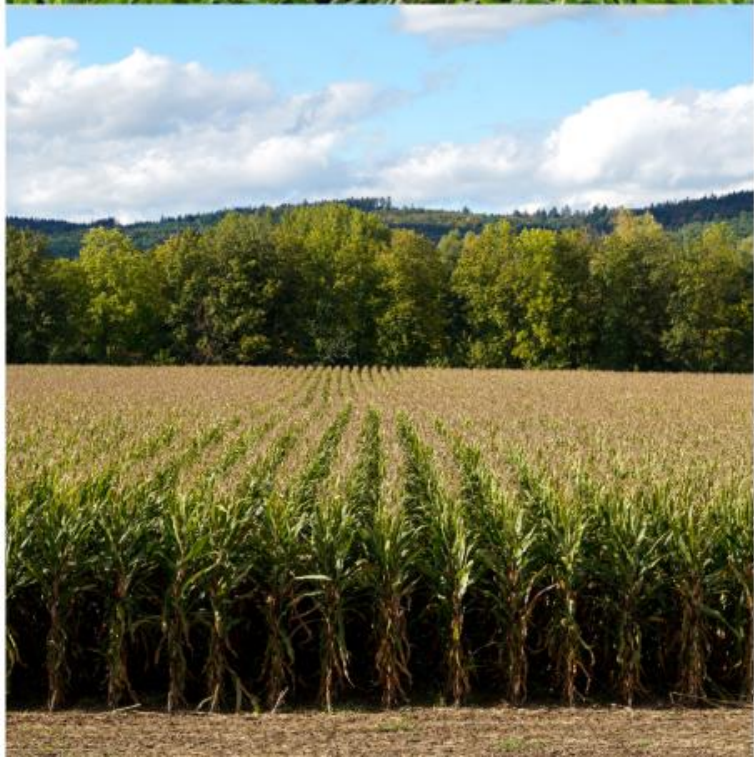


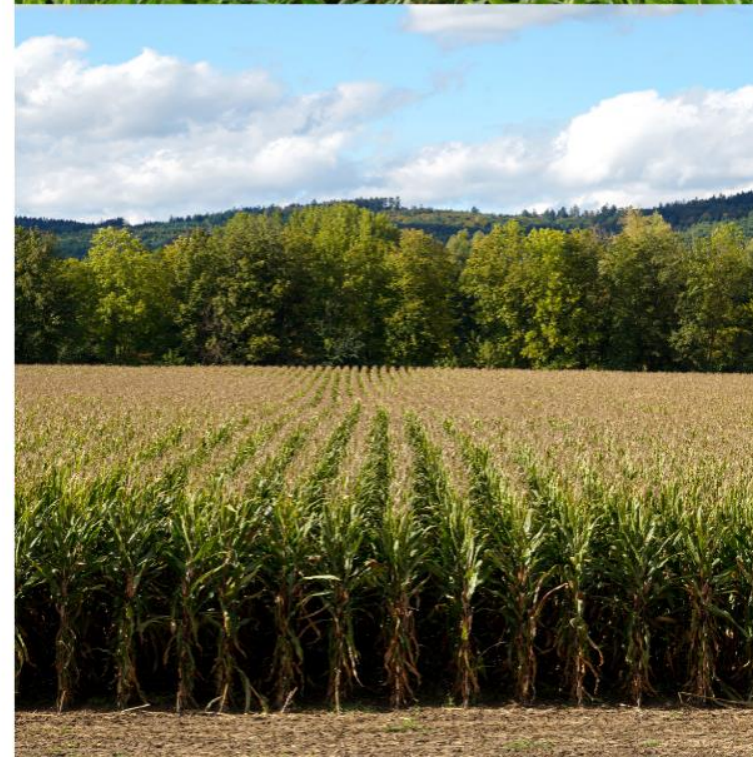


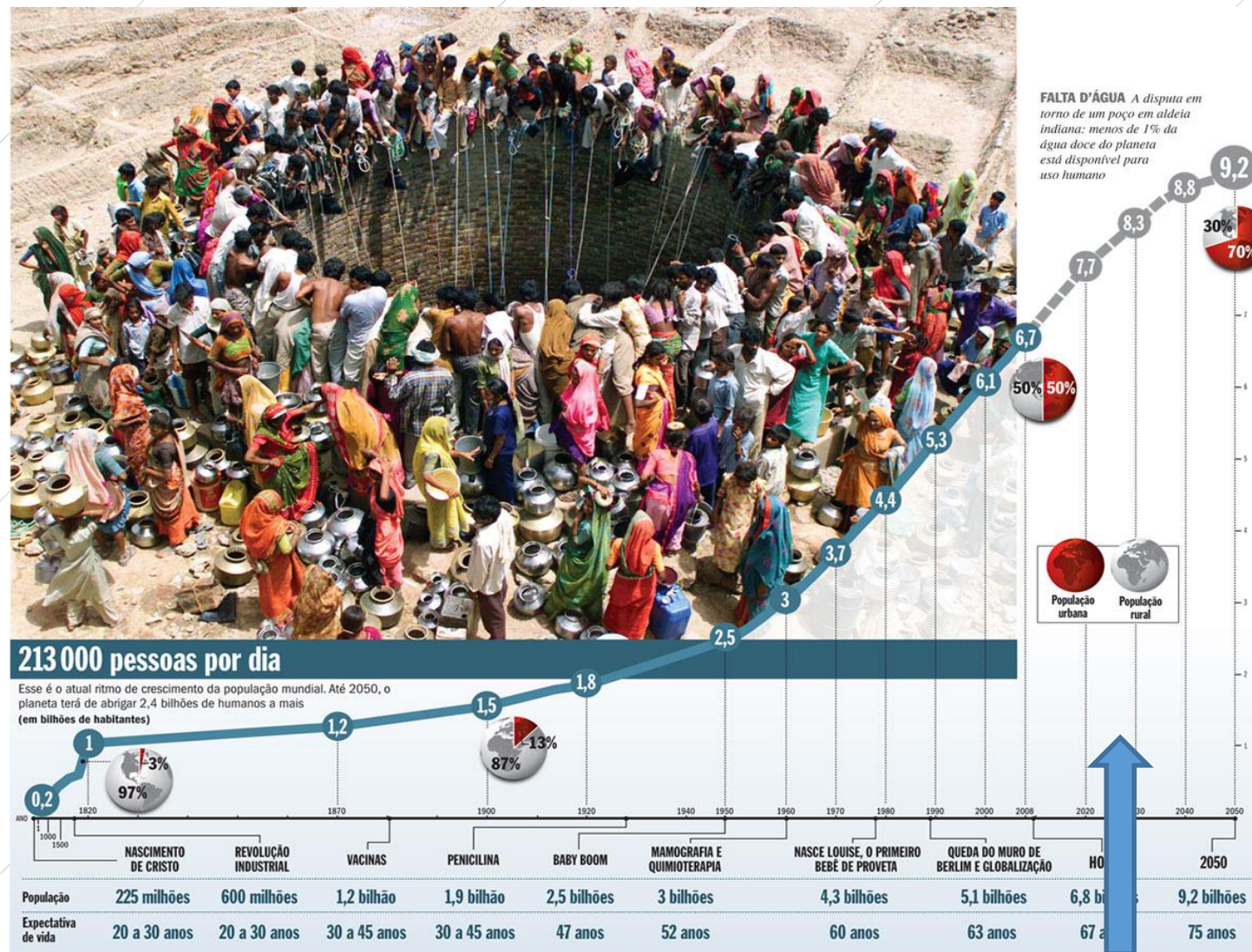
FAMATO EMBRAPA SHOW **2022**

Produção de biocombustíveis e outros bioprodutos: matérias-primas e oportunidades

Alexandre Alonso Alves
Chefe-geral
Embrapa Agroenergia

Cuiabá - MT
Junho de 2022







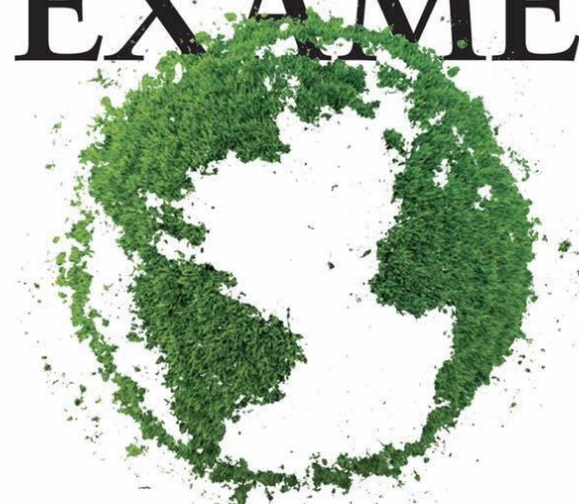
Cinco principais desafios do futuro....





ESPECIAL GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE

EXAME

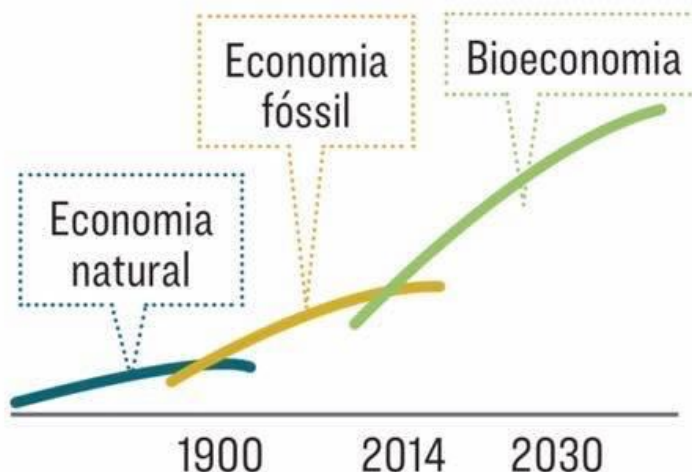


A ECONOMIA DO FUTURO

Em todo o planeta, a corrida para desenvolver uma economia de baixo carbono já começou — e o agronegócio, a biotecnologia e as energias renováveis são peças-chave. O Brasil tem uma oportunidade única de virar líder mundial dessa nova bioeconomia

A bioeconomia é vista como uma evolução energética da sociedade rumo a uma economia sem combustíveis fósseis

PIB e bem-estar x tempo



Vantagens da bioeconomia:

- Redução das emissões de carbono
- Aumento da produtividade no cultivo de alimentos
- Geração de empregos de maior qualificação
- Conservação das florestas e dos recursos naturais por meio de processos produtivos sustentáveis
- Descoberta de novos tratamentos na área de saúde
- Exportação de produtos de maior valor agregado

Fontes: Comissão Europeia, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, Escritório de Tecnologias de Bioenergia dos Estados Unidos, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade de Bonn e Estratégia de Bioeconomia da Finlândia



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 %)





Cinco principais desafios do futuro....



