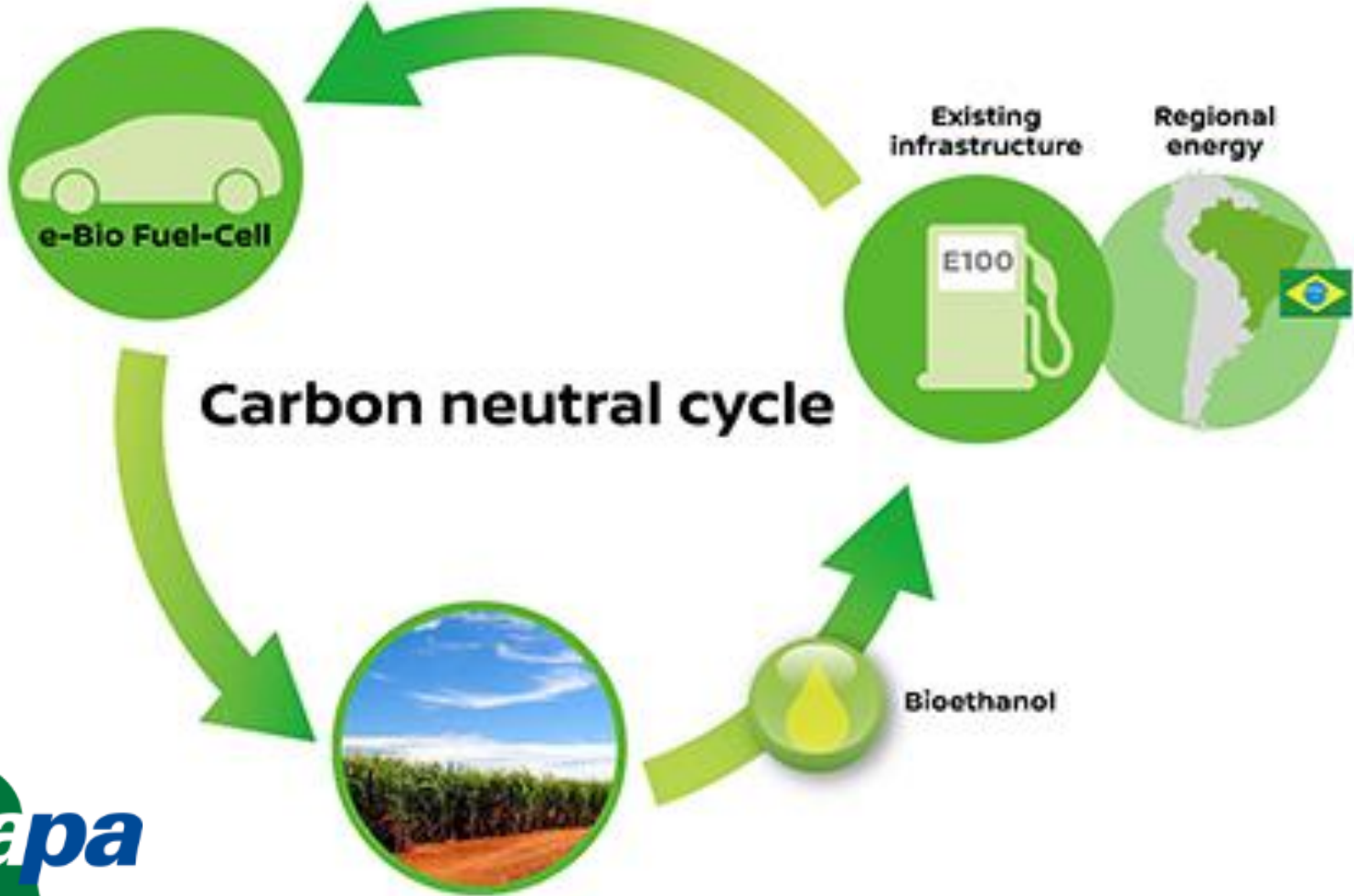
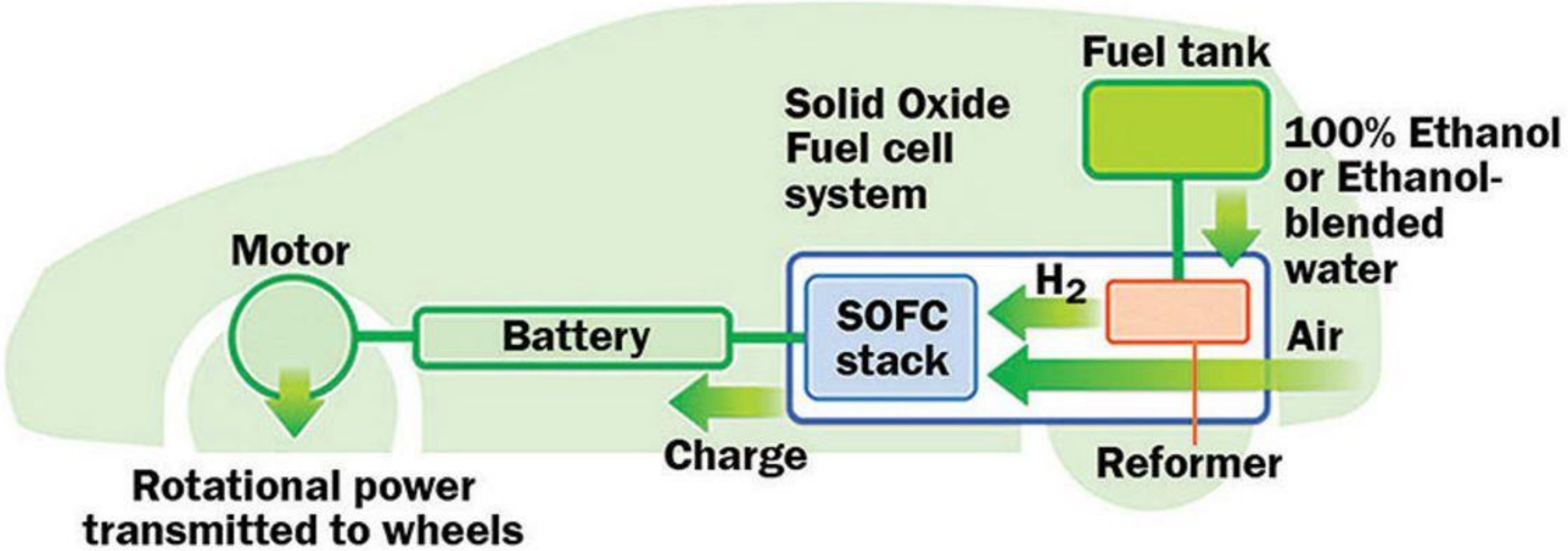


Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro



Veículos elétricos movidos a etanol e hidrogênio



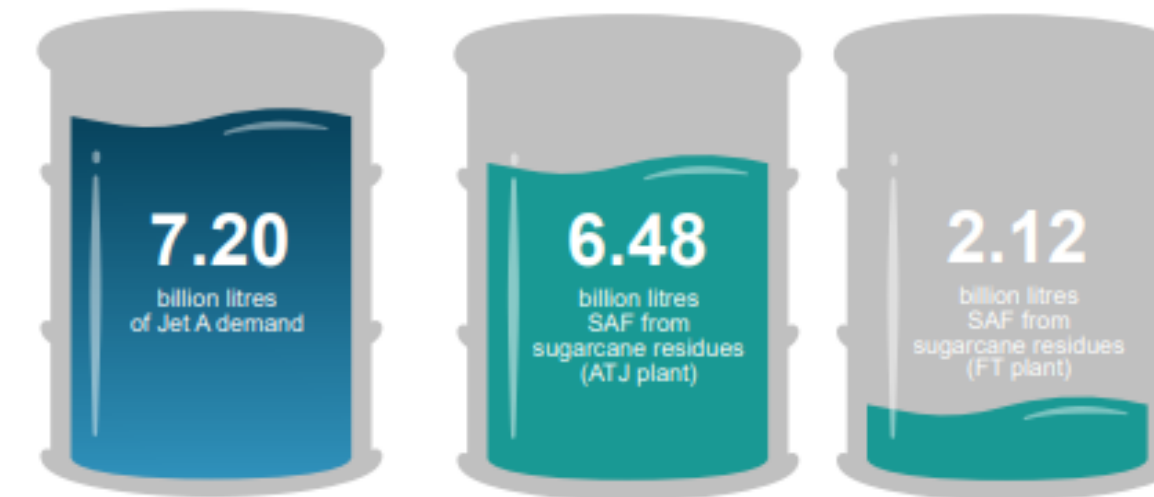
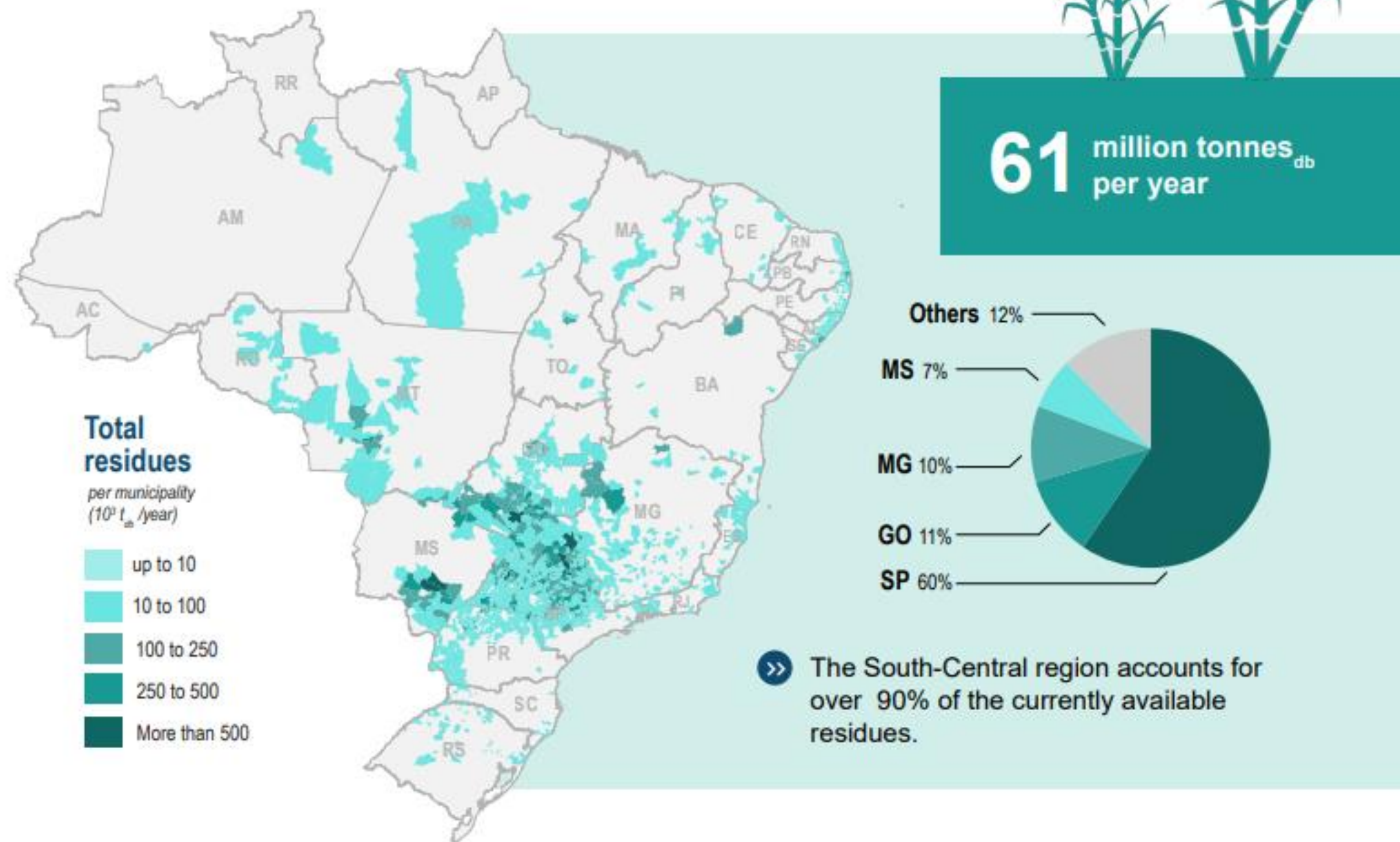
Contribuições da agricultura para bioeconomia e descarbonização

Contribuições do Setor Sucroenergético Brasileiro

Disponibilidade de Matéria-Prima para Combustíveis Sustentáveis de Aviação no Brasil

SUGARCANE RESIDUES


>> The most abundant sugarcane residues are bagasse and straw.



>> The surplus bagasse and straw could supply 90% of the total demand for Jet A produced through the ATJ pathway, while through the FT path, sugarcane residues could supply approximately 30% of the total demand. Both paths present strong potential that could be significant in the Brazilian market.

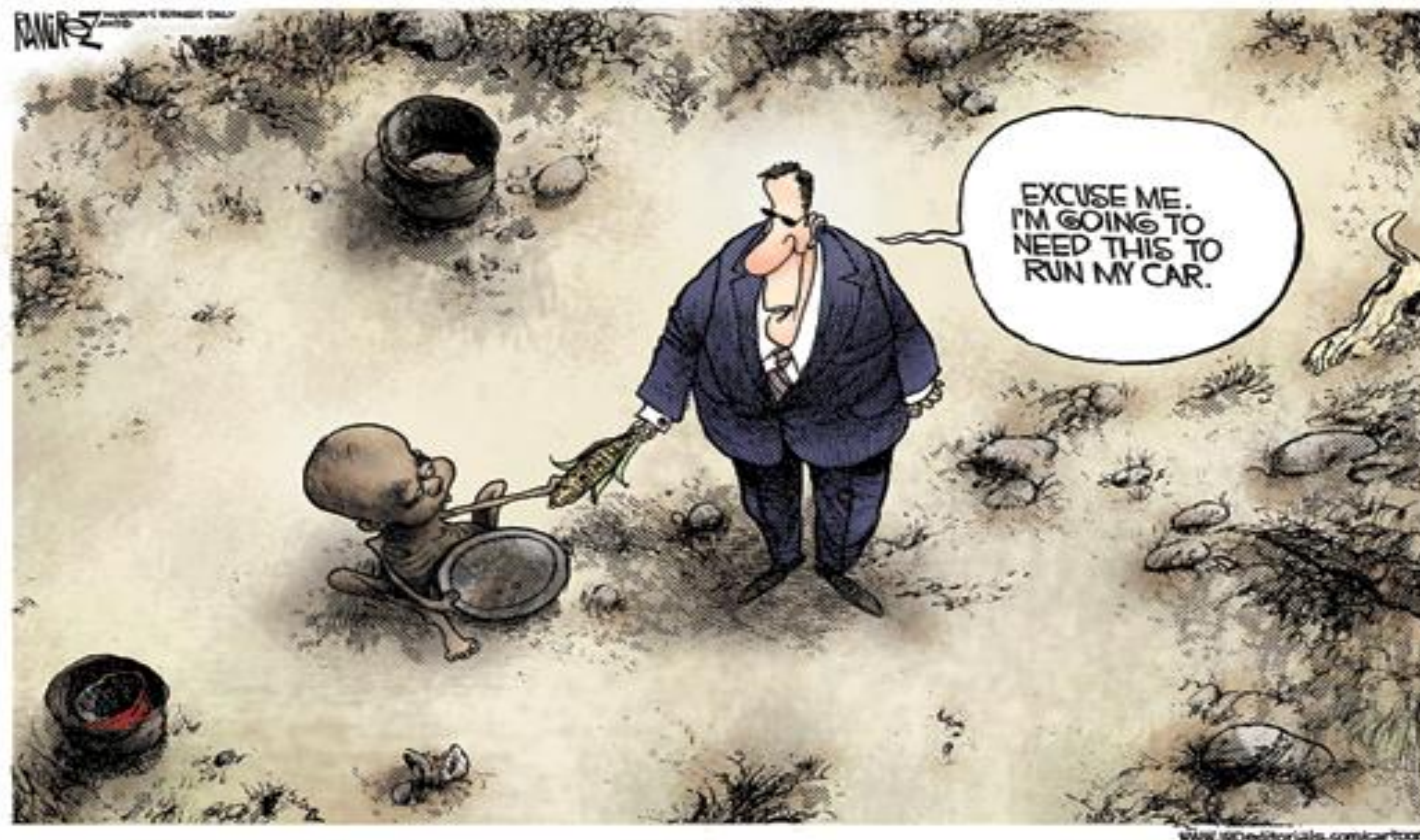


Source: Feedstock Availability For Sustainable Aviation Fuels In Brazil - Challenges and opportunities. RSB/Agroicone



**Ciência, tecnologia
e inovação como
drivers da
bioeconomia**

É possível conciliar produção de alimentos e (bio)energia, novos bioprodutos e químicos renováveis?