Agricultura é (parte da) a solução

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

43,6

MILHÕES DE
TONELADAS
(2020)*
FRUTAS

35,4

BILHÕES
DE LITROS
(2020)
LEITE



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

Tecnologia – driver de desenvolvimento da agricultura brasileira





Intensificação sustentável



Uma Agricultura que evolui na direção da multifuncionalidade

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

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

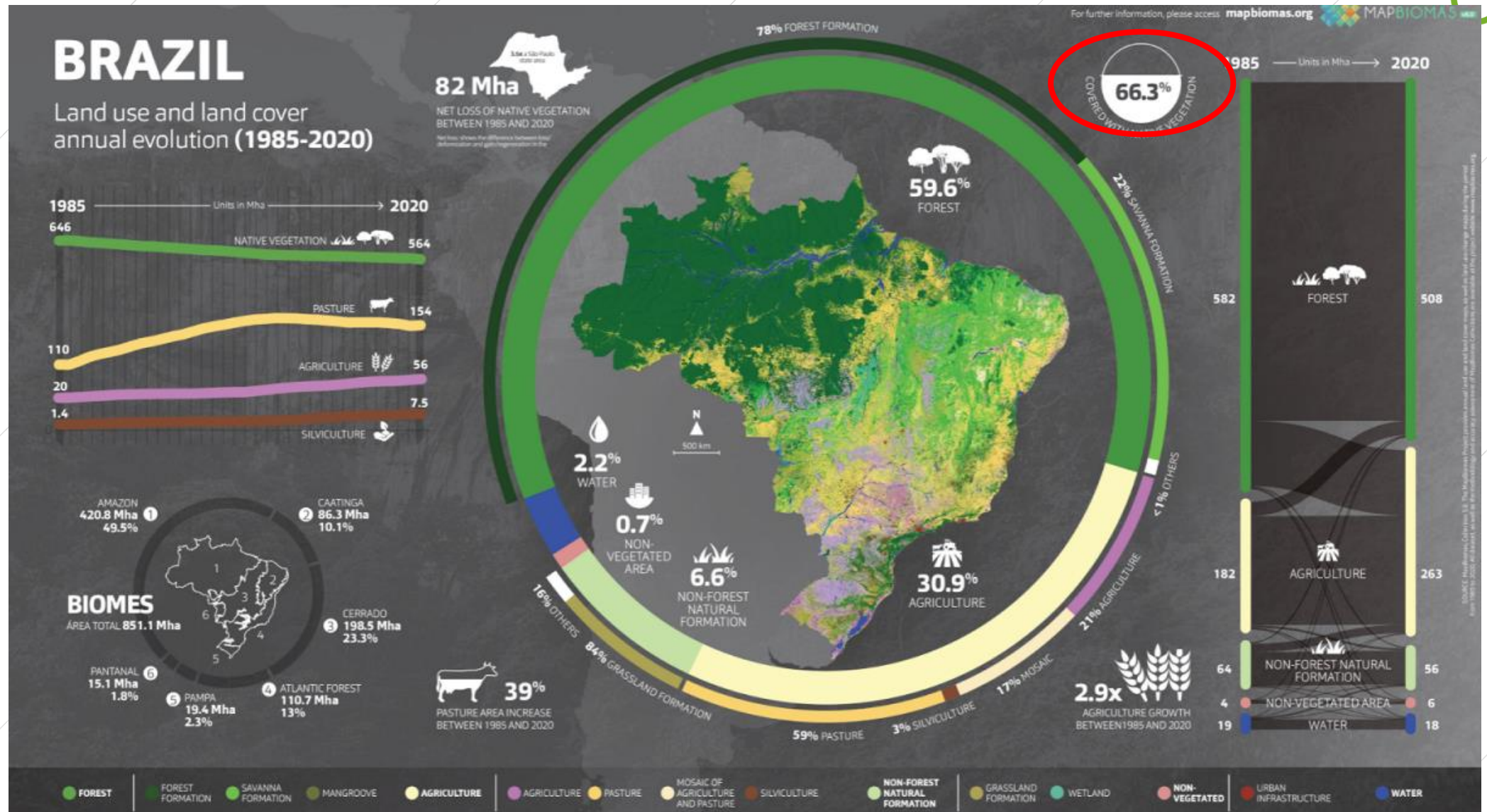
Agricultura... Serviços Ambientais – Serviços Ecossistêmicos...

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

Agricultura ... Inclusão e qualidade de vida no meio rural ...

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

... oportunidades

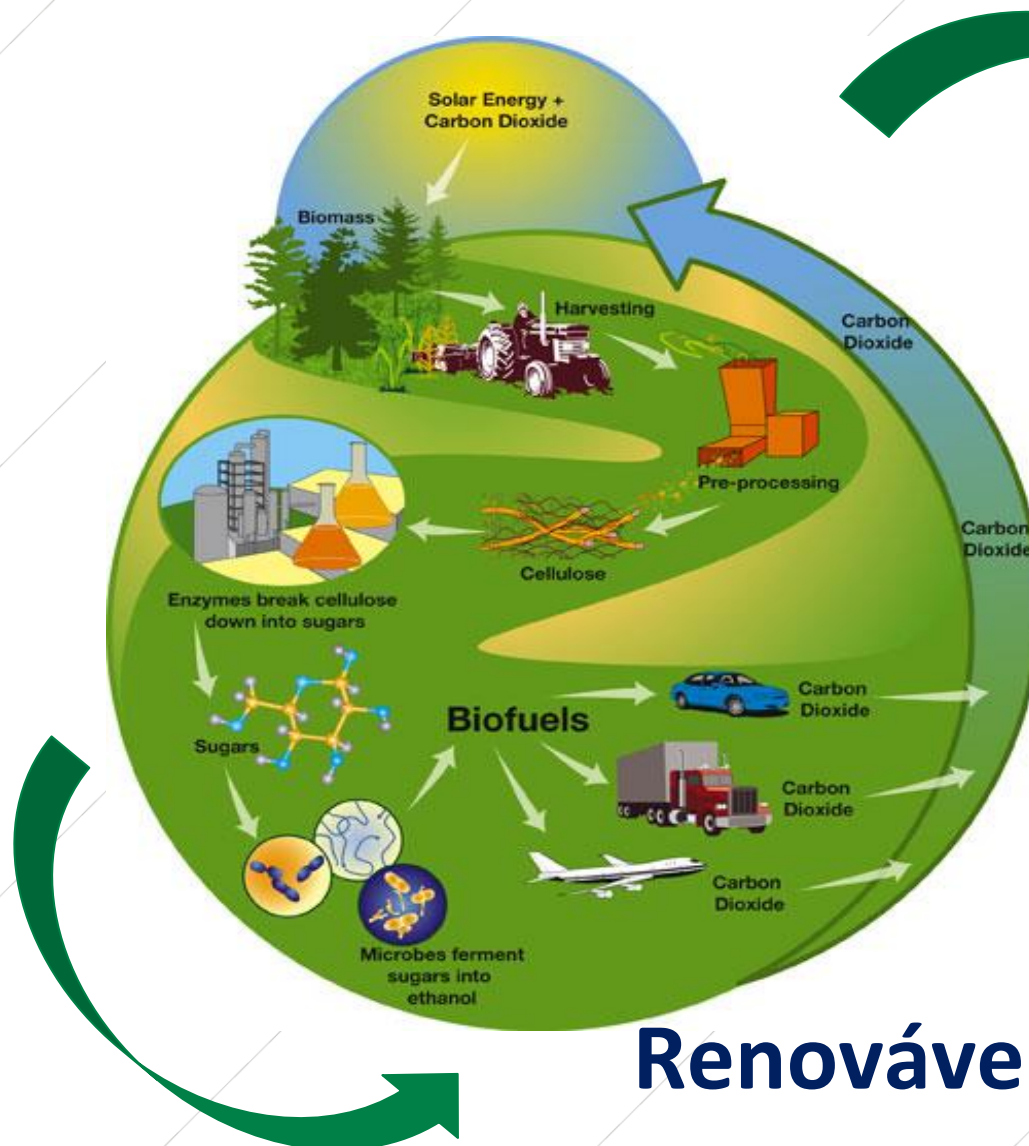


Cinco maiores problemas da humanidade nos próximos 50 anos



e bioprodutos

Bioenergia (uma das soluções)



Baixas
emissões de
CO₂

Renovável

Biomassa – alternativa viável para produção de (bio)energia

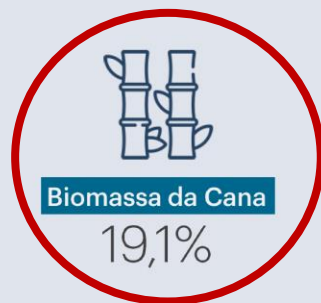


BEN 2021 | Relatório Síntese | Ano base 2020

Capítulo 2: Qual energia se usa no Brasil?

Repartição da Oferta Interna de Energia (OIE) 2020

RENOVÁVEIS ▶ 48,4%

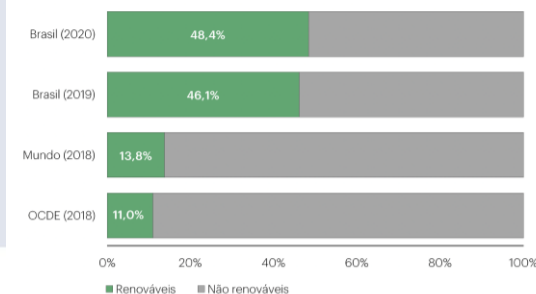


NÃO RENOVÁVEIS ▶ 51,6%



Participação das renováveis na OIE

Fonte: Agência Internacional de Energia (AIE) e EPE para o Brasil. Elaboração: EPE



Biomassa – alternativa viável para produção de (bio)energia

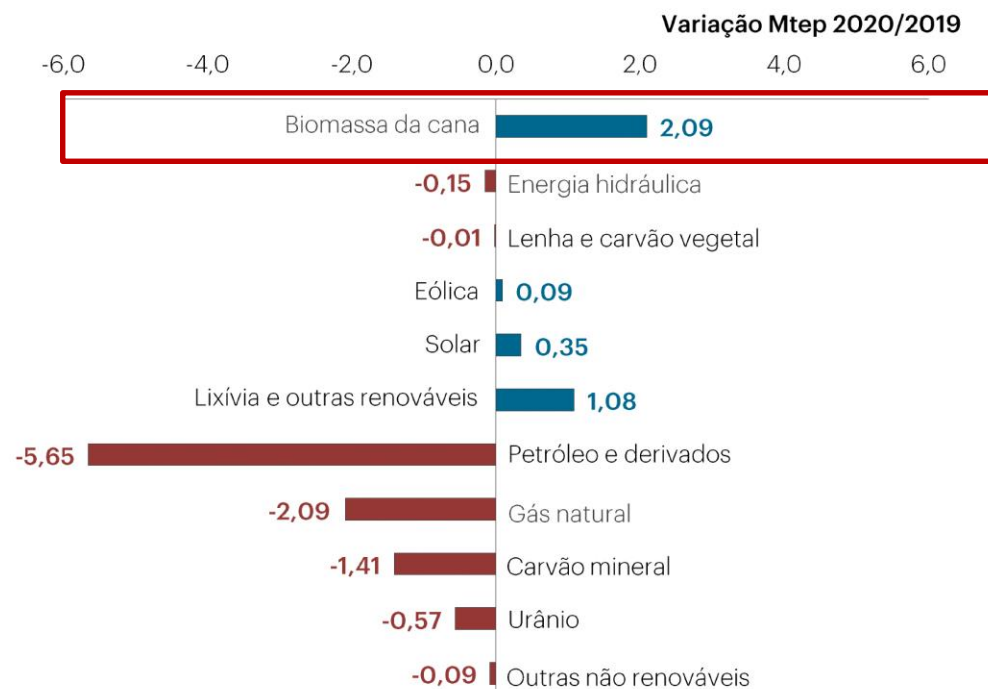


BEN 2021 | Relatório Síntese | Ano base 2020

Capítulo 2: Qual energia se usa no Brasil?

Oferta Interna de Energia 2020-2019

Fonte (Mtep)	2019	2020	Δ 20/19
RENOVÁVEIS	135,6	139,1	2,5%
Biomassa da cana	52,8	54,9	4,0%
Energia hidráulica¹	36,4	36,2	-0,4%
Lenha e carvão vegetal	25,7	25,7	-0,1%
Lixívia e outras renováveis	20,7	22,2	7,4%
NÃO RENOVÁVEIS	158,3	148,5	-6,2%
Petróleo e derivados	100,9	95,2	-5,6%
Gás natural	35,9	33,8	-5,8%
Carvão mineral	15,4	14,0	-9,1%
Urânio (U ₃ O ₈)	4,3	3,7	-13,2%
Outras não renováveis	1,8	1,7	-4,9%



Biomassa – alternativa viável para produção de (bio)energia

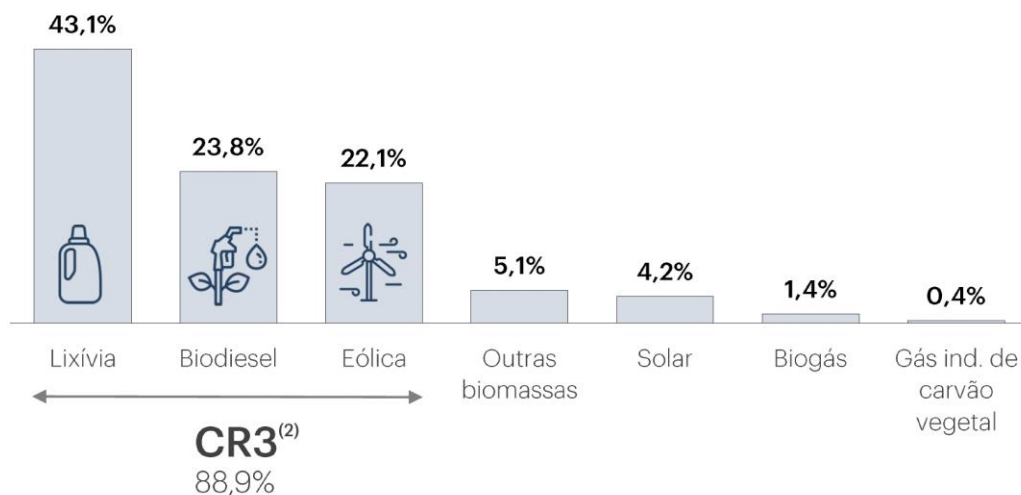


BEN 2021 | Relatório Síntese | Ano base 2020

Capítulo 2: Qual energia se usa no Brasil?



A **repartição da oferta de “Outras renováveis”** se dá entre 7 categorias de fontes de energia renováveis com maiores participações da lixívia, biodiesel e energia eólica, que somados são equivalentes a mais de 80% de “Outras renováveis”.

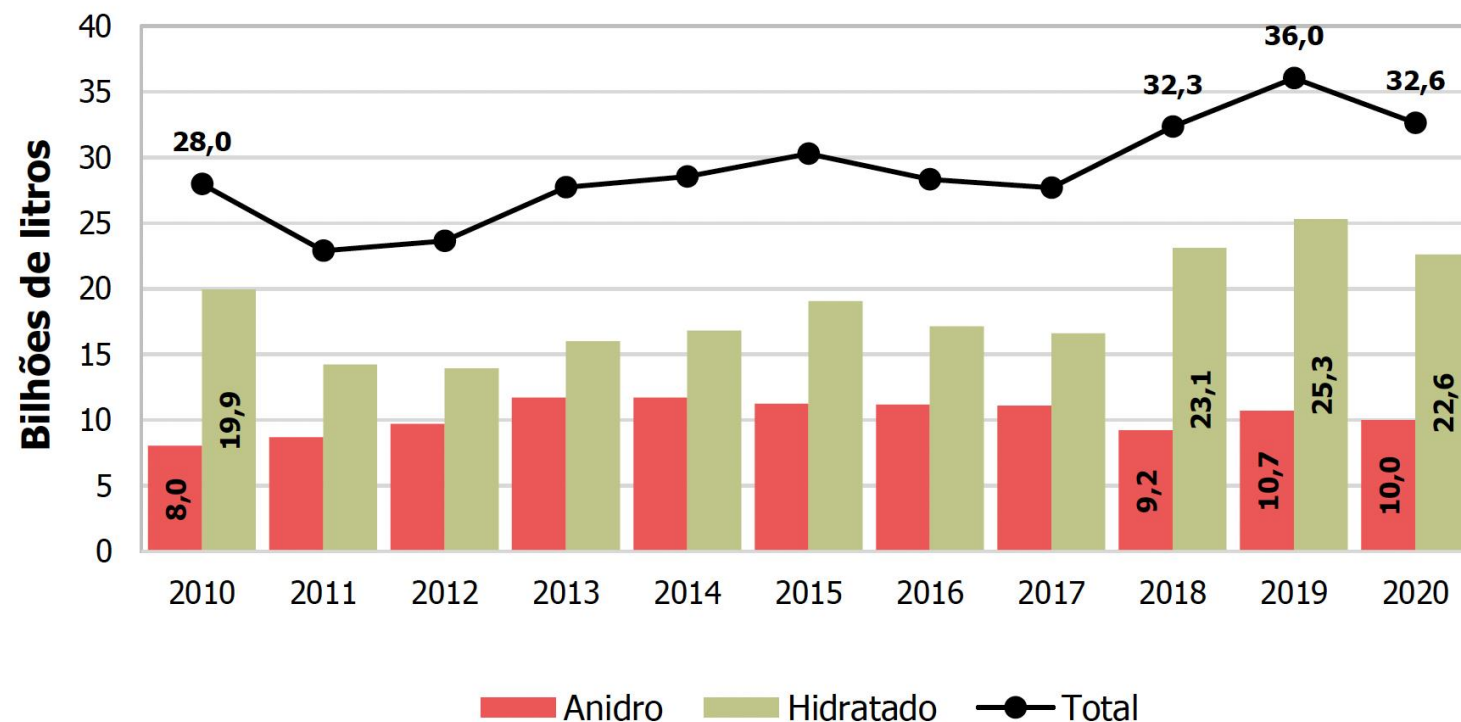


Outras renováveis (10 ³ tep)	2019	2020	Δ 20/19
Lixívia	8.948	9.576	7,0%
Biodiesel	4.878	5.300	8,6%
Eólica	4.815	4.906	1,9%
Outras biomassas ¹	1.149	1.139	-0,9%
Solar	572	924	61,5%
Biogás	269	311	15,7%
Gás industrial de carvão vegetal	81	85	4,3%
Total	20.712	22.241	7,4%

Produção brasileira de biocombustíveis - etanol



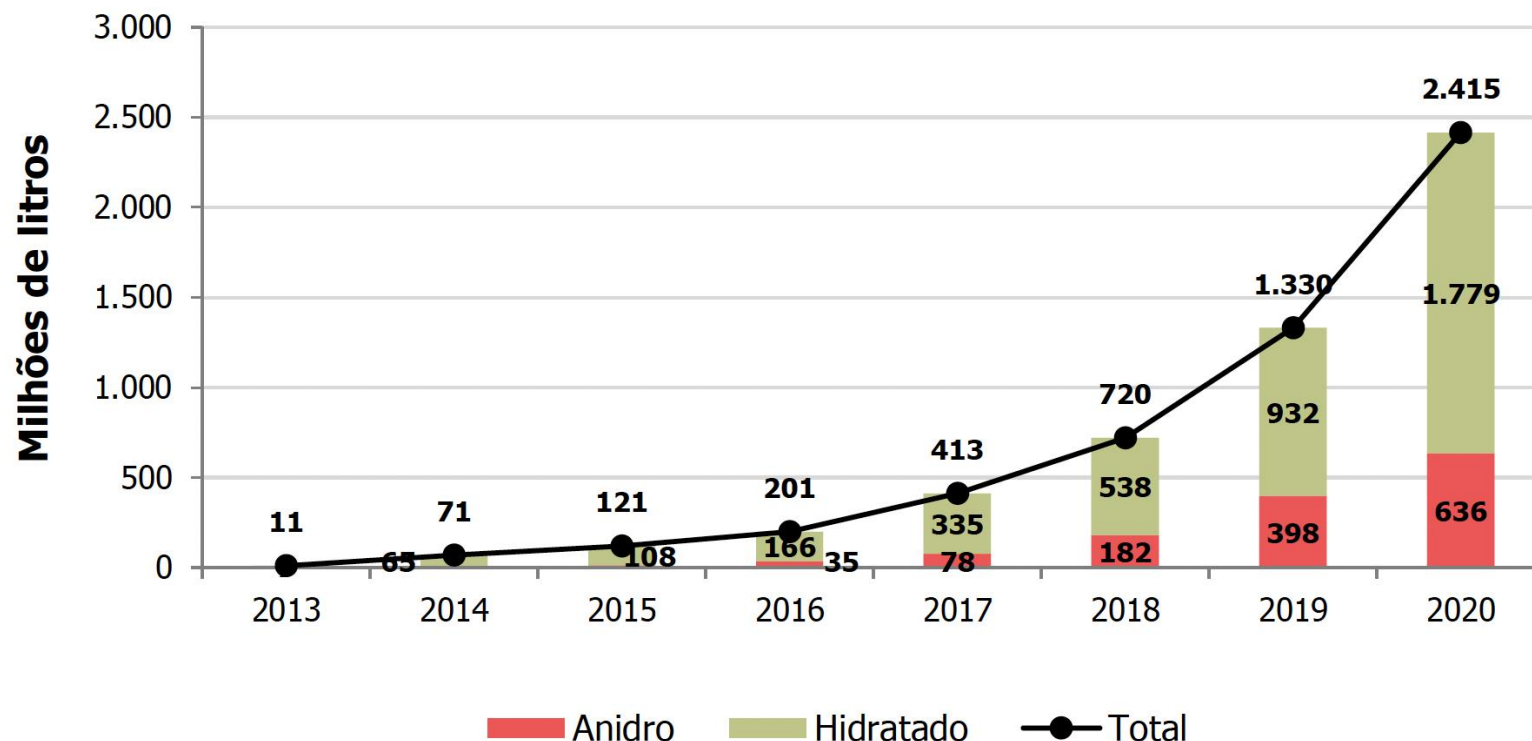
Gráfico 7 - Produção brasileira de etanol



Fonte: EPE a partir de (MAPA, 2021)

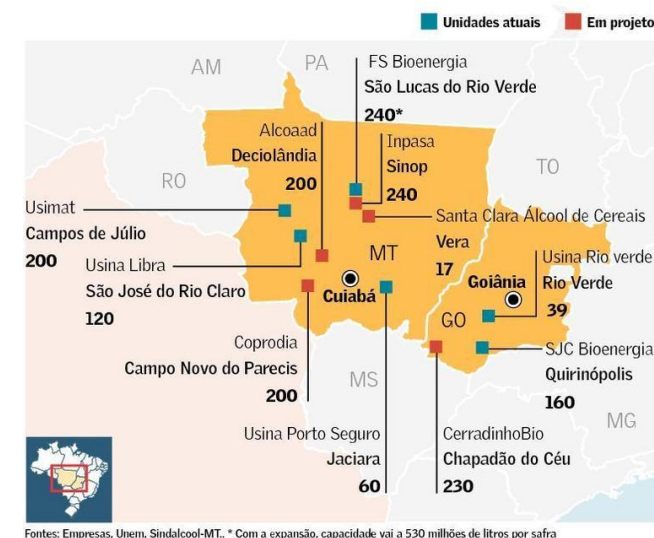
Produção brasileira de biocombustíveis - etanol

Gráfico 8 - Produção brasileira de etanol de milho



Usinas de etanol de milho

Localização e capacidade de produção anual (em milhões de litros)



Fonte: EPE a partir de (UNICA, 2021)