Sim! Por meio de tecnologias habilitantes como as biorefinarias.



BIORREFINARIAS ATUAIS

1ª Geração



Cana-de-Açúcar



Açúcar



Etanol



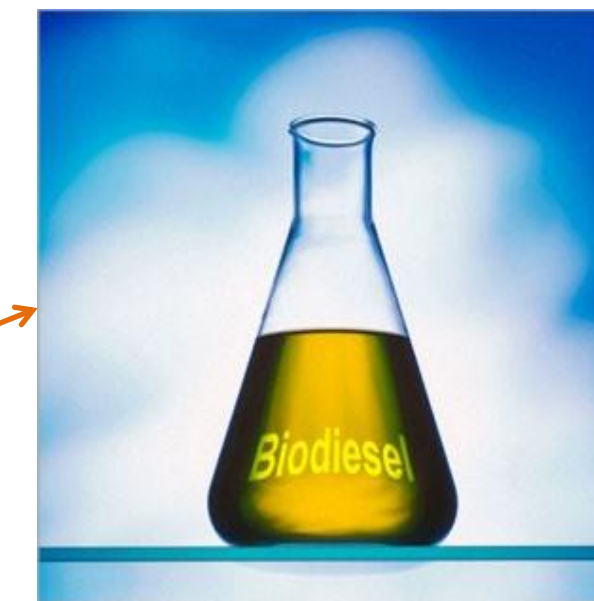
Bagaço
Co-geração



Soja



Biodiesel



Farelo



Glicerina



BIORREFINARIAS DO FUTURO 2ª Geração

BIORREFINARIAS FLEX

DIVERSIFICAÇÃO DE MATÉRIA PRIMAS RENOVÁVEIS
COM CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE INDUSTRIAL



FOCO EM BIOCOMBUSTÍVEIS 1ª E 2ª GERAÇÃO



QUÍMICOS, MATERIAIS E POLÍMEROS

DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUTOS DE BASE BIOLÓGICA
QUÍMICOS, BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOMATERIAIS

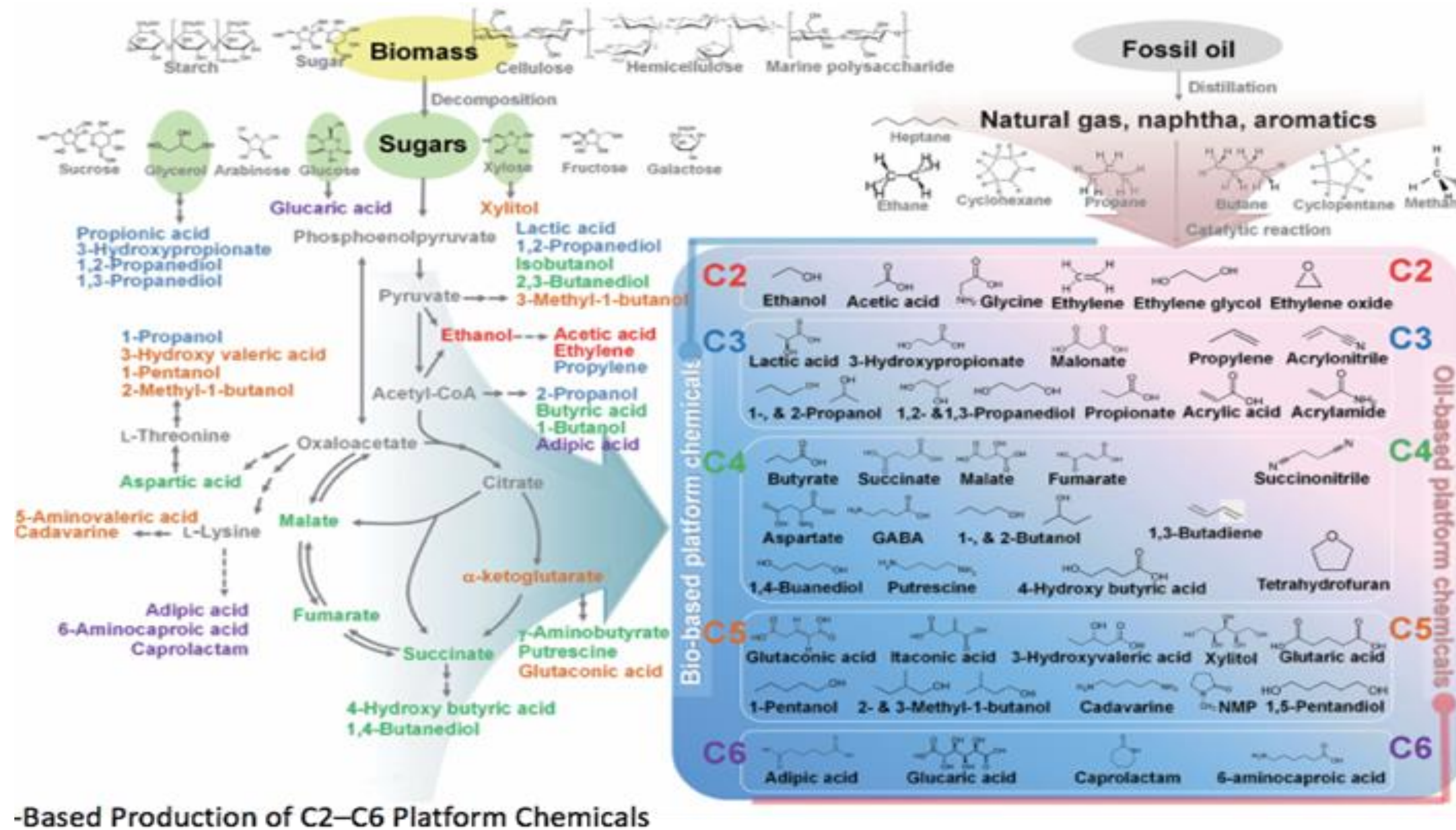


Biorefinarias Baseadas em Tecnologias de Biomassa



Não é absurdo antecipar as fazendas do futuro acopladas a biorefinarias capazes de aproveitar todo o potencial econômico da biomassa

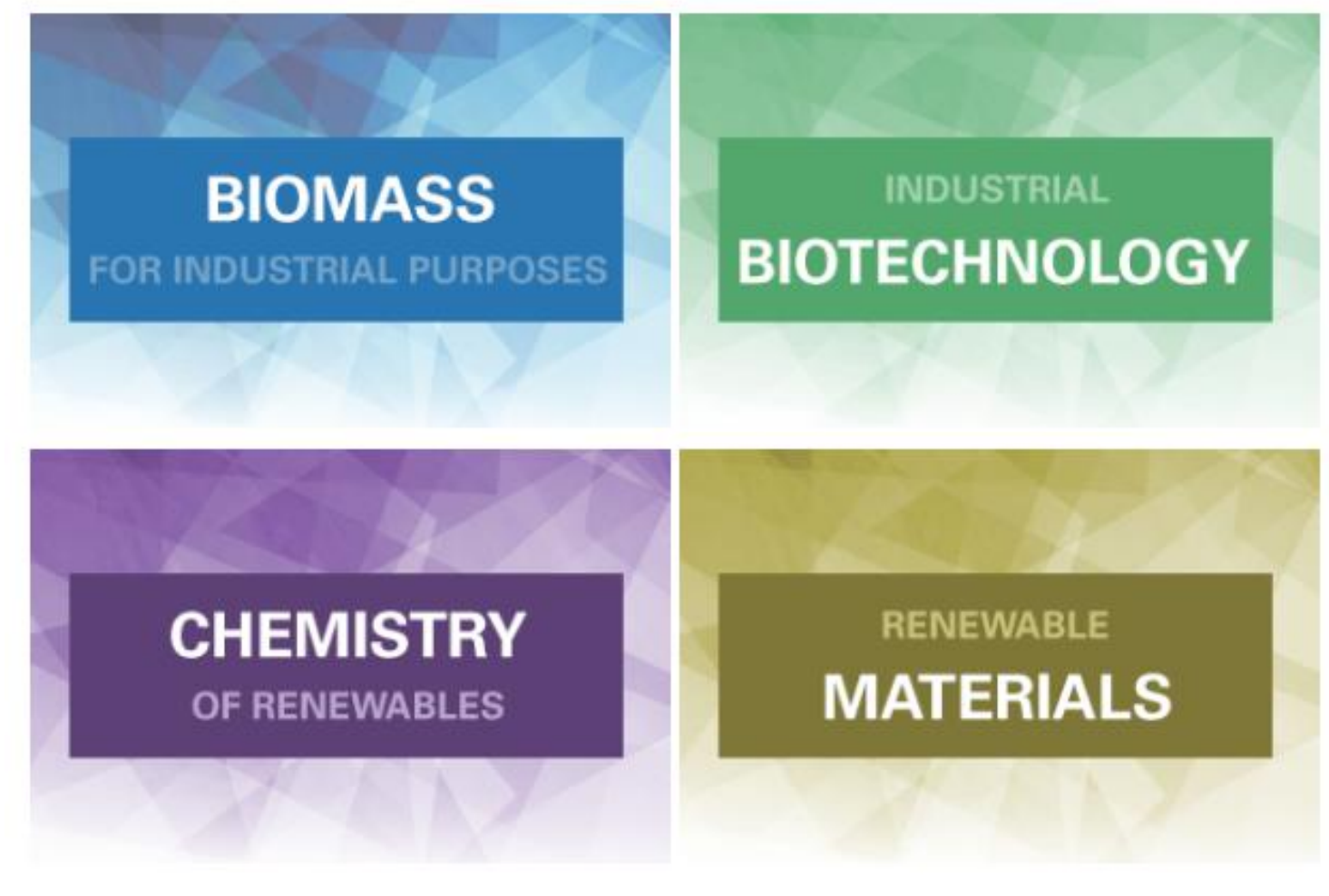
Biorefinarias Baseadas em Tecnologias de Biomassa



As biorefinarias poderão levar à substituição de matéria-prima não-renovável, como o petróleo, pela biomassa, em múltiplos processos industriais, alimentando o desenvolvimento da Bioeconomia a partir da agricultura.



Promover a competitividade da bioeconomia brasileira, tanto no mercado interno quanto no externo, é o que move as ações de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa Agroenergia. Os projetos têm conexão forte com a indústria, buscando provê-las de matérias-primas eficientes e de processos produtivos inovadores e sustentáveis para a geração de bioprodutos e bioenergia dentro do contexto da Biotecnologia Industrial e da Química Verde.