... oportunidades

Expansão da produção biocombustíveis



... oportunidades

Emissões de CO₂ – matriz energética

BEN 2021 | Relatório Síntese | Ano base 2020

Capítulo 5: Emissões na produção e no uso da energia

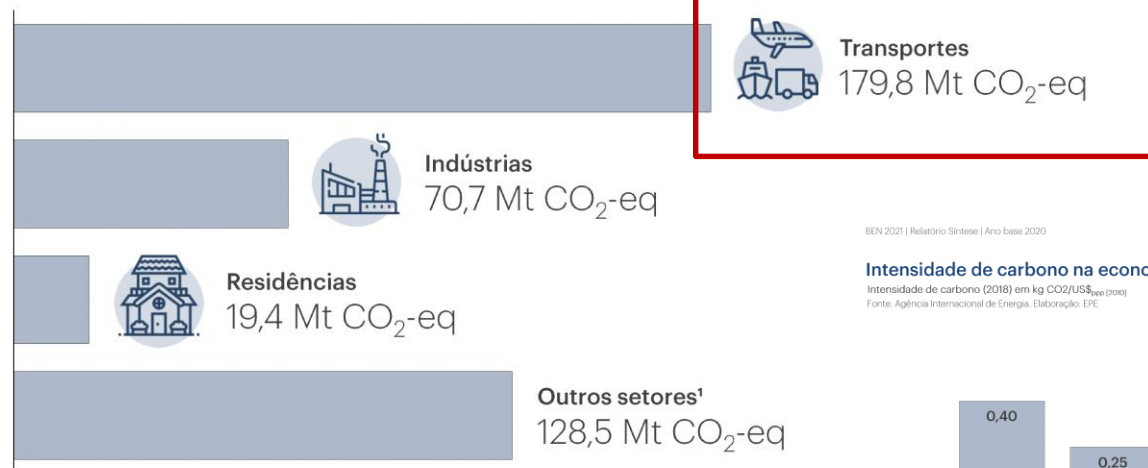
Em 2020, o total de **emissões de CO₂** antrópicas associadas à **matriz energética** brasileira atingiu 398,3 milhões de toneladas de CO₂ equivalente

2020
398,3 Mt CO₂-eq

2019
419,1 Mt CO₂-eq

↓ Redução de 4,9%

Emissões totais (2020) em Mt CO₂-eq



BEN 2021 | Relatório Síntese | Ano base 2020

Intensidade de carbono na economia

Intensidade de carbono (2018) em kg CO₂/US\$_{ppp} (2010)

Fonte: Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE



2020
Intensidade de carbono
na economia brasileira

0,14 Kg CO₂-eq/US\$_{ppp} [2010]

Fonte: EPE

¹ Inclui os setores agropecuário, serviços, energético, elétrico e as emissões fugitivas

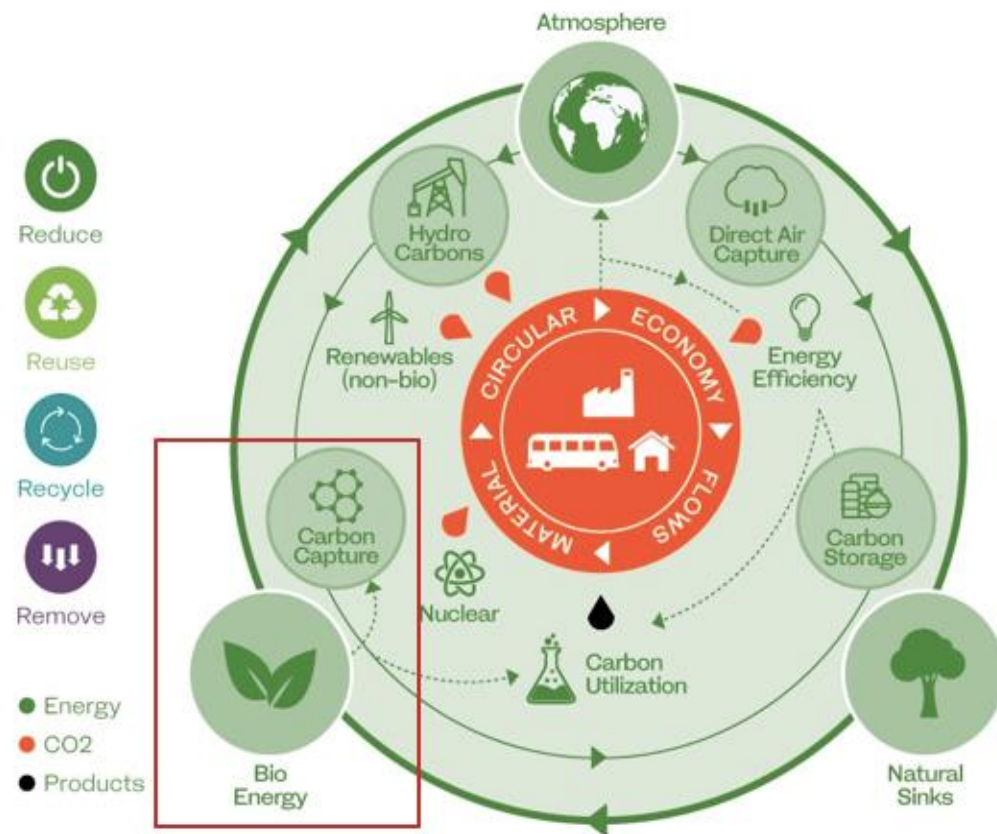
Para gerar uma unidade de produto, a **economia brasileira emite**, na produção e consumo de energia, o equivalente a **33% da economia chinesa, 50% da economia americana e 85% da economia da União Europeia**.

Papel dos biocombustíveis na descarbonização da matriz energética



THE CIRCULAR CARBON ECONOMY (CCE) PRINCIPLE

CCE is a framework for understanding how carbon can be managed



535 MILHÕES DE
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
EMISSIONES
DE GEE QUANDO
COMPARADO COM
A GASOLINA



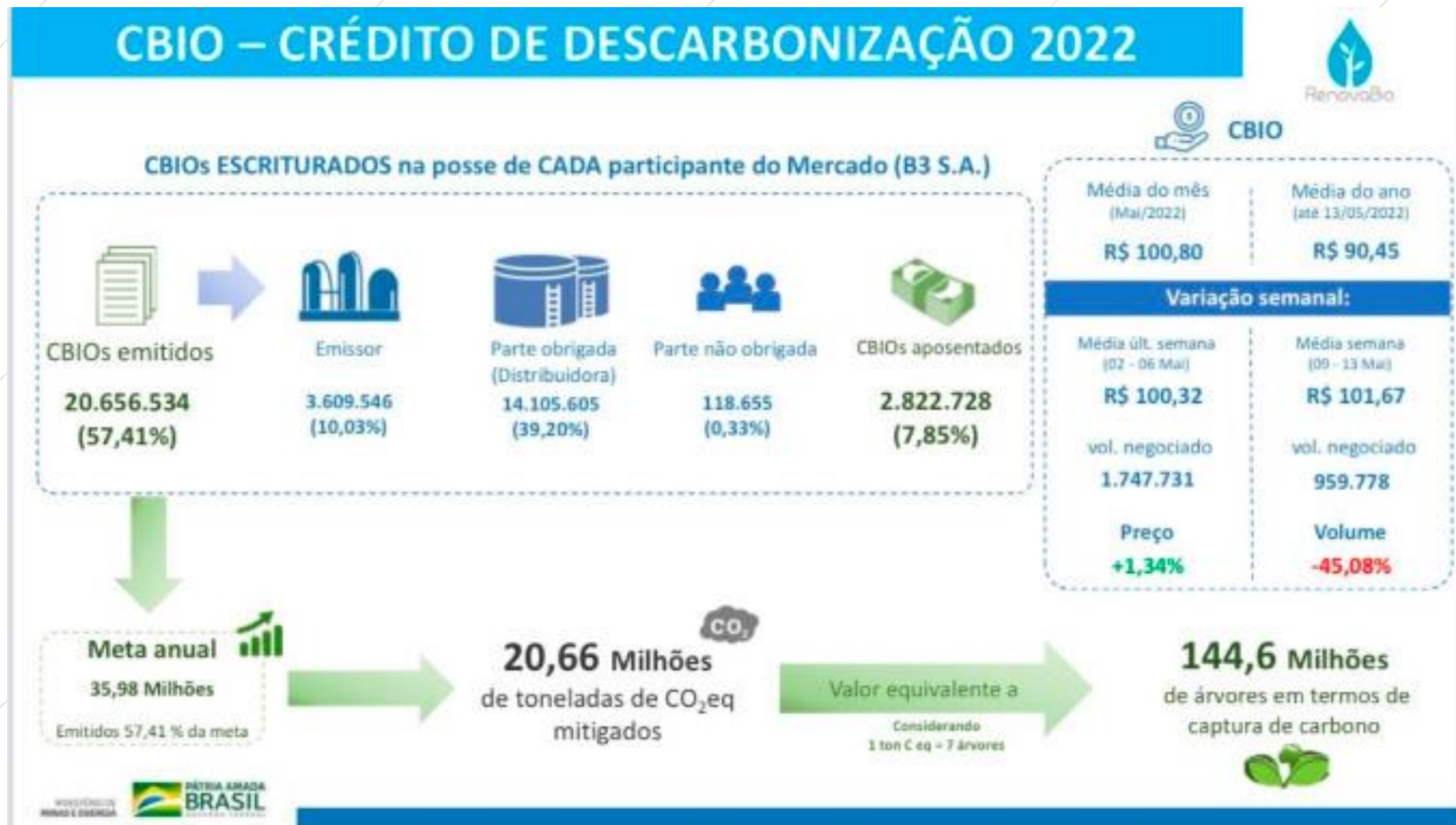
Para atingir a mesma economia de CO2, seria preciso plantar quase

4 bilhões
de árvores

ao longo de 20 anos.

... oportunidades

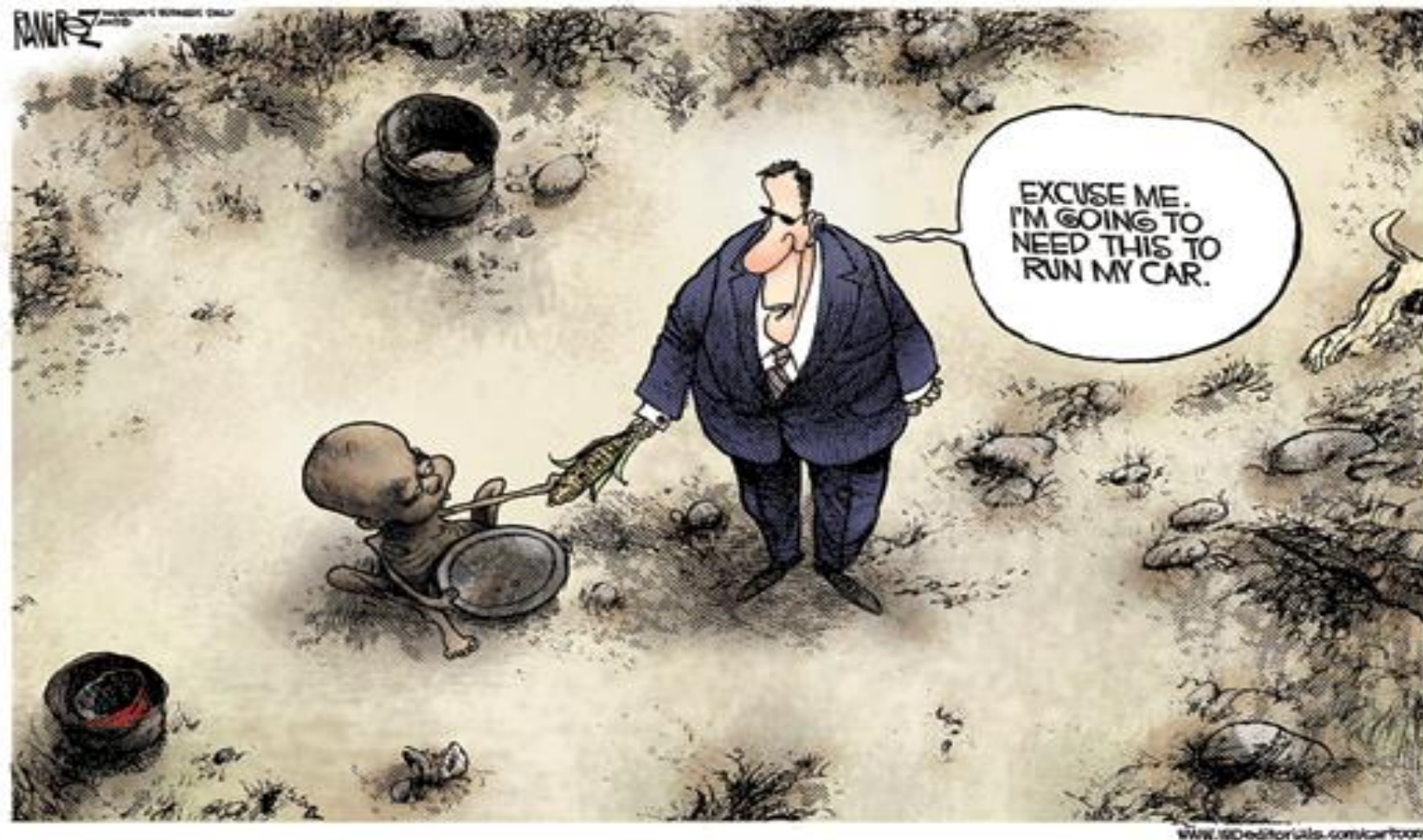
Mercado de carbono



2 bilhões de reais movimentado

... oportunidades

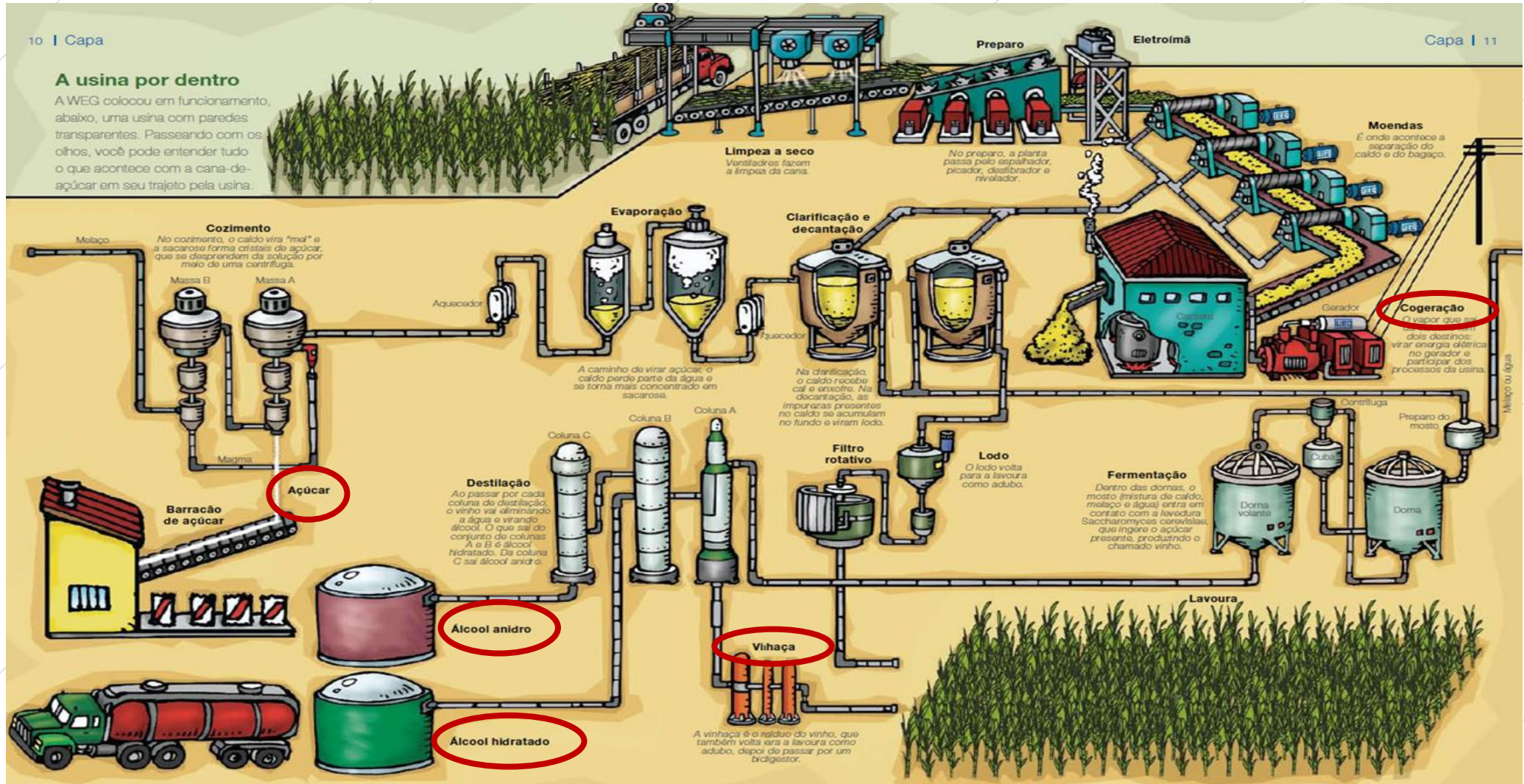
É possível conciliar produção de alimentos e (bio)energia?



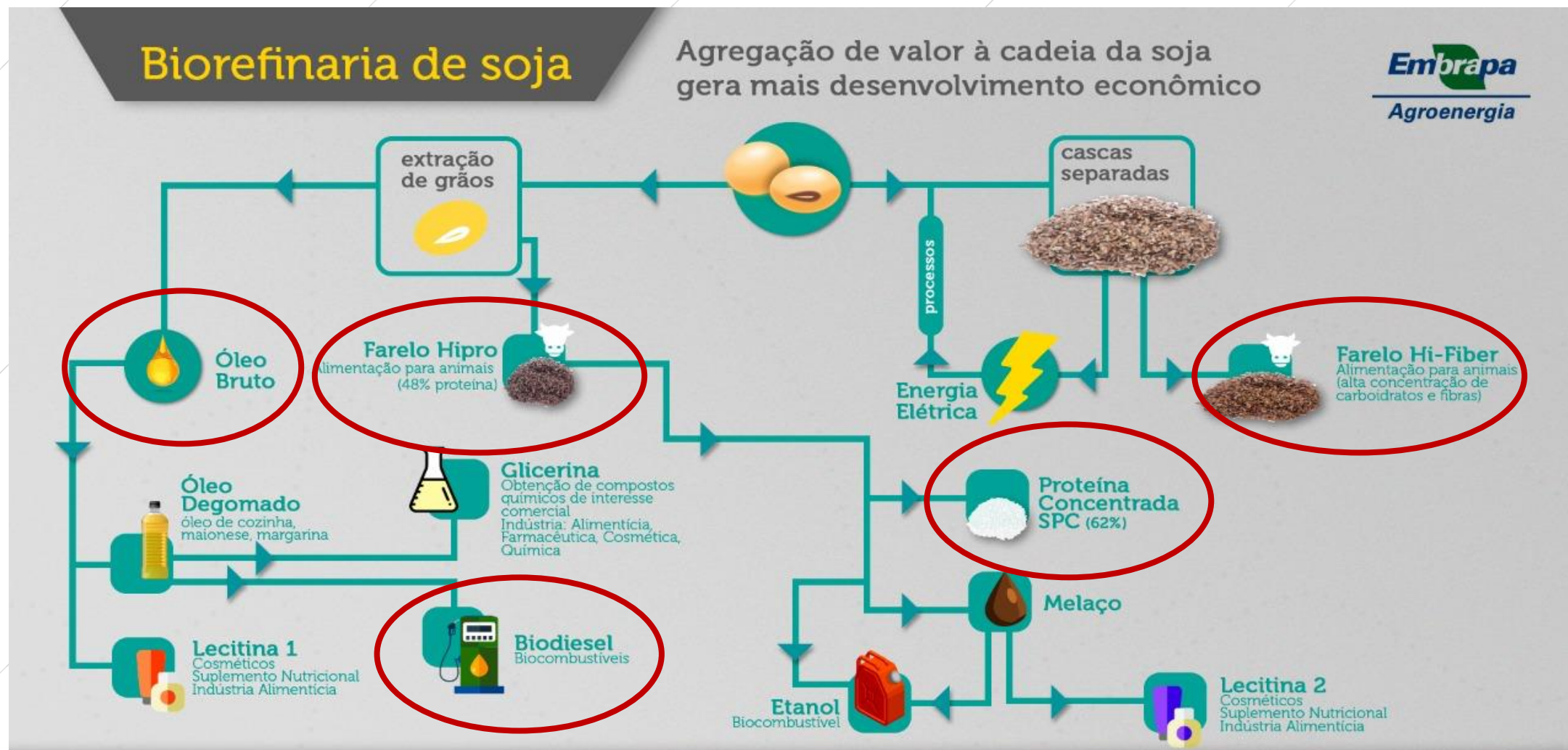
Sim! Por meio de tecnologias habilitantes como as biorefinarias.