Soluções tecnológicas em desenvolvimento

1. Cultivares de cana-de-açúcar obtidas por engenharia genética (transgenia e/ou edição genômica) para aumento de produtividade e tolerância a estresses bióticos e abióticos e outras características de interesse (etanol 1G, 2G);

Cana-de-açúcar

Cultivar de cana-de-açúcar tolerante à seca

Foto: Gabriel Braga



Cana-de-açúcar

Variedade de cana-de-açúcar resistente a insetos-praga e tolerante a herbicidas

Foto: Thiago Costa Lima



Cana-de-açúcar

Variedade de cana-de-açúcar com maior digestibilidade da parede celular

Foto: Antônio Oliveira



Soluções tecnológicas em desenvolvimento

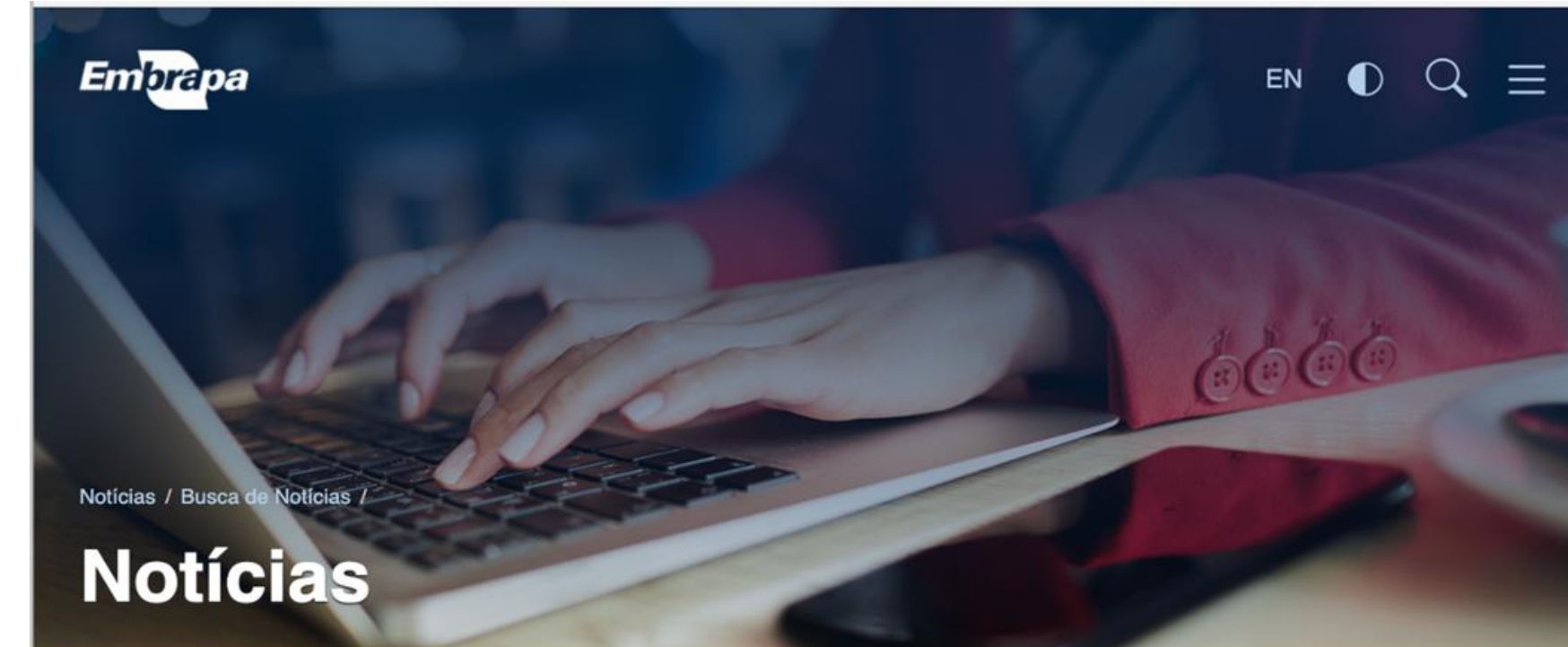


Variedade
BRS3280BtRR

Foto: Adilson Kenji Kobayashi

A variedade de cana-de-açúcar que combina qualidade e eficiência no manejo

Pangeia Biotech
Embrapa
Agroenergia



Embrapa

EN

Notícias / Busca de Notícias /

Notícias

14/12/21 | AGROENERGIA MELHORAMENTO GENÉTICO PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PRODUÇÃO VEGETAL

Ciência brasileira desenvolve primeira cana editada não-transgênica do mundo

Foto: Hugo Molinari



As canas Flex respondem a desafios do setor e facilitam a fabricação de etanol (de primeira e segunda geração) e a extração de outros bioprodutos. Na foto, a Flex II

Soluções tecnológicas em desenvolvimento

8. Ácidos orgânicos obtidos de resíduos por rota biotecnológica para a indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética (bioproduto);

Ácido cítrico
Produção de ácido cítrico a partir de glicerina

OC(CC(=O)O)(O)C(=O)O

Embrapa
Agroenergia

Ácido kójico
Produção de ácido kójico a partir de glicerina

Embrapa
Agroenergia

Ácido láctico
Cepa bacteriana produtora de ácido láctico

CC(O)C(=O)O

Embrapa
Agroenergia

Ácido xilônico
Produção de ácido xilônico por leveduras

Embrapa
Agroenergia

Soluções tecnológicas em desenvolvimento

5. *Tecnologias para liberação controlada de fertilizantes e agroquímicos (bioinsumo);*
8. *Materiais biodegradáveis para embalagens descartáveis a partir de insumos e resíduos agrícolas (bioproduto);*



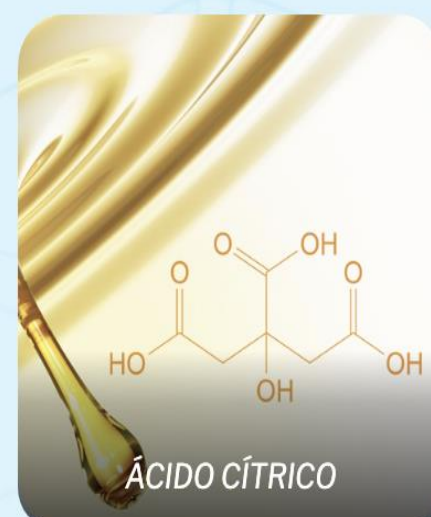
Portfólio de ativos e tecnologias

Vitrine Tecnológica



ACETOÍNA

Produção de acetoína a partir de glicerina.



ÁCIDO CÍTRICO

Produção de ácido cítrico a partir de glicerina.



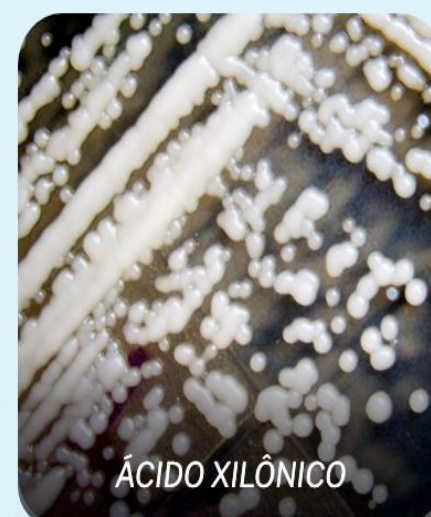
ÁCIDO KÓJICO

Produção de ácido kójico a partir de glicerina.



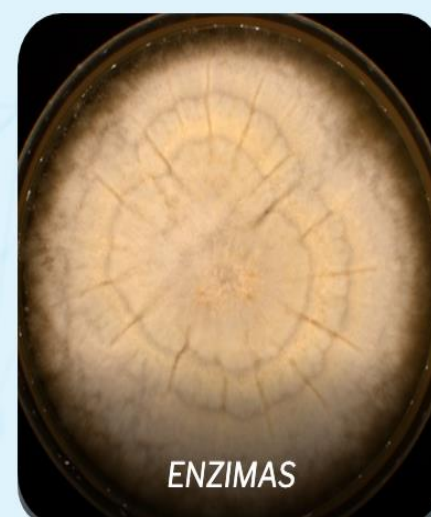
ÁCIDO LÁCTICO

Cepa bacteriana produtora de ácido láctico.



ÁCIDO XILÔNICO

Produção de ácido xilônico por leveduras.

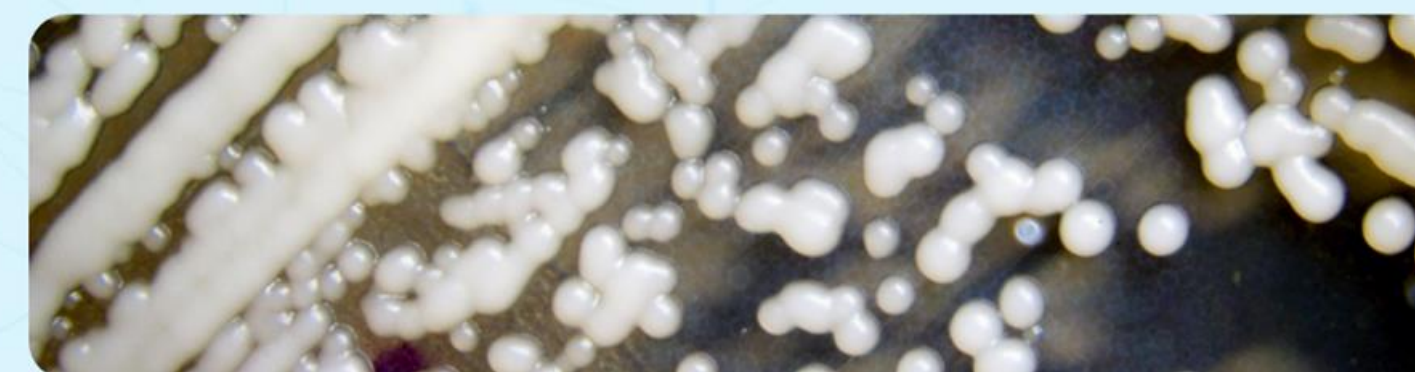


ENZIMAS

Bioprospecção de fungos produtores de complexos enzimáticos.



Produção de ácido xilônico por leveduras



APLICAÇÕES

- Dispersante em cimento, agente complexante ou quelante de íons, agente clarificante de poliolefinas, antibiótico, aditivo para melhorar a absorção de vitamina C.
- Fabricação de biopesticidas e branqueamento de têxteis.
- Substituto do ácido glucônico em produtos não alimentícios.
- Modificador ou precursor para a síntese de 1,2,4-butanotriol, copolíamidas, poliéster, hidrogel e etilenoglicol.

PANORAMA

Linhagens de leveduras recombinantes *Komagataella phaffii* (*Pichia pastoris*) e *Saccharomyces cerevisiae* produtoras de ácido xilônico a partir de xilose em hidrolisado de biomassa de cana-de-açúcar.



Folder em PDF

VANTAGENS

- Produção de ácido xilônico a partir de recursos renováveis.
- Processo de produção simplificado.

OPORTUNIDADES PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

- Cooperação técnico-científica (codesenvolvimento).
- Incubação de empresas de base tecnológica e geração de spin-offs/start-ups.

ESCALA TRL/MRL





Futuro é BIO

Políticas de Inserção da Agricultura na Nova Economia

Zoneamento Agrícola de Risco Climático

Gestão de riscos acoplada à política de crédito e seguro rural

Agricultura de Baixo Carbono

Produção de baixo impacto com ganhos em resiliência

Código Florestal

Expansão inteligente e planejada da agricultura

Pronasolos

Conservação e uso sustentável dos solos do Brasil

Renovabio

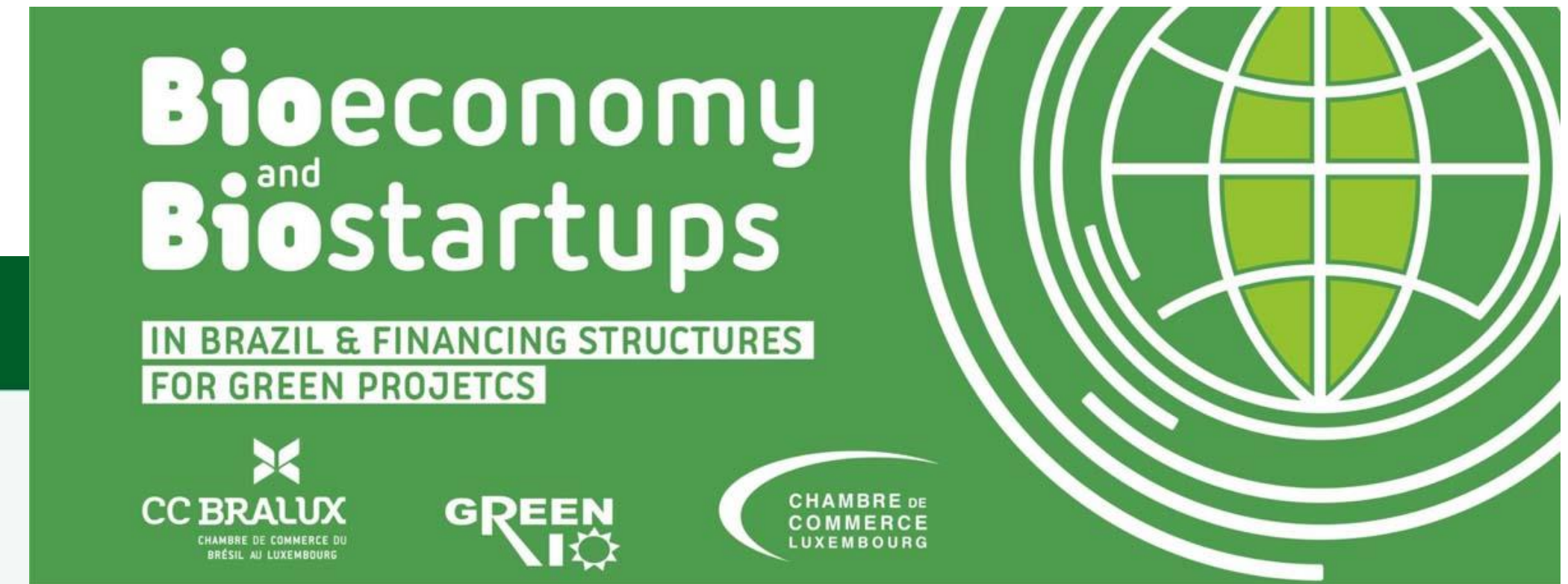
Ganhos de eficiência energética e redução de emissões

Estímulos para Inserção do Brasil na Bioeconomia



Projetos de bioeconomia da Amazônia ganham força

A ameaça de cancelamento de investimentos no Brasil por causa do aumento das queimadas na Amazônia fez o desenvolvimento da região voltar ao foco dos debates no País. Soluções sustentáveis propostas por entidades civis, empresários de diversos setores e especialistas em ambiente passam pelo desenvolvimento da bioeconomia. A ideia unânime é usar recursos da floresta sem derrubá-la. **ECONOMIA / PÁGS. B1 e B3**



Ciência + Políticas + Métricas

O mundo está mudando por influência de negociações, padrões e métricas que dão materialidade ao antes elusivo conceito de sustentabilidade.



Fonte Imagem: <https://magazine.vunela.com/sustainability-reporting-tracking-your-critical-metrics-b534ab6a3407>

“O que não pode ser medido dificilmente será bem gerido”

Ciência + Políticas + Métricas



Métrica baseada em inventários e avaliação de entradas, saídas e impactos ambientais de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida (“do berço ao túmulo”).

Premissa: investidores tenderão a apostar em empresas e negócios dispostos a aderir a um novo mundo - que valoriza o meio ambiente, o impacto social e a conduta ética.



Mensagem Final

O que esperar em 2030... e em 2050?



**Nosso planeta é finito,
mas criatividade e
inovação são
processos sem limites,
infinitos!**

Grato pela atenção!

Alexandre Alonso Alves

Chefe-geral da Embrapa Agroenergia

alexandre.alonso@embrapa.br

cnpae.chgeral@embrapa.br

+55 61 3448 4246

+55 61 98254 0920 

www.embrapa.br/agroenergia

Embrapa

49 anos

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