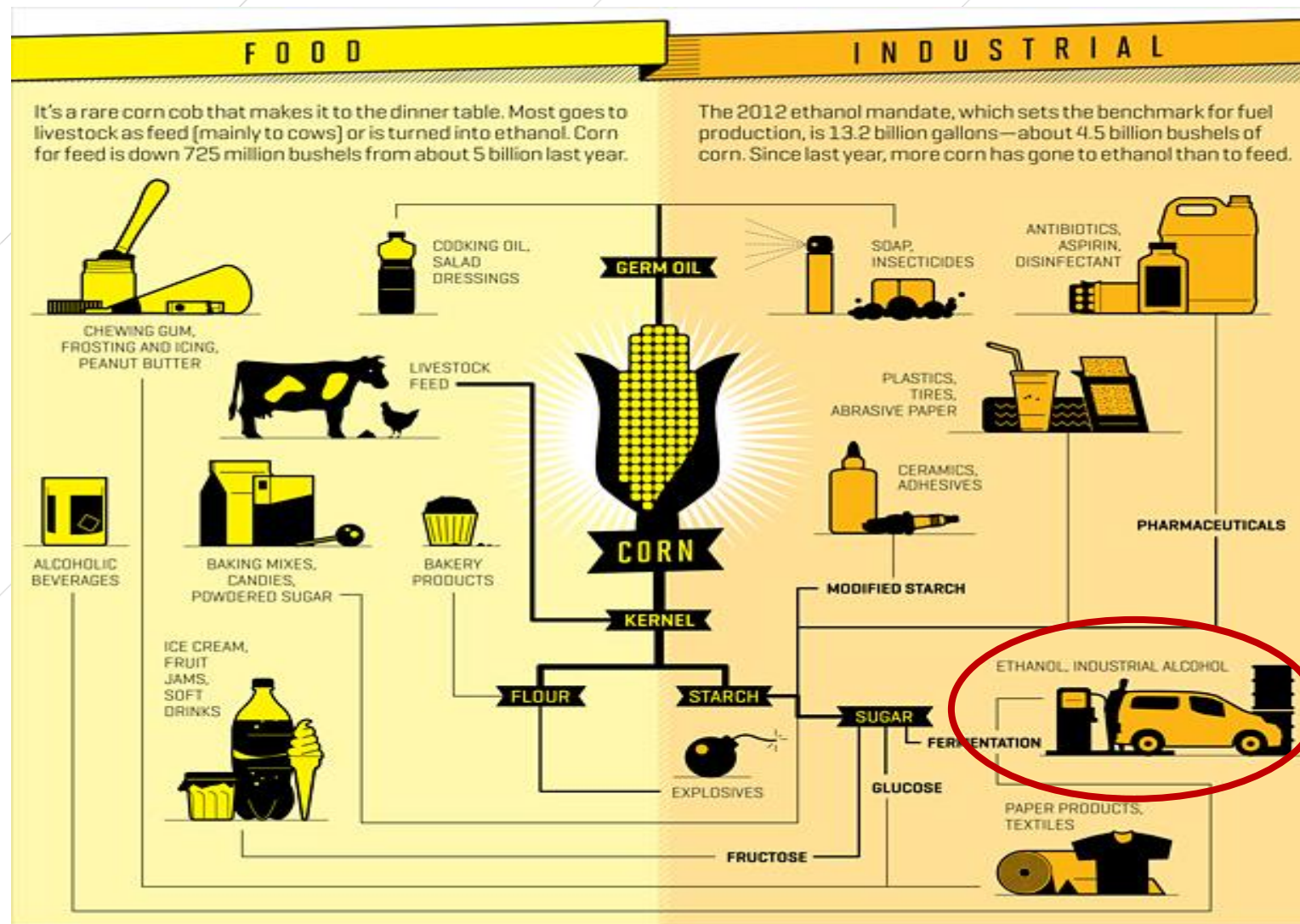
Biorefinarias de 1ª geração



Biorefinarias de 1ª geração

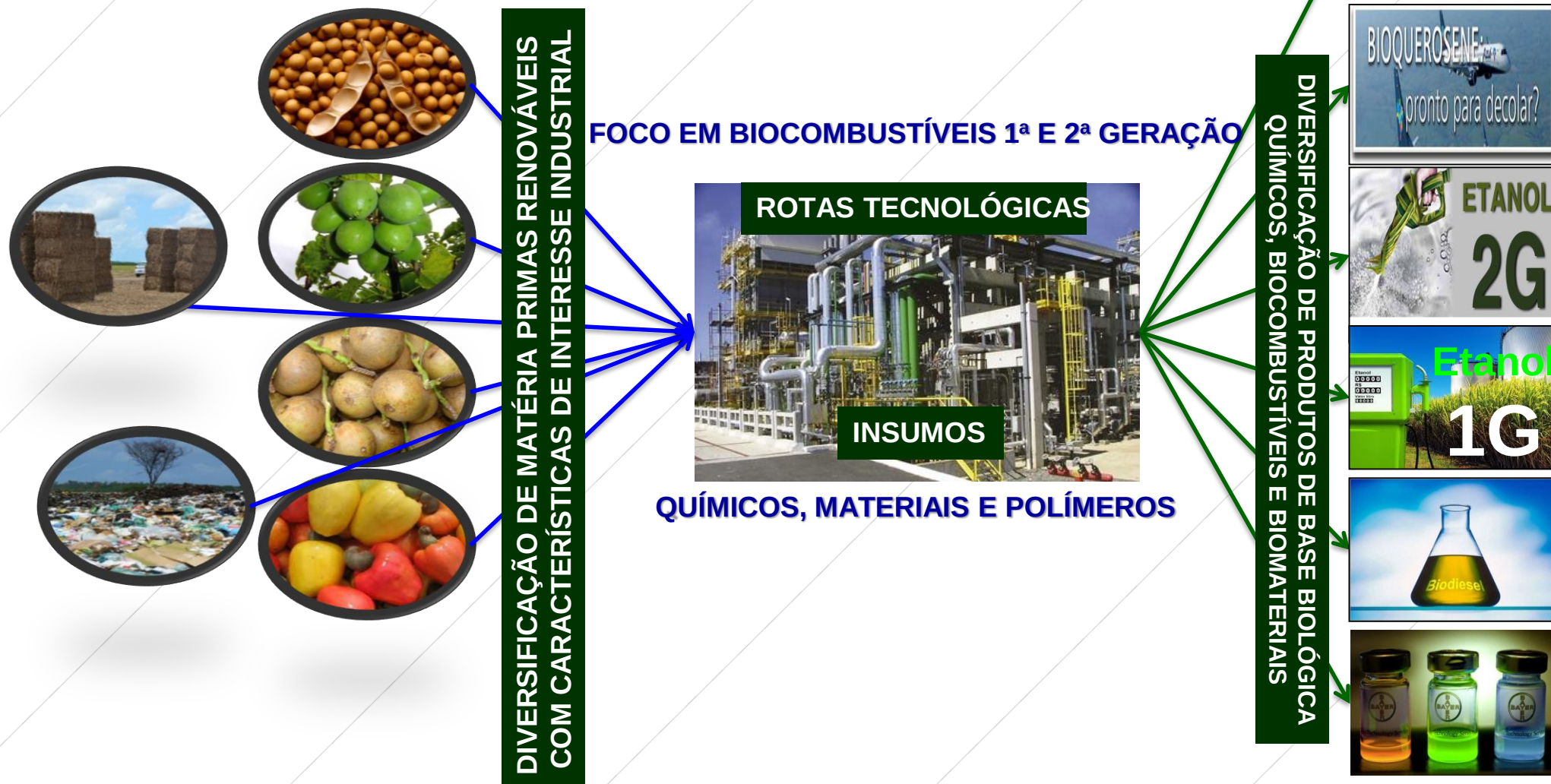


Biorefinarias de 1ª geração



GRAPHIC: NICOLAS RAPP; SOURCE: IOWA STATE UNIVERSITY

Biorefinarias de 2ª geração

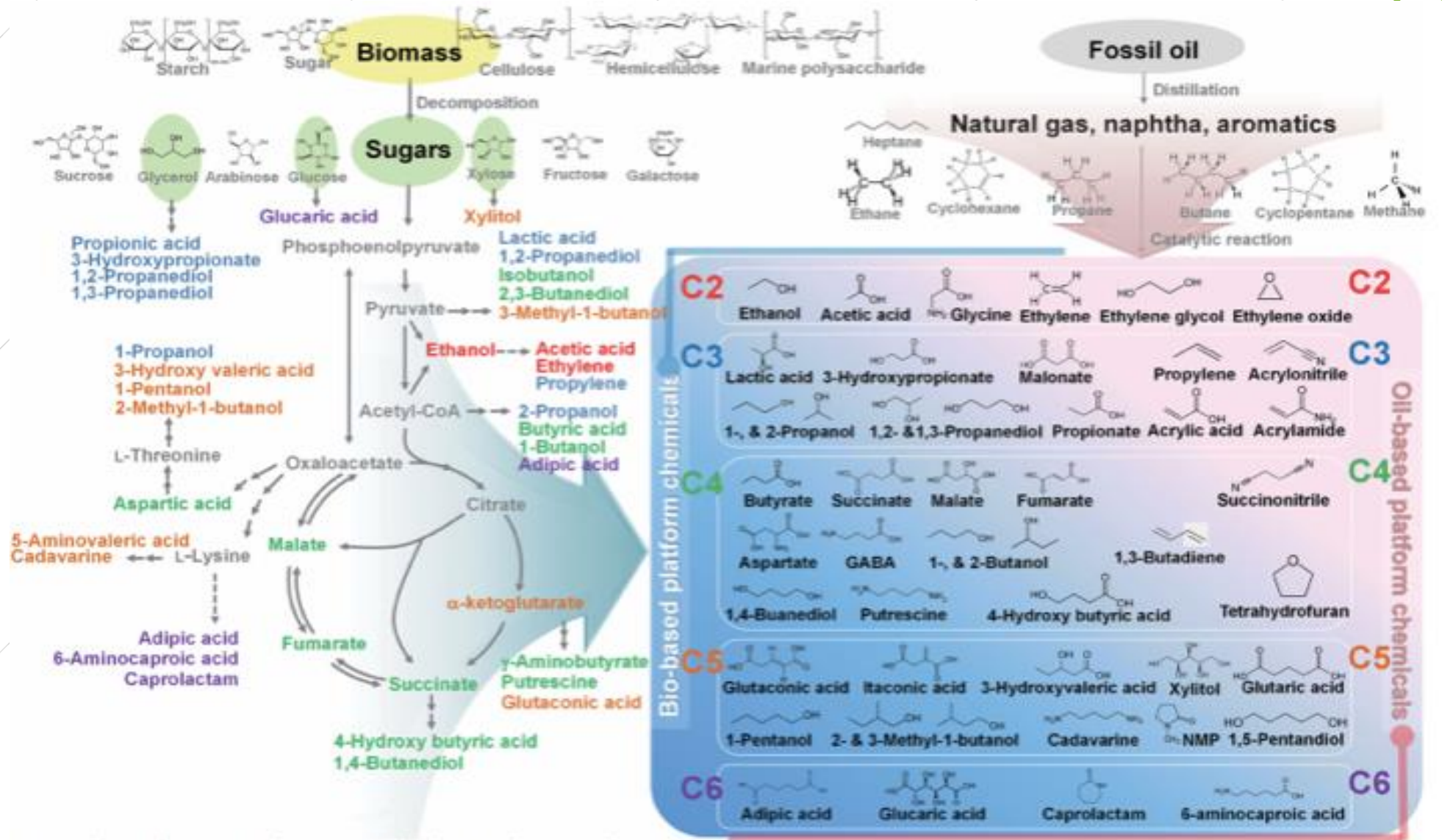




I'm
green

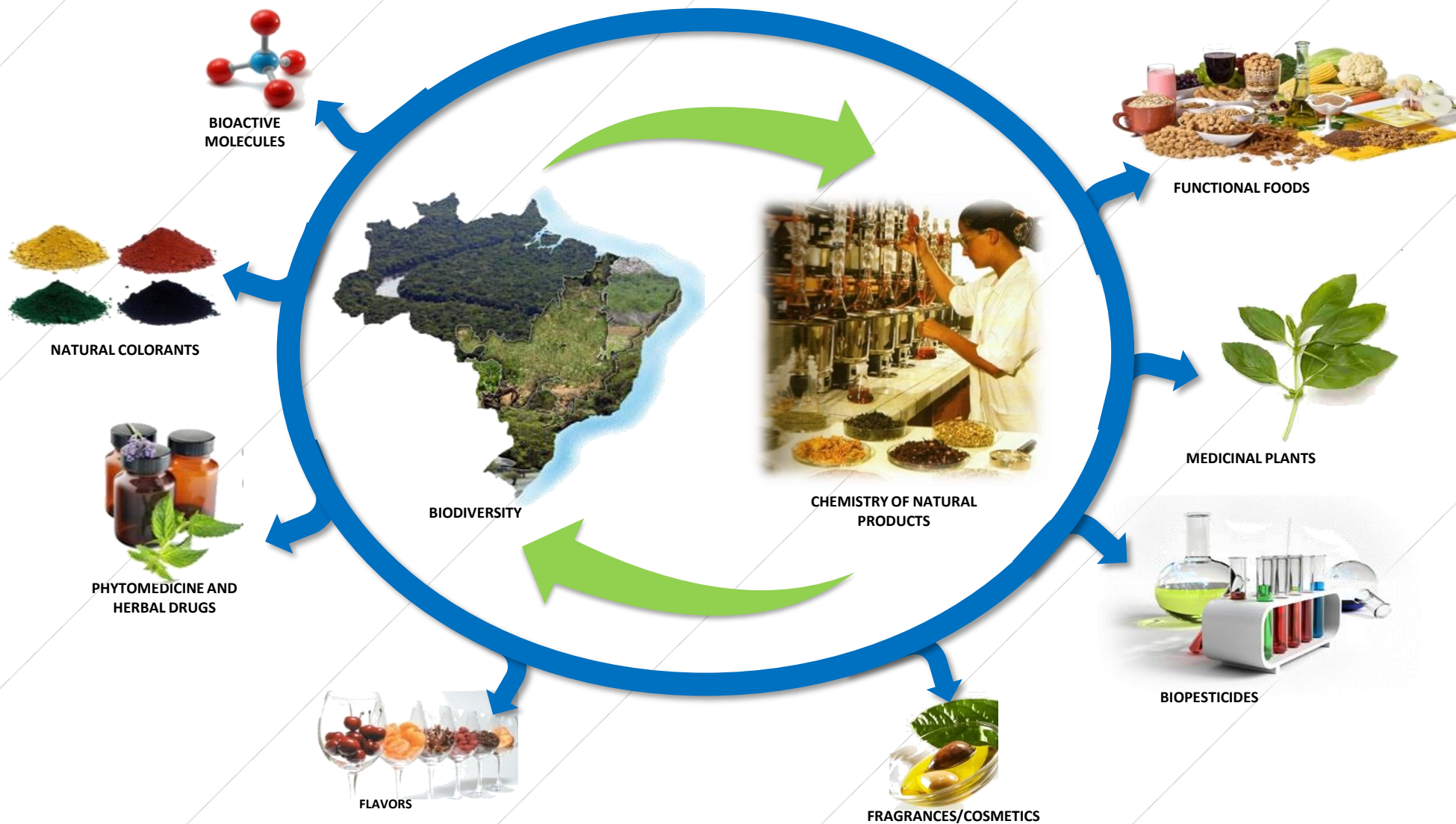
Polietileno verde
Bioplásticos
Biopolímeros

...

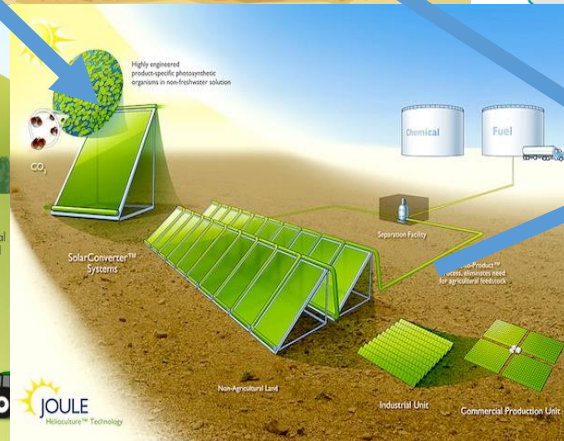
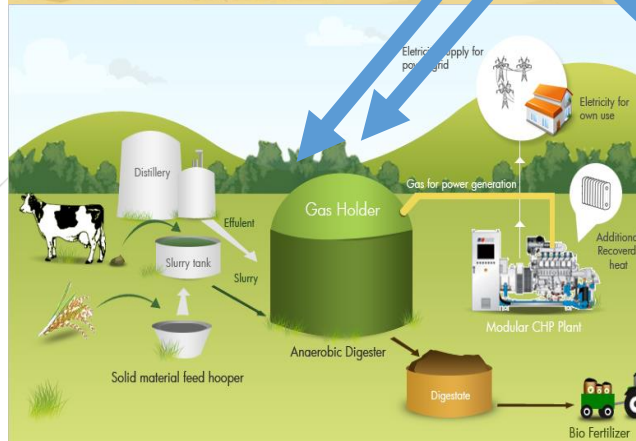
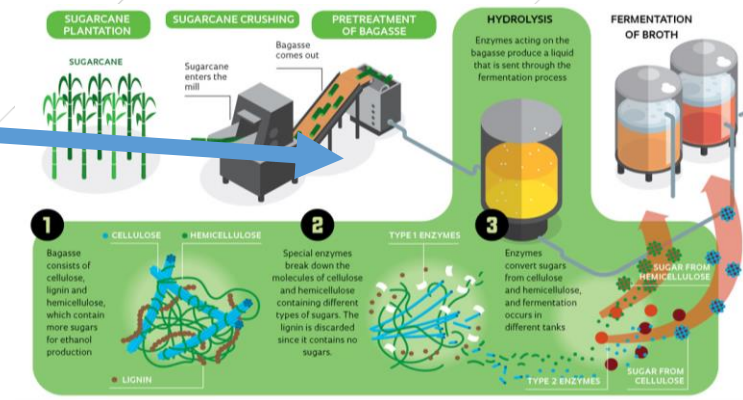
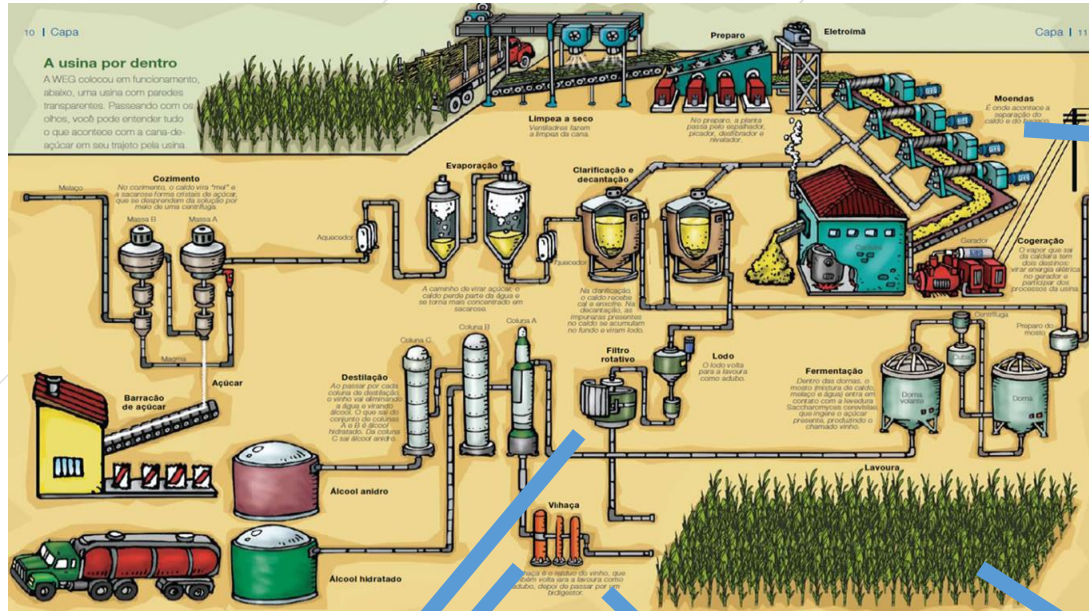


-Based Production of C2–C6 Platform Chemicals

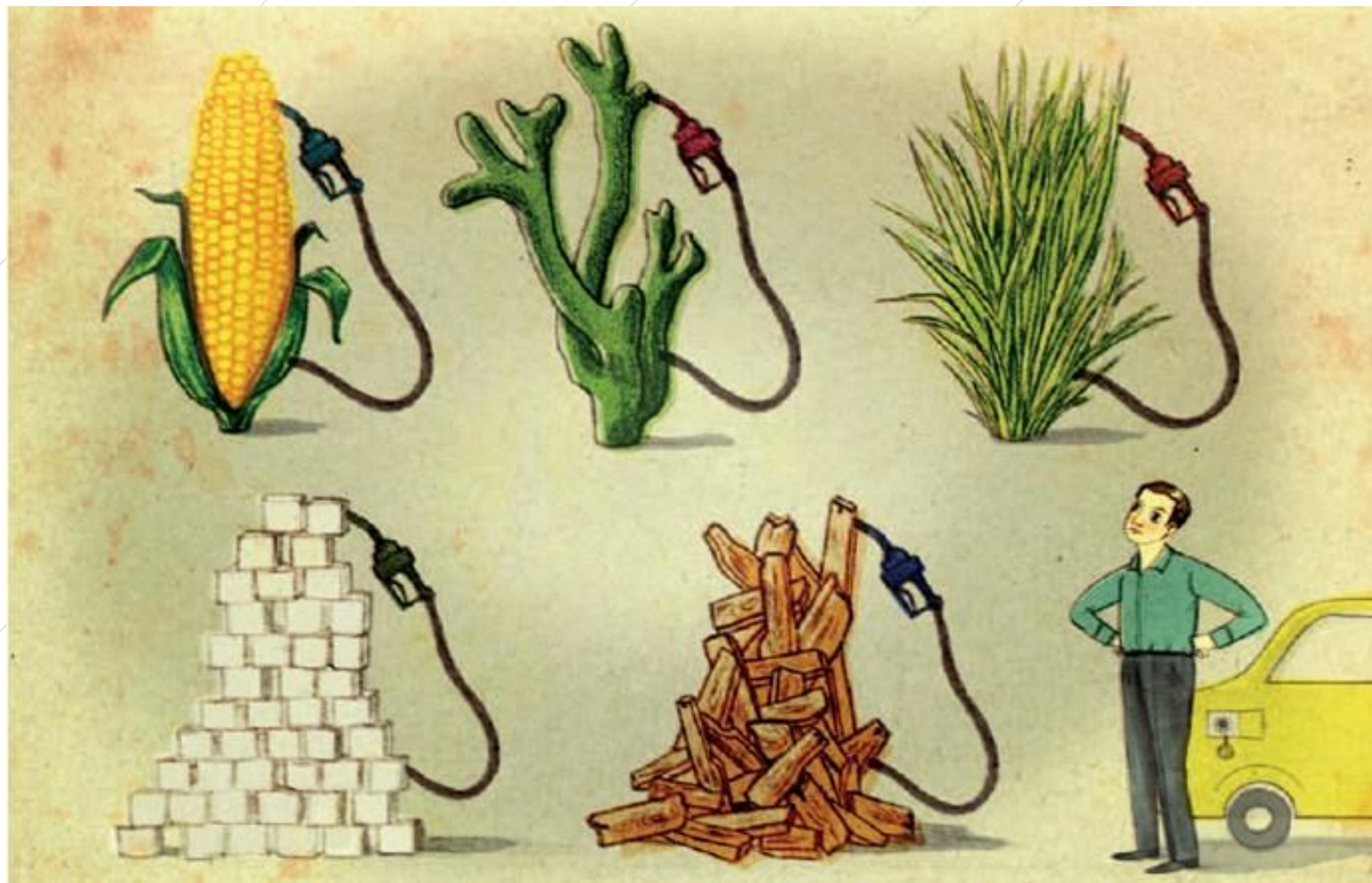
Químicos, bioativos, bioinsumos



Biorefinarias do futuro – produção de bioprodutos e captura de carbono



Quais biomassas podem ser utilizadas para produção de biocombustíveis e outros bioprodutos?



... oportunidades



Sacarinos



Cana-de-açúcar



Sorgo Sacarino

Amiláceos



Milho



Mandioca

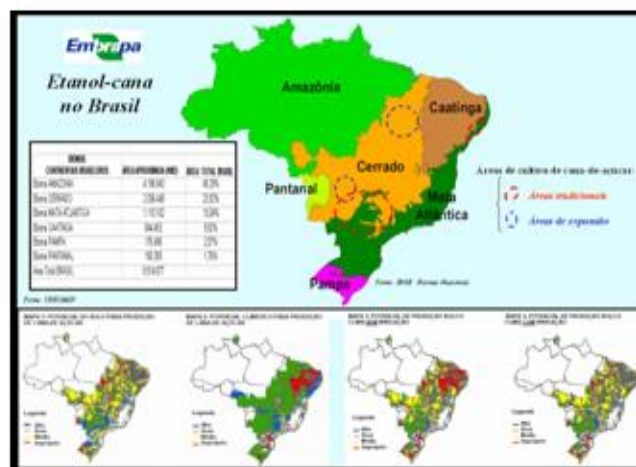


Batata doce



Batata inglesa

Processos fermentativos



**Hidrólise ácida
ou enzimática**

Celulósicos:

bagaço e palha de cana, capim
e outros restos vegetais

2ª Geração



CANA-DE-AÇÚCAR



BAGAÇO



MILHO



PALHA



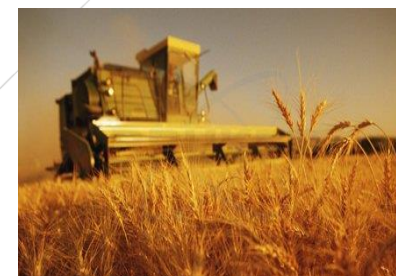
SABUGO



PALHA



GRÃOS



Biomassas de Composição Lignocelulósica

ARROZ



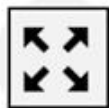
PALHA



Produção de cana-de-açúcar e milho



Produção:
**665,1 milhões
de toneladas**



Área:
**8,605 milhões
de hectares**

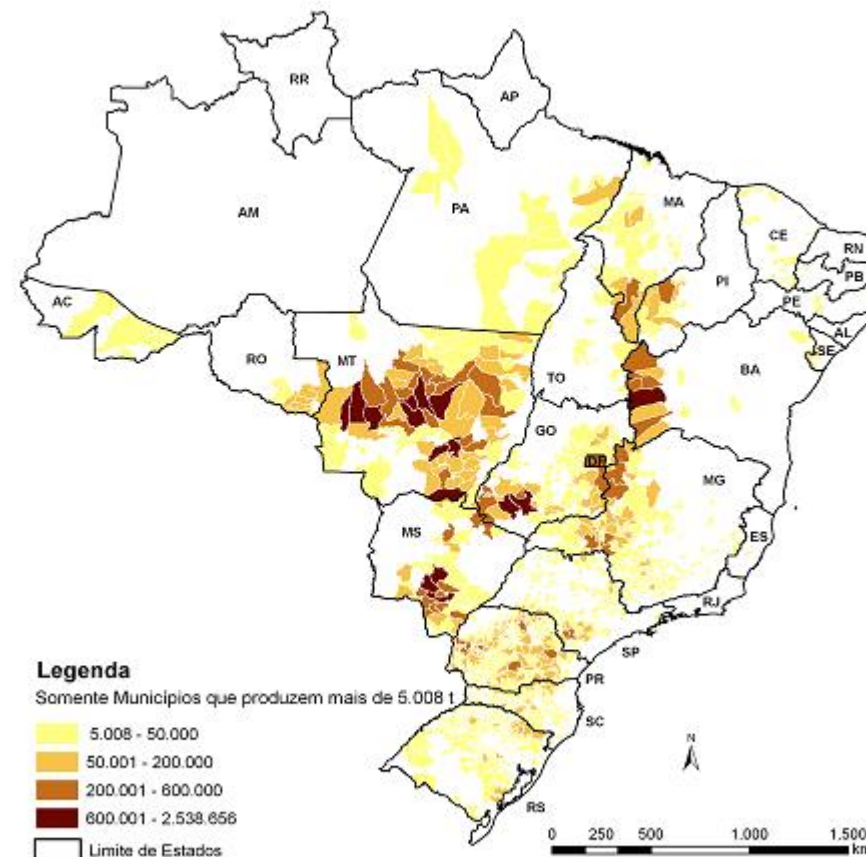
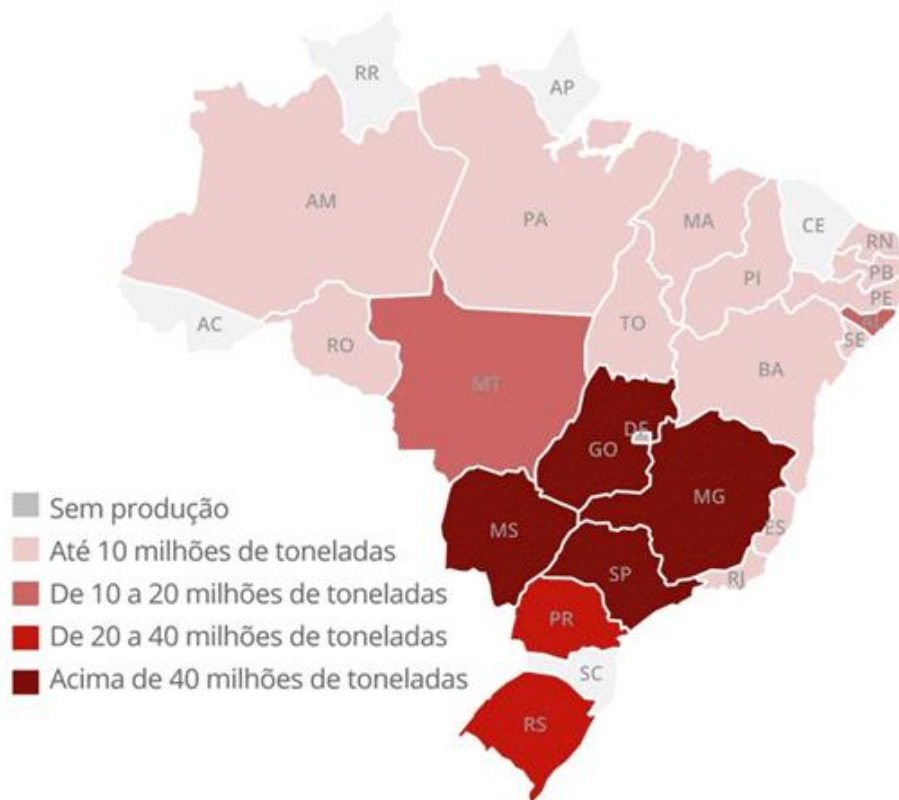


Produtividade:
77,293 t/ha



Exportações
em 2020:
R\$ 9,9 bi

Figura 33 – Mapa da produção agrícola – Milho total (primeira e segunda safras)



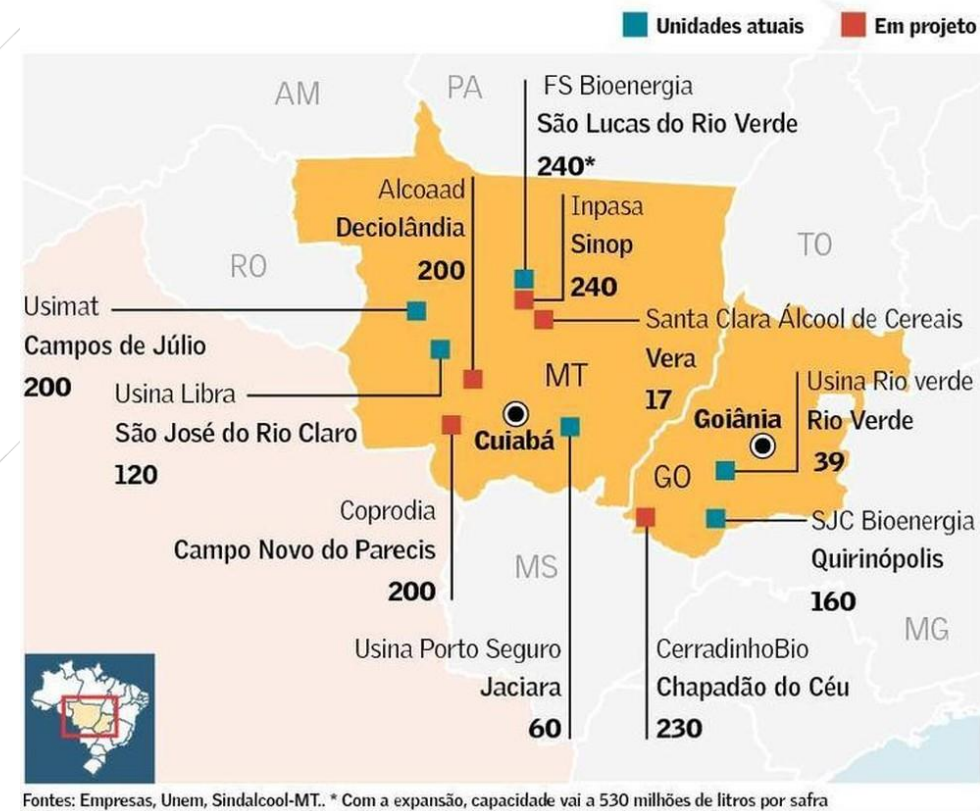
Fonte: Conab/IBGE.

Localização usinas (biorefinarias) de etanol no país

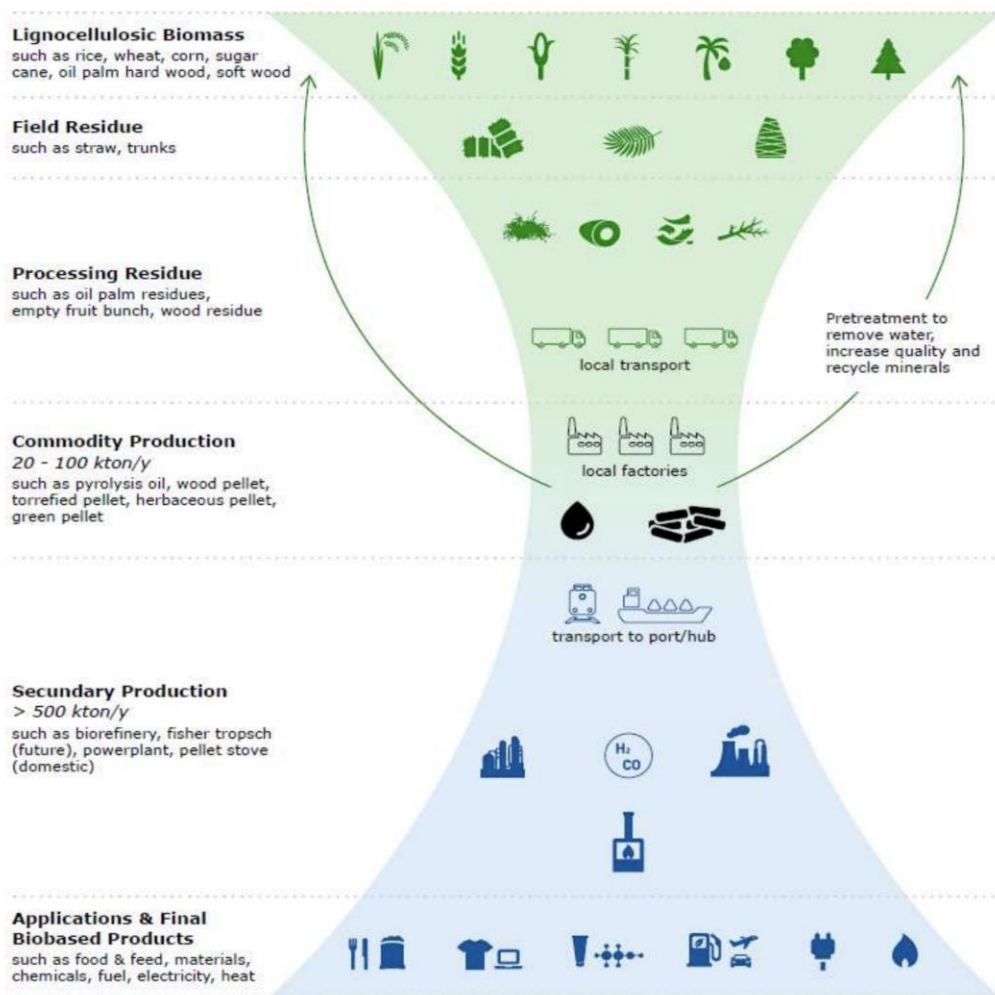


Usinas de etanol de milho

Localização e capacidade de produção anual (em milhões de litros)



Disponibilidade de biomassa é chave para desenvolvimento de biocombustíveis e bioproductos







Embrapa
Agroenergia

Contribuições para uma economia de baixo carbono

BIOCOMBUSTÍVEIS

Etanol
1G e 2G



Biodiesel



Biogás



Combustíveis
avancados



BIOPRODUTOS

Bioinsumos
para
Agricultura



Bioinsumos
para Nutrição
Animal



Bioinsumos/
Bioprodutos
para Indústria



Materiais
Renováveis





Obrigado!

alexandre.alonso@embrapa.br / cnpae.chgeral@embrapa.br

+55 61 3448 4246 / +55 61 98254 0920 

www.embrapa.br/agroenergia

REALIZAÇÃO: