

ATLAS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

# UMA JORNADA SUSTENTÁVEL

O Brasil é um dos líderes de produção e exportação de alimentos, fibras e energia, com potencial de expansão no setor. Tudo isso mantendo a maior parte dos seus biomas intactos e os compromissos com acordos internacionais para a preservação do meio ambiente. Com pioneirismo e inovação em tecnologias tropicais, não faltarão oportunidades para um Brasil cada vez mais empreendedor, com capacidade crítica e tecnológica para se posicionar como a maior potência de produção agrícola sustentável do mundo.

*O Atlas do Agronegócio Brasileiro: Uma Jornada Sustentável* não pretende esgotar o debate sobre a agropecuária e o meio ambiente do Brasil. Sua ambição é apresentar dados e fatos, destacando como a inovação e uma abordagem integrada no campo vem contribuindo para a sustentabilidade.

## INTRODUÇÃO

O mundo sabe pouco sobre o Brasil. Quando se trata da sustentabilidade do agronegócio, sabe-se menos ainda. É necessário esclarecer a brasileiros e estrangeiros que o desenvolvimento do agronegócio brasileiro não foi, não é e não será antagônico à sustentabilidade e à proteção do meio ambiente. Em cerca de 50 anos de desenvolvimento, o agronegócio se tornou a mais pujante atividade econômica do Brasil, produzindo alimentos mais baratos, de qualidade e com segurança para mais de 160 países. Tudo isso foi feito mantendo 66% dos biomas brasileiros intactos, mantendo o compromisso com acordos internacionais para preservação do meio ambiente, contendo emissões de gases de efeito estufa, protegendo a biodiversidade e investindo em inovação e aumento de produtividade.



**CHRISTIAN LOHBAUER**  
Presidente Executivo

A CropLife Brasil produziu o *Atlas do Agronegócio Brasileiro: Uma Jornada Sustentável* com o objetivo de trazer dados e fatos que comprovam a trajetória sustentável do agronegócio e sua importância para o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Mais do que isso, apresenta informações que demonstram o papel central que o país tem em produzir alimentos seguros e baratos para o mundo com sustentabilidade. O Brasil é uma democracia, tem instituições organizadas e vive sob o império da lei. Tem uma história de produção agrícola secular e uma sociedade atenta aos temas do desenvolvimento sustentável.

Os desafios são imensos. O território continental exige trabalho e empenho das autoridades públicas e privadas para se fazer cumprir o Código Florestal, uma das mais completas legislações ambientais do planeta.

O *Atlas do Agronegócio Brasileiro: Uma Jornada Sustentável* não é um documento que pretende esgotar o debate sobre o agronegócio e o meio ambiente no Brasil. Pelo contrário, sua ambição é servir como o início de um processo que incorpore informações cada vez mais detalhadas sobre todos os aspectos do desenvolvimento sustentável e da produção de alimentos no país. E sempre que possível os dados serão atualizados e ampliados.

Produzir alimentos seguros com sustentabilidade é uma vocação brasileira.

## CROPLIFE BRASIL

A CropLife Brasil (CLB) é uma associação que reúne especialistas, instituições e empresas que atuam na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias em quatro áreas essenciais para a produção agrícola sustentável: germoplasma (mudas e sementes), biotecnologia, defensivos químicos e produtos biológicos. Com base em dados e informações científicas, a CLB trabalha pelo crescimento do agronegócio brasileiro, contribuindo para o aumento da oferta de alimentos, fibras e energia limpa. Gerando novas e melhores tecnologias, nosso setor auxilia os agricultores a enfrentarem os desafios da produção de alimentos, em quantidade e com qualidade.





# 1

## BRASIL: NÚMEROS, HISTÓRIA E INSTITUIÇÕES

O Brasil é um dos países mais extensos do mundo com seis diferentes biomas compondo a sua extensão. Seu direcionamento ao agronegócio ficou evidente desde o início da história brasileira. As políticas governamentais de crédito, seguro rural e comércio apoiando produtores em suas atividades são incentivos evidentes ao setor. Decorrente dessas políticas, as pesquisas agropecuárias tiveram início na época do império e são representadas pelo pioneirismo e inovação em tecnologias tropicais.

# 2

## PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

O Brasil é considerado o celeiro de alimentos do mundo, um dos líderes de produção e exportação. No entanto, é a única potência agrícola tropical. Diferentemente dos ecossistemas temperados, a atividade agrônômica brasileira exige técnicas e tecnologias bastante particulares. O clima permite de duas a três safras por ano, mas também amplia a incidência de pragas, doenças e plantas daninhas. A adoção de novas tecnologias representa a principal alternativa para a superação desses desafios.

# 3

## PRODUÇÃO AGRÍCOLA E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Produtores brasileiros seguem exigências ambientais rigorosas. Além do uso restrito de terras para agricultura, há diversos programas de incentivo que visam a conservação do meio ambiente. Com isso, até os dias de hoje, a maior parte do território é coberto por vegetação nativa.

# 4

## SEGURANÇA ALIMENTAR MUNDIAL

A fome é um desafio a ser superado no mundo e, como grande produtor de alimentos, o Brasil protagoniza a luta para vencer esse desafio. Além de produzir alimentos para consumo interno, guarda grande responsabilidade global. Há inúmeras janelas de oportunidades que se abrem para um Brasil cada vez mais empreendedor, com capacidade crítica e tecnológica para se posicionar como a grande nação inovadora na produção de alimentos, fibras e energia.

A sunset scene over a vast field of green plants. The sun is low on the horizon, casting a warm glow across the sky and the field. The foreground is filled with the silhouettes of green leaves, some catching the light. The sky transitions from a deep orange near the horizon to a clear blue at the top.

# **BRASIL**

---

**NÚMEROS, HISTÓRIA, INSTITUIÇÕES**

# O BRASIL NO MUNDO

O Brasil é um país continental. Com 8,5 milhões de quilômetros quadrados, tem a quinta maior extensão territorial do mundo. É ultrapassado apenas pela Rússia, Canadá, China e Estados Unidos.

Na América do Sul, onde está situado, o Brasil ocupa 47% do território.

Dos outros doze países do subcontinente o Brasil apenas não faz fronteiras com dois: **Chile e Equador.**



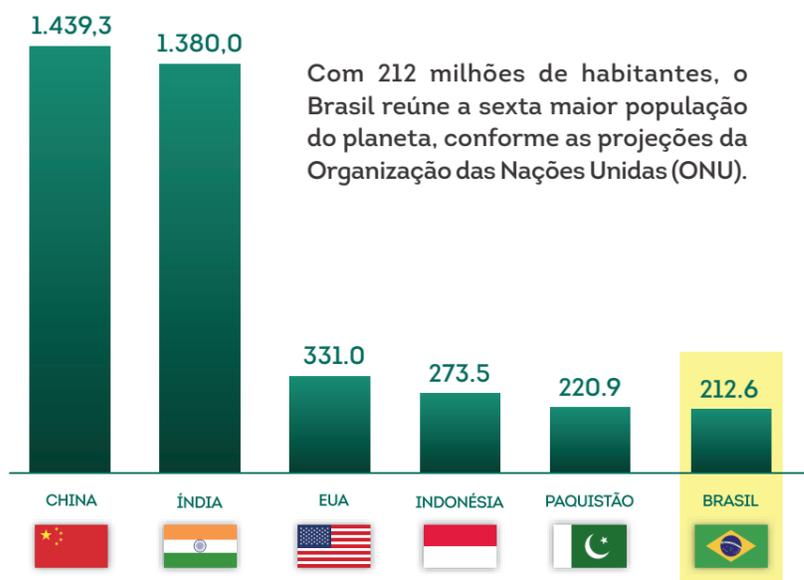
## PAÍSES MAIS EXTENSOS DO MUNDO



fonte: IBGE (2018)

## PAÍSES MAIS POPULOSOS DO MUNDO

(em milhões de habitantes)



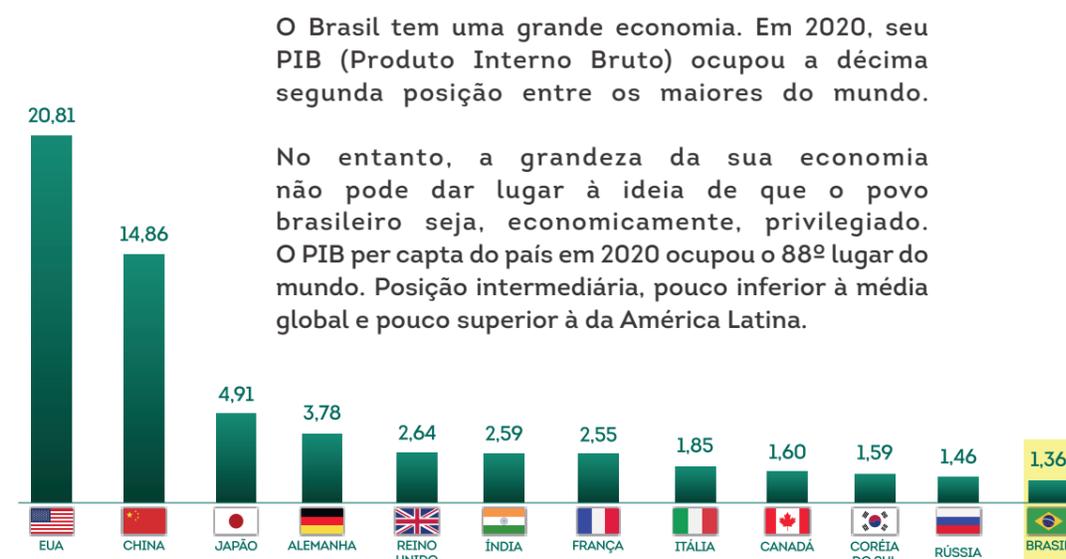
Com 212 milhões de habitantes, o Brasil reúne a sexta maior população do planeta, conforme as projeções da Organização das Nações Unidas (ONU).



fonte: United Nations, World Population Prospects (2019)

## PIB DAS MAIORES ECONOMIAS DO MUNDO

(em trilhões de dólares)



O Brasil tem uma grande economia. Em 2020, seu PIB (Produto Interno Bruto) ocupou a décima segunda posição entre os maiores do mundo.

No entanto, a grandeza da sua economia não pode dar lugar à ideia de que o povo brasileiro seja, economicamente, privilegiado. O PIB per capita do país em 2020 ocupou o 88º lugar do mundo. Posição intermediária, pouco inferior à média global e pouco superior à da América Latina.

fonte: FMI (2020)

# DIVERSIDADE DE BIOMAS

O território brasileiro é ocupado por seis biomas, cada um com seu clima, vegetação e fauna típicos. São eles a Amazônia, o Cerrado, a Mata Atlântica, a Caatinga, o Pampa e o Pantanal.



Bioma mais extenso e também o mais conhecido internacionalmente. Com clima quente e úmido, é considerado a maior reserva biológica do mundo.

Área: 4.198.273 (km<sup>2</sup>)



Bioma da região semiárida do Brasil. Vegetação tipo savana com espécies que resistem a longas estiagens.

Área: 829.436 (km<sup>2</sup>)



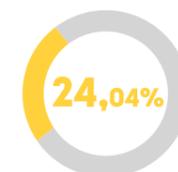
É a maior planície inundável do planeta. A briga representantes de quase toda a fauna brasileira.

Área: 151.581 (km<sup>2</sup>)



Localizado no extremo sul do Brasil, tem vegetação típica de estepe com poucas florestas. O clima é marcado pela frequência de frentes polares e temperaturas abaixo de zero no inverno.

Área: 178.831 (km<sup>2</sup>)



Vegetação tipo savana com ocorrência de florestas. É a principal área de expansão da atividade agropecuária do Brasil nas últimas décadas.

Área: 2.047.190 (km<sup>2</sup>)



Está situada na região mais densamente povoada do Brasil. Explorada economicamente há cinco séculos, é a que tem a natureza mais descaracterizada.

Área: 1.110.456 (km<sup>2</sup>)



## A AMAZÔNIA

É o bioma mais extenso e também o mais conhecido internacionalmente. É caracterizado pelo clima quente e úmido e por sua floresta densa, a floresta tropical pluvial. Pela variedade de espécies vegetais e animais que abriga, é considerada a maior reserva biológica do mundo.

## A CAATINGA

É o bioma da região semiárida do Brasil. Sua vegetação característica é um tipo de savana com espécies capazes de resistir a longas estiagens, entremeadas por períodos chuvosos curtos e irregulares. O clima é quente e suas florestas são escassas.



## O CERRADO

Tem um clima tropical quente com apenas duas estações bem marcadas, a chuvosa e a seca. Sua vegetação é do tipo savana, com ocorrência de florestas. O Cerrado tem sido a principal área de expansão da atividade agropecuária do Brasil nas últimas décadas.



## O PAMPA

Está situado no extremo sul do Brasil. Tem vegetação típica de estepe com poucas florestas. As chuvas são regulares e o clima é marcado pela frequência de frentes polares e temperaturas abaixo de zero no inverno.



## A MATA ATLÂNTICA

Está situada na região mais densamente povoada do Brasil. Explorada economicamente há cinco séculos, é a que tem a natureza mais descaracterizada. Sua vegetação típica é a floresta pluvial, que pode ser densa ou aberta e dependente de chuvas regulares, sem períodos de seca muito marcados.

## O PANTANAL

É a grande planície inundável do centro-oeste do Brasil. Durante vários meses por ano fica coberto pelas águas da bacia do rio Paraguai. Sua vegetação típica é a savana com algumas ocorrências de florestas. O Pantanal também abriga representantes de quase toda a fauna brasileira.





# UMA PEQUENA PARTE DE UMA LONGA HISTÓRIA

## 1500

Chegada de portugueses no Brasil.

As populações que ali viviam já praticavam agricultura, plantando milho e mandioca.



## 1503

Extração de madeiras, principalmente "pau-brasil".



## 1516

Introdução da cana-de-açúcar no Nordeste.



## 1700

Atividades de mineração de ouro e pedras preciosas.



Expansão das lavouras de café.

Independência do Brasil e adoção da monarquia como forma de governo.

O país se tornou uma república federativa com regime presidencialista.

## 1822



## 1889



Crescimento da industrialização e diversificação da economia brasileira.



## 1970

Modernização da agropecuária brasileira transformando o país em um dos principais produtores de grãos e carnes do globo.

## 1930



Após período ditatorial (1964-1985) foi promulgada a Constituição de 1988.

## 1988

## HOJE

O Brasil é uma federação com 26 estados e mais o Distrito Federal.

Cada estado é dividido em municípios. O país possui 5770 municípios.



A Constituição de 1988 tem garantido eleições livres e periódicas do presidente da República e dos congressistas nos três níveis de governo federal, estadual e municipal.

A história do Brasil começa com a chegada dos portugueses à sua costa em 1500.

As populações que ali viviam já praticavam a agricultura, principalmente com lavouras de milho e mandioca, produtos até hoje importantes na produção agrícola brasileira. A concentração de árvores em determinadas áreas das florestas nativas e a ocorrência frequente de plantas fora dos seus ecossistemas originais sugerem que os antigos habitantes do território brasileiro também praticavam algum tipo de manejo florestal.

**O cultivo intensivo da terra iniciou-se em 1516 com a introdução da cana-de-açúcar no Nordeste e persiste até hoje como um dos principais produtos da agricultura brasileira.**

A primeira atividade econômica dos portugueses nas novas terras foi extrativista. Exploravam as madeiras, principalmente o pau-brasil, que fornece um corante vermelho. O pau-brasil teve tanto prestígio nos primeiros tempos da Colônia que acabou dando seu nome ao território.

O cultivo intensivo da terra iniciou-se em 1516 com a introdução da cana-de-açúcar no Nordeste e persiste até hoje como um dos principais produtos da agricultura brasileira. No século 18, a agropecuária deu lugar à mineração - ouro e pedras preciosas - como principal atividade econômica do Brasil. Esse período durou apenas um século.

Em 1822, o Brasil ficou independente de Portugal. Tornou-se um Império, adotando como forma de governo conhecida como monarquia constitucional.

Por essa época, já se expandiam as lavouras de café. Planta introduzida no país na primeira metade do século 18, que viria a ser o principal motor da economia brasileira de 1830 a 1930. O Brasil abandonou o sistema monárquico de governo em 1889 e se tornou uma república federativa com regime presidencialista.

**A partir da crise dos anos 1930 e da Segunda Guerra Mundial, a industrialização teve grande impulso e a economia brasileira se diversificou.**

A partir da crise dos anos 1930 e da Segunda Guerra Mundial, a industrialização teve grande impulso e a economia brasileira se diversificou. O café continuou sendo o principal produto da agricultura, mas sua importância para o conjunto da economia se relativizou.

A agropecuária brasileira entrou em um forte ciclo de modernização nos anos 1970. O processo, que ainda está vivo, fez com que o Brasil, sem abandonar os avanços em culturas tradicionais como a cana-de-açúcar e o café, se transformasse num período de menos de 50 anos em uma potência no setor, um dos principais produtores de grãos e de carnes do globo.

Depois do regime autoritário, que se estendeu de 1964 a 1985, foi promulgada a Constituição de 1988.

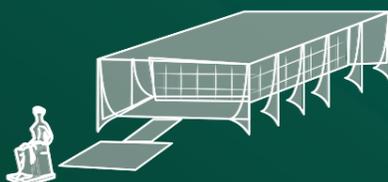
O Brasil é uma federação com 26 estados e mais o Distrito Federal, a unidade federada onde está situada a capital, Brasília. Cada estado é dividido em municípios com população e tamanho muito diversos. Ao todo, o Brasil possui 5770 municípios. No nível federal, o Brasil é constituído por três poderes:



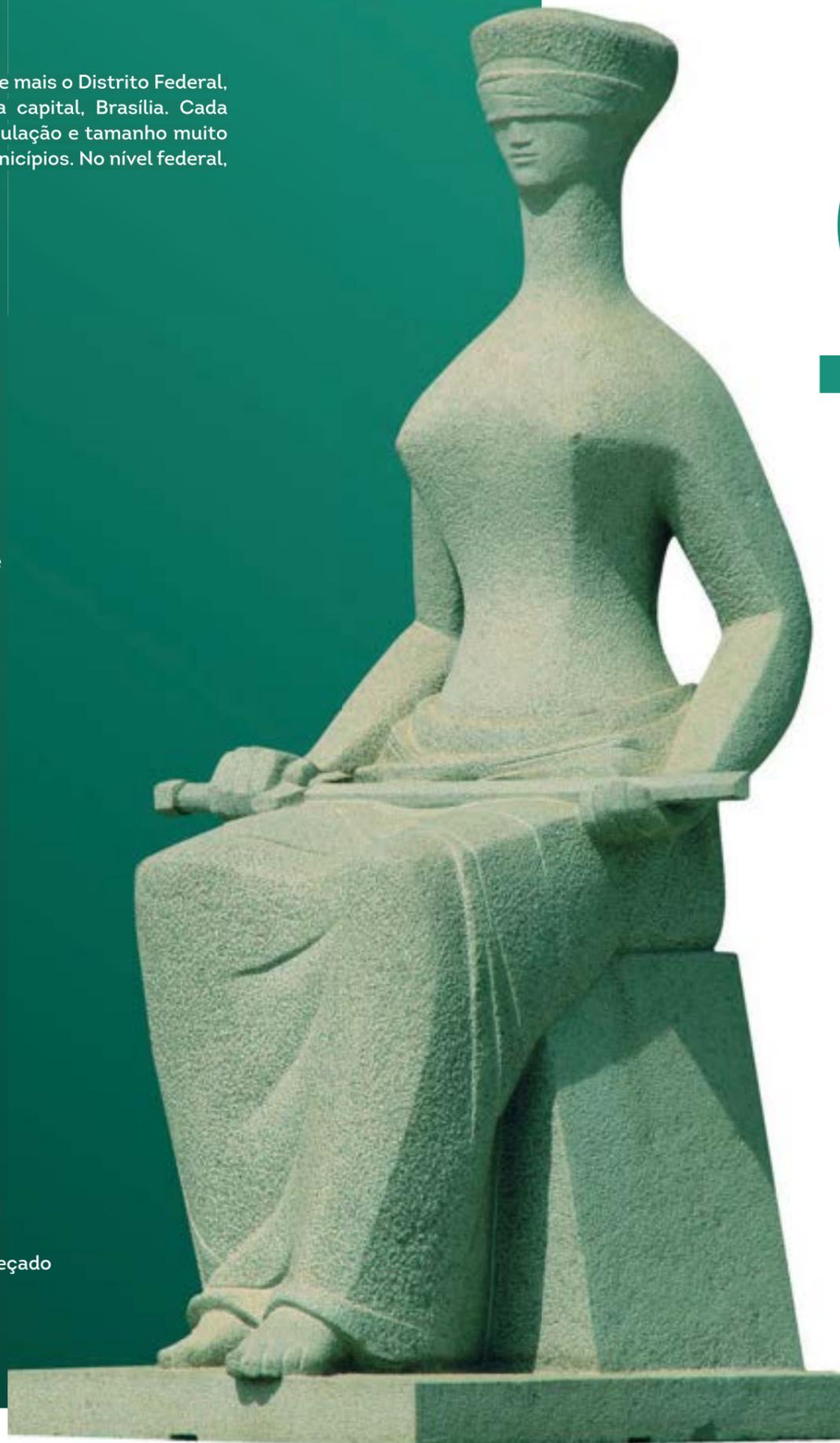
**Legislativo,**  
exercido pelo Congresso Nacional,  
constituído pela Câmara dos Deputados e  
pelo Senado;



**Executivo,**  
exercido pelo Presidente da República  
auxiliado pelos seus Ministros;



**Judiciário,**  
um sistema complexo de tribunais, encabeçado  
pelo Supremo Tribunal Federal.



1990 - 1992

FERNANDO COLLOR  
DE MELLO



1992 - 1994

ITAMAR FRANCO



1995 - 2002

FERNANDO HENRIQUE  
CARDOSO



2003 - 2010

LUIZ INÁCIO LULA  
DA SILVA



2011 - 2016

DILMA ROUSSEFF



2016 - 2018

MICHEL TEMER



2019 - 2022

JAIR BOLSONARO

# PESQUISAS AGROPECUÁRIAS: ONDE TUDO COMEÇOU

Foi na época do Império que foram constituídas as primeiras instituições dedicadas ao ensino superior e à pesquisa das ciências agrárias no Brasil. A primeira escola de agronomia iniciou suas atividades em 1877 em São Bento das Lajes, Bahia. Essa instituição integra, atualmente a Universidade Federal da Bahia, campus de Cruz das Almas.

Poucos anos depois, em 1883, foi fundada a segunda escola superior de agronomia do País, em Pelotas, Rio Grande do Sul, que hoje faz parte da Universidade Federal de Pelotas.

Em 1887, surgia o Instituto Agrônomo de Campinas, em São Paulo, instituição destinada à pesquisa.

Ao longo do século 20, outras escolas superiores e instituições de pesquisa de ciências agrárias foram surgindo em vários locais do Brasil. Cabendo destacar, a fundação, em 1973, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

**A pesquisa agropecuária levou o Brasil a desenvolver uma tecnologia própria, adaptada aos trópicos, onde se situa a maior parte do seu território.**

A Embrapa é uma empresa pública com mais de dois mil pesquisadores, distribuídos em 43 unidades de pesquisa, em todo território do Brasil e que se dedicam a praticamente todas as áreas da agropecuária brasileira.

A pesquisa agropecuária levou o Brasil a desenvolver uma tecnologia própria, adaptada aos trópicos, onde se situa a maior parte do seu território. Sem isso, o país seria até hoje dependente de tecnologias desenvolvidas para atender às necessidades de climas temperados.

A tecnologia agropecuária tropical brasileira é original, pioneira e inovadora.

Trata-se de uma contribuição de valor inestimável para o desenvolvimento e a produção de alimentos em todos os países situados entre os trópicos, nos vários continentes. Para o Brasil, foi decisiva no grande impulso que a produção agropecuária teve nos últimos 50 anos.

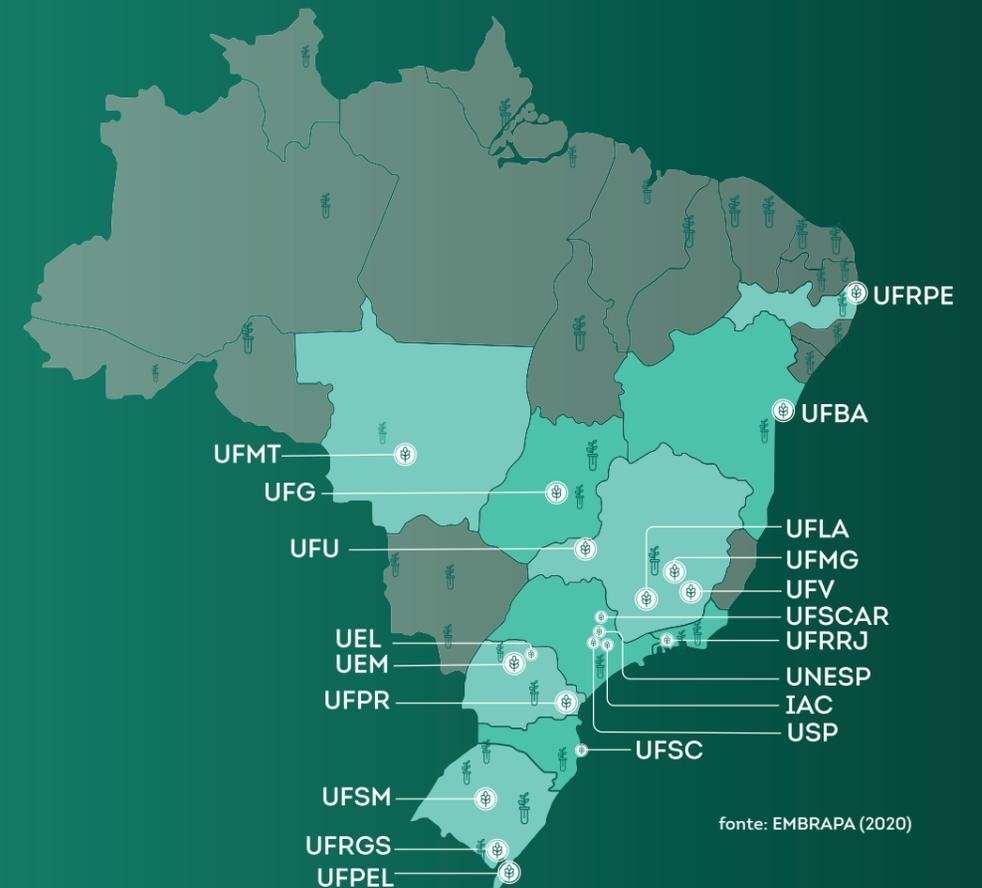
## EMBRAPA PRIMEIRAS SEDES:

Em 1974, foram criados os primeiros centros nacionais por produtos



fonte: EMBRAPA (2020)

## PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA AGROPECUÁRIA



fonte: EMBRAPA (2020)

### UNIDADES EMBRAPA

### UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA

UFBA	Universidade Federal da Bahia	UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFV	Universidade Federal de Viçosa	UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
USP	Universidade de São Paulo	IAC	Instituto Agrônomo de Campinas
UFLA	Universidade Federal de Lavras	UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	UFRRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas	UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria	UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UEM	Universidade Estadual de Maringá	UFG	Universidade Federal de Goiás
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos	UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso

# LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PRESENTE DESDE CEDO

Desde os primeiros tempos, após a chegada dos portugueses, o Brasil teve leis destinadas a proteger a natureza. Ainda no século 16, o poder colonial zoneou florestas estabelecendo nelas áreas protegidas. Embora sua motivação fosse apenas o controle de espécies florestais de valor econômico, como o pau-brasil, tiveram como efeito limitar a extração de algumas florestas.

A expressão “madeira de lei”, usada no Brasil para se referir à madeira de boa qualidade, tem a origem em um dispositivo legal de 1827 atribuiu aos juizes o poder de estabelecer regras de proteção para espécies florestais de valor econômico.

Desde o fim do século 18, surgiram iniciativas privadas e públicas para recuperar florestas em áreas devastadas.



Desde o fim do século 18, surgiram iniciativas privadas e públicas para recuperar florestas em áreas devastadas. O caso mais emblemático é o da Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro.

A iniciativa foi do imperador Pedro II. Em 1862, determinou que fossem plantadas espécies nativas da Mata Atlântica no local, antes ocupado por lavouras de café. Foi só no século 20, entretanto, que se deram os primeiros passos para a elaboração das leis ambientais que vigoram no Brasil.

1503



Primeiras leis destinadas a proteger a natureza, visando limitar a extração do pau-brasil.

1827



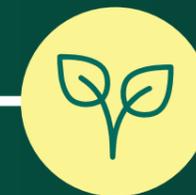
Origem da expressão “madeira de lei”, usada no Brasil para se referir a madeira de boa qualidade, de valor econômico.

1930



Primeiros passos para a elaboração das leis ambientais atualmente em vigor no Brasil.

1862



Plantio de espécies nativas da Mata Atlântica na Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro, como iniciativa do imperador D. Pedro II, para recuperar florestas em áreas devastadas.

O ano de 1934 foi marcado pela instituição do Código de Caça e Pesca, que trazia as primeiras medidas de proteção à fauna silvestre; do Código Florestal, que classificava as florestas em quatro tipos, estabelecendo as que deveriam ser totalmente protegidas e as que poderiam ser exploradas e pelo Código das Águas, que determinou as regras para seu uso comum, particular e para a produção de energia.

A primeira área de proteção ambiental do país, o Parque Nacional do Itatiaia, foi criada em 1937. A área fica na Serra da Mantiqueira e abrange regiões dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

**1934**



Instituição do Código Florestal, estabelecendo as florestas que deveriam ser totalmente protegidas e as que poderiam ser exploradas.

**1937**



Criação da primeira área de proteção ambiental do País, o Parque Nacional do Itatiaia, na Serra da Mantiqueira, que abrange áreas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

**1965**



Atualização do código de 1934 passando a prever que as propriedades rurais tivessem áreas de preservação permanente, além de reservas legais.

**1973**



Criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente, primeiro órgão federal destinado a atuar exclusivamente na preservação da natureza.

O Novo Código Florestal de 1965 atualizou a regulamentação de 1934 e previa que as propriedades rurais tivessem áreas de preservação permanente - para proteger mananciais, cursos d'água, topos de morro e encostas, por exemplo - além de reservas legais, uma parcela de cada terreno onde a vegetação nativa seria preservada.

Em 1973, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente, primeiro órgão federal destinado a atuar exclusivamente na preservação da natureza.

**1988**



A Constituição de 1988 dedicou um capítulo ao meio ambiente: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida..." (art. 225).

A Constituição de 1988 dedicou um capítulo ao meio ambiente e definiu: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (art. 225).

A Lei de Crimes Ambientais foi aprovada em 1998, prevendo punições para atos e atividades que prejudiquem o meio ambiente.

**1998**



A Lei de Crimes Ambientais foi aprovada em 1998, prevendo punições para atos e atividades que prejudiquem o meio ambiente.



1999



Criação da Política Nacional de Educação Ambiental, introduzindo a educação ambiental em todos os níveis do ensino no Brasil.

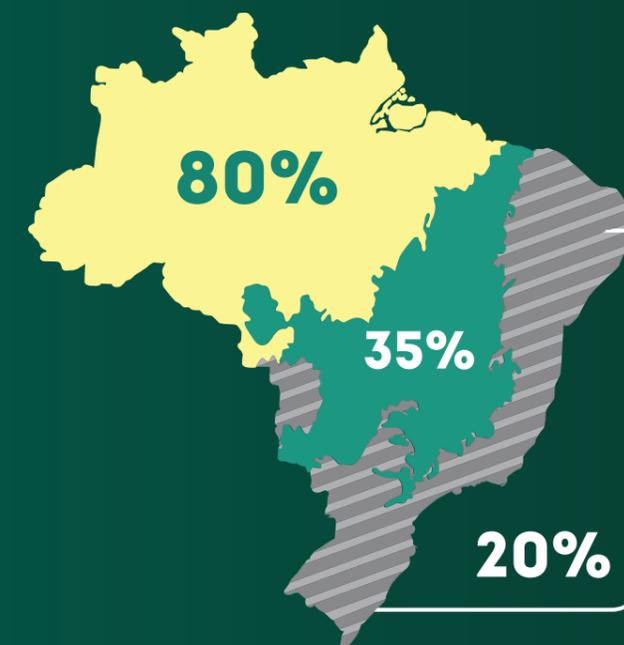
2012



O atual Código Florestal foi promulgado em 2012 e substituiu o Código de 1965 estabelecendo normas gerais para a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e de Reserva Legal.



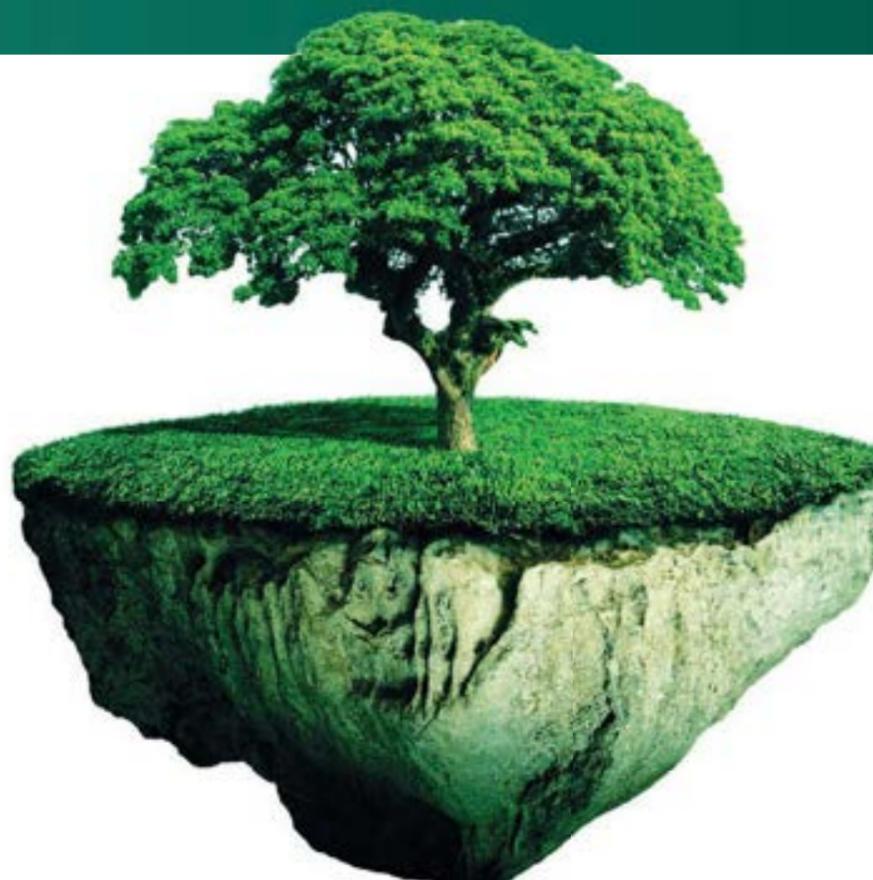
Código Florestal Brasileiro (2012)



Em 1999, é criada por lei a Política Nacional de Educação Ambiental. Ela introduziu a educação ambiental em todos os níveis do ensino no Brasil, objetivando de sensibilizar a população para as questões de defesa do meio ambiente.

O atual Código Florestal ou Código Ambiental brasileiro foi promulgado em 2012 (Lei 2651/2012), depois de 13 anos de debates no Congresso Nacional. Substituiu o Código de 1965 e estabelece normas gerais para a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e de Reserva Legal. Também determina as regras para a exploração das florestas e o controle e prevenção dos incêndios florestais.

**O Código Florestal de 2012 estabelece que todas as propriedades tenham uma área mínima de reserva de vegetação nativa.**



Seu artigo 2º dá o tom do que a natureza representa hoje para a sociedade brasileira: "As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País..."

O Código Florestal de 2012 estabelece que todas as propriedades tenham uma área mínima de reserva de vegetação nativa. É a chamada Reserva Legal (RL) que, dependendo do tipo de vegetação e do bioma, deve ocupar de 20% a 80% da área da propriedade. No bioma Amazônia a área destinada à Reserva Legal deve ser de 80% do total, no cerrado é de 35% e nos demais biomas é de 20% da área total.

No nível federal, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) são os principais responsáveis pelas ações governamentais nas duas áreas.

Todos os estados e grande parte dos municípios têm também órgãos específicos para atuar na produção agropecuária e no meio ambiente.

A pair of hands is shown holding a small, vibrant green seedling with two leaves, growing out of a mound of dark, rich soil. The hands are positioned in the lower-left quadrant of the frame, with the soil mound extending towards the bottom center. The background is a soft-focus field of green plants, suggesting a farm or garden setting. The overall lighting is warm and natural, highlighting the textures of the soil and the delicate structure of the young plant.

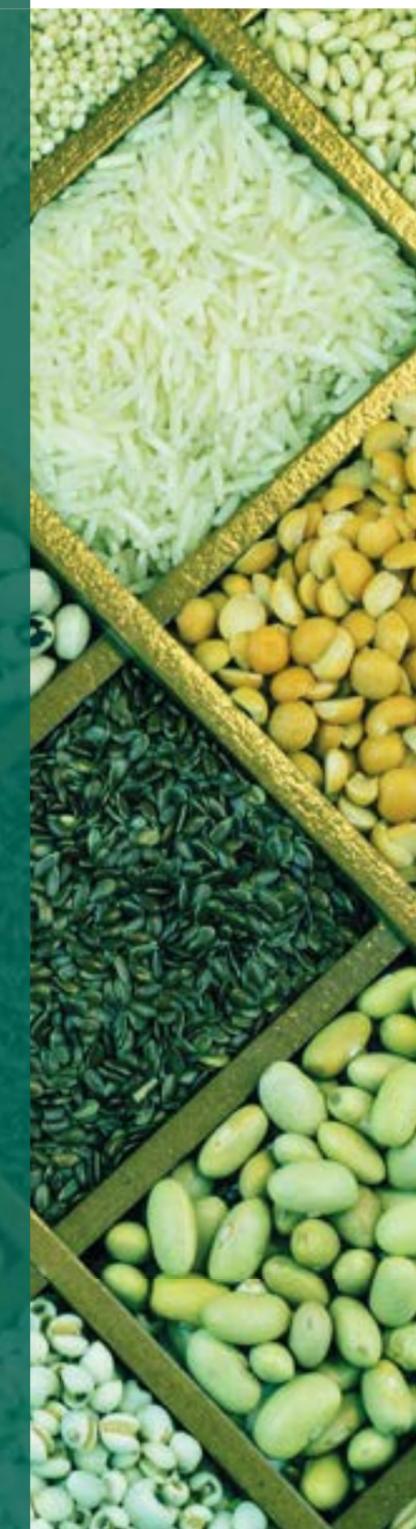
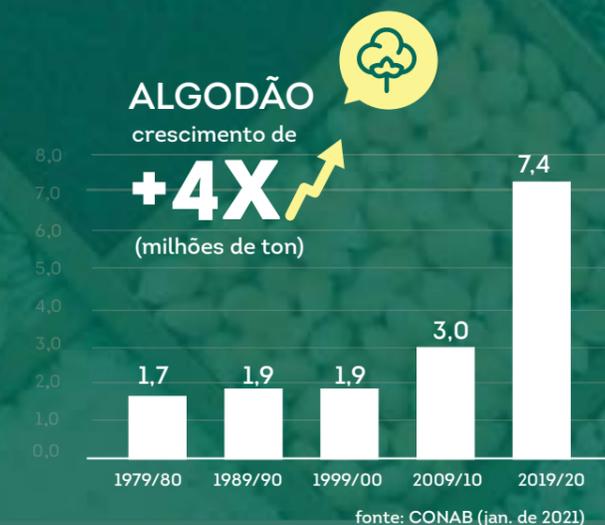
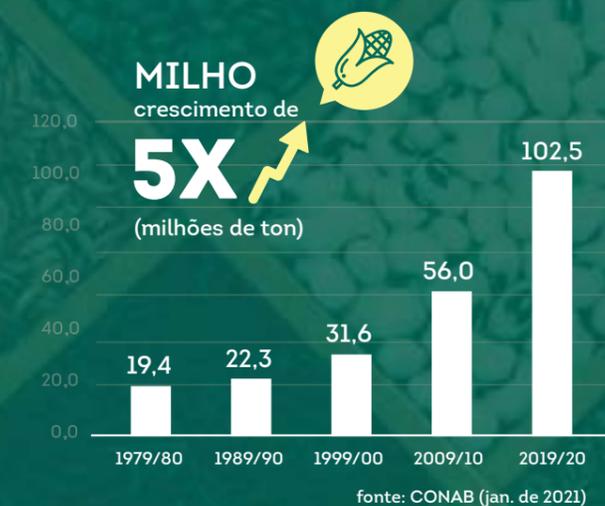
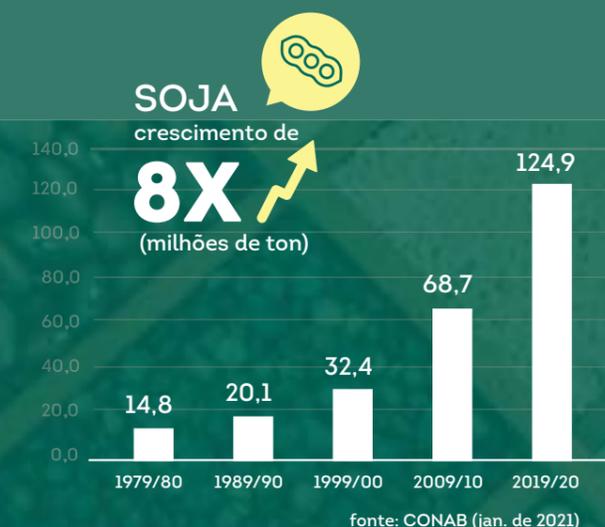
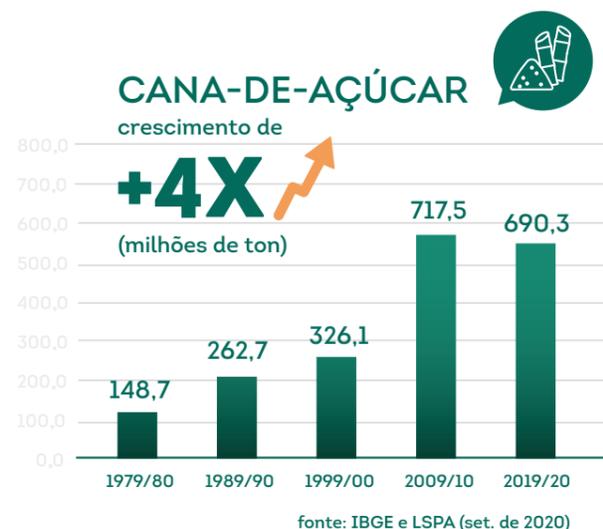
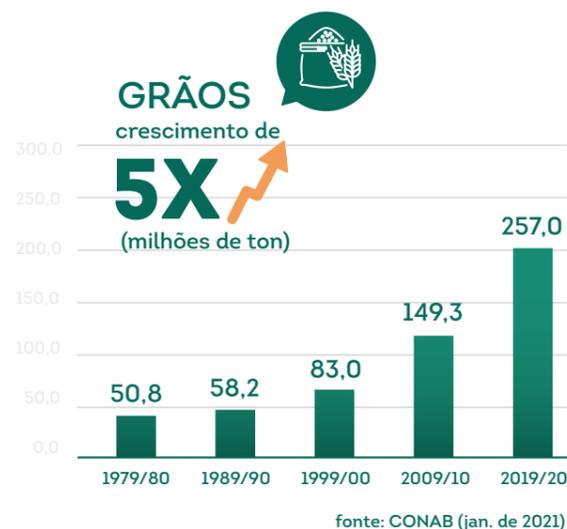
**PRODUÇÃO AGRÍCOLA**  
**SUSTENTÁVEL**

# A PRODUÇÃO AGRÍCOLA CRESCEU ATÉ 5 VEZES NOS ÚLTIMOS 40 ANOS

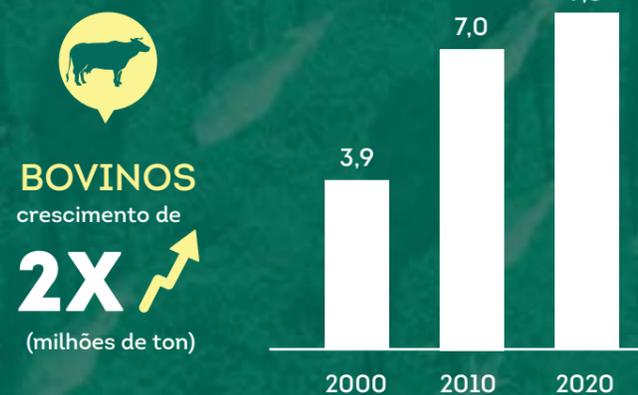
O Brasil é uma das maiores potências agrícolas do planeta. Um fato inimaginável há apenas quatro décadas. O principal motor da expansão foi a produção de grãos, em 1980 o país produziu 50,8 milhões de toneladas de grãos. Em 2020, foram quase 257 milhões. Um crescimento de, praticamente, 5 vezes a produção.

**O principal motor da expansão foi a produção de grãos, em 1980 o país produziu 50,8 milhões de toneladas de grãos. Em 2020, foram quase 257 milhões. Um crescimento superior a 5 vezes na produção.**

Mesmo culturas tradicionais do Brasil, que não tiveram um crescimento tão regular, mudaram de patamar de produção nesse período. É o caso da cana-de-açúcar, que em 2020 produziu quatro vezes mais do que em 1980.



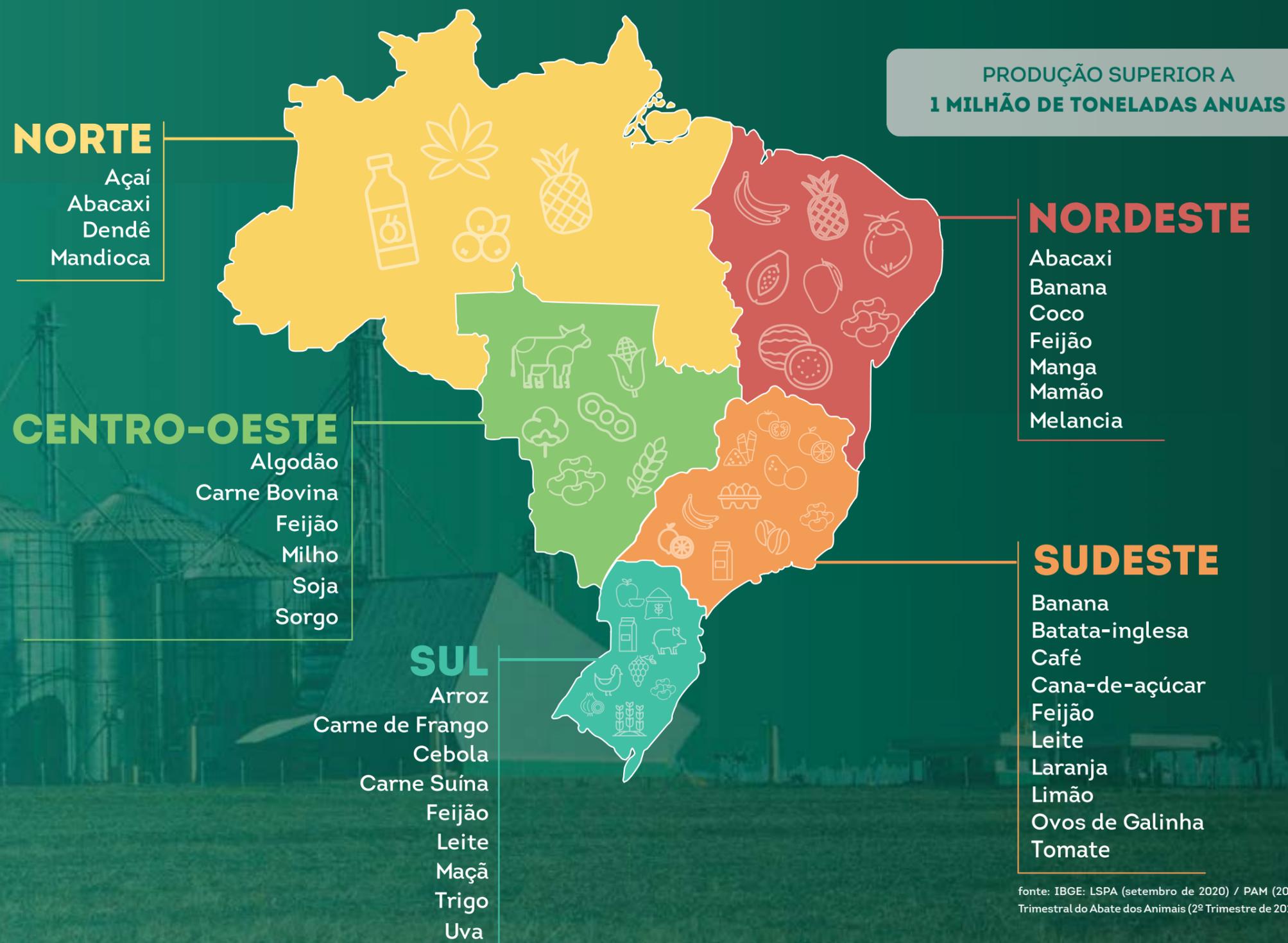
Além do crescimento expressivo no volume de grãos, a produção de proteína animal também teve um incremento extraordinário nos últimos vinte anos. Mais de três vezes para a carne de porco, duas vezes para a carne bovina e quase três vezes para a de frango.



fonte: IBGE - Pesquisa Trimestral do Abate dos Animais (2020)

# PAÍS DE PRODUÇÃO DIVERSIFICADA

Apesar de ter seus carros-chefes, a agropecuária brasileira é muito diversificada. Tal fato fica bem evidente ao se fazer uma breve análise considerando apenas os produtos da agropecuária brasileira com produção superior a um milhão de toneladas anuais e como eles se distribuem nas regiões produtoras.



fonte: IBGE: LSPA (setembro de 2020) / PAM (2019) / Pesquisa Trimestral do Abate dos Animais (2º Trimestre de 2020) / PPM (2019)

# O BRASIL É LÍDER GLOBAL NO USO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Além de produzir alimentos, a agricultura brasileira ainda contempla a produção de fontes para a geração de energia. A diversificação é um dos pilares centrais da política energética do Brasil. O país também assumiu compromissos

**As fontes renováveis - incluindo água, vento, sol e bioenergia - são responsáveis por 46,2% da energia consumida no Brasil.**

internacionais de expansão do uso de fontes de energia sustentáveis. As fontes renováveis - incluindo água, vento, sol e bioenergia - são responsáveis por 46,2% da energia consumida no Brasil. A maior parte dessas fontes conta com a agricultura, o que torna a matriz energética brasileira bastante diferenciada em relação a de outros países.

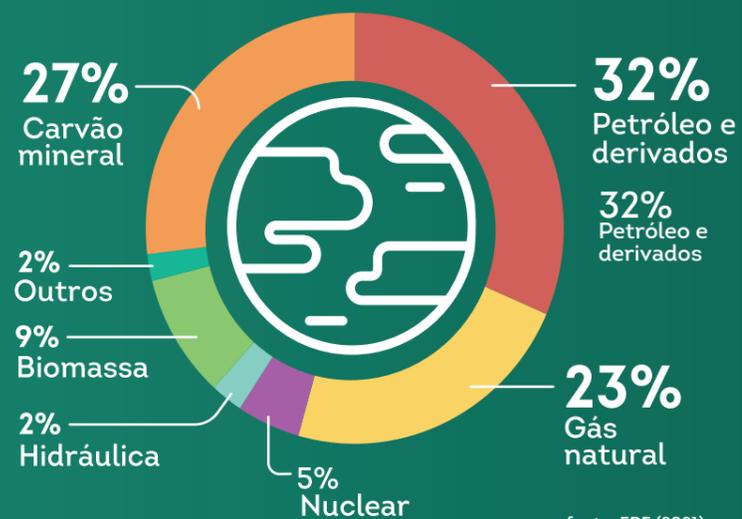
**No mundo, as fontes de energia renovável representam apenas 13% da matriz energética.**

No mundo, as fontes de energia renovável representam apenas 13% da matriz energética. Desde os anos 1970, o Brasil desenvolveu um dos programas de bioenergia mais bem-sucedidos do mundo. No início, sua base era o etanol extraído da cana-de-açúcar. Atualmente, a gasolina usada no país é, obrigatoriamente, misturada com 27% de etanol e o diesel com 10% de biodiesel.

**Atualmente, a gasolina usada no país é, obrigatoriamente, misturada com 27% de etanol e o diesel com 10% de biodiesel.**

A principal matéria-prima do etanol continua sendo, de longe, a cana-de-açúcar, mas o milho e outros produtos como aveia, cevada, trigo e sorgo também já começaram a ser usados. Para o biodiesel, a diversidade de matérias-primas é maior, mas a soja se destaca.

## MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL



fonte: EPE (2021)

## MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA



fonte: EPE/BEN (2019/2020) E ANP (2021)



Desde os anos 1970, o Brasil desenvolveu um dos maiores programas de bioenergia do mundo, promovendo a produção e adoção de etanol.

Atualmente, a gasolina usada no país é obrigatoriamente misturada com 27% de etanol e o diesel com 10% de biodiesel.



GASOLINA



ETANOL



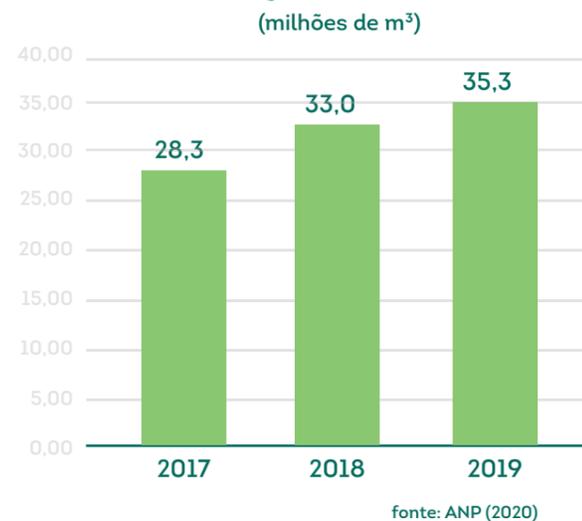
DIESEL



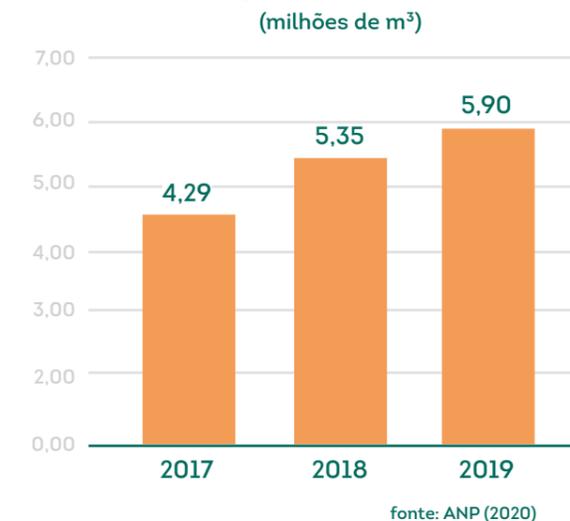
BIODIESEL

# USO DE ETANOL NO BRASIL REDUZ EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

## PRODUÇÃO DE ETANOL



## PRODUÇÃO DE BIODIESEL



No último ano, a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), divulgou que entre março de 2003 (data de lançamento da tecnologia flex nos veículos automotivos brasileiros) e abril de 2021, o consumo de etanol (anidro e hidratado) evitou a emissão de mais de 556 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> no país.

De acordo com a entidade, o estudo foi baseado em dados da Agência Nacional de Petróleo,

**O consumo de etanol (anidro e hidratado) evitou a emissão de mais de 556 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> no país.**

Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Esse volume é equivalente às emissões anuais somadas da Argentina, Venezuela, Chile, Colômbia, Uruguai e Paraguai.

Quando avaliadas as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) no ciclo de vida dos combustíveis,

o etanol proporciona uma redução de até 90% na emissão de GEE em relação à gasolina.

Além disso, o biocombustível de cana praticamente zera a dispersão de partículas agressivas à saúde, que conseguem penetrar nas partes mais profundas do pulmão (-98% em relação a gasolina e diesel), bem como a de hidrocarbonetos tóxicos (-99% na emissão de benzeno, presente na gasolina, e na emissão de hidrocarbonetos poliaromáticos, gerados na queima do diesel).

Apesar da maior parte das fontes de energia renováveis do Brasil ser proveniente da cana-de-açúcar, não se pode desconsiderar

a participação da lenha e do carvão vegetal, oriundos das florestas plantadas. Essas matérias-primas correspondem a um percentual de 8,8% das fontes de energia do país.

As expectativas em relação às plantações florestais com finalidades energéticas e uso da madeira em novos negócios (biorrefinarias de biomassa), são bastante elevadas.

## MATÉRIAS-PRIMAS USADAS NA PRODUÇÃO DE ETANOL

CANA-DE-AÇÚCAR

**99,65%**



MILHO

**0,12%**



OUTROS

**0,23%**

fonte: ANP (2020)

## MATÉRIAS-PRIMAS USADAS NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

ÓLEO DE SOJA	68%	ÓLEO DE FRITURA	1,57%
GORDURA BOVINA	11,46%	ÓLEO DE ALGODÃO	1,03%
GORDURA DE PALMA /DENDÊ	2,02%	GORDURA DE FRANGO	0,56%
GORDURA DE PORCO	1,95%	ÓLEO DE COLZA CANOLA	0,04%
ÓLEO DE MILHO	1,94%	OUTROS MATERIAIS (mamona, babaçu, girassol, amendoim, pinhão-mansão)	11,43%

fonte: ANP (2020)

# É DAS FLORESTAS PLANTADAS QUE O BRASIL EXTRAÍ DIVERSOS PRODUTOS

Embora as florestas plantadas forneçam parte significativa das matérias-primas para a bioenergia no Brasil, como carvão vegetal e lenha, elas também produzem madeira para celulose e outras finalidades.

Os primeiros plantios de florestas comerciais foram feitos no início do século 20, quando começou a faltar madeira nativa para as ferrovias do estado de São Paulo. Um grande crescimento ocorreu a partir dos anos 1960. Desde 2000, o valor da produção da silvicultura superou o da extração vegetal.

Os resultados da pesquisa sobre Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) mostrou um acréscimo de 1,2% na área total de florestas plantadas no país no ano de 2019, o que representa um incremento de 118,1 mil hectares. Cerca de 79,4 mil hectares desse total correspondem às áreas de eucalipto, espécie predominante no território brasileiro.

Eucalipto e pinus, somados, respondem pela cobertura de 96,1% das áreas cultivadas com florestas plantadas para fins comerciais.

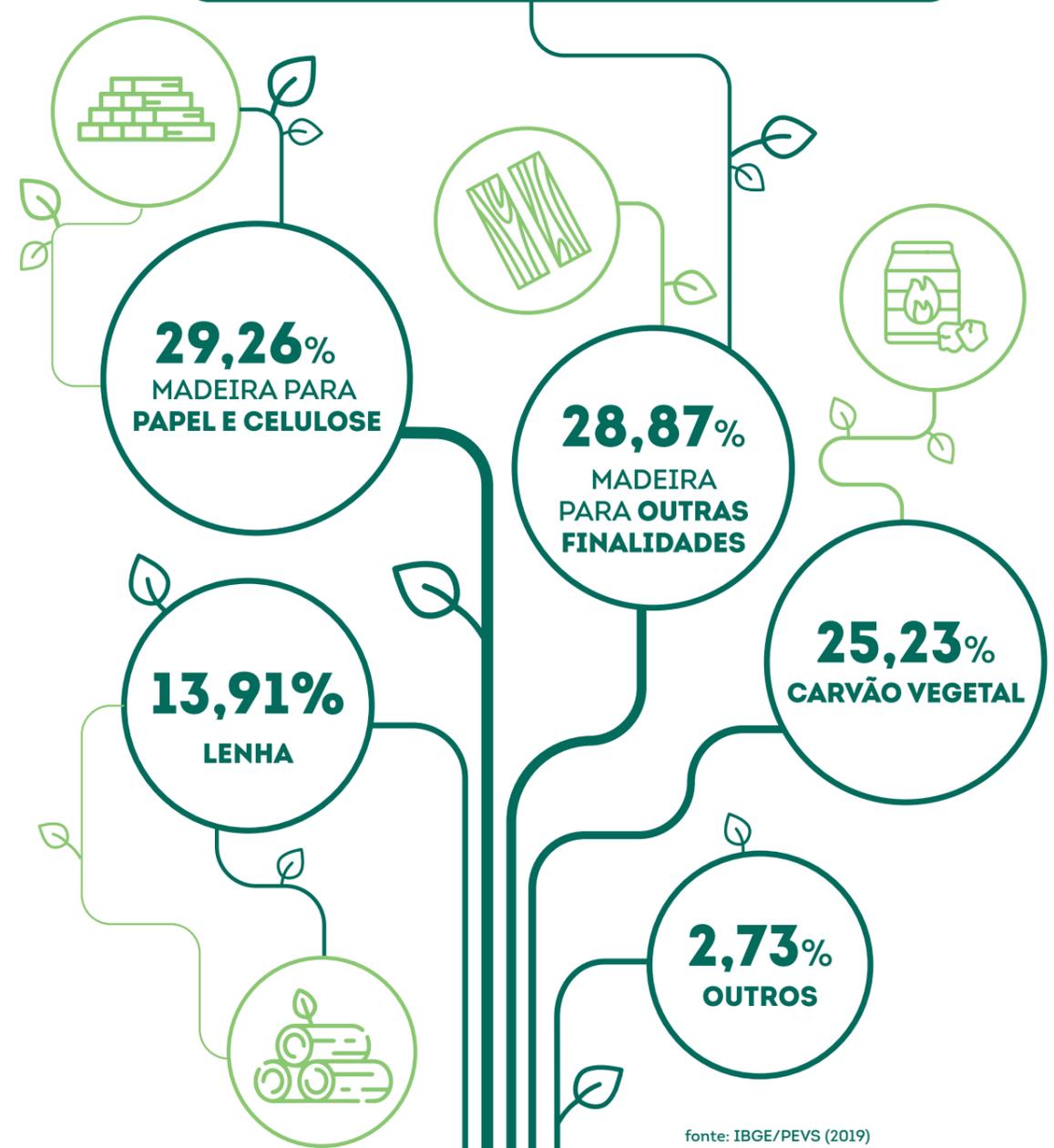
**Os primeiros plantios de florestas comerciais foram feitos no início do século 20, quando começou a faltar madeira nativa para as ferrovias do estado de São Paulo.**

**Nas últimas décadas, à medida em que se ampliava o cultivo de florestas plantadas, caía vertiginosamente a produção de produtos derivados de florestas nativas brasileiras.**

De acordo com o Plano Nacional de Desenvolvimento de Florestas Plantadas, o Brasil tem uma meta de acrescentar mais 2 milhões de hectares aos 9,98 milhões de hectares de florestas plantadas até 2030.

ou seja, pretende crescer 20% da área atual. Uma das consequências da plantação de florestas é a diminuição da pressão humana sobre a vegetação nativa. Um comportamento que já se observa no Brasil. Nas últimas décadas, à medida em que se ampliava o cultivo de florestas plantadas, caía vertiginosamente a produção de produtos derivados de florestas nativas brasileiras.

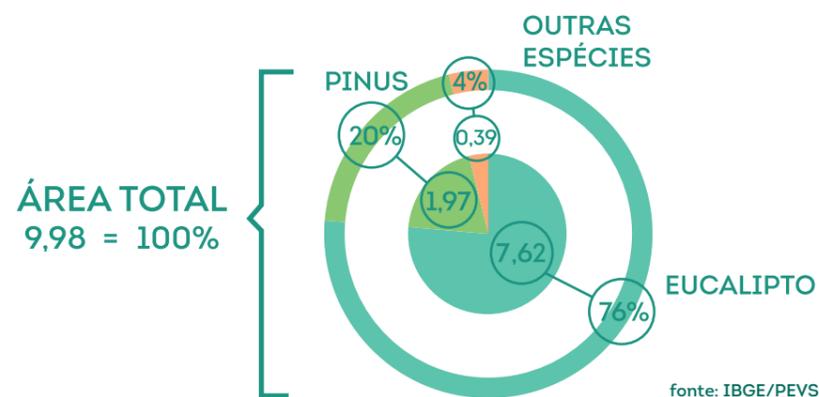
## PRINCIPAIS PRODUTOS DA SILVICULTURA



fonte: IBGE/PEVS (2019)

## ÁREA PLANTADA DAS ESPÉCIES FLORESTAIS

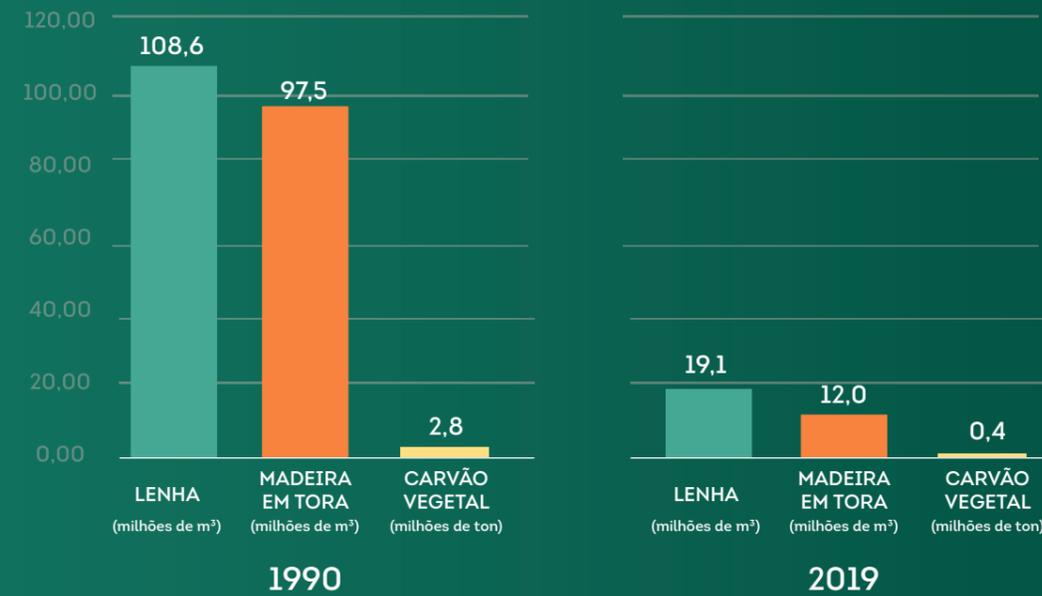
(em milhões de hectares)



fonte: IBGE/PEVS (2019)

## PRODUTOS DAS FLORESTAS NATIVAS

O fato de ter diminuído a produção desses itens nas últimas décadas não significa que as florestas nativas deixarão de produzir totalmente um dia. Assim como acontece em várias partes do mundo, a exploração sustentável da floresta nativa – sem devastação – é permitida no Brasil dentro de regras bem determinadas.



fonte: IBGE/PEVS (2019)

Para garantir que o produto florestal proceda de manejo sustentável, há vários sistemas de certificação no País. Os dois mais importantes são o **Cerflor** (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), que integra um sistema internacional – o **PEFC** (*Endorsement of Forest Certification Scheme Programme*) –, e o **FSC** (*Forest Stewardship Council*), uma organização internacional.



# A TECNOLOGIA AUMENTOU A PRODUÇÃO AGRÍCOLA E ECONOMIZOU ÁREA

O desempenho apresentado pela agropecuária brasileira, em geral está associado a fatores como disponibilidade de recursos naturais, estímulo à adoção de tecnologias adaptadas a condições tropicais, políticas públicas, capacidade empreendedora dos produtores e organização de cadeias de valor que, juntos, explicam o notável crescimento das últimas décadas.

---

**O elemento central na contribuição dos ganhos expressivos de produtividade, e consequente economia de recursos naturais, foi o emprego de tecnologias adaptadas às condições tropicais e à realidade brasileira.**

---

O elemento central na contribuição dos ganhos expressivos de produtividade, e consequente economia de recursos naturais, foi o emprego de tecnologias adaptadas às condições tropicais e à realidade brasileira.

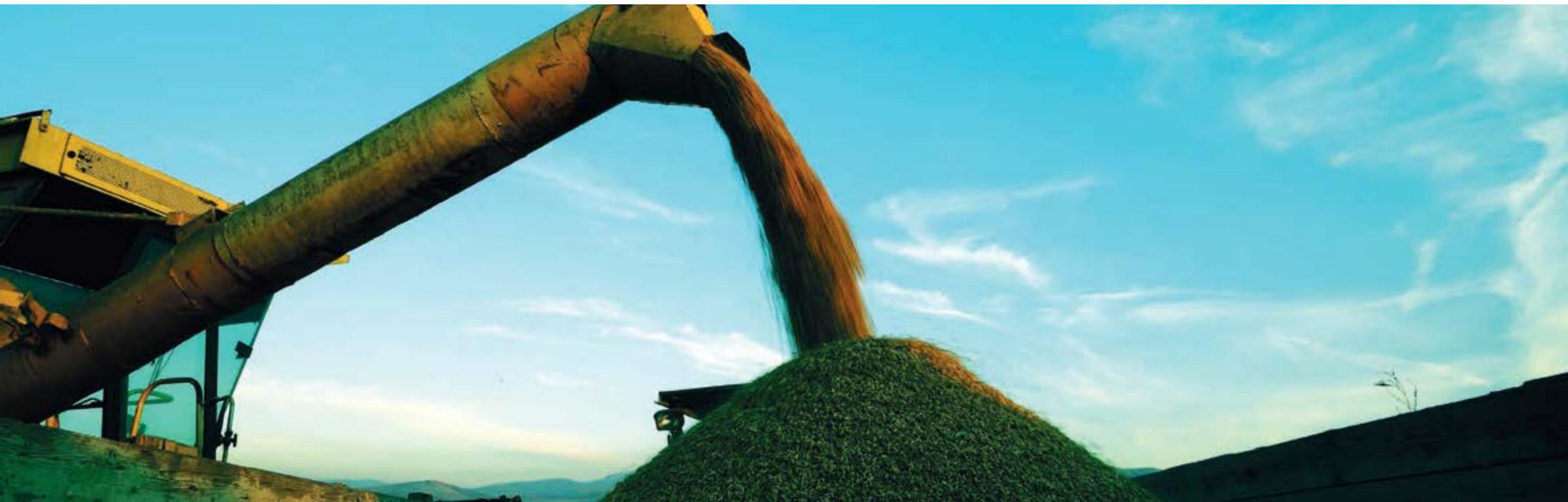
---

**O desenvolvimento de variedades mais bem adaptadas e precoces, decorrentes do melhoramento genético, além de permitir a redução de riscos, tornou viável a segunda safra em muitas regiões do Brasil.**

---

O desenvolvimento de variedades mais bem adaptadas e precoces, decorrentes do melhoramento genético, além de permitir a redução de riscos, tornou viável a segunda safra em muitas regiões do Brasil. Por fim, a adoção de fertilizantes, o acesso a máquinas e equipamentos com avançada tecnologia embarcada na agricultura, como GPS e sensores, vem permitindo uso mais racional de insumos, diminuindo os custos de produção e favorecendo o meio ambiente.

Além disso, merecem destaque, a adoção de práticas conservacionistas como plantio direto, rotação de culturas, sistemas de produção integrando agricultura, pecuária e floresta e, técnicas mais sustentáveis de proteção de cultivos, como manejo integrado de pragas, uso mais eficiente de defensivos e plantas melhoradas geneticamente resistentes a doenças e pragas.



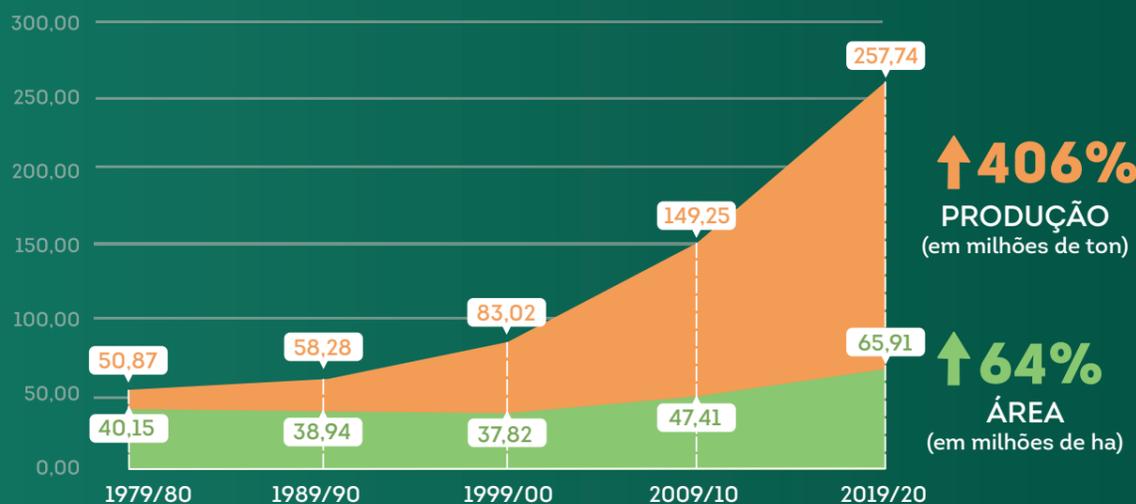
# MAIS DE UMA SAFRA NA MESMA ÁREA

## EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS E ÁREA DE PLANTIO

A intensificação das boas práticas agrícolas contribuiu para que o crescimento da produção da agricultura brasileira não resultasse em diminuição equivalente da vegetação nativa. Uma abordagem padrão no Brasil consiste em aproveitar a mesma área para plantar duas culturas temporárias no mesmo ano. Assim, quando se fala que, em um mesmo ciclo anual,

**Uma abordagem padrão no Brasil consiste em aproveitar a mesma área para plantar duas culturas temporárias no mesmo ano.**

a soja ocupou uma área x e o milho uma área y, não significa que a área de plantio das duas culturas tenha sido igual a x + y. De fato, grande parte da área de ambas as culturas é fisicamente a mesma. Uma delas é plantada no primeiro período do ano agrícola, primavera-verão, e a outra no segundo, outono-inverno, exatamente no mesmo lugar.



fonte: CONAB (outubro de 2020)

Esse tipo de rodízio, que era restrito a algumas áreas do Brasil antes do impulsionamento, oriundo das políticas de incentivo à agricultura e adoção de tecnologia no campo, é amplamente

adotado na atualidade. Enquanto, o modelo multi safra é empregado em quase todas as regiões produtoras de grãos do Brasil é, impraticável em lugares com invernos muito rigorosos.

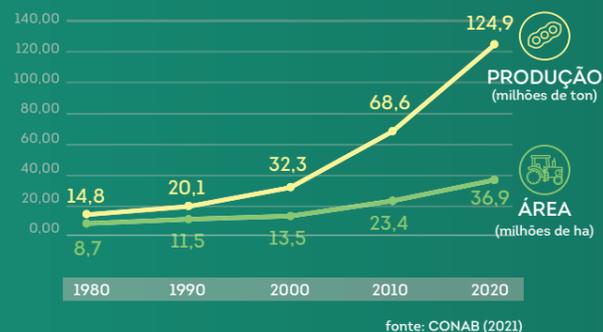
Enquanto, o modelo multi safra é empregado em quase todas as regiões produtoras de grãos do Brasil é, impraticável em lugares com invernos muito rigorosos.

O rodízio mais comum é o da soja com o milho. Mas, dependendo da região, é conduzido empregando várias outras culturas, como o trigo, o algodão e o sorgo. Além da soja, o milho também pode fazer rodízio com outras culturas, inclusive pastagens de uso temporário.

Além do melhor aproveitamento da área, com duas safras em um mesmo ano, as culturas também se tornaram mais produtivas.

Como consequência, entre 1980 e 2020, enquanto a produção de grãos crescia 406%, a área de plantio não aumentava mais do que 64%.

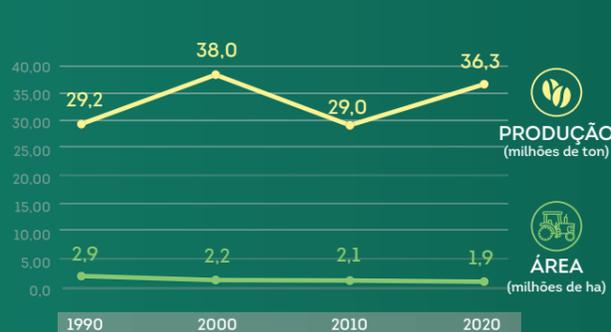
### SOJA - PRODUÇÃO X ÁREA



fonte: CONAB (2021)

Examinados individualmente, os principais produtos da agricultura brasileira apresentaram aumento de produtividade nas últimas décadas. Fato explicado pelo incremento de produção sem a mesma equivalência no crescimento de área.

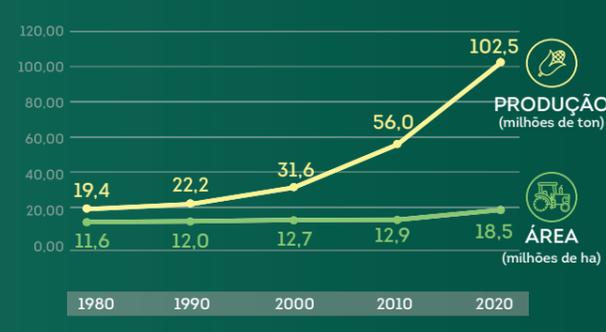
### CAFÉ - PRODUÇÃO X ÁREA



fonte: IBGE, PAM e LSPA (setembro de 2020)

Ainda, ao se mencionar o ganho de produtividade, cabe destacar que em algumas culturas se observou aumento de produção acompanhada de redução de área de plantio nas últimas décadas. Foi o caso do café que, em 2020 apresentou produção 24% superior do que em 1990, em uma área 34% menor.

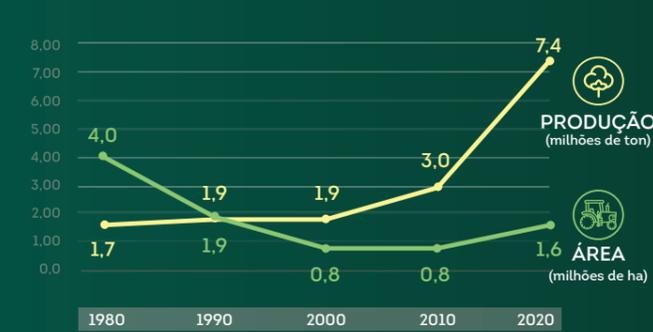
### MILHO - PRODUÇÃO X ÁREA



fonte: CONAB (2021)

Entre 1980 e 2020, o aumento da área de soja foi de 324% enquanto a produção crescia 743%. No caso do milho, a diferença é proporcionalmente maior: o crescimento da produção foi de 428% e o da área de 59%.

### ALGODÃO - PRODUÇÃO X ÁREA



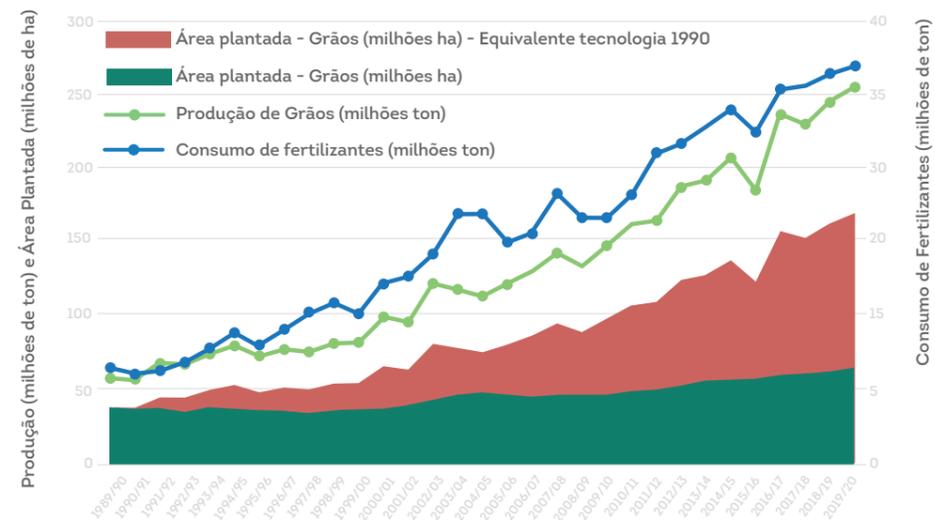
fonte: CONAB (setembro de 2021)

Esse efeito é ainda mais pronunciado no algodão que, entre 1980 e 2020, aumentou a produção em 330% e teve a área reduzida em 60%.

# FERTILIZANTES AUMENTAM O RENDIMENTO DE PLANTAS NO CAMPO E ECONOMIZAM ÁREA



## EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS E CONSUMO DE FERTILIZANTES



fonte: ANDA, CONAB (2021)



Para garantir a produção agrícola, é necessário que os nutrientes sejam disponibilizados em quantidades adequadas às plantas. Uma vez que, a cada ciclo, as culturas extraem nutrientes do solo, é esperado que exista uma diminuição natural de estoques de nutrientes. Com isso, é preciso, adicionar fertilizantes repondo perdas e equilibrando composições desfavoráveis do solo. Sem esses ajustes, o esgotamento das reservas do solo inviabilizaria o desenvolvimento das plantas.

**Uma vez que, a cada ciclo, as culturas extraem nutrientes do solo, é esperado que exista uma diminuição natural de estoques de nutrientes.**

Afinal, sem nutrientes, a planta não cresce normalmente e não completa seu ciclo de vida; ou seja, não se desenvolve e não se reproduz.

Os produtos voltados à nutrição vegetal, como fertilizantes e corretivos contribuem de forma decisiva para um maior nível de produtividade agrícola, evitando que novas áreas sejam desmatadas para serem incorporadas a atividades agropecuárias.

**Os produtos voltados à nutrição vegetal, como fertilizantes e corretivos contribuem de forma decisiva para um maior nível de produtividade agrícola, evitando que novas áreas sejam desmatadas para serem incorporadas a atividades agropecuárias.**

A natureza dos solos no Brasil é acentuadamente ácida, dificultando a absorção dos nutrientes pelas plantas. Na prática, antes da aplicação dos fertilizantes, é necessário realizar a neutralização do solo, o que pode ser

feito por adição de corretivos, como o calcário moído. Combinando correção e adição de fertilizantes, além de se observar ganho de produtividade, essa prática é essencial para a recuperação de áreas degradadas.

**A utilização de fertilizantes e corretivos é um dos maiores contribuintes para o incremento da produtividade agrícola no mundo.**

A utilização de fertilizantes e corretivos é um dos maiores contribuintes para o incremento da produtividade agrícola no mundo. São responsáveis por cerca de 40 a 50% da produção agrícola mundial. No Brasil esse valor não é diferente. Na safra de 1989/90, o país produzia 58,28 milhões de toneladas de grãos em uma área de 38,94 milhões de hectares.

Até a safra 2020 foram produzidas 257,02 milhões de toneladas de grãos em 65,92 milhões de hectares. Nesse contexto, em 1989 eram colhidas 1,50 toneladas por hectare e em 2020 esse valor passou para 3,90 toneladas para cada hectare.

Esses números revelam o quanto a agricultura brasileira se tornou mais eficiente após 30 anos de produção. Se atualmente o Brasil estivesse produzindo no mesmo padrão de produtividade de 1990, haveria necessidade de se expandir ou desmatar uma área de, aproximadamente, 105 milhões de hectares. Com isso, os fertilizantes representam uma ferramenta tecnológica crucial ao aumento da produtividade das culturas, pois a sua adoção acompanhou de maneira muito próxima o crescimento da produção agrícola.

# O MELHORAMENTO GENÉTICO FOI ESSENCIAL PARA ADAPTAR AS CULTURAS AO CLIMA TROPICAL

Algumas das plantas mais cultivadas no Brasil foram introduzidas logo após o seu descobrimento, como o trigo e a cana-de-açúcar. O processo de cultivo e adaptação desses vegetais em um novo ambiente já fez parte do melhoramento genético em plantas. A seleção daquelas que melhor se adaptavam e mais produziam representa o início de estratégia que se desenvolveria e se estabeleceria no país séculos depois.

As primeiras pesquisas de melhoramento em plantas no Brasil ocorreram no Instituto Agrônomo (IAC), de Campinas e na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, no início da década de 1920. No IAC, as pesquisas começaram com o algodão. Já na ESALQ, com a mandioca, o arroz e o milho.

Depois disso, outras culturas passaram a ser estudadas, como o eucalipto, as olerícolas e a soja.

A criação das universidades e empresas de melhoramento de plantas foram desenvolvendo e ampliando os estudos das culturas. Na década de 1970, a Embrapa também auxiliou e acelerou esse desenvolvimento.

Atualmente, instituições públicas e privadas oferecem diferentes cultivares para as principais culturas do Brasil. Sempre levando em conta os novos desafios que surgem para serem driblados pela pesquisa.

As técnicas de melhoramento de plantas são extremamente bem-sucedidas e têm sido amplamente utilizadas na agricultura brasileira para aumentar o rendimento de várias plantas agrícolas nas últimas cinco décadas. Além disso, sob as condições diversificadas e de clima tropical, o melhoramento genético é ainda mais desejável.

---

**As técnicas de melhoramento de plantas são extremamente bem-sucedidas e têm sido amplamente utilizadas na agricultura brasileira para aumentar o rendimento de várias plantas agrícolas nas últimas cinco décadas.**

---

Dentre as características para a adaptação a essas condições, está a resistência a doenças e insetos; tolerância ao calor, salinidade do solo ou geada; tamanho, formato e tempo de maturação apropriados. Além de características que contribuem para uma melhor adaptação ao meio ambiente, também são consideradas: facilidade de cultivo e manuseio, maior rendimento e melhor qualidade.



# O MELHORAMENTO GENÉTICO JÁ VEM SENDO REALIZADO DESDE OS AGRICULTORES ANCENTRAIS

**10.000 a.c**  
Início da agricultura



**1900**  
Melhoramento genético convencional



**1953**  
Descoberta a estrutura do DNA



**1972**  
Tecnologia do DNA recombinante



**2013**  
Primeiros vegetais in vitro a partir da técnica CRISPR/Cas9



**1866**  
Leis de Mendel (herança genética)



**Dec. de 1930**  
Melhoramento por mutação



**1975**  
Técnica para sequenciamento do DNA



**Dec. de 1980**  
Melhoramento por marcadores moleculares



**Dec. de 1990**  
Melhoramento por edição genética



Há aproximadamente 12.000 anos, os solos foram transformados pelo progressivo aparecimento de savanas ricas em cereais (cevada, milho e trigo) que, naquela época, eram bastante heterogêneos.

**À medida que o homem pré-histórico passou a colher e semear grãos, sempre na mesma época do calendário, foi eliminando algumas características dessas plantas como dormência, desenvolvimento lento, sementes pequenas e caules frágeis.**

À medida que o homem pré-histórico passou a colher e semear grãos, sempre na mesma época do calendário, foi eliminando algumas características dessas plantas como dormência, desenvolvimento lento, sementes pequenas e caules frágeis. As sementes

que carregavam essas características não tinham tempo hábil para se desenvolver ou eram perdidas. Com isso, se iniciou o melhoramento vegetal de forma totalmente empírica e ao acaso.

Não é novidade afirmar que o milho, como o conhecemos, é muito diferente daquele de 12 mil anos atrás. As diferenças observadas são decorrentes das escolhas realizadas pelos agricultores ancestrais, que com o passar de milhares de anos foram desenvolvendo suas

**O que os povos ancestrais não sabiam é que ao cultivarem esses cereais para sua alimentação, já estavam modificando o meio ambiente à sua volta e consequentemente, selecionando genes e alterando o genoma dessas plantas.**

habilidades para o cultivo. Ainda na pré-história o homem passou a ter consciência de que ao cruzar apenas indivíduos de teosinto (ancestral do milho) com uma maior quantidade de grãos por espiga, resultaria na produção de "filhos" do teosinto com um número ainda maior de grãos. O que os povos ancestrais não sabiam é que ao cultivarem esses cereais para sua alimentação, já estavam modificando o meio ambiente à sua volta e consequentemente, selecionando genes e alterando o genoma dessas plantas. Hoje em dia, o melhoramento genético incorpora diversos conhecimentos das ciências biológicas e é amplamente utilizado em plantas e animais de criação.



**Teosino**  
Ancestral do milho, era muito parecido com uma gramínea. Apresentava pouquíssimos grãos agrupados em hastes que não passavam de 5 cm.



**Milho Moderno**  
Milhares de anos de seleção resultaram no milho que conhecemos hoje, com grãos maiores e em maior quantidade.

# A BIOTECNOLOGIA REVOLUCIONOU A AGRICULTURA



Ao longo do tempo, a ciência foi incorporando novas ferramentas ao melhoramento genético. O avanço nos conhecimentos sobre genética, microbiologia, química, fisiologia, biologia molecular, entre outras, foram decisivos para desenvolvermos do que se conhece como biotecnologia moderna.

---

**Na área vegetal, as primeiras plantas transgênicas foram adotadas no campo em 1995 nos Estados Unidos. No Brasil, as primeiras sementes passaram a ser cultivadas em 1998.**

---

As descobertas moleculares resultaram numa revolução biotecnológica. A partir da tecnologia do DNA recombinante, foi possível manipular, pela primeira vez, o DNA. Com essa técnica, o isolamento e manipulação de genes se tornou uma realidade na área da saúde com a produção da insulina humana em 1982. Na área vegetal, as primeiras plantas transgênicas foram adotadas

no campo em 1995 nos Estados Unidos. No Brasil, as primeiras sementes passaram a ser cultivadas em 1998.

---

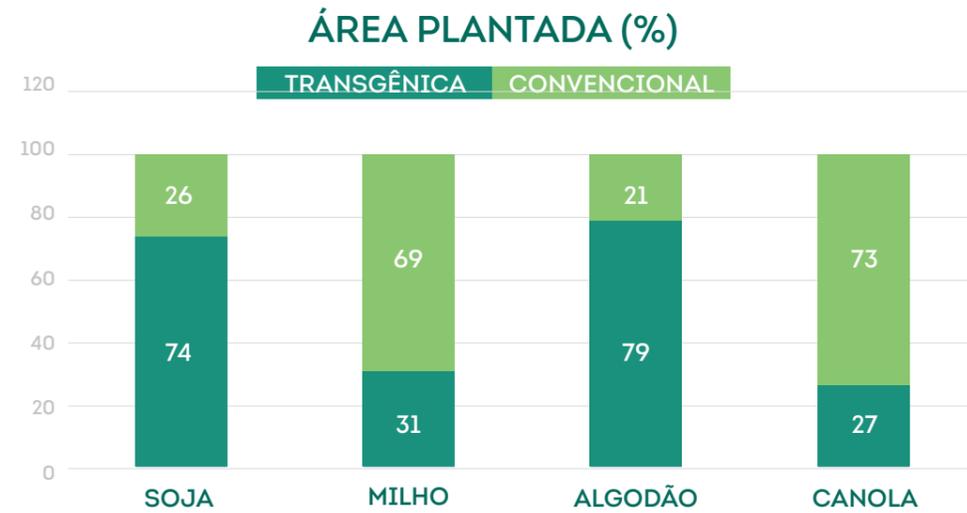
**Presentes nas lavouras do mundo há mais de 25 anos, as plantas geneticamente modificadas aumentaram a produção, facilitaram o manejo, promoveram benefícios econômicos, ambientais, otimizaram o uso de defensivos agrícolas e permitiram o desenvolvimento de tecnologias disruptivas para o setor.**

---

Presentes nas lavouras do mundo há mais de 25 anos, as plantas geneticamente modificadas aumentaram a produção, facilitaram o manejo, promoveram benefícios econômicos, ambientais, otimizaram o uso de defensivos agrícolas e permitiram o desenvolvimento de tecnologias disruptivas para o setor.

# BRASIL É O SEGUNDO PAÍS QUE MAIS CULTIVA TRANSGÊNICOS NO MUNDO

## CULTURAS TRANSGÊNICA MAIS ADOTADAS NO MUNDO



fonte: PG Economics, UK (junho 2020)

Desde 1998 o Brasil adota transgênicos na agricultura. Soja, milho, algodão e cana-de-açúcar são as culturas transgênicas plantadas no país.

**O desenvolvimento da biotecnologia na agricultura destaca-se como importante fator associado ao ganho de eficiência da produção agrícola brasileira nas últimas duas décadas.**

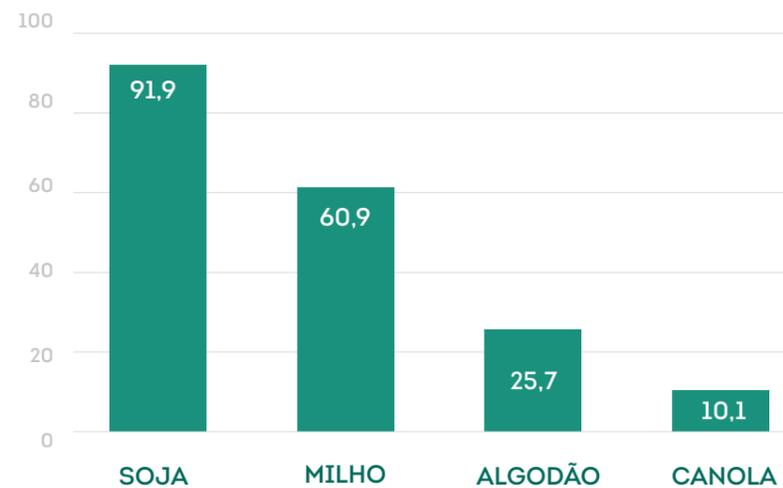
O desenvolvimento da biotecnologia na agricultura destaca-se como importante fator associado ao ganho de eficiência da produção agrícola brasileira nas últimas duas décadas.

Com 52,8 milhões de hectares em 2019, o Brasil tem a segunda maior área de cultivo de transgênicos no mundo. Corresponde da 30,6% da área total cultivada com organismos geneticamente modificados (OGM) no mundo. Ficando atrás apenas dos Estados Unidos e é seguido por Argentina, Canadá, Índia e China.

Em 2019, 74% das lavouras de soja no mundo foram transgênicas, o mesmo acontecendo com 79% das lavouras de algodão, com 31% de milho e 27% de canola.

## ÁREA PLANTADA DE CULTURAS TRANSGÊNICAS

(em milhões de hectares)



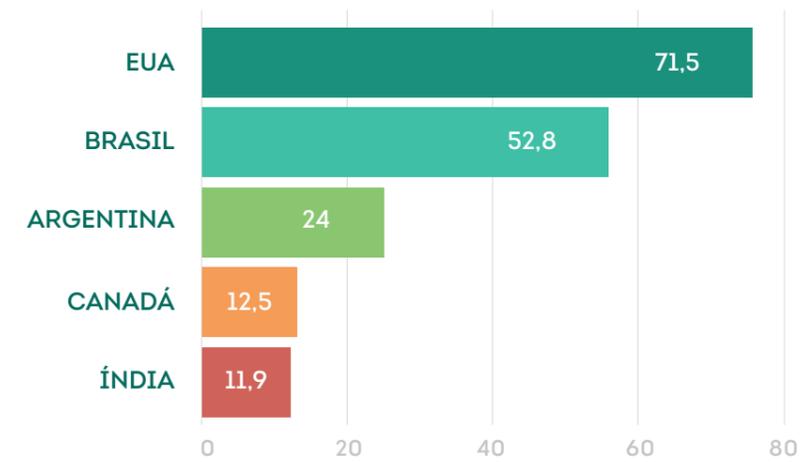
fonte: ISAAA (2019)

O emprego de sementes de maior qualidade e o desenvolvimento da biotecnologia na agricultura destacam-se entre os fatores preponderantes que explicam o ganho de eficiência da produção agrícola brasileira nas últimas duas décadas.

Com 51,3 milhões de hectares em 2018, o Brasil tem a segunda maior área de cultivo de transgênicos no mundo. Corresponde da 27% da área total cultivada com organismos geneticamente modificados (OGM) no mundo. Fica atrás apenas dos Estados Unidos e é seguido por Argentina, Canadá, Índia e China.

## PAÍSES COM AS MAIORES ÁREAS DE ADOÇÃO DE TRANSGÊNICOS NO MUNDO

(em milhões de hectares)



fonte: ISAAA (2019)

# MAIS DE 20 ANOS DE TRANSGÊNICOS NO CAMPO, CONFIRMAM OS BENEFÍCIOS ESPERADOS PARA O BRASIL

## ÁREA TOTAL DE TRANSGÊNICOS CULTIVADOS NO BRASIL



A soja, com 35,1 milhões de hectares, foi em 2019 a cultura transgênica com a maior área plantada no Brasil. Depois vieram o milho, com 16,3 milhões; o algodão, com 1,4 milhão; e a cana-de-açúcar, que estreou em 2018 com 400 hectares teve uma área de 18 mil hectares em 2019.

Apenas contemplando características de tolerância a herbicidas e resistência a insetos, os transgênicos desenvolvidos com o intuito primordial de facilitar o manejo das lavouras diminuir custos, já se mostraram mais produtivos favoráveis ao meio ambiente, segundo análises da Consultoria inglesa PG Economics.

Posteriormente, novas características foram sendo introduzidas por técnicas de biologia molecular, resultando em culturas tolerantes à seca, com benefícios nutricionais e resistência a doenças.

## IMPACTOS DA ADOÇÃO DE TRANSGÊNICOS NO BRASIL ACUMULADOS EM 20 ANOS

### AMBIENTAIS

Redução no uso de defensivos (mil toneladas)	<b>-839</b>
Economia de combustível (milhões de litros)	<b>-377</b>
Economia de área plantada (milhões de hectares)	<b>-9,9</b>
Redução no uso de defensivos (mil toneladas de ingrediente ativo)	<b>-362,7</b>
Redução de emissões totais (milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> )	<b>-26,5</b>

fonte: 20 anos de Transgênicos no Brasil, Agroconsult (2018)

### ECONÔMICOS

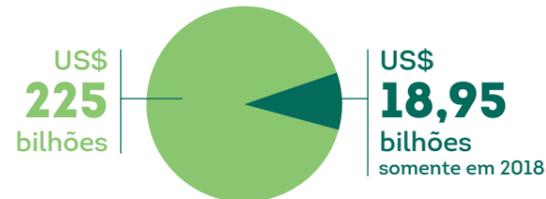
Aumento na produção de grãos (milhões de toneladas)	<b>55,4</b>
Aumento na receita total (bilhões de reais)	<b>25,1</b>
Aumento no lucro total (bilhões de reais)	<b>35,8</b>
Geração de riqueza (bilhões de reais)	<b>45,3</b>
Contribuição adicional para o PIB (bilhões de reais)	<b>2,8</b>

fonte: 20 anos de Transgênicos no Brasil, Agroconsult (2018)

# ADOÇÃO DE BIOTECNOLOGIA NO MUNDO REÚNE BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS

## BENEFÍCIOS SOCIOECONÔMICOS DAS CULTURAS TRANSGÊNICAS

Benefícios obtidos com a produção global de transgênicos entre 1996 e 2018:



A biotecnologia agrícola permite o uso de técnicas sustentáveis que em 2018, resultou na redução das emissões de dióxido de carbono na atmosfera em:



o equivalente à remoção de **15,5 milhões** de carros em um ano.

Os fatores que explicam de modo mais evidente o sucesso da biotecnologia e sua alta taxa de adoção no mundo e no Brasil são aqueles observados diretamente na propriedade rural. Dentre eles, podem ser citados os benefícios decorrentes da eficiência do controle de pragas em lavouras transgênicas.

A BIOTECNOLOGIA RENDEU UMA PRODUÇÃO ADICIONAL DE:

**278** milhões de toneladas de **SOJA**



**498** milhões de toneladas de **MILHO**



**32,6** milhões de toneladas de **ALGODÃO**



A esses fatores somam-se a simplificação e a maior flexibilidade do manejo das culturas, a redução do risco produtivo – aqui entendido como uma maior segurança ao agricultor ao longo do ciclo da cultura em relação a danos econômicos provocados por pragas – e o menor uso defensivos. A combinação desses elementos pode, ainda, proporcionar vantagens em termos de produtividade e de margem para o produtor, com potencial de impactar positivamente os demais setores da economia.

A análise de impacto da adoção dos transgênicos nas lavouras no mundo no período de 1996 a 2018 revelou benefícios socioambientais e econômicos significativos que justificam sua ampla adoção.

23 milhões de toneladas de dióxido de carbono – CO<sub>2</sub> – deixaram de ser emitidas só em 2018, volume equivalente ao produzido por 15,5 milhões de carros. 776 mil toneladas de ingredientes ativos de defensivos químicos não foram usadas no campo, incluindo inseticidas e herbicidas – uma redução global de 8,6% para o período entre 1996 e 2018. Isso é igual a mais de 1,6 vezes o uso total de defensivos agrícolas da China a cada ano.

Os transgênicos tiveram uma produção adicional de 278 milhões de toneladas de soja, 498 milhões de milho, 32,6 milhões de algodão e 14 milhões de canola. O benefício líquido de renda para a agricultura mundial, acumulada no período de 1996 a 2018, foi de 225 bilhões de dólares, um incremento médio de 96,7 dólares por hectare cultivado. Só em 2018, esse valor foi de 18,95 bilhões de dólares, o que equivale a um aumento médio na renda de 103 dólares por hectare.

Também em 2018, o agricultor teve um retorno financeiro maior para cada dólar extra investido em sementes transgênicas, em comparação com os cultivos convencionais. Nos países em desenvolvimento, esse retorno foi em média de 4,41 dólares e, nos desenvolvidos, de 3,24 dólares.

O estudo da PG Economics conclui que, sem os transgênicos, seria necessário o plantio adicional de 23,5 milhões de hectares de soja, milho e algodão, para manter os níveis de produção dessas culturas em 2018. A maior parte – 12,3 milhões de hectares – seria para a soja.



Para cada **US\$ 1** investido em biotecnologia agrícola, produtores recebem:

**US\$ 4,41** nos países em desenvolvimento

**US\$ 3,24** nos países desenvolvidos

**776** mil toneladas

de ingredientes ativos de defensivos químicos **NÃO** foram usadas no campo, incluindo inseticidas e herbicidas. Redução global de 8,6% entre 1996 e 2018.

# ALIMENTOS TRANSGÊNICOS ESTÃO ENTRE OS PRODUTOS MAIS ANALISADOS E SEGUROS QUE EXISTEM

Todos os produtos transgênicos precisam ser analisados quanto à biossegurança antes de serem aprovadas para uso. No Brasil a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) é o órgão responsável por realizar a análise, caso a caso, dos OGM, seguindo os procedimentos estabelecidos pela Lei de Biossegurança (Lei 11.105/05).

A Comissão, reúne 54 cientistas, doutores em diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao governo federal em questões relacionadas aos OGMs e derivados.

A legislação também prevê a necessidade de autorização prévia, registro de instalações e de profissionais habilitados para as atividades de pesquisa. Nenhuma instituição pode trabalhar com biotecnologia no Brasil sem o certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), que também é emitido pela CTNBio.

De acordo com a regulamentação, cada OGM deve passar por uma avaliação de risco antes de ser comercializado, o que consiste no estudo do impacto da alteração genética sobre a planta, meio ambiente e saúde humana e animal. Essas avaliações são submetidas à CTNBio que conduz a análise técnica de cada produto em desenvolvimento.

A primeira autorização para cultivo de transgênicos no Brasil ocorreu com a soja transgênica tolerante ao glifosato, em outubro de 1998. Desde então, centenas de plantas geneticamente modificadas foram aprovadas e liberadas para plantio em escala

comercial. Entre os produtos aprovados, existem eventos (que é o genótipo que possui genes modificados por técnicas de biologia molecular) de soja, milho, algodão, feijão, eucalipto e cana-de-açúcar, que apresentam características como:

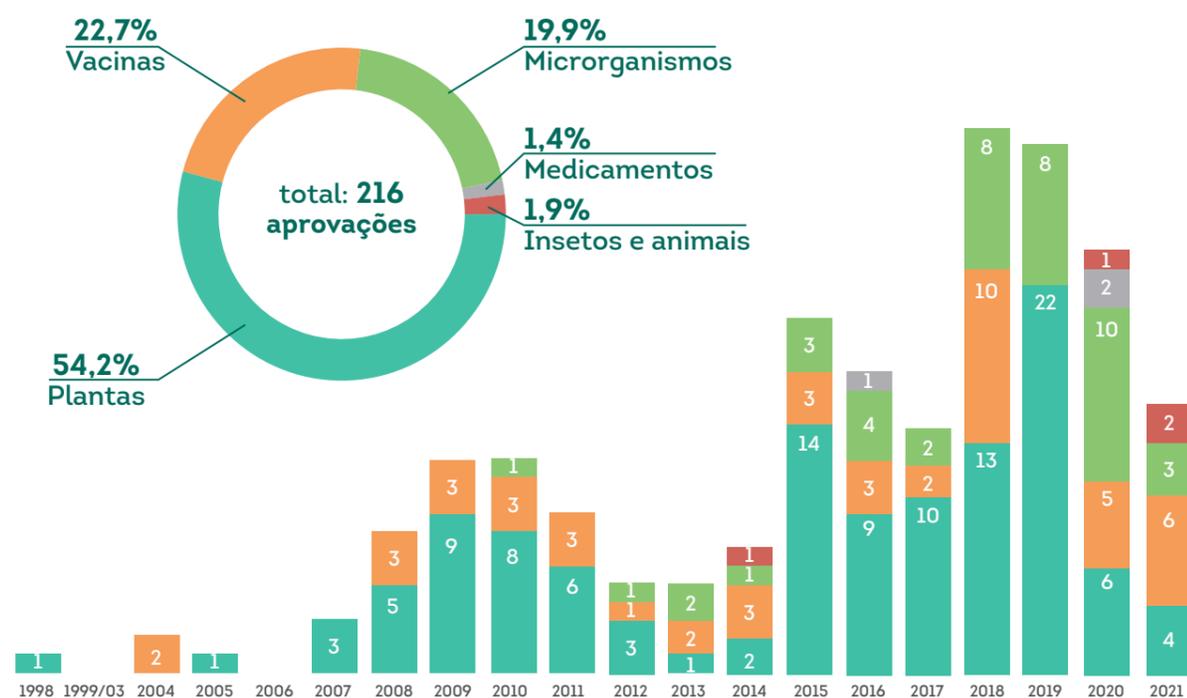
- 🌿 **RESISTÊNCIA A VÍRUS;**
- 🌿 **TOLERÂNCIA OU RESISTÊNCIA A DIFERENTES INSETOS;**
- 🌿 **TOLERÂNCIA OU RESISTÊNCIA A DIFERENTES HERBICIDAS;**
- 🌿 **TOLERÂNCIA A SECA;**
- 🌿 **AUMENTO NA PRODUÇÃO DE CELULOSE;**
- 🌿 **QUALIDADE DE ÓLEO MELHORADA.**

Ainda que as plantas sejam os principais produtos desenvolvidos pela biotecnologia submetidos à avaliação da CTNBio, diversos outros têm sido analisados e aprovados por ela. Vacinas para uso animal e humano, medicamento contra o câncer, mosquito para o controle da dengue e diversos microrganismos com aplicação na indústria, representam apenas alguns exemplos que

ilustram a diversidade das análises de biossegurança conduzidas no Brasil.

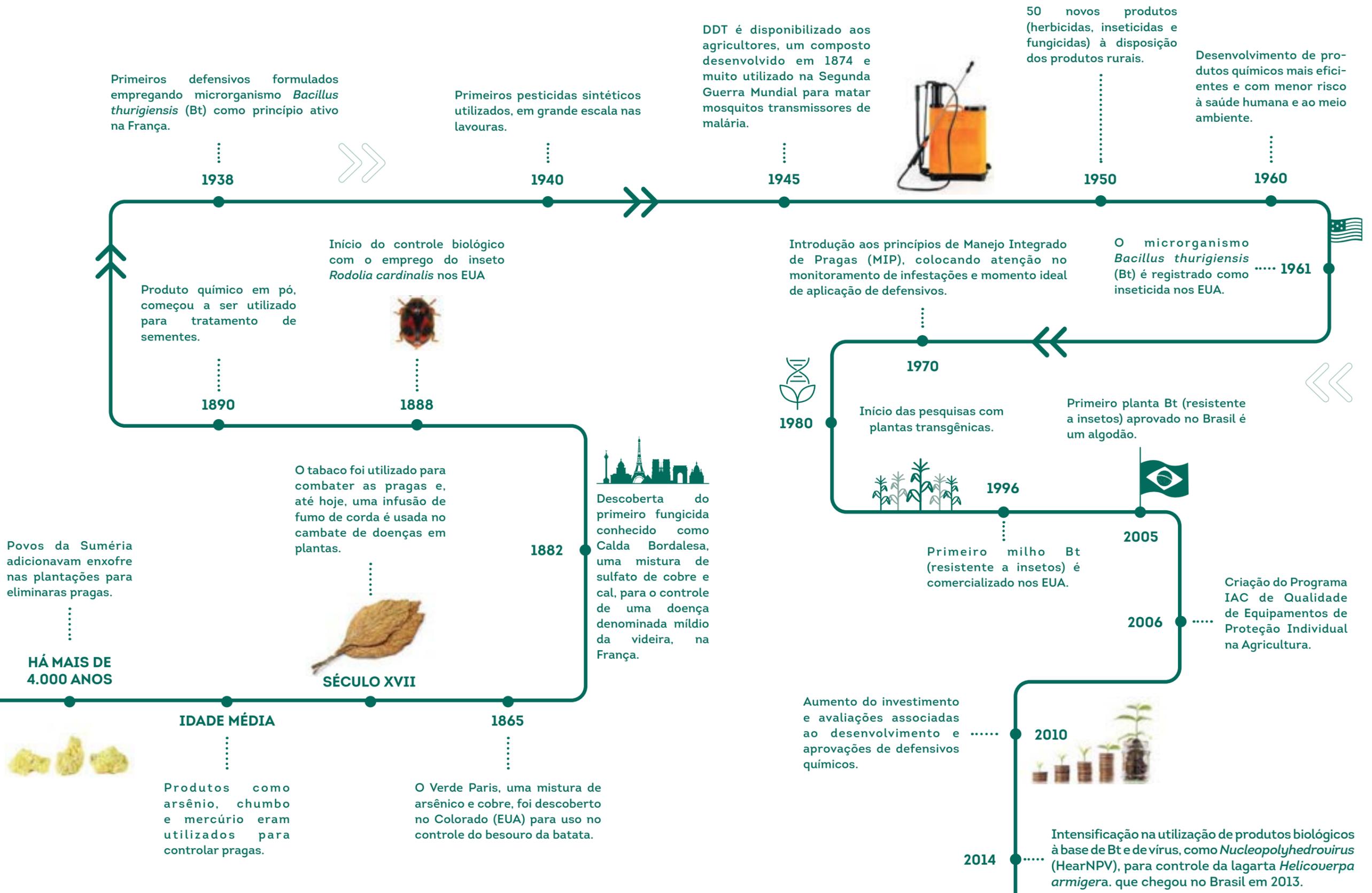
Os alimentos provenientes de cultivos transgênicos, atualmente no mercado, são tão seguros para a saúde humana quanto os seus correspondentes vindos de cultivos convencionais.

## OGMS APROVADOS PELA CTNBIO



fonte: CTNBio (2021)

# HISTÓRIA DA PROTEÇÃO VEGETAL



# A FALTA DE PROTEÇÃO CONTRA PRAGAS E DOENÇAS REDUZ DE 20 A 40% A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

A proteção vegetal, empregando tecnologias que incluem os defensivos agrícolas (químicos e biológicos), o melhoramento genético e a biotecnologia desempenham papel crucial no sucesso da atividade agrícola brasileira.

A proteção vegetal contribui para que as características desejáveis contidas na genética das plantas e reforçada por outros insumos se traduza, ao final do ciclo da planta, em produção em quantidade e qualidade esperadas.

Os dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) ressaltam essa afirmação ao revelarem que o

mundo perde de 20 a 40% de todo o alimento que produz por conta do ataque de pragas e doenças.

O Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo

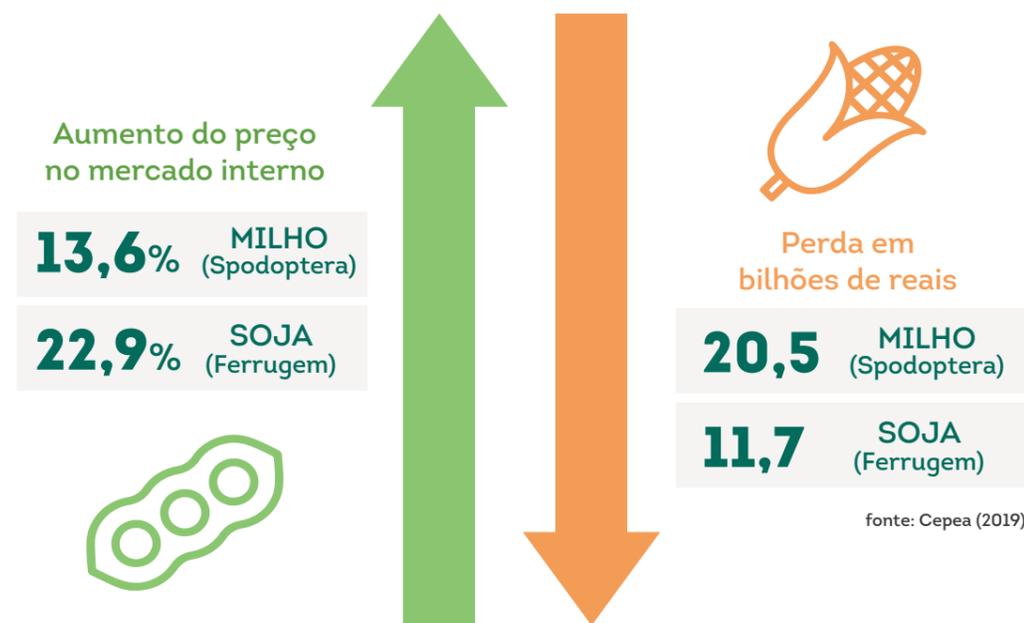
(CEPEA/Esalq/USP) avaliou o impacto que o controle de pragas e doenças da soja e do milho, exerce sobre os preços ao consumidor. A falta de controle, pode gerar perdas de produtividade de 6,6% a 40% nas

duas culturas, afetando os preços de toda a cadeia até o produto final, que vai para a mesa do consumidor.

**A proteção vegetal, empregando tecnologias que incluem os defensivos agrícolas (químicos e biológicos), o melhoramento genético e a biotecnologia desempenham papel crucial no sucesso da atividade agrícola brasileira.**



## EFEITO DA FALTA DE TRATAMENTO PARA CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NA SOJA E NO MILHO



Com relação à ferrugem da soja, especificamente, para avaliar o benefício econômico do controle da doença, os pesquisadores do CEPEA simularam uma condição em que os produtores não utilizariam fungicidas. Sem o controle dessa doença, a compensação da queda de produtividade pelo aumento da área cultivada implicaria numa elevação de 22,9% de custo da soja no mercado interno.

**Os defensivos agrícolas percorrem um longo caminho antes de chegarem às lavouras.**

Diante disso, o resultado econômico com o plantio de soja passaria de um lucro de R\$ 8,32 bilhões para um prejuízo de R\$ 3,37 bilhões para o segmento produtivo nacional. Logo, os produtores incorreriam em uma perda de R\$ 11,7 bilhões.

No caso do milho, o não controle da lagarta Spodoptera reduziria a produção nacional em 40% no primeiro ano de infestação com a praga e, conseqüentemente, a menor oferta aumentaria os preços do cereal em 13,6% na média nacional. Para o produtor, seu resultado econômico com o plantio da cultura levaria a um prejuízo de R\$ 20,5 bilhões.

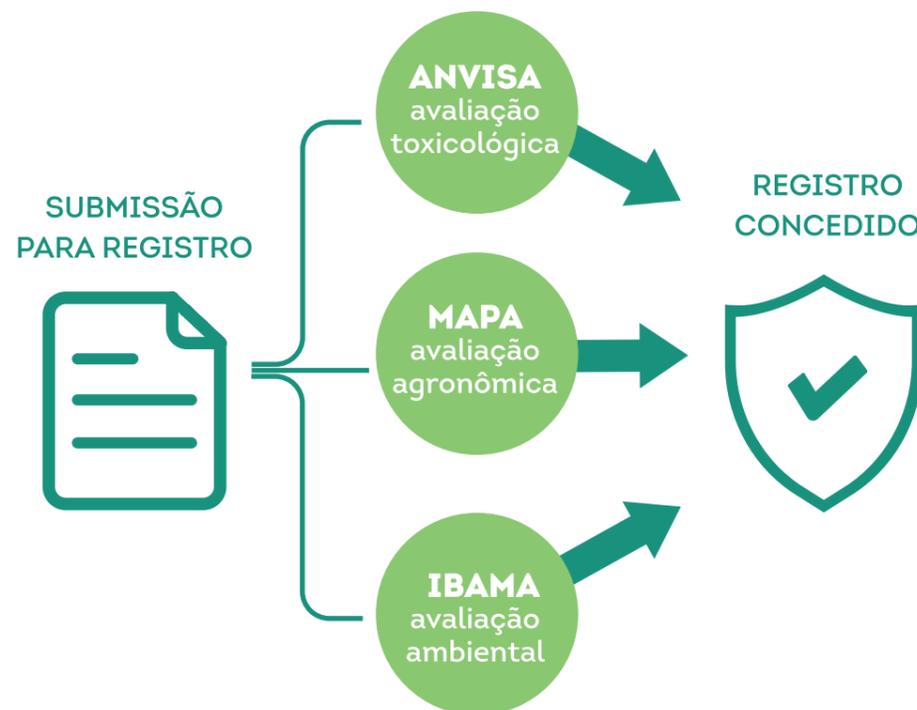
# SISTEMA REGULATÓRIO BRASILEIRO GARANTE ALIMENTOS SEGUROS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Os defensivos agrícolas percorrem um longo caminho antes de chegarem às lavouras. A legislação brasileira é das mais exigentes do mundo, com a necessidade de aprovação em três instâncias diferentes para obtenção do registro: ANVISA, IBAMA e MAPA.

Cada um desses órgãos analisa um aspecto específico dos produtos: a ANVISA avalia questões associadas à saúde humana; o IBAMA os aspectos relacionados ao meio ambiente;

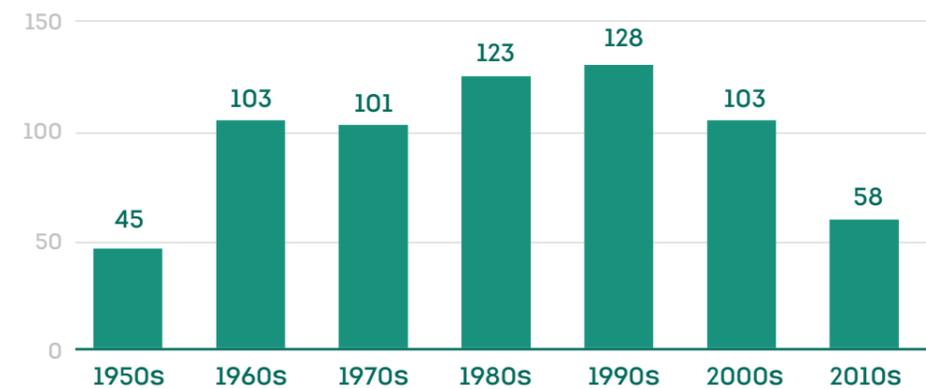
e o MAPA analisa a eficácia agrônômica e recomendações de uso no campo. Somente após essas análises, que seguem metodologias internacionais, é que o registro para um produto ser utilizado no Brasil é concedido.

Após esta liberação, os produtos ainda passam pela análise de cada estado para que, finalmente, possam ser utilizados pelos agricultores brasileiros.



No mundo, nos anos 1950, foram disponibilizados 45 novos ingredientes ativos para uso na agricultura, como herbicidas, inseticidas e fungicidas. Nos anos 2010, com o acumulado das últimas décadas, eles já eram mais de 600, resultado do avanço da ciência e dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

## NÚMERO DE NOVOS INGREDIENTES ATIVOS INTRODUZIDOS POR DÉCADA NO MUNDO



fonte: Phillips MacDougall (2018)

Na década de 1960, o foco do desenvolvimento de produtos de químicos era maximizar o rendimento das colheitas, alcançando o melhor controle possível de plantas daninhas, pragas e doenças. Desde então, requisitos legais para registrar os defensivos foram desenvolvidos de forma que a eficácia agrônômica é apenas um dos muitos fatores considerados. Muito maior atenção tem sido dada à gestão dos riscos à saúde humana e aos impactos ambientais desses produtos.

Nos últimos anos a regulamentação desses produtos foi intensificada e ganhou maior complexidade, passando-se a exigir grandes

quantidades de estudos para demonstrar o perfil de perigo e avaliação de risco de ingredientes ativos e produtos formulados. Normalmente, mais de 150 estudos são realizados para registrar um novo ingrediente ativo, e as bases de dados da maioria das substâncias ativas mais antigas foram substancialmente atualizadas com novos estudos, particularmente para atender aos requisitos da União Europeia, EUA e outros países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Na área de proteção vegetal, existe busca contínua de produtos cada vez menos tóxicos – tanto ao ser humano quanto ao meio ambiente. Pesquisadores trabalham com adaptação dos produtos existentes e no desenvolvimento de novas moléculas, produtos cada vez

**Na área de proteção vegetal, existe busca contínua de produtos cada vez menos tóxicos – tanto ao ser humano quanto ao meio ambiente.**

mais específicos para determinadas pragas e para atender uma diversidade maior de culturas agrícolas.

Para se chegar a uma nova molécula com todas as qualidades necessárias, cerca de 160 mil substâncias são pesquisadas.

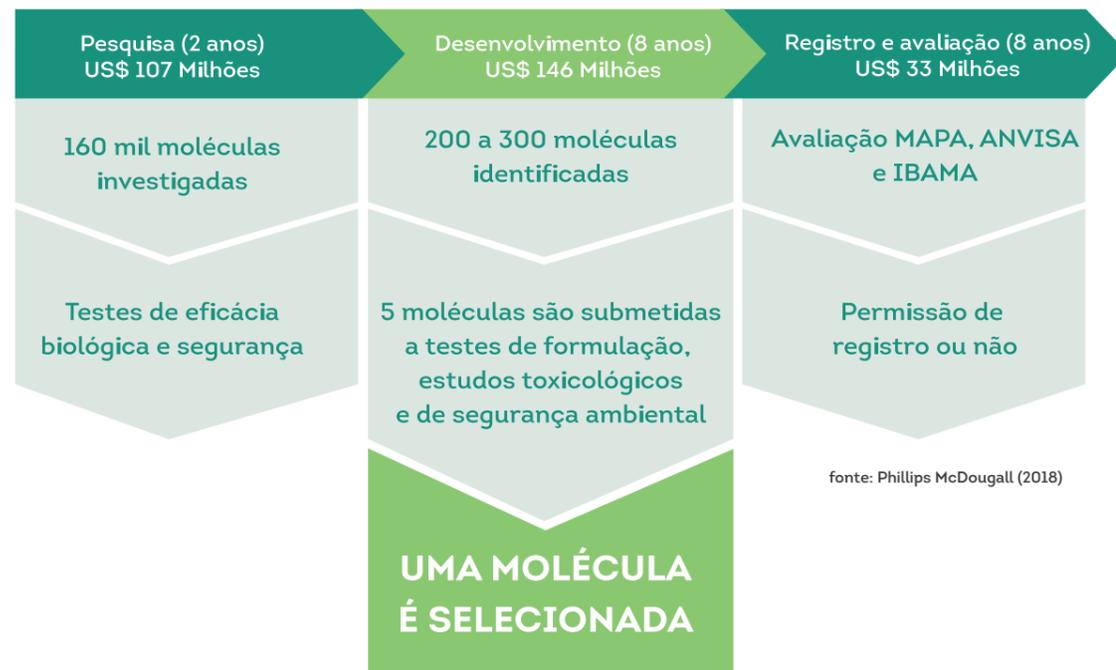
O desenvolvimento até a aprovação de um novo produto ou molécula pode levar até 18 anos no Brasil e necessita de um investimento de aproximadamente 286 milhões de dólares.

**Nos anos 1950, a taxa média de aplicação de fungicidas, inseticidas e herbicidas, em todo o mundo, era respectivamente de 1.200, 1.700 e 2.300 gramas do ingrediente ativo por hectare. Em 2010, esses números caíram para 100, 40 e 75 gramas.**

A melhoria da qualidade dos produtos usados para a proteção vegetal tem feito com que eles estejam sendo usados em quantidades proporcionalmente cada vez menores.

Nos anos 1950, a taxa média de aplicação de fungicidas, inseticidas e herbicidas, em todo o mundo, era respectivamente de 1.200, 1.700 e 2.300 gramas do ingrediente ativo por hectare. Em 2010, esses números tinham caído para 100, 40 e 75 gramas.

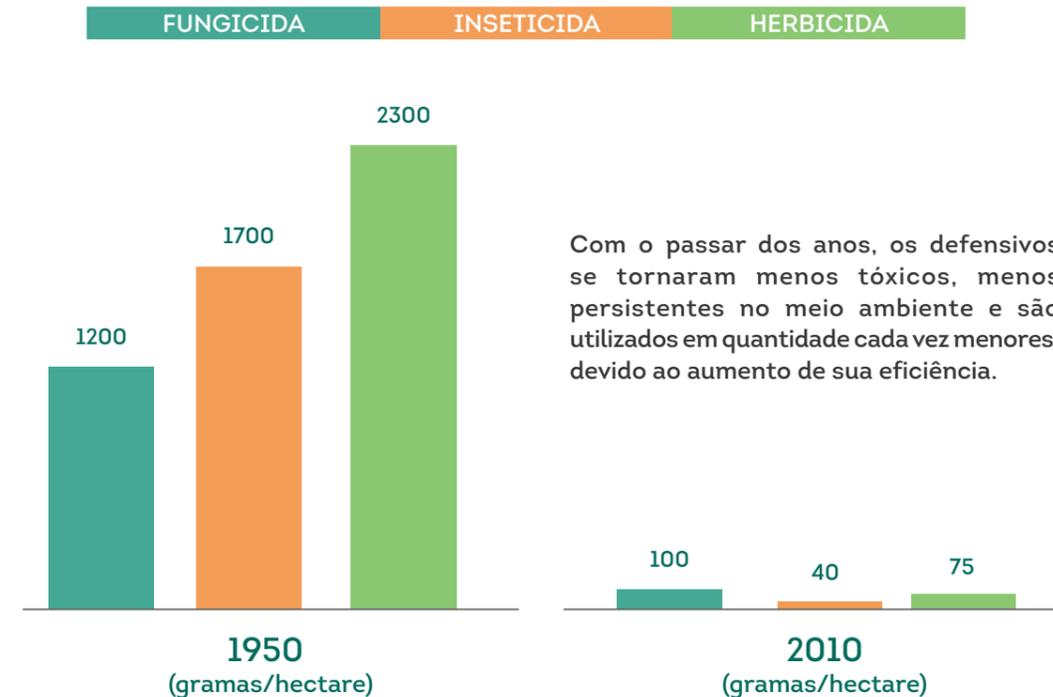
## PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DOS DEFENSIVOS QUÍMICOS



fonte: Phillips McDougall (2018)

DO INÍCIO DAS PESQUISAS ATÉ A COMERCIALIZAÇÃO

## CONSUMO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS POR HECTARE



Com o passar dos anos, os defensivos se tornaram menos tóxicos, menos persistentes no meio ambiente e são utilizados em quantidade cada vez menores, devido ao aumento de sua eficiência.

fonte: Phillips MacDougall (2018)

# O BRASIL É O 25º CONSUMIDOR DE DEFENSIVOS DO MUNDO

O consumo brasileiro de defensivos está diretamente associado à dimensão da agropecuária e condições climáticas.

O Brasil é um dos maiores produtores do mundo. Além disso, não possui um inverno rigoroso, o que permite mais de uma safra na mesma área, mas impede a quebra do ciclo de reprodução das pragas em função do frio.

**O Brasil é um dos maiores produtores do mundo. Além disso, não possui um inverno rigoroso, o que permite mais de uma safra na mesma área, mas impede a quebra do ciclo de reprodução das pragas em função do frio.**

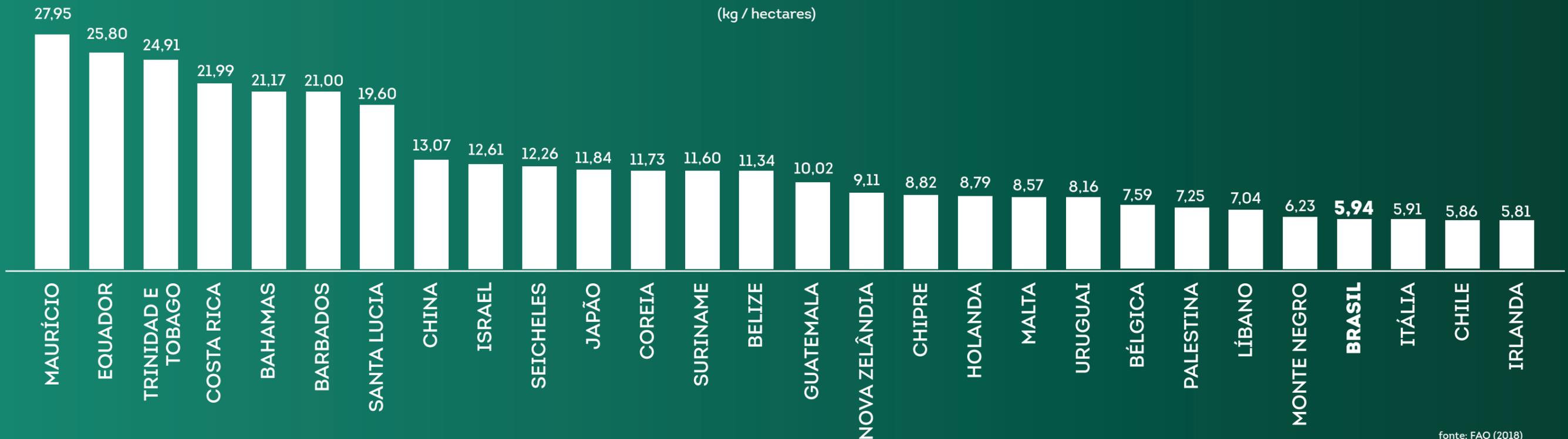
Considerando o volume total de defensivos, o Brasil ocupou o terceiro lugar como consumidor de defensivos em 2018, ficando atrás da China e dos Estados Unidos.

No entanto, ao se examinar o consumo de defensivos por hectare, o Brasil cai para o 25º lugar.

Entre os países que consomem mais que o Brasil ou estão no mesmo patamar de consumo, há seis da União Europeia, região reconhecidamente rigorosa na regulamentação do uso de defensivos: Chipre, Holanda, Malta, Bélgica, Itália e Irlanda.

## CONSUMO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS POR HECTARE

(kg / hectares)



fonte: FAO (2018)

# COM RÍGIDO CONTROLE DE RESÍDUOS, O BRASIL EXPORTA ALIMENTOS PARA MAIS DE 160 PAÍSES



## MONITORAMENTO BRASILEIRO DE RESÍDUOS DE DEFENSIVOS NOS ALIMENTOS É MAIS AMPLO QUE O EUROPEU

	Brasil	Países na EU**
Amostras	4616	389
Alimentos	14	10
Ingredientes ativos	270	169
Não conformidade	41	4
	amostras (0,89%)	amostras (0,90%)

\*Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA (ANVISA) resultados 2019 (amostras coletadas 2017/2018)

\*\*Programa Europeu de Controle - 2019 (amostras coletadas 2017/2018)

Para garantir o livre comércio de alimentos seguros tanto para quem produz, quanto para quem consome, é necessário que os países adotem boas práticas agrícolas.

O conhecimento científico no controle de doenças e pragas nas lavouras avançou expressivamente nos últimos 20 anos, o que impulsionou a revisão de critérios e exigências no âmbito da avaliação toxicológica, ambiental e de eficácia agrônômica dos defensivos agrícolas.

No Brasil, a responsabilidade de fiscalizar o uso de agrotóxicos é dividida entre a União e os Estados. O MAPA possui um programa de análise de resíduos de agrotóxicos (Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal - PNCRC) que coleta as amostras de alimentos diretamente nas propriedades rurais.

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA - coordenado pela ANVISA, analisa amostras de alimentos frescos coletadas nos pontos de venda. Estes

programas, aliados aos implantados pelos estados, conseguem identificar quem não respeita as regras. O agricultor infrator pode ser identificado, orientado e até punido.

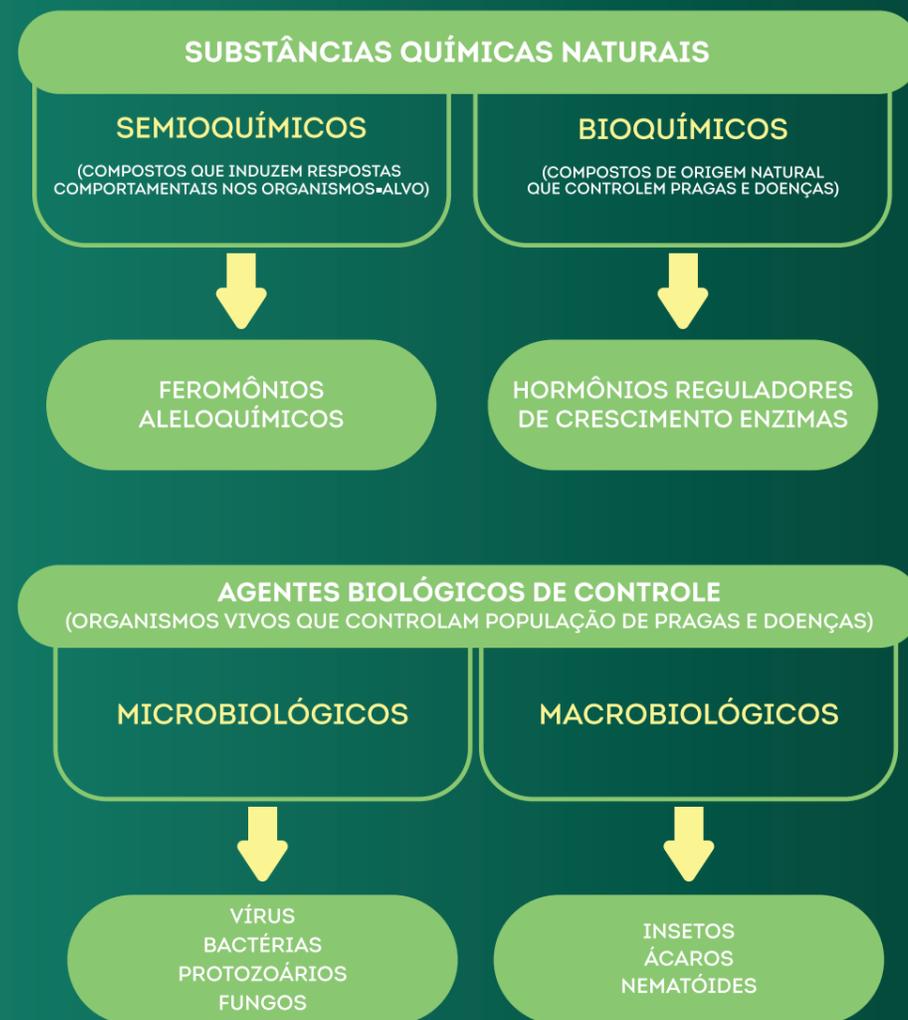
No biênio 2017-2018, o PARA analisou 4.616 amostras e identificou que 99% das amostras estavam em conformidade, ou seja, não apresentavam níveis de resíduos de defensivos que representassem risco à saúde.

Especialmente pelo protagonismo e capacidade competitiva como exportador de alimentos para mais de 160 países, o Brasil vem buscando acompanhar os avanços científicos e evolução dos marcos regulatórios de países que já possuem leis adequadas às necessidades da agricultura moderna e expectativas do consumidor. Como é o caso dos Estados Unidos, Canadá, Austrália e União Europeia.

# NÚMERO DE DEFENSIVOS BIOLÓGICOS REGISTRADOS NOS ÚLTIMOS 20 ANOS NO BRASIL É MAIOR DO QUE DE DEFENSIVOS QUÍMICOS

Nos últimos tempos, houve um expressivo crescimento no interesse pelo desenvolvimento de produtos biológicos destinados à proteção vegetal. O entusiasmo não é limitado às grandes empresas de defensivos, mas também é observado nas pequenas empresas e startups.

## CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS BIOLÓGICOS DE CONTROLE



fonte: MAPA e Croplife Brasil (2020)

Diante do manejo integrado de pragas (MIP), a maior diversidade de defensivos de proteção vegetal é essencial. Fato que contribui expressivamente com a intensificação de desenvolvimento de produtos de controle biológicos.

Entre os anos 1960 e 1980, eram pouquíssimos os lançamentos de novos defensivos biológicos. A situação começou a mudar nos anos 1990. Nos últimos 20 anos, o número de novos produtos biológicos registrados ultrapassou o montante de registros de defensivos químicos no período.

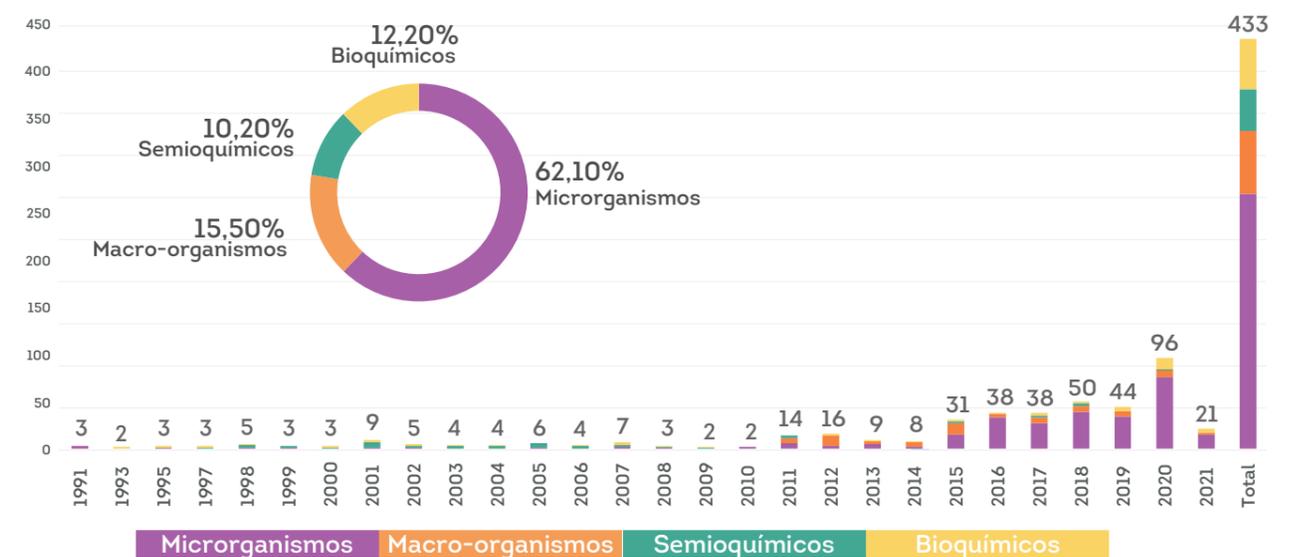
Um estímulo adicional à adoção de produtos biológicos no campo veio com o lançamento do Programa Nacional de Bioinsumos em 2020. O Programa tem como objetivo o estímulo à pesquisa, produção e adoção de produtos

biológicos, como fertilizantes e defensivos. O programa não é dirigido à agricultura orgânica, mas a todos os agricultores do País nos mais diversos modelos de produção.

Para um produto biológico ser registrado no Brasil, tem que percorrer o mesmo caminho que os produtos químicos: a avaliação é feita por três órgãos independentes – a ANVISA, para os riscos à saúde; o IBAMA, para os riscos ao meio ambiente; e o MAPA, para a eficácia agrônômica. O produto só é registrado se obtiver aprovação dos três órgãos.

Em 2020, foram registrados 96 novos produtos biológicos no Brasil, um recorde anual. Um quadro consolidado em maio de 2021, representava um total de 433 registros feitos desde 1991.

## PRODUTOS BIOLÓGICOS APROVADOS NO BRASIL DESDE 1991



fonte: MAPA (2021)

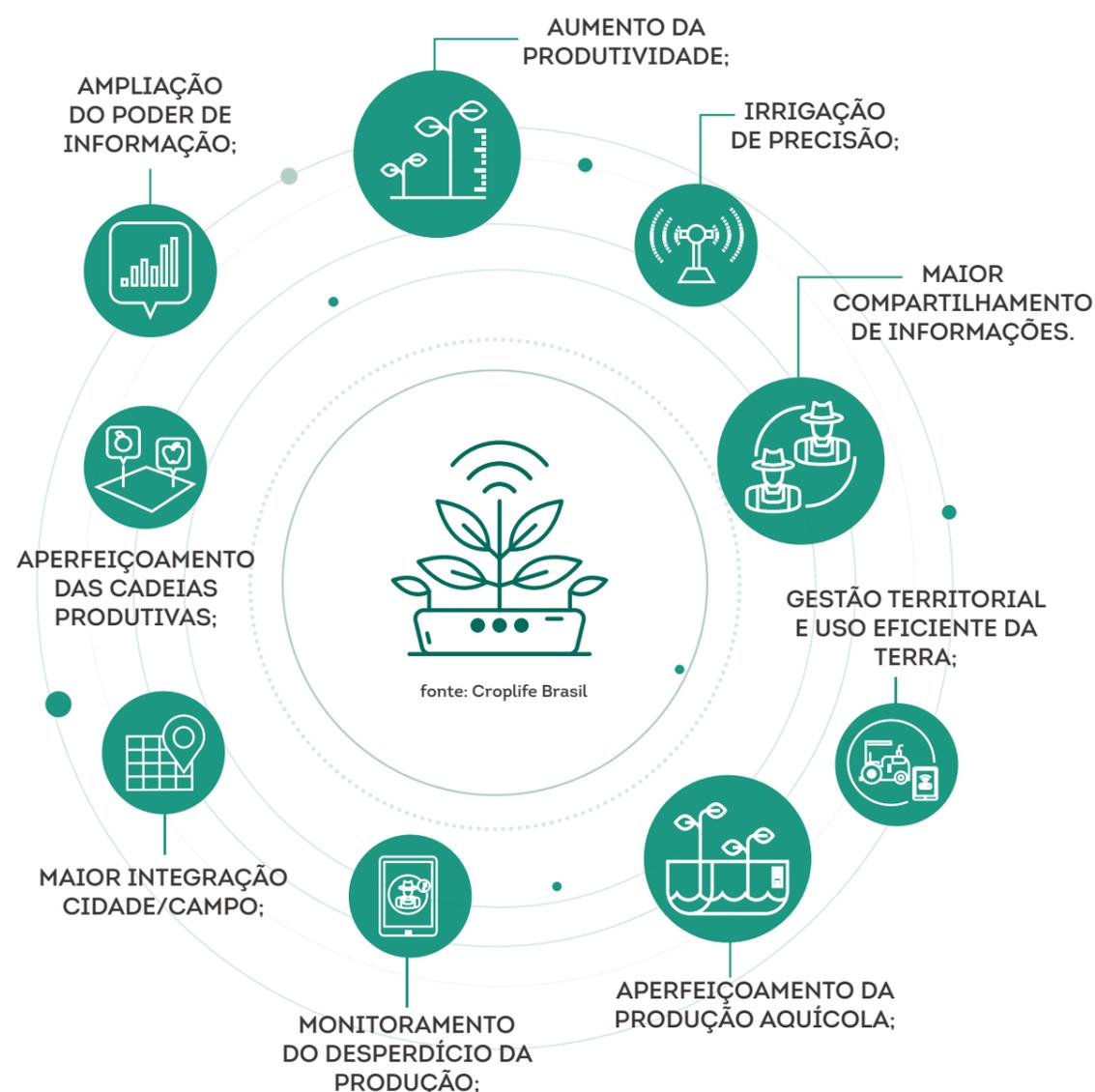
# A AGRICULTURA DIGITAL ECONOMIZA INSUMOS E RECURSOS NATURAIS

A tecnologia da informação abriu nas últimas décadas um grande campo de inovação para muitas atividades e a agropecuária não ficou fora dessa evolução.

De posse de dados detalhados e em tempo real sobre o solo, as sementes, a cultura e o desenvolvimento da lavoura, o agricultor tem hoje a oportunidade de acompanhar sua atividade com uma precisão impensável nas gerações anteriores.

Isso permite racionalizar o uso dos insumos, o que traz duas vantagens da maior importância: redução de custos da lavoura e conservação do meio ambiente. A agropecuária brasileira já entrou na era digital.

As possibilidades criadas na era digital são muito grandes e não param de crescer. Entre outras, é possível destacar, as principais tecnologias em uso no Brasil:



## INTERNET DAS COISAS:

a internet é a cada dia mais das coisas e não apenas das pessoas. Máquinas, animais, plantas e veículos são conectados a ela para que possam ser acionados através de comandos remotos com base nas informações recebidas;



## SENSORES DE MONITORAMENTO:

(plugados em máquinas, equipamentos e solo);



## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:

a máquina capaz de aprender e tomar decisões;



## VEÍCULOS AUTÔNOMOS:

tratores, robôs e drones que não têm a necessidade de condução humana;



## BIG DATA COM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E

COMUNICAÇÃO (TIC): armazenamento de dados em grande quantidade;



## COMPUTAÇÃO NA NUVEM COM PROTEÇÃO DE DADOS BLOCKCHAIN:

Conectividade entre dispositivos móveis;



**SISTEMA DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE:** a água é aplicada ao solo de acordo com a necessidade hídrica da planta. Aplicativos e softwares determinam a quantidade de água a ser aplicada por meio de dados coletados por sensores;



## TECNOLOGIA EMBARCADA EM TRATORES, COLHEADORAS E PULVERIZADORES:

são as tecnologias embarcadas nas máquinas agrícolas, como GPS e controladores para pulverização, que facilitam e otimizam o trabalho do produtor rural. Com tecnologia embarcada, o produtor rural pode fazer o controle eletrônico do plantio à colheita.



Desde 2017, a utilização de drones no Brasil é regulada por três órgãos governamentais:

A Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) é responsável pelo registro das radiofrequências utilizadas pelo drone e seus controles remotos. O objetivo é evitar conflitos entre frequências.

A Anac (Agência Nacional de Aviação Civil) regula os aparelhos. Os que têm até 250 gramas, em geral usados para recreação, não precisam ser registrados, mas estão submetidos a regras que limitam sua utilização. A partir daí os drones entram em 3 categorias: até 25 kg, até 150 kg e mais do que 150 kg. Para cada categoria há permissões e exigências específicas.

O Decea (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) é o responsável pelo tráfego de todos veículos no espaço aéreo brasileiro, inclusive os não tripulados, caso dos drones. Fiscaliza o cumprimento das regras que eles devem obedecer, conforme a sua categoria, e impõe multas em caso de descumprimento.



**PRODUÇÃO**  
**AGRÍCOLA E IMPACTOS**  
**SOCIOAMBIENTAIS**

# 66% DO TERRITÓRIO BRASILEIRO É OCUPADO POR VEGETAÇÃO NATIVA

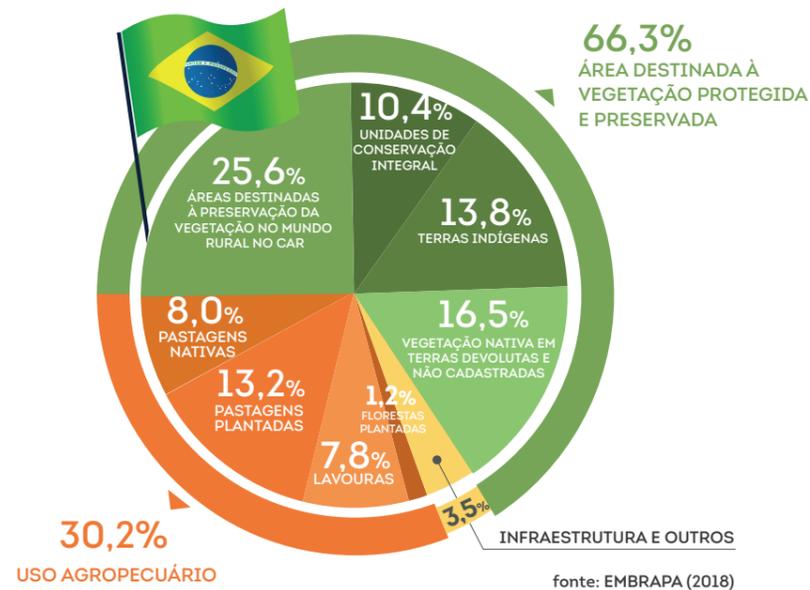
O Brasil tem utilizado o que há de mais moderno em tecnologias aliadas a práticas conservacionistas e técnicas de diversificação como sistemas de integração que envolvem lavoura, pecuária e floresta, resultando em alta capacidade de se elevar a produção sem abrir novas áreas de vegetação nativa.

De acordo com a Embrapa, 66,3% da área total do país se mantém nativa. A agricultura, apesar de toda a expansão dos últimos 50 anos, não vai além de 7,8% do território brasileiro. As pastagens se estendem por 21,2% e as florestas plantadas ocupam 1,2%.

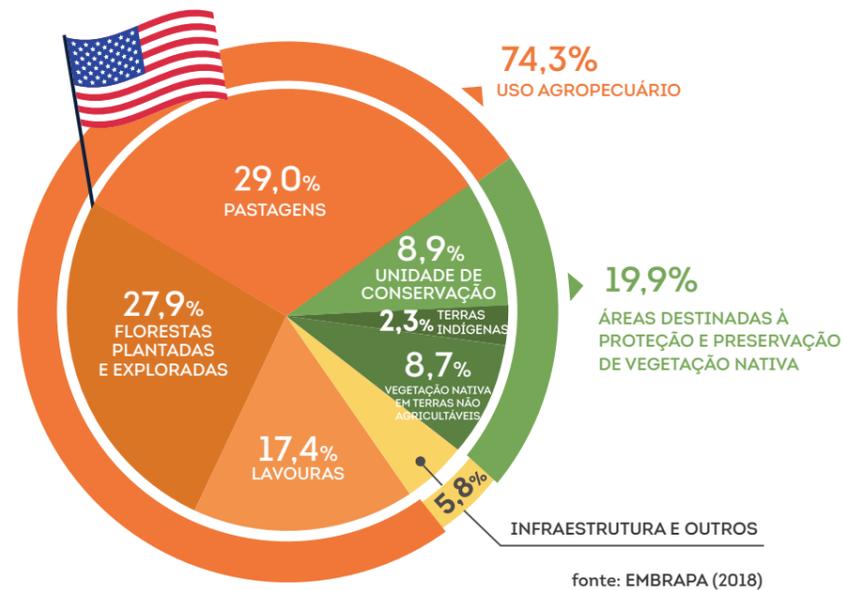
**A agricultura, apesar de toda a expansão dos últimos 50 anos, não vai além de 7,8% do território brasileiro. As pastagens se estendem por 21,2% e as florestas plantadas ocupam 1,2%.**

Na soma final, a área dedicada a todas as atividades agropecuárias fica com 30,2% do território brasileiro e a área de preservação da vegetação nativa com 66,3%. Diante dessa distribuição e das observações sobre a existência de grandes extensões de pastagens degradadas, especialistas afirmam que a incorporação de novas áreas para a produção de grãos nos próximos anos poderá ocorrer sobre áreas degradadas, com o uso de tecnologias e práticas conservacionistas, evitando, a incorporação de áreas nativas.

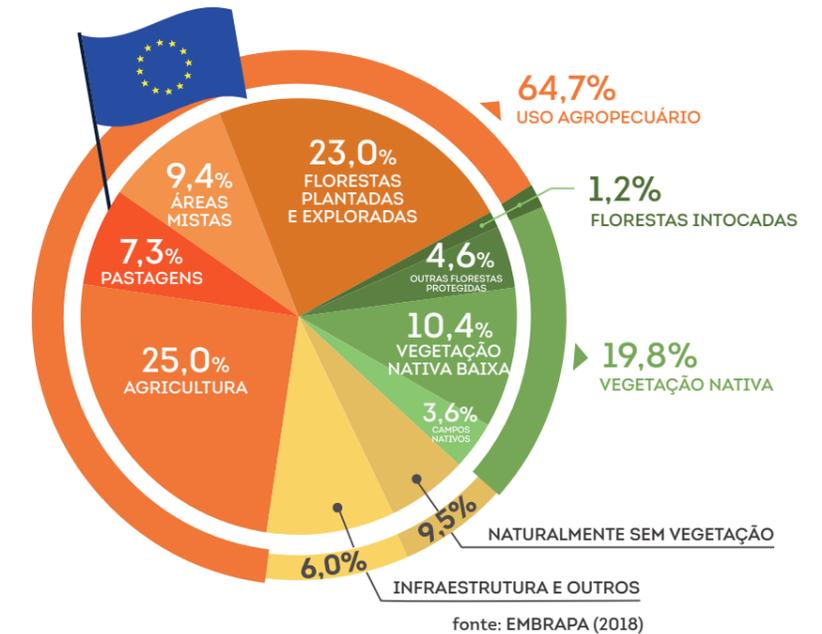
## USO DA TERRA NO BRASIL



## USO DA TERRA NOS EUA



## USO DA TERRA NA EUROPA



A extensão da área de vegetação nativa preservada no Brasil corresponde à de 43 países e 5 territórios da Europa. Também é expressiva a área de vegetação nativa protegida pelos agricultores em suas propriedades. Sua extensão corresponde à área de 10 países da Europa.

**Enquanto o Brasil dedica 30,2% da sua área à exploração agropecuária e florestal, os Estados Unidos usam 74,3% e a União Europeia 64,7%.**

Enquanto o Brasil dedica 30,2% da sua área à exploração agropecuária e florestal, os Estados Unidos usam 74,3% e a União Europeia 64,7%.

Em ambos os casos, os percentuais são superiores ao dobro do percentual brasileiro. No sentido inverso, enquanto o Brasil dedica 66,3% do território para a proteção da natureza, esse índice cai para 19,9% no caso dos Estados Unidos e 17,9% no da União Europeia.

Uso do Solo no Brasil	Área (milhões de ha)	% da Área
Vegetação nativa nas propriedades particulares	218,25	25,6
Vegetação nativa em terras devolutas	139,72	16,5
Terras indígenas	117,34	13,8
Pastagens plantadas	112,24	13,2
Unidades de conservação integral	88,43	10,4
Pastagens nativas	68,02	8,0
Lavouras	66,32	7,8
Infraestrutura e outros	29,76	3,5
Florestas plantadas	10,20	1,2

fonte: Embrapa Territorial (2018)

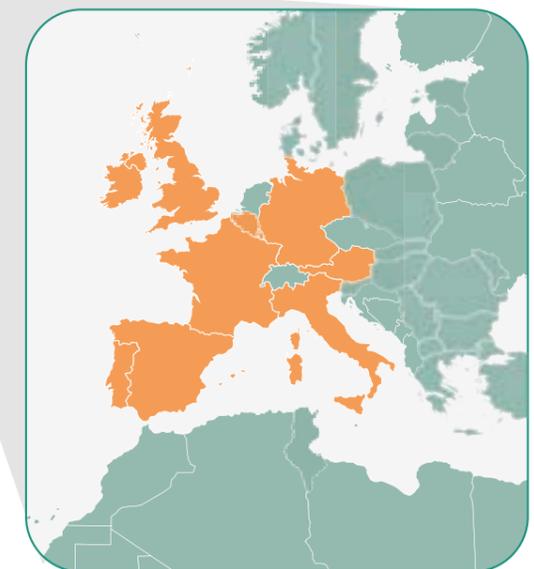
A extensão da área de vegetação nativa preservada no Brasil corresponde à

**43 PAÍSES  
E 5 TERRITÓRIOS DA EUROPA**



A extensão da área de vegetação nativa protegida pelos agricultores em suas propriedades corresponde à

**10 PAÍSES  
DA EUROPA**



# USO DA TERRA EUROPEU É MUITO DISTINTO DO BRASILEIRO

A União Europeia, por se situar em um território intensamente explorado há mais tempo do que as Américas e devido à sua maior densidade demográfica, tem características de uso da terra que a distinguem muito do Brasil e dos Estados Unidos. O nível de interferência humana é tal que a própria agência ambiental do bloco, ao apresentar os dados do seu Serviço de Monitoramento - Cornelius -, não divulga números precisos sobre a preservação da vegetação nativa. Sempre que se refere a florestas, campos nativos

---

**Duas estimativas, utilizadas pelo Parlamento Europeu no debate de políticas públicas, lançam um pouco mais de luz sobre a situação da vegetação nativa no bloco. Uma é que apenas 4% das florestas permanecem intocadas. A outra estimativa é que 80% das florestas da União Europeia são exploradas comercialmente.**

---

e áreas cobertas por arbustos, observa que a vegetação ali pode ser de origem natural ou plantada. E, quando fala de área florestal, também não distingue florestas plantadas de florestas nativas. Duas estimativas, utilizadas pelo Parlamento Europeu no debate de políticas públicas, lançam um pouco mais de luz sobre a situação da vegetação nativa no bloco. Uma é que apenas 4% das florestas permanecem intocadas. A outra estimativa é que 80% das florestas da União Europeia são exploradas comercialmente.

Entretanto, os dados não indicam que a vegetação nativa esteja sendo devastada. Pelo contrário, as florestas estão em expansão na União Europeia atualmente e o uso de técnicas de manejo sustentável, em sua exploração, tem garantido a sua sobrevivência.

O fato de ter pouca vegetação nativa intocada não diminui o empenho dos europeus para proteger o máximo possível do que lhes resta. Segundo o último relatório da Natura 2000, rede de preservação da flora e da fauna na União Europeia, o bloco tem 27.852 áreas de proteção terrestres e marinhas. De tamanhos bastante distintos, a menor área terrestre tem apenas 100 m<sup>2</sup> e fica na Alemanha. A maior está na Suécia, com 5.547 km<sup>2</sup>.

A Natura 2000 protege 20% da área florestal da União Europeia, cinco vezes mais do que é coberto pelas florestas intocadas. A maior parte da área protegida pela rede - 60% - é constituída, além das florestas, por campos nativos e áreas de transição que, apesar da intervenção humana, ainda contam com boa parte de sua cobertura original. Outro ponto importante é que há áreas de proteção, em pequenos fragmentos nativos, até em regiões que são classificadas como destinadas à exploração agropecuária.

# DESMATAMENTO ILEGAL NÃO É A REGRA NO BRASIL

O desmatamento é considerado ilegal quando ocorre em áreas que não possuem autorização do órgão ambiental para supressão da vegetação nativa.

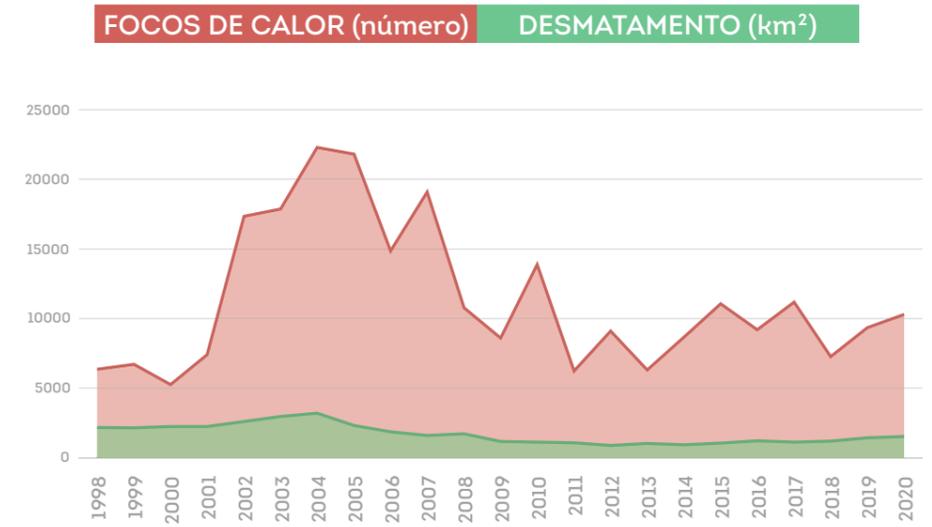
Quando o desmatamento é autorizado pelo órgão ambiental, com base em estudos que comprovem sua conformidade com a legislação florestal, ele não é considerado ilegal. Além disso, são observados vários critérios importantes para transparência nos processos de supressão da vegetação nativa, tais como: identificação dos requerentes, formato, data de emissão, validade e área.

Comumente, os termos desmatamentos e incêndios no campo ganham associações equivocadas. Embora incêndios e desmatamento sejam fenômenos próximos, não podem ser confundidos. Cada um tem sua

dinâmica própria. Quando se leva em conta que muitos focos de calor vêm de queimadas tradicionais, feitas em áreas de cultivo ou pastagens, fica claro que eles não têm relação com desmatamento. Ocorrem em regiões que já foram desmatadas, possivelmente há séculos. Por outro lado, a exploração não sustentável e criminosa da madeira de espécies nativas, que é um problema sério na Amazônia, devasta a floresta sem usar fogo, ao menos em um primeiro momento. Quando vem o incêndio, se é que ele vem, a área já está desmatada.

Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram como foi diferente a evolução dos incêndios e do desmatamento na Amazônia entre 1998 e 2018. A linha dos incêndios é visivelmente mais instável do que a do desmatamento.

## AMAZÔNIA INCÊNDIO X DESMATAMENTO



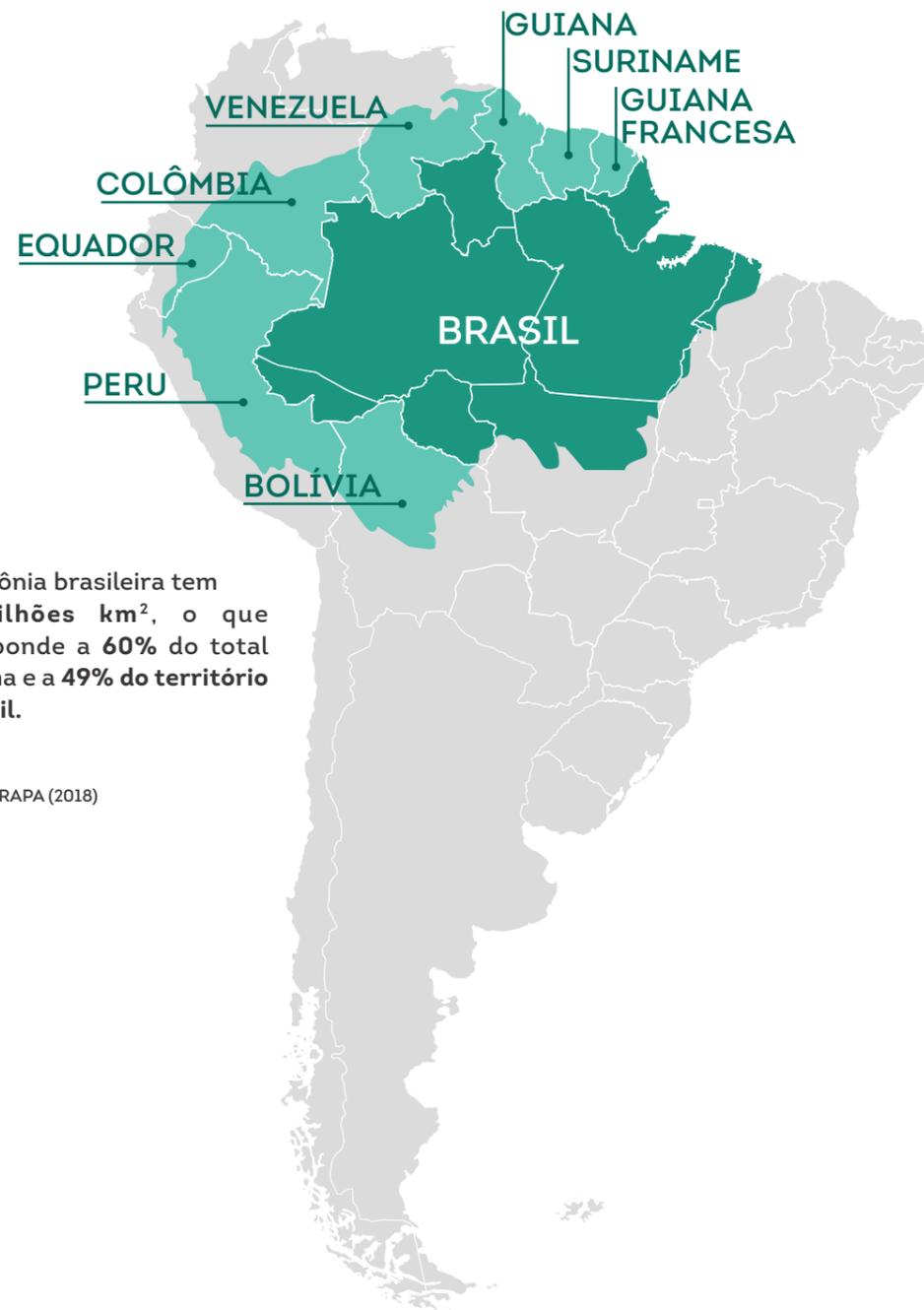
fonte: INPE (2020)

Quando se trata de desmatamento, dois biomas exigem uma atenção especial no Brasil: o Cerrado, onde se deu a maior parte do crescimento da agropecuária nas últimas décadas; e a Amazônia, pela importância da sua floresta para o equilíbrio do meio ambiente global.



# 49% DA AMAZÔNIA BRASILEIRA É PRESERVADA POR LEI

Antes de abordar o desmatamento da Amazônia, é preciso destacar que a Amazônia faz parte um bioma que não é exclusivamente brasileiro. O bioma é compartilhado por nove países, sendo que um deles é um país europeu, a França, do qual faz parte a Guiana Francesa.



A Amazônia brasileira tem **4,2 milhões km<sup>2</sup>**, o que corresponde a **60%** do total do bioma e a **49%** do território do Brasil.

fonte: EMBRAPA (2018)

## BIOMA AMAZÔNIA

A vegetação nativa cobre **84%** do território da Amazônia brasileira, o que corresponde a 3,52 milhões de km<sup>2</sup> e equivale à soma de 15 países da Europa.



fonte: EMBRAPA (2018)

Quase metade (49%) da área da Amazônia brasileira coberta por vegetação nativa corresponde a unidades de preservação ambiental e reservas indígenas. Trata-se de um território protegido por lei. Proprietários particulares detêm 26% da área e os restantes 25% são terras devolutas.



fonte: EMBRAPA (2018)

Desde 2005, o Brasil estabelece metas para a redução progressiva do desmatamento na Amazônia e no Cerrado. O Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) que foi lançado em 2004 e elaborado no âmbito do Grupo Permanente de Trabalho Interministerial (GPTI), e se encontra hoje em sua quarta fase, estabeleceu como meta, para 2020, que a área de desmatamento fosse no máximo igual a 20% da média do período de 1996 a 2005. Como ela foi de 19.625 km<sup>2</sup> anuais, a meta de desmatamento da Amazônia em 2020 corresponderia a 3.925 km<sup>2</sup> no máximo.

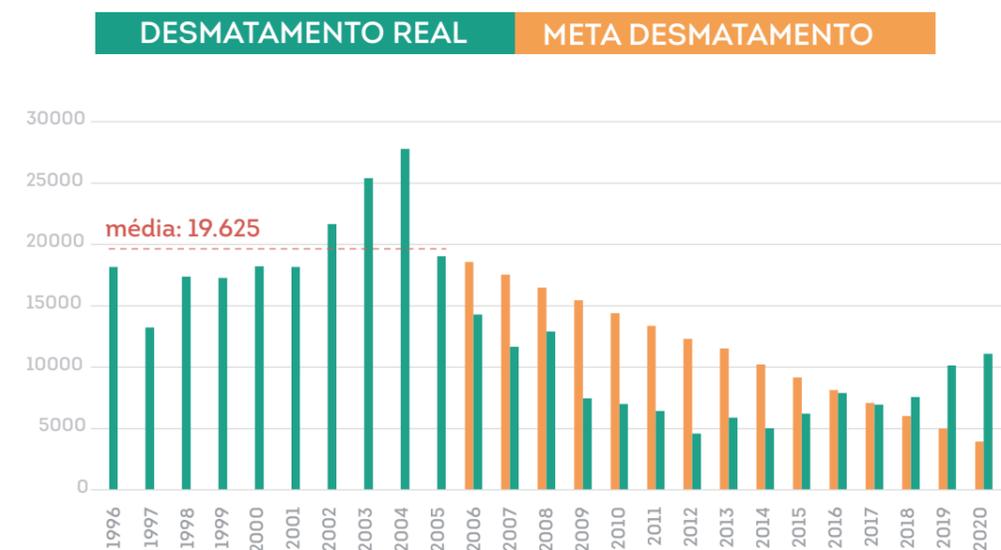
Não se pode dizer que o plano tenha obtido êxito total, porque há sinais de que os números do desmatamento da Amazônia em 2020, tenham sido maiores do que os desejados. Mas até 2017, o padrão de comportamento foi mais favorável, quando a meta era um desmatamento anual de 7.073 km<sup>2</sup>, superior à taxa da devastação real da floresta que foi de 6.947 km<sup>2</sup>. O problema apareceu em 2018, quando a meta era um desmatamento de 6.027

km<sup>2</sup> e ele foi de 7.563 km<sup>2</sup>. E a situação piorou em 2019, quando a meta de 4.981 km<sup>2</sup> não chegou à metade do que aconteceu na realidade: um desmatamento efetivo de 10.129 km<sup>2</sup>.

**Mesmo sem ter atingido a meta de 2018 para cá, é preciso reconhecer o efeito positivo do PPCDAm. Basta comparar a taxa média anual de desmatamento da Amazônia nos últimos 20 anos, que foi de 12.208 km<sup>2</sup>, com a dos últimos 10 anos: que é de 6.763 km<sup>2</sup>.**

Mesmo sem ter atingido a meta de 2018 para cá, é preciso reconhecer o efeito positivo do PPCDAm. Basta comparar a taxa média anual de desmatamento da Amazônia nos últimos 20 anos, que foi de 12.208 km<sup>2</sup>, com a dos últimos 10 anos: que é de 6.763 km<sup>2</sup>.

## DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA (km<sup>2</sup>)



fonte: MMA com dados do sistema PRODES; INPE (2020)

A redução do desmatamento na Amazônia recebeu uma contribuição de valor inestimável de duas organizações empresariais do agronegócio brasileiro: a Abiove (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais) e a Anec (Associação Nacional dos Exportadores de Cereais).

Em 2006, as duas entidades declararam uma moratória da soja no bioma Amazônia. Trata-se de um compromisso das empresas e das associadas de não adquirirem soja proveniente de novos desmatamentos no bioma.

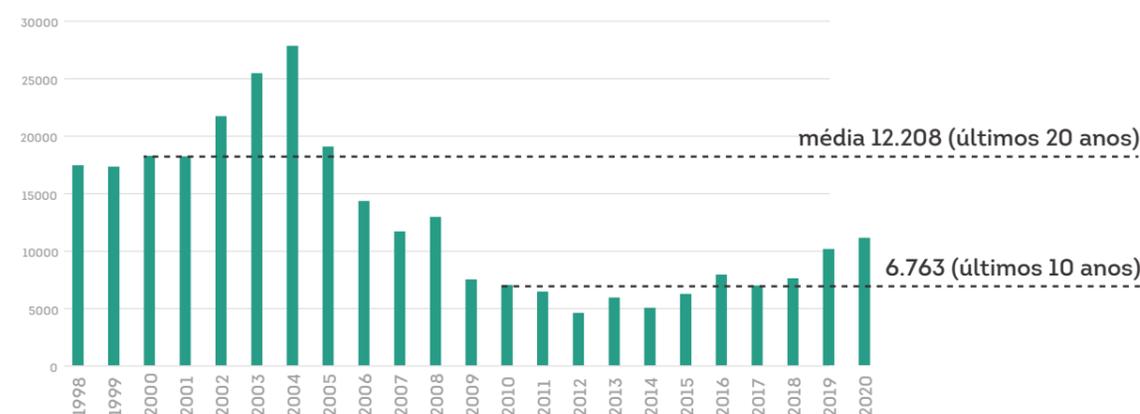
**O balanço da safra de 2018/2019 mostrou que apenas 1,8% da soja, plantada na Amazônia, se encontrava em áreas desmatadas depois da declaração da moratória.**

O controle do cumprimento da moratória é feito sistematicamente, via satélite, no conjunto de municípios amazônicos que concentram a maior área de produção.

A lista é sempre atualizada. Na safra 2018/2019, os municípios monitorados concentraram 98% da área de soja cultivada no bioma. Os 2% não monitorados se espalhavam por 77 municípios.

Os bons resultados da iniciativa são evidentes. O balanço da safra de 2018/2019 mostrou que apenas 1,8% da soja, plantada na Amazônia, se encontrava em áreas desmatadas depois da declaração da moratória. São 88.234 hectares. Os outros 98,2% foram cultivados em áreas que tinham sido desmatadas anteriormente, principalmente para a abertura de pastagens.

## DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA (km<sup>2</sup>)



fonte: MMA com dados do sistema PRODES (2020)

# 52,5% DO BIOMA CERRADO É COBERTO COM VEGETAÇÃO NATIVA

A meta estabelecida pelo Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado (PPCerrado) adotou como ponto de partida a estimativa de que o desmatamento médio do bioma, entre 1999 e 2008, seria de 15.700 km<sup>2</sup>. De fato, ele foi maior, de acordo com os dados INPE.

De qualquer forma, foi com base nessa estimativa média de 15.700 km<sup>2</sup> que, em 2009, foi estabelecido pelo Plano que, em 2020, o desmatamento não deveria ultrapassar a 9.421 km<sup>2</sup>. Ou seja, deveria cair 40%.

O plano chegou a 2019 com um desmatamento de 6.484 km<sup>2</sup>, índice 31% abaixo da meta do ano.

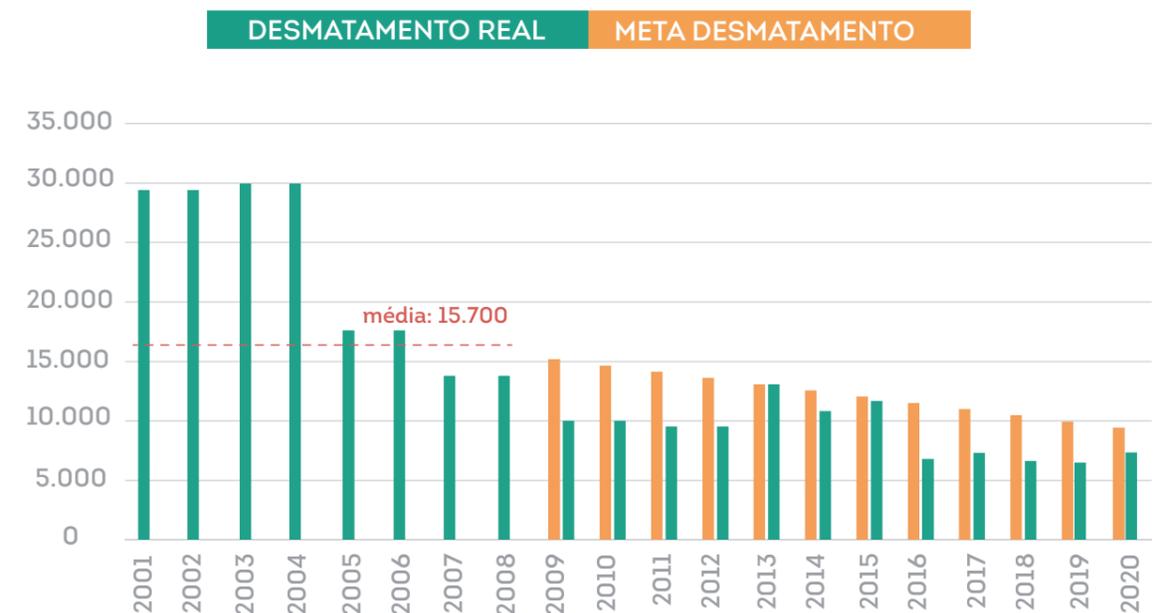
Tal como acontece na Amazônia, também no Cerrado a indústria de óleos vegetais tem trabalhado pela preservação do meio ambiente. Um estudo da Abiove e Agrosatélite, mostrou que a vegetação nativa cobre 52,5% do bioma, apesar da expansão da agricultura brasileira na região, nas últimas décadas.

Além disso, o estudo aponta caminhos para que a cultura da soja possa se expandir sem provocar desmatamento. Atualmente, a leguminosa ocupa apenas 8,9% do Cerrado e poderia tecnicamente explorar mais 21,9% em áreas já desmatadas, o que corresponde a 43,9 milhões de hectares.

Existem ainda 25,39 milhões de hectares cobertos com vegetação nativa, que são aptos para o cultivo da soja e que podem ser desmatados sem que o produtor viole a legislação ambiental brasileira. Essa área corresponde a 12,4% do Cerrado.



## PLANO DE REDUÇÃO DO DESMATAMENTO DO CERRADO (km<sup>2</sup>)



fonte: MMA com dados do sistema PRODES; INPE (2020)



Para incentivar a preservação da vegetação nativa nessa área apta, agrônômica e legalmente, a ser explorada para o cultivo da soja, a Abiove em parceria com a Agrossatélite criou um mecanismo para facilitar ao produtor a entrada no mercado de serviços ambientais.

A prática do pagamento por serviços ambientais, que começou a ser adotada no mundo nos anos 1990, ganhou um incentivo maior em 2008, quando a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) declarou ser esse o método mais eficaz para garantir a preservação da vegetação nativa.

# PRODUTORES AGRÍCOLAS BRASILEIROS SEGUEM EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS RIGOROSAS

Além dos efeitos ambientais positivos decorrentes da incorporação das diversas tecnologias associadas à produção, como uso racional de insumos, economia de água, de defensivos e menores emissões decorrentes da adoção da biotecnologia, o atendimento dos produtores ao Código Florestal é essencial na pauta da sustentabilidade.

O Código Florestal de 2012 estabelece que todas as propriedades tenham uma área mínima de reserva de vegetação nativa. É a chamada Reserva Legal (RL) que, dependendo do tipo de vegetação e do bioma, deve ocupar de 20% a 80% da área da propriedade.

No bioma Amazônia a área destinada à Reserva Legal deve ser de 80% do total, no Cerrado é de 35% e nos demais biomas é de 20% da área total. Além da Reserva Legal, os produtores devem proteger as áreas nas margens dos cursos d'água, grandes e

**O Código Florestal de 2012 estabelece que todas as propriedades tenham uma área mínima de reserva de vegetação nativa. É a chamada Reserva Legal (RL) que, dependendo do tipo de vegetação e do bioma, deve ocupar de 20% a 80% da área da propriedade.**

pequenos, e das lagoas e lagos. Além disso, devem conservar outras áreas como as que cercam as nascentes, as encostas com aclive pronunciado e os topos de morro. São as chamadas Áreas de Proteção Permanente (APP).

Para viabilizar seu cumprimento, o Código Florestal estabeleceu dois instrumentos. O primeiro deles é o Cadastro Ambiental Rural (CAR), no qual o produtor registra sua propriedade no Ministério da Agricultura.

Se a propriedade não estiver de acordo com a legislação ambiental, o produtor deve lançar mão do segundo instrumento criado pelo Código Florestal, que é o Programa de Regularização Ambiental (PRA). Além do PRA do governo federal,

há programas equivalentes em 18 estados. Aderindo a um deles, o produtor deverá recuperar sua propriedade para deixá-la de acordo com a legislação ambiental.



Até o fim de janeiro de 2020, já tinham sido feitos mais de 6 milhões de cadastros, representando uma área total de 543 milhões de hectares. O número de pedidos de adesão ao PRA naquele momento já eram aproximadamente 3 milhões. Com base nesses dados, se pode perceber o quanto os agricultores estão focados na preservação.

O custo de adequar as áreas em não conformidade e a impossibilidade de auferir renda em áreas que precisam constituir Reserva Legal ou APPs são grandes limitações para os produtores rurais cumprirem as exigências contidas na legislação. Para contornar

essa questão, o Código Florestal prevê um mecanismo fundamental para assegurar seu cumprimento: a criação de incentivos econômicos que premia quem conserva, por meio do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Esse mecanismo, relativamente novo, pois entrou em vigor em 2021, envolve uma alternativa mais eficaz que as políticas ambientais de controle, recompensando os provedores de serviços ambientais.

## RECONHECIMENTO A QUEM CONSERVA JÁ É UMA REALIDADE NO BRASIL

O intenso uso dos recursos naturais gera externalidades com potencial de impacto à sociedade e futuras gerações. A premissa básica para o pagamento por serviços ambientais é compensar aqueles que manejam o meio ambiente de forma a beneficiar toda a sociedade.

Contudo, mesmo antes da definição do arcabouço legal, várias iniciativas vinham sendo desenvolvidas para implantação de PSA pelo Brasil.

### PROGRAMAS DE PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)

#### FUNDO AMAZÔNIA

Foi instituído pelo Decreto nº 6.527 de 1º de Agosto de 2009, destinado ao financiamento de ações que contribuem na prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento da floresta, além de promover a conservação e o uso sustentável das florestas no bioma amazônico.

O objetivo da iniciativa é reduzir as emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera, decorrentes das áreas desmatadas e queimadas na Amazônia brasileira.

#### PROGRAMA FLORESTA +

Foi lançado em julho de 2020, pelo Ministério do Meio Ambiente com o objetivo de pagar por serviços ambientais diversas atividades voltadas para a proteção da vegetação nativa. Elas incluem o monitoramento, a vigilância e o combate a incêndios, o plantio de árvores, o inventário ambiental, a instalação de sistemas agroflorestais e a pesquisa.

O Programa se destina a todos os produtores rurais e proprietários fundiários de todos os biomas. Na fase inicial, um projeto piloto será testado na Amazônia, com uma verba de 500 milhões de reais (cerca de 90 milhões de dólares).



## INICIATIVAS DE PSA VINCULADAS A MUNICÍPIOS BRASILEIROS

INICIATIVA	LOCAL
Projeto Conservador das Águas	Extrema - MG
Projeto Produtores de Água e Floresta	Rio Claro - RJ
Projeto Produtor de Água no Pípiripau	Brasília - DF
Produtor de Água no Descoberto	Brasília - DF
Projeto Produtor de Água João Leite	Goiânia - GO
Produtores de Água	Rio Verde - GO
Projeto Recuperação do Rio Capivari	Bom Despacho - MG
Projeto Ambrósio	Captólio - MG
Projeto de Conservação de Água e Solo	Carmo do Cajuru - MG
Projeto Perobas	Doresópolis - MG
Projeto Santuário das Águas	Formiga - MG
Projeto Guardiã dos Igarapés	Igarapé - MG
Projeto Conservador das Águas	Nova Serrana - MG
Projeto Bocaina - Produtor de Água	Passos - MG
Projeto Oásis - Nascentes de Pimenta	Pimenta - MG
Projeto Araras	Piumhi - MG
Produtor de Água na bacia do Rio Mutum	Uberaba - MG
Manancial Vivo	Campo Grande - MS
Projeto Conservador das Águas	Brasil Novo - PA
Projeto Rio Sesmaria	Resende - RJ
Projeto Protetor das Águas	Vera Cruz - RS
Projeto Produtor de Água no Rio Camboriú	Balneário Camboriú - SC
Projeto Produtor de Água	Canindé do São Francisco - SE
Conservador das Águas na Bacia do Rio Batalha	Bauru - SP
Bacias Jaguariúna	Jaguariúna - SP
Projeto Produtor de Água no PCJ	Joanópolis e Nazaré Paulista - SP
Projeto Produtor de Água Ribeirão Lajeado	Penápolis - SP
Produtor de Água Salesópolis	Salesópolis - SP
Mais Água	São José dos Campos - SP

# AGRICULTURA DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL É PROGRAMA OFICIAL

As boas práticas na agricultura foram incluídas como parte dos esforços do Brasil visando o compromisso de redução de emissões de gases de efeito estufa, assumido na 15ª Conferência das Partes (COP15), realizada em 2009 em Copenhague. Em 2011 o governo brasileiro lançou o Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), tendo como objetivo incentivar a adoção de técnicas de baixo carbono pelos produtores rurais.

As metas estabelecidas pelo Plano ABC foram fixadas para o ano de 2020 e até 2018 várias metas já haviam sido superadas. São seis as tecnologias incentivadas pelo Plano ABC:



## 1. RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS (RPD):

As pastagens degradadas são decorrentes de investimentos insuficientes e manejo inadequado. Estima-se que o país possua em torno de 168 milhões de hectares de pastagens e que metade dessa área esteja em forte estado de degradação, 30% estariam moderadamente degradadas e apenas 20% das pastagens estariam em bom estado.

A recuperação de áreas degradadas tem o potencial de elevar a produtividade, por meio da maior lotação de animais e melhoria da forragem e mitigação da emissão de carbono na atividade. A meta estabelecida no Plano ABC foi a recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens até 2020. Até 2018, estimava-se que 30% do total teria sido alcançado, estimativas que variam em função da metodologia adotada.

## 2. INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF):

É uma estratégia de produção sustentável que integra agricultura, criação de animais e florestas plantadas em combinações que podem variar bastante. As pesquisas conduzidas em diversas regiões do Brasil indicam que os sistemas de integração contribuem para a preservação da qualidade do solo, conservação da água, melhor rendimento animal ao elevar o conforto térmico, mitigação dos efeitos de gases de efeito estufa e ganho de sinergia entre as espécies vegetais e a criação de animais.

Apesar dos potenciais benefícios, a área ocupada por sistemas de ILPF no Brasil ainda é reduzida: 11,5 milhões de hectares, ou 5% da área ocupada com agricultura e pecuária. Entre

os fatores que explicam essa baixa adoção dos sistemas de ILPF destacam-se aspectos culturais, necessidade de investimento inicial, escassez de mão de obra qualificada, falta de informação e de assistência técnica.

No entanto, o objetivo do Plano ABC era adotar técnicas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em 4 milhões de hectares até 2020 e até 2018 a meta já havia atingido 146% desse valor.

## 4. FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO (FBN):

Uma das limitações dos solos tropicais e subtropicais para a produção agrícola vem da sua pobreza em nitrogênio, elemento indispensável para a nutrição das plantas. A tecnologia de fixação biológica de nitrogênio lança mão de microrganismos capazes de converter o nitrogênio da atmosfera para torná-lo assimilável pelas plantas.

Além de baixar os custos da lavoura, protege o meio ambiente, porque aumenta a matéria orgânica do solo e diminui a emissão de gases de efeito estufa. No Brasil, a contribuição mais significativa da FBN foi observada na cultura da soja, onde o uso de inoculante, a partir da década de 1960, garantiu a competitividade do país quando comparada com outros países produtores, refletindo diretamente nos resultados da balança comercial.

No país, as outras culturas que podem se beneficiar da FBN, são a cana-de-açúcar, milho, feijoeiro comum, feijão-caupi, arroz e trigo. Ainda em relação aos benefícios ambientais, a FBN é uma tecnologia que pode ser empregada nos esforços de recuperação de áreas degradadas, especialmente onde o uso pouco sustentável do solo resultou na perda de matéria orgânica do solo e na perda de produtividade.

A meta do Plano ABC era levar a Fixação Biológica Nitrogênio a mais 5,5 milhões de hectares e estima-se que até 2018 cerca de 181% dessa meta já havia sido atingida.



## 3. SISTEMA PLANTIO DIRETO (SPD):

É a prática que consiste em reduzir a mobilização do solo, na hora do plantio, limitando-a à linha ou cova de semeadura. Com ela, a cobertura do solo é mantida e o intervalo entre a colheita e o novo plantio é reduzido ou até suprimido. O sistema contribui na conservação do solo e, por evitar a erosão, favorece também a preservação da água.

O sistema melhora a eficiência da adubação, o conteúdo de matéria orgânica do solo, reduz o consumo de energia fóssil ao reduzir número de operações com máquinas, mitigando a emissão dos gases de efeito estufa.

Trata-se de uma prática que vem sendo crescentemente adotada no Brasil e foi uma das principais responsáveis pelo crescimento da agricultura brasileira nas últimas décadas. O Plano traçado até 2020 tinha como meta incorporar 8 milhões de hectares à essa prática, mas até 2018 a área já havia atingido 125% do objetivo inicial.

## 5. FLORESTAS PLANTADAS (FP):

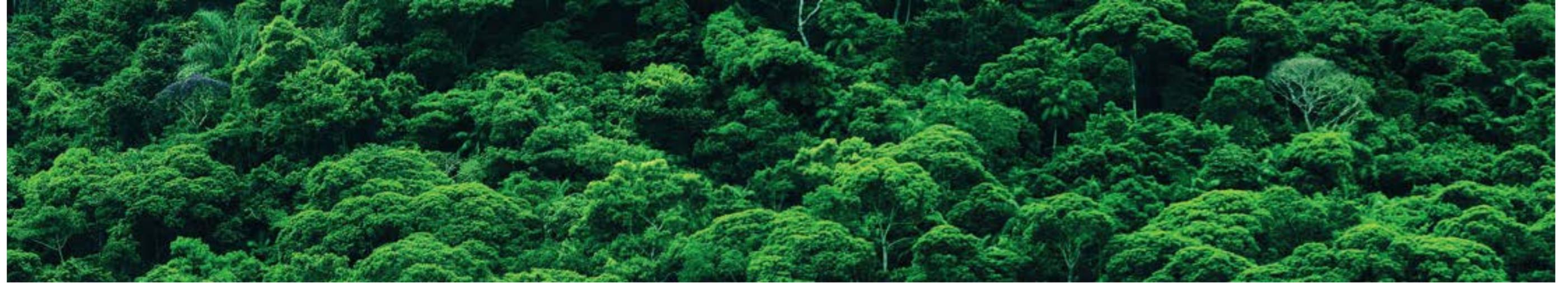
As florestas plantadas, além de diminuir a pressão sobre as nativas, capturam CO<sub>2</sub> da atmosfera, contribuindo para reduzir os efeitos do aquecimento global.

O objetivo do Plano era o plantio de 3 milhões de hectares de florestas e, neste caso, apenas 37% da meta havia sido alcançada até 2018.

## 6. TRATAMENTO DE DEJETOS ANIMAIS (TDA):

Os dejetos animais são emissores de gás metano, um dos principais causadores do efeito estufa. Dar a eles uma destinação correta representa uma contribuição direta para o esforço de contenção do aquecimento global.

Com esse fim, o Plano ABC incentiva a adoção pelos criadores de tecnologias de compostagem e biodigestão na produção de fertilizante e biogás. O plano pretendia tratar 4,4 milhões de metros cúbicos de dejetos animais e estima-se que até 2018 tenha sido alcançado 39% da meta.



## TECNOLOGIAS INCENTIVADAS PELO PLANO ABC

### RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS (RPD)



**COMPROMISSO**  
(até 2020):

Estimular recuperação de 15,0 milhões de ha de pastagens degradadas para mitigação de 83 a 104 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq.



**ALCANÇADO**  
(de 2010 a 2018):

Foram recuperadas 4,46 milhões de ha de pastagens degradadas correspondendo com 30% de alcance da meta, contribuindo com 16,9 milhões MgCO<sub>2</sub>eq e um alcance de 18% da meta estabelecida.

### SISTEMA PLANTIO DIRETO (SPD)



**COMPROMISSO**  
(até 2020):

Estimular adoção de 8,0 milhões de ha de SPD para mitigação de 16 a 20 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq.



**ALCANÇADO**  
(de 2010 a 2016):

Foram plantadas 9,97 milhões de ha utilizando SPD, correspondendo a 125% de alcance da meta, contribuindo com a mitigação de 18,25 milhões Mg CO<sub>2</sub>eq e 125% de alcance da meta estabelecida.

### INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)



**COMPROMISSO**  
(até 2020):

Estimular adoção de 4,0 milhões de há de ILPF para mitigação de 18 a 22 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq.



**ALCANÇADO**  
(de 2010 a 2016):

Foram convertidos 5,83 milhões de ha em área de ILPF, correspondendo a 146% de alcance da meta, contribuindo com a mitigação de 22,11 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq e um alcance de 111% da meta estabelecida.



**COMPROMISSO**  
(até 2020):

Estimular adoção de 5,5 milhões de ha de FBN para mitigação de 10 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq.



**ALCANÇADO**  
(de 2010 a 2016):

Foram plantadas 9,97 milhões de ha utilizando FBN, correspondendo a 181% de alcance da meta, contribuindo com a mitigação de 18,25 milhões Mg CO<sub>2</sub>eq e 182% de alcance da meta estabelecida.

## FLORESTAS PLANTADAS (FP)



### COMPROMISSO (até 2020):

Estimular plantio de 3,0 milhões de ha de FP para mitigação de 8 a 10 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq.



### ALCANÇADO (de 2010 a 2018):

Foram plantadas 1,10 milhões de há de florestas para fins comerciais, correspondendo a 37% de alcance da meta, contribuindo com a mitigação de 2,01 milhões Mg CO<sub>2</sub>eq. Considerando o sequestro de carbono na biomassa, teríamos ainda a mitigação de 15,57 milhões Mg CO<sub>2</sub>eq, resultando no atingimento de 173% da meta estabelecida para FPP.

## TRATAMENTO DE DEJETOS ANIMAIS (TDA)



### COMPROMISSO (até 2020):

Estimular tratamento de 4,40 milhões de m<sup>3</sup> de dejetos animais para mitigação de 6,9 milhões de Mg CO<sub>2</sub>eq.



### ALCANÇADO (de 2010 a 2018):

Foram tratados 1,70 milhões de m<sup>3</sup> de dejetos de suinocultura, correspondendo a 39% de alcance da meta de volume de tratamento, contribuindo com a mitigação de 2,67 milhões Mg CO<sub>2</sub>eq e um alcance de 39% da meta estabelecida para TDA.



# AGRONEGÓCIO BRASILEIRO ASSUMIU COMPROMISSOS DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Em dezembro de 2020, o Brasil compartilhou com a ONU (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima - UNFCCC) a atualização dos seus objetivos de redução da emissão de gases de efeito estufa, em consonância com o Acordo de Paris.

---

**A autorização para os países continuarem a contabilizar para si reduções de emissão ocorridas fora do seu território, incentiva o mercado de créditos de carbono. Nesse mercado, quem consegue reduzir emissões obtém créditos que podem ser negociados com quem não consegue.**

---

Assinado em 2015, o ponto central do Acordo foi de estabelecer como meta que a temperatura média global não chegasse a 2°C acima dos níveis pré-industriais. Para isso, cada país deverá dar a sua contribuição, adotando políticas que conduzam à redução de emissões de gases de efeito estufa.

Um ponto também importante foi a decisão de criar fluxos financeiros com o fim de promover os esforços necessários à meta do Acordo. A autorização para os países continuarem a contabilizar para si reduções de emissão ocorridas fora do seu território, incentiva o mercado de créditos de carbono. Nesse mercado, quem consegue reduzir emissões obtém créditos que podem ser negociados com quem não consegue.

Quando o Brasil ratificou o Acordo, em 20 de setembro de 2016, passaram a ser consideradas as primeiras Contribuições Pretendidas Nacionalmente Determinadas - INDC (Intended Nationally Determined Contributions) do país para a obtenção da meta global de redução das emissões de gases de efeito estufa.

Dessas metas fazia parte o Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e a expansão das fontes de energia renovável. As metas brasileiras incluem ainda o setor industrial e de transportes.

A contribuição brasileira de 2015 estabeleceu, para 2025, a meta de reduzir as emissões de gás de efeito estufa para 37% abaixo dos níveis de 2005. Além disso, apresentou como meta indicativa, para 2030, uma redução para 43% abaixo, também, dos níveis de 2005.

---

**Dessas metas fazia parte o Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e a expansão das fontes de energia renovável.**

---

A nova contribuição, de 2020, reafirma a meta de 2025 e transforma em oficial a meta de 2030, que era apenas indicativa. Uma nova meta indicativa, agora para 2060, é atingir a neutralidade climática, ou seja, sequestrar tanto carbono da atmosfera quanto porventura emitir.

Ao atualizar seus compromissos internacionais pela proteção do meio ambiente, o Brasil mostrou coerência com uma tradição sólida. Desde que o

mundo se conscientizou que as riquezas naturais são finitas, o país esteve presente em todos os grandes encontros internacionais para debater e buscar soluções para o problema. Participou da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a Conferência de Estocolmo, em 1972. Foi anfitrião da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, a Eco-92, no Rio de Janeiro, que aprovou a Convenção da Biodiversidade. Aderiu a todos os principais tratados ambientais multilaterais, aprovou leis e desenvolveu políticas públicas para promover o desenvolvimento sustentável.



## COMPROMISSOS DO BRASIL

### SETOR

### PROPOSTAS INDC



#### FLORESTAL

- Fortalecer o cumprimento do Código Florestal, em âmbito federal, estadual e municipal;
- Fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar, na Amazônia brasileira, o desmatamento ilegal zero até 2030 e a compensação das emissões de gases de efeito de estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030;
- Restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos;
- Ampliar a escala de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas, por meio de sistemas de georeferenciamento e rastreabilidade aplicáveis ao manejo de florestas nativas, com vistas a desestimular práticas ilegais e insustentáveis.

### SETOR

### PROPOSTAS INDC



#### TRANSPORTE

- Promover medidas de eficiência, melhorias na infraestrutura de transportes e no transporte público em áreas urbanas.

### SETOR

### PROPOSTAS INDC



#### INDÚSTRIA

- Promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono.

### SETOR

### PROPOSTAS INDC



#### ENERGIA

- Aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% de até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis avançados (segunda geração), e aumentando a parcela de biodiesel na mistura do diesel;
- Alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:
  - expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030;
  - expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar;
  - alcançar 20% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030.

### SETOR

### PROPOSTAS INDC



#### AGRICULTURA

- Fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e pelo incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF) até 2030.

fonte: MMA (2015)

# BRASIL POSSUI O MAIOR PROGRAMA DE DESTINAÇÃO SEGURA DE EMBALAGENS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS DO MUNDO

Ainda no tema da sustentabilidade do setor agropecuário é preciso destacar que o Brasil possui um dos mais importantes programas de destinação de resíduos sólidos de defensivos agrícolas do mundo.

O Sistema Campo Limpo é uma iniciativa desenvolvida pela indústria de defensivos para garantir uma destinação correta das embalagens vazias. O Sistema Campo Limpo é gerido pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), que tem como sócios cerca de 100 empresas e organizações ligadas à indústria de defesa vegetal.

O Sistema parte do princípio, já definido em lei no Brasil, de que as empresas de defensivos, os canais de distribuição, os agricultores e o poder público,

são solidários na responsabilidade de evitar que eles contaminem o meio ambiente.

**Desde 2002, o Sistema Campo Limpo já recolheu 550.000 toneladas de embalagens usadas de defensivos. Em 2019, foram 45.563 toneladas. Estima-se que isso represente cerca de 94% das embalagens vendidas no ano.**

Por isso, cada setor tem seu papel no esforço de impedir que as embalagens se tornem uma ameaça para a natureza.

Organizado em todas as regiões do país, o Campo Limpo reúne 112 empresas mais de 4.500 pontos de venda de defensivos e 1,8 milhão de propriedades agrícolas.

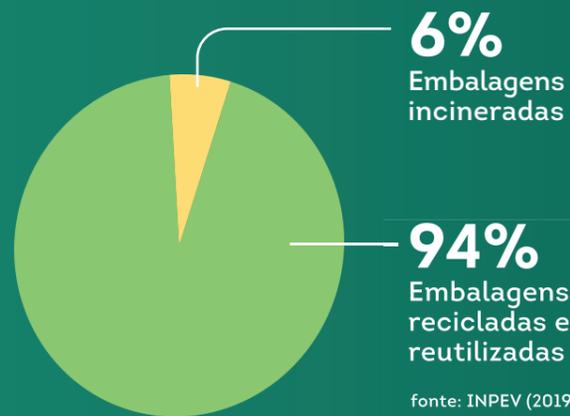
Depois de usada, a embalagem é levada pelo agricultor para postos ou centrais de coleta, ou é recolhida por estações coletoras itinerantes. A partir daí, são conduzidas para 10 recicladoras ou incineradoras. Das embalagens recolhidas, 94% são recicladas e reutilizadas, e 6% são incineradas.

Desde 2002, o Sistema Campo Limpo já recolheu 550.000 toneladas de embalagens usadas de defensivos. Em 2019, foram 45.563 toneladas. Estima-se que isso represente cerca de 94% das embalagens vendidas no ano.



## RESULTADOS DO SISTEMA CAMPO LIMPO

destinação do material (%)



**6%**  
Embalagens  
incineradas

**94%**  
Embalagens  
recicladas e  
reutilizadas

fonte: INPEV (2019)

Das embalagens recolhidas, 94% são recicladas e reutilizadas, e 6% são incineradas.



**550.000**  
TONELADAS  
desde 2002

**45.563**  
TONELADAS  
em 2019



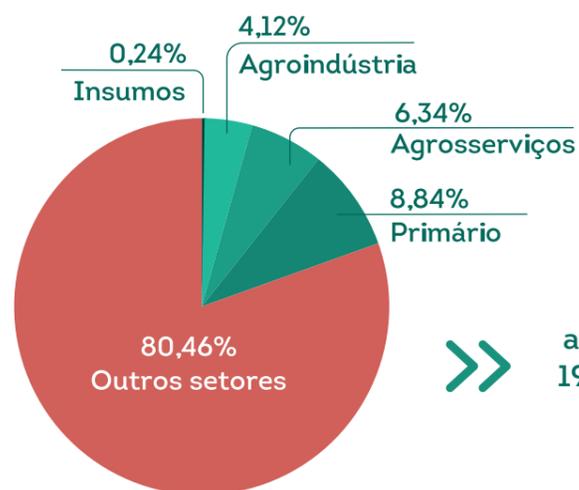
**94%**  
embalagens  
vendidas no ano



# O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO ENGAJA MUITA GENTE

Em 2019, o PIB do agronegócio brasileiro representou 21,4% do total do país. O setor foi responsável por mais de 18 milhões de empregos, sendo que a agroindústria e os serviços empregaram, respectivamente, 3,8 milhões e 5,9 milhões de pessoas, enquanto 226,8 mil pessoas estavam ocupadas no segmento de insumos. No campo, estavam empregadas 8,2 milhões de pessoas.

## EMPREGO NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO



agronegócio é responsável por 19,54 % dos empregos no Brasil

Sector	Emprego (em milhões)	%
Insumos	0,23	0,24
Agroindústria	3,84	4,12
Agrosserviços	5,92	6,34
Primário	8,26	8,84
Agronegócio/total	18,25	19,54
Brasil/outros setores	75,14	80,46
Brasil/total	93,39	100

fonte: Cepea, a partir de informações dos microdados da PNAD-Continua e dados da RAIS (2019)

Um dado importante, para avaliar o efeito do avanço agropecuário do Brasil na vida das pessoas, é a evolução do índice de desenvolvimento humano (IDH) nas áreas agrícolas. O IDH é uma medida de avaliação do desenvolvimento que leva em conta três dimensões básicas: renda per capita, saúde, longevidade e educação. Quanto mais próximo ele está do número 1, maior o desenvolvimento humano da região.

Entre 1991 e 2010, o índice calculado em nível municipal, totalizado para o Brasil passou de 0,493 a 0,727, um avanço de 47%.

A consultoria Kleffmann analisou o IDH em municípios produtores de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar no Cerrado brasileiro, principal área de expansão agropecuárias últimas décadas e concluiu que o índice cresceu mais fortemente nesses municípios do que nos não agrícolas. Nos municípios que concentram a produção de soja o IDH cresceu 64%, nos municípios produtores de cana-de-açúcar o crescimento foi de 65%, nos de milho foi de 73% e nos municípios que concentram a produção de algodão o aumento do indicador foi de 131%.

Entre os maiores avanços apresentados no índice de desenvolvimento humano no período destacaram-se municípios produtores de soja no Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia além do Mato Grosso, que mais que dobraram os valores de IDH no início dos anos 90.

IDH de municípios produtores	1991	2010	crescimento percentual
NÃO AGRÍCOLA	0,4576	0,7166	57%
SOJA	0,4457	0,7292	64%
CANA	0,4426	0,729	65%
ALGODÃO	0,306	0,7071	131%
MILHO	0,4102	0,7099	73%

fonte: Kleffmann (2020)

Rank	Município	Mesorregião	UF	Área plantada 2010 (ha)	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010	Evolução IDH (1991-2010)
1º	Campos Lindos	Oriental do Tocantins	TO	48.000	0,14	0,34	0,54	294%
2º	Gaúcha do Norte	Norte Mato-Grossense	MT	72.000	0,18	0,51	0,62	236%
3º	Baixa Grande do Ribeiro	Sudoeste Piauiense	PI	73.761	0,20	0,35	0,56	179%
4º	Jaborandi	Extremo Oeste Baiano	BA	50.000	0,24	0,37	0,61	161%
5º	Ipiranga do Norte	Norte Mato-Grossense	MT	171.850	0,28	0,60	0,73	160%
6º	Santa Rita do Trivelato	Norte Mato-Grossense	MT	135.000	0,32	0,60	0,74	133%
7º	Tasso Fragoso	Sul Maranhense	MA	104.759	0,26	0,45	0,60	130%
8º	Riachão das Neves	Extremo Oeste Baiano	BA	64.194	0,27	0,39	0,58	116%
9º	Correntina	Extremo Oeste Baiano	BA	101.000	0,28	0,44	0,60	116%
10º	Sapezal	Norte Mato-Grossense	MT	378.167	0,34	0,60	0,73	115%

fonte: Kleffmann (2020)

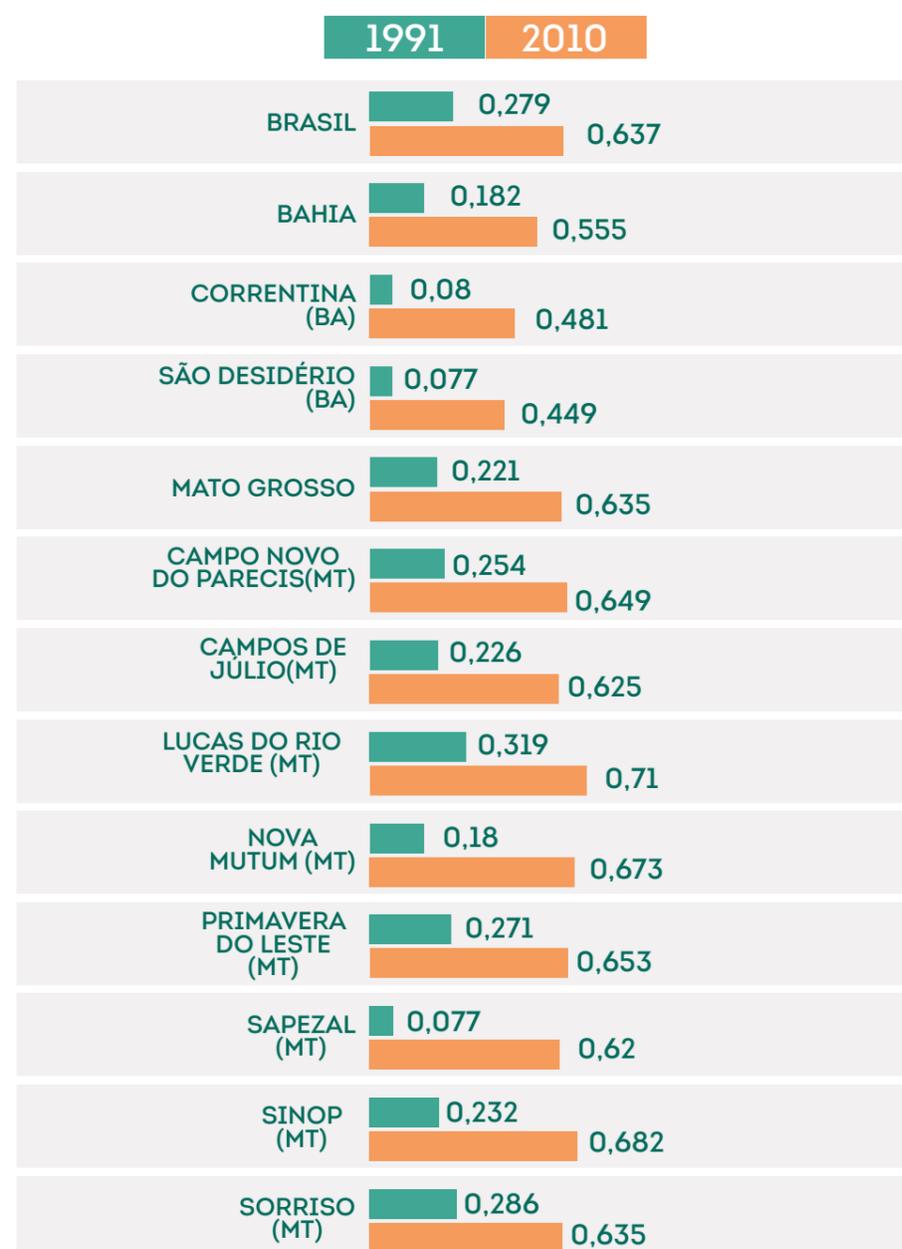
Um outro recorte interessante relacionado ao IDH diz respeito à dimensão educação. No período de 1991 a 2010, o componente do índice relacionado à educação mostrou evolução mais acentuada que as demais, em que pese o baixíssimo nível geral em que se encontravam os indicadores educacionais brasileiros. Nos municípios baianos dedicados ao algodão, por exemplo, os IDHs associados à educação estavam em níveis abaixo de 0,08, em 1991, como se observa em Correntina e São Desidério, enquanto a Bahia apresentava valores em torno de 0,182 e o Brasil 0,279.

Em 2010 os mesmos municípios já revelavam valores acima de 0,449. No Mato Grosso, enquanto em 1991 os valores de IDH na dimensão educação estavam entre 0,07 e 0,309 em importantes municípios produtores, tais regiões passaram a apresentar valores acima de 0,62 em 2010.

Comparando com os demais componentes do IDH, no Estado da Bahia, enquanto as dimensões longevidade e renda, cresceram, respectivamente, 35% e 22% entre 1991 e 2010, o incremento relativo à educação foi de 205%. No Mato Grosso, longevidade e renda tiveram aumentos de 26%

e 17%, face a 187% do componente educação no período considerado. Finalmente, a título de comparação, em São Paulo, longevidade e renda evoluíram 16% e 8%, enquanto a dimensão educação teve elevação de 98% entre 1991 e 2010. A evolução do índice relacionado à educação em ritmo maior que os demais, pela sua importância para a redução da pobreza extrema, tem um potencial de reduzir as profundas desigualdades inter-regionais que marcam os indicadores sociais no país.

## IDH EDUCAÇÃO EM 1991 E 2010 DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DAS REGIÕES PRODUTORAS



fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP (2020)

## DIMENSÃO DOS ÍNDICES E INDICADORES DE IDH DO BRASIL DE 1991 A 2010

	1991	2000	2010	VAR 2010/1991
<b>BAHIA</b>				
IDH	0,386	0,512	0,660	71%
Longevidade	0,582	0,680	0,783	35%
Educação	0,182	0,332	0,555	205%
Renda	0,543	0,594	0,663	22%
<b>MATO GROSSO</b>				
IDH	0,449	0,601	0,725	61%
Longevidade	0,654	0,740	0,821	26%
Educação	0,221	0,426	0,635	187%
Renda	0,627	0,689	0,732	17%
<b>SÃO PAULO</b>				
IDH	0,578	0,702	0,783	35%
Longevidade	0,730	0,786	0,845	16%
Educação	0,363	0,581	0,719	98%
Renda	0,729	0,756	0,789	8%

fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP (2020)

Em resumo, o sucesso da agricultura, em um primeiro momento medido diretamente pela geração de renda local, representa uma possibilidade real de expansão de seus efeitos para a melhoria de indicadores sociais,

contribuindo para a redução da enorme distância que separa, em relação a condições de vida e oportunidades, os brasileiros das várias regiões do Brasil.

## ESG NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

O crescimento da visibilidade de ações que levam em conta meio ambiente, aspectos sociais e governança, representados pela sigla ESG *Environmental, Social and Governance* (Ambiental, Social e Governança, na tradução), e sua valoração crescente se traduzirá na crescente importância desses aspectos nos critérios de financiamento deimpulsionando as iniciativas que priorizam o uso racional dos recursos naturais e práticas que mitigam os impactos da produção.

É evidente que o Brasil tem empreendido um conjunto de esforços tanto na legislação como nas atividades empresariais no sentido de valorizar as iniciativas que mitigam a ação do homem sobre o meio ambiente, especialmente nas atividades agropecuárias.



A conceptual image for a report on global food security. It features a small globe of the Earth on a white surface. A silver fork is shown piercing the globe, with its tines embedded in the landmasses. In the foreground, a silver spoon rests on a white plate. The background is a soft, out-of-focus green. The text 'SEGURANÇA ALIMENTAR MUNDIAL' is overlaid in white, bold, sans-serif font, with a horizontal line underlining the word 'SEGURANÇA'.

**SEGURANÇA**  
**ALIMENTAR MUNDIAL**

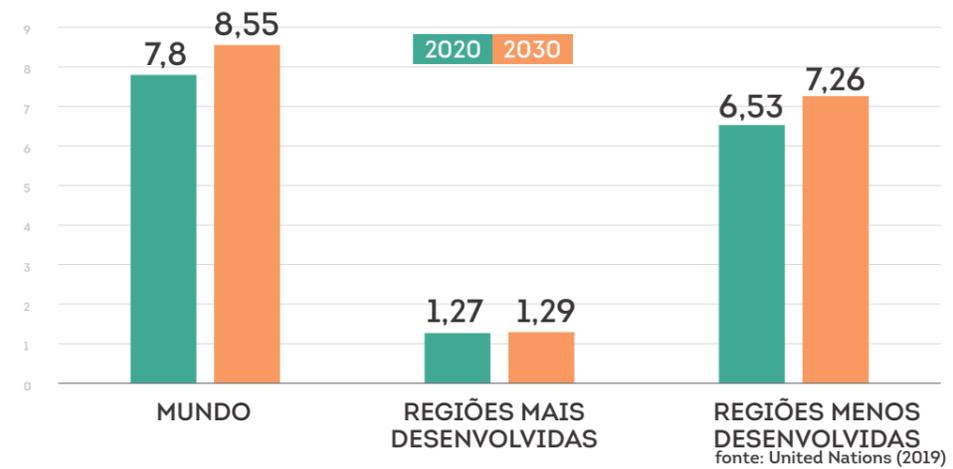
# A FOME É UM DESAFIO A SER SUPERADO NO MUNDO

A população mundial atual é de 7,8 bilhões de habitantes. A grande maioria vive nas regiões menos desenvolvidas do planeta: 6,3 bilhões de pessoas. A perspectiva para os próximos 10 anos é que a população do globo cresça 9,6% e chegue a 8,6 bilhões de habitantes. Mas, enquanto o crescimento nas regiões mais desenvolvidas ficará em 1,5%, nas menos desenvolvidas será de 11,2%, chegando a um total de 7,26 bilhões de pessoas.

**Mas, enquanto o crescimento nas regiões mais desenvolvidas ficará em 1,5%, nas menos desenvolvidas será de 11,2%, chegando a um total de 7,26 bilhões de pessoas.**

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a população da África é a que mais vai crescer até 2030. O aumento previsto é de 25,9%. Depois vem a Oceania, com taxa um pouco abaixo da metade do crescimento africano. Em seguida, Américas e Ásia crescerão em proporções próximas. Por fim, na Europa, a população diminuirá nos próximos 10 anos.

## POPULAÇÃO MUNDIAL



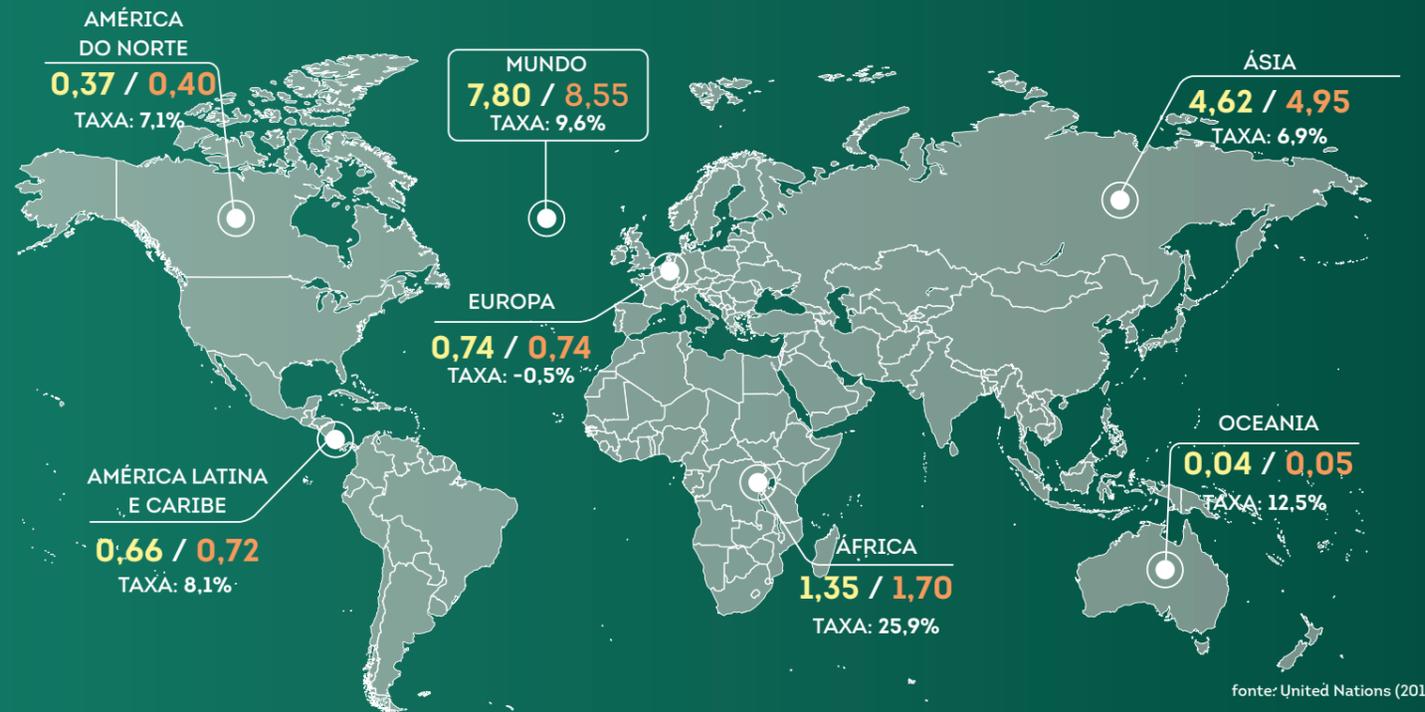
## POPULAÇÃO MUNDIAL POR CONTINENTE

(em bilhões de habitantes)

2020 2030

Com isso, o crescimento esperado da população mundial será mais acentuado em regiões que apresentam um quadro mais desafiador relacionado à fome ou má nutrição.

Uma vez que, a fome e a subnutrição representam os grandes desafios da humanidade, o tema tem sido pautado nos mais diversos fóruns do mundo. Em 2015, a Assembleia Geral da ONU aprovou uma Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, com 17 metas a serem atingidas até 2030. Entre elas, ganhou expressiva repercussão a meta de "acabar com a fome, conquistar a segurança alimentar, uma nutrição melhorada, e promover a agricultura sustentável".



Nota: A taxa corresponde ao percentual de crescimento da população.

Entre elas, ganhou expressiva repercussão a meta de "acabar com a fome, conquistar a segurança alimentar, uma nutrição melhorada, e promover a agricultura sustentável".

A subnutrição, que vinha diminuindo desde o início do século, chegou a seu ponto mais baixo em 2014, quando atingiu 628,9 milhões de pessoas, ou 8,6% da população mundial. Em 2019, depois de cinco anos de crescimento, o problema já atingia 687,8 milhões de pessoas ou 8,9% da humanidade.

As perspectivas não são otimistas. Segundo o último relatório da FAO sobre a situação da segurança alimentar e da nutrição no mundo, de 2020, a previsão é que, em 2030, a fome afetará 841,4 milhões de pessoas, ou 9,8% da população mundial.

Muitos fatores são associados ao problema. Em geral situações de guerra e desastres naturais promovem situações pontuais de interrupção ou insuficiente acesso aos alimentos. Mas o caso mais comum refere-se à insuficiência de renda para aquisição de alimentos que levam a um problema crônico e não limitado geograficamente. Fato agravado no mundo pela pandemia do COVID-19.

Além do acesso a quantidades insuficientes há também situações em que as variedades de alimentos a que se tem acesso resultam em uma combinação inadequada de nutrientes, levando à má nutrição por dietas desbalanceadas. Inclusive, podendo desencadear um outro problema de saúde pública, a obesidade.

A falta de acesso aos alimentos em quantidade e qualidade adequadas se acentuam com a desigualdade. Pelos dados atuais, a América do Norte e a Europa, que têm um índice de subnutrição abaixo de 2,5% da população, não mudarão de patamar, enquanto na África, América Latina, e Oceania, o cenário deve piorar até 2030.

## SUBNUTRIÇÃO MUNDIAL

### SUBNUTRIÇÃO

chegou a seu ponto mais baixo em 2014, quando atingiu 628,9 milhões de pessoas, ou 8,6% da população mundial;

#### EM 2019,

depois de cinco anos de crescimento, ela já atingia 687,8 milhões de pessoas ou 8,9% da humanidade;



#### PREVISÃO DE 2030,

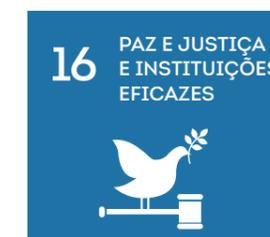
a fome afetará 841,4 milhões de pessoas, ou 9,8% da população mundial.

fonte: FAO (2020)

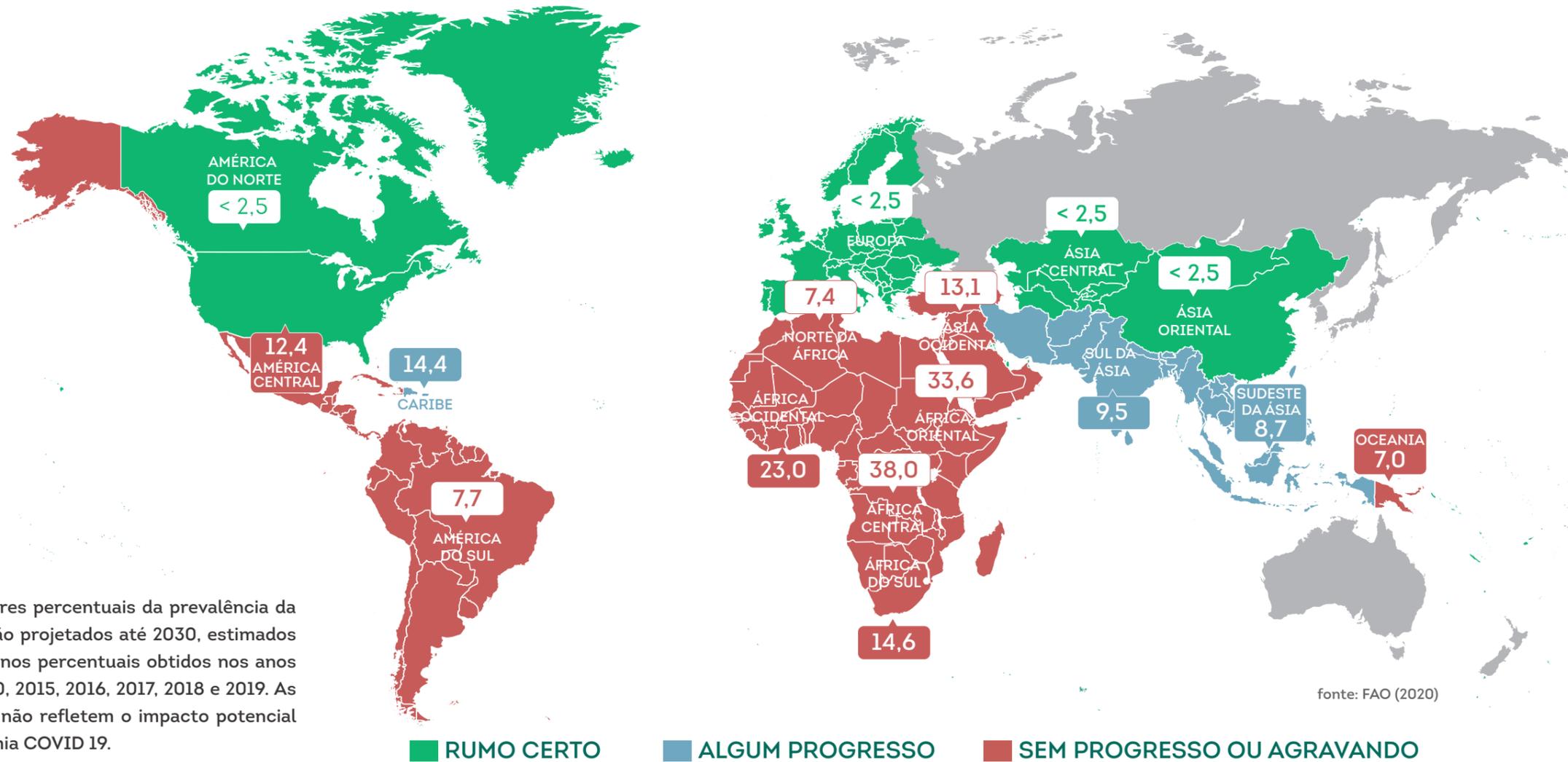
A falta de acesso aos alimentos em quantidade e qualidade adequadas se acentuam com a desigualdade. Pelos dados atuais, a América do Norte e a Europa, que têm um índice de subnutrição abaixo de 2,5% da população, não mudarão de patamar, enquanto na África, América Latina, e Oceania, o cenário deve piorar até 2030.



## OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)



## PREVALÊNCIA DA SUBNUTRIÇÃO MUNDIAL PROJEÇÕES 2030 (%)



O relatório O Estado da Insegurança Alimentar e Nutricional no Mundo, produzido em conjunto pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (Fida), pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), pelo Programa Mundial de Alimentos da ONU (PMA) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), apresenta evidências de que uma

**Produtos como laticínios ricos em nutrientes, frutas, vegetais e alimentos ricos em proteínas (de origem vegetal e animal) estão nos grupos mais caros de alimentos.**

dieta saudável custa muito mais que US\$ 1,90 por dia, o limiar de pobreza internacional. Produtos como laticínios ricos em nutrientes, frutas, vegetais e alimentos ricos em proteínas (de origem vegetal e animal) estão nos grupos mais caros de alimentos.

As estimativas mais recentes são de que três bilhões de pessoas ou mais não podem pagar por uma dieta saudável. Na África ao sul do Saara e na Ásia Meridional, 57% da população estaria nessas condições, embora nenhuma região, incluindo a América do Norte e a Europa, esteja completamente livre dessa situação.

Segundo o relatório, em 2019, entre um quarto e um terço das crianças com menos de cinco anos, algo em torno de 191 milhões, sofrem de marasmo (atrofia progressiva dos órgãos) ou atraso no crescimento. Outros 38 milhões de crianças menores de 5 anos estavam acima do peso. Entre os adultos, a obesidade se tornou altamente disseminada.



O custo dos alimentos, segundo o relatório da FAO, é um fator importante para conter os índices de fome no mundo e a piora na qualidade da alimentação. Em seu relatório, a FAO apresenta o resultado de uma pesquisa conduzida com dados de 2017, que analisa três tipos diferentes de dieta:

- 1** **Dieta suficiente em energia:** é a que fornece a quantidade de calorias necessárias para o trabalho diário. Contém apenas alimentos ricos em amido, que podem ser, dependendo de cada país, o milho, o trigo ou o arroz.
- 2** **Dieta adequada em nutrientes:** além das calorias citadas anteriormente contém carbo-hidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais.
- 3** **Dieta saudável:** difere da dieta adequada pela maior variedade de alimentos que a compõe. e possui um balanceamento mais rigoroso. Embora varie segundo a idade e as necessidades de cada pessoa, a dieta saudável deve ter menos de 30% de energia proveniente de gorduras, dar preferência às gorduras não saturadas sobre as saturadas e não deve conter gorduras trans. Deve ainda ter pouco consumo de açúcar, pelo menos 400 gramas de frutas e vegetais por dia, e no máximo 5 gramas de sal.



## NÍVEIS DE QUALIDADE DA DIETA

Dieta saudável: apresenta balanceamento mais rigoroso com maior variedade de alimentos.

Dieta adequada em nutrientes: fornece níveis suficientes de todos os nutrientes essenciais.

Dieta suficiente em energia: fornece a quantidade de calorias necessárias para o trabalho diário.

fonte: FAO (2020)

É essencial destacar que disponibilizar maior variedade de produtos de alto valor proteico, que aumente as possibilidades de compor dietas mais adequadas, também configura importante contribuição à redução da insegurança alimentar.

**É essencial destacar que disponibilizar maior variedade de produtos de alto valor proteico, que aumente as possibilidades de compor dietas mais adequadas, também configura importante contribuição à redução da insegurança alimentar.**

Ao relacionar os preços dos alimentos com a renda das populações, observa-se que mais de 3 bilhões de pessoas no mundo estão economicamente impossibilitadas de ter uma dieta sadia. Isso corresponde a 38,3% da população mundial. A dieta adequada em nutrientes está fora do alcance de 1,5 bilhão de pessoas; e a dieta apenas suficiente em energia é inatingível para 185 milhões.

**Políticas restritivas ao comércio tendem a elevar o custo do alimento, o que pode ser particularmente prejudicial para os países que são importadores líquidos de alimentos.**

Uma série de políticas tem sido recomendadas para a mitigação do problema, como investimentos e programas sociais para melhorar as condições das populações desnutridas ou mal alimentadas.

Destaca-se também um alerta quanto às barreiras comerciais: Os governos devem avaliar cuidadosamente os impactos do número crescente de barreiras impostas ao comércio internacional sobre a capacidade de compra de alimentos nutritivos (inclusive medidas não tarifárias reduzidas com o intuito de garantir a segurança alimentar). Políticas restritivas ao comércio tendem a elevar o custo do alimento, o que pode ser particularmente prejudicial para os países que são importadores líquidos de alimentos.

**Além de quantidade é muito importante que sejam disponibilizadas opções de alimentos que permitam compor uma dieta mais rica. As contribuições brasileiras nos dois aspectos são positivas. A produção brasileira é variada e gera excedentes exportáveis.**

Os desafios relacionados à fome ou à alimentação inadequada no mundo conferem um papel especial aos países que produzem excedentes de alimentos, como o Brasil. Aumentar a oferta de produtos agrícolas, ainda que não garanta o acesso de toda a população às quantidades e qualidades necessárias, pode contribuir para redução de custos da alimentação e facilitar a aquisição desses bens pelas populações mais vulneráveis.

Além de quantidade é muito importante que sejam disponibilizadas opções de alimentos que permitam compor uma dieta mais rica. As contribuições brasileiras nos dois aspectos são positivas. A produção brasileira é variada e gera excedentes exportáveis.

# A MAIOR PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL, BAIXOU O CUSTO RELATIVO DA CESTA BÁSICA

A contribuição do setor agrícola para a sociedade brasileira pode ser ilustrada pela análise da evolução do preço real da cesta dos produtos alimentícios mais consumidos no país. A cesta básica referência no Brasil apresentou redução do valor real por várias décadas e representava, em 2006, 43% do valor observado em dezembro de 1974. Com a recuperação dos preços de alimentos nos anos seguintes e diante da pandemia de covid-19, o valor real da cesta, em 2020, voltou a um patamar próximo de 55% dos valores de 1974.

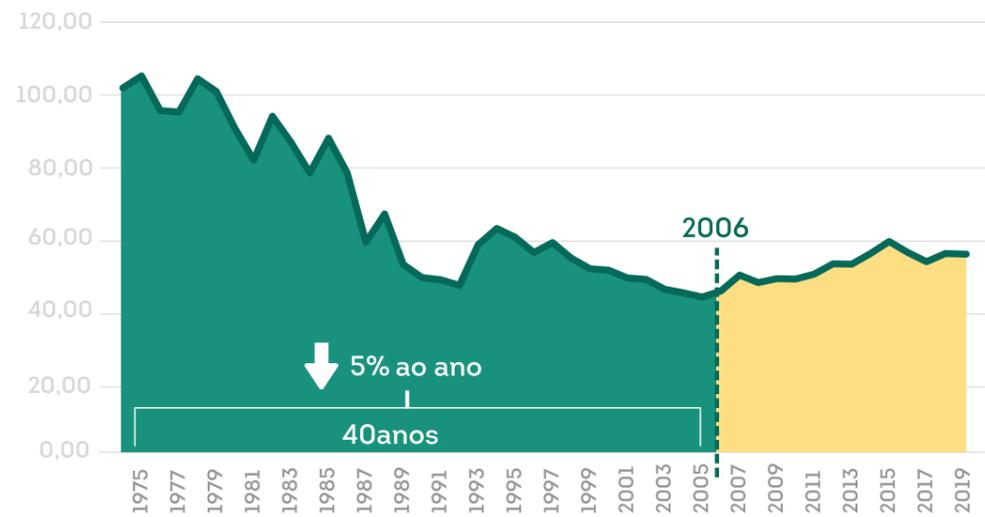
No mundo, o índice do preço real dos alimentos, segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação), apresentou o ponto mais baixo em 1987, chegando a atingir 48% do valor de 1974. No ponto mais alto depois do choque de 2006, atingido em 2011, os alimentos já equivaliam a 86% dos valores observados em 1974. Note-se, portanto, que a maior oferta agrícola no Brasil conteve a aumento dos preços dos alimentos de forma mais efetiva do que o que se verificou no resto do mundo.

**O cenário mais recente revela que o mundo enfrenta novo período de preços altos de alimentos, com baixas de estoques globais. O que deverá fazer com que a oferta crescente de excedentes do Brasil continue sendo valiosa para o mundo por muito tempo.**

O cenário mais recente revela que o mundo enfrenta novo período de preços altos de alimentos, com baixas de estoques globais. O que deverá fazer com que a oferta crescente de excedentes do Brasil continue sendo valiosa para o mundo por muito tempo.

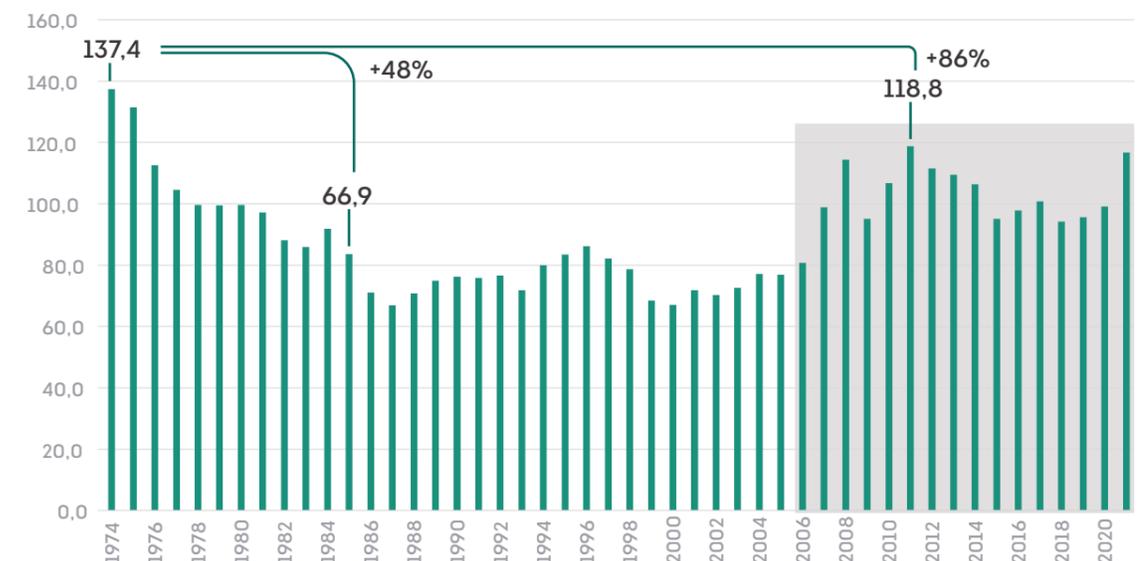
## CUSTO RELATIVO DA CESTA BÁSICA

(Índice\* dez/75=100)



fonte: Cálculos realizados com dados sobre o custo relativo da cesta básica do DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) (2020)

## PREÇO REAL DOS ALIMENTOS



fonte: FAO (2021)

# BRASIL, PAÍS PROTAGONISTA NO COMBATE À FOME NO MUNDO

O Brasil tem condições de se manter relevante na produção na próxima década.

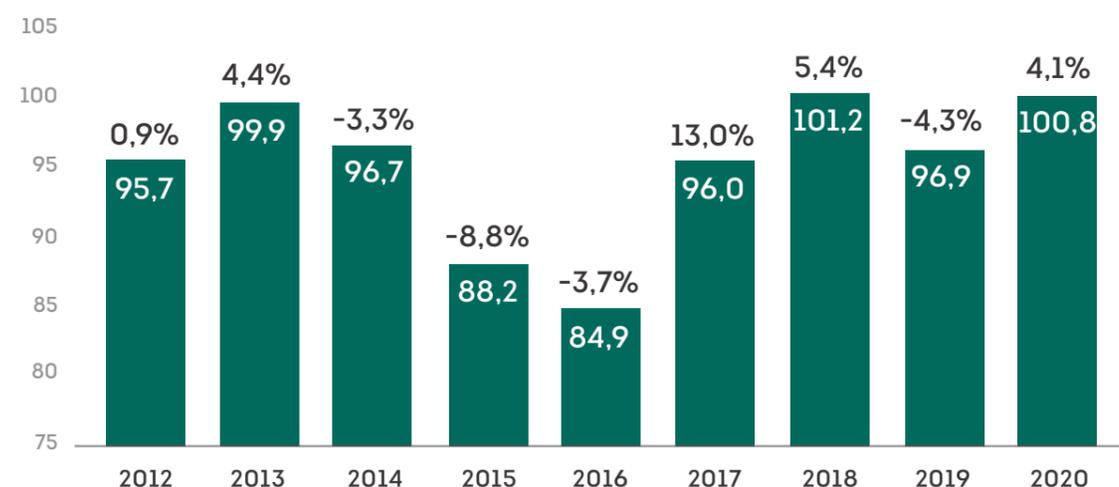
**O país exporta cerca de 40 produtos agropecuários.**

Atualmente o país se posiciona como o maior exportador mundial de carne bovina, frango, soja, café, suco de laranja e açúcar, e segundo maior exportador de milho.

O país exporta cerca de 40 produtos agropecuários. Segundo dados da OMC (Organização Mundial do Comércio), em 2018 o país teve uma participação de 5,2% nas exportações agrícolas mundiais, atrás apenas da União Europeia e dos Estados Unidos. Quase todos os países do mundo são seus clientes. A expansão das vendas de produtos agrícolas do Brasil para o mundo foi de 4,1% em valor e 9,4% em quantidade em 2020, comparado ao ano anterior.

## EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DO AGRONEGÓCIO

■ Exportação (US\$ bilhões)      ■ Crescimento em relação ao ano anterior (%)



fonte: MDIC/ COMEX STAT (2021)

## EXPORTAÇÃO BRASILEIRA PRINCIPAIS PRODUTOS DO AGRONEGÓCIO

Produto	Exportações (US\$ em bilhões)		Varição (2019 - 2020)	Exportações (bilhões de ton)		Varição (2019 - 2020)
	2019	2020	Valor	2019	2020	Peso
Soja em grãos	26,1	28,6	9,6%	74,0	83,0	12,0%
Carne bovina <i>in natura</i>	6,6	7,5	13,8	1,6	1,7	9,9%
Açúcar de cana em bruto	4,5	7,4	65,2%	16,0	26,8	67,9%
Celulose	7,5	6,0	-19,9%	15,3	16,2	6,0%
Farelo de Soja	5,9	5,9	1,0%	16,7	17,0	1,6%
Milho	7,2	5,9	-18,9%	42,7	34,6	-18,9%
Carne de frango <i>in natura</i>	6,7	5,7	-14,3%	4,1	4,0	-1,1%
Café Verde	4,6	5,0	8,7%	2,2	2,4	6,4%
Algodão não cardado nem penteado	2,6	3,2	22,2%	1,6	2,1	31,7%
Carne Suína <i>in natura</i>	1,5	2,1	42,5%	0,7	0,9	37,2%
Papel	2,0	1,8	-12,9%	2,2	2,1	-3,6%
Fumo não manufaturado	2,0	1,5	-26,2%	0,4	0,4	-6,9%
Suco de Laranja	1,9	1,4	-25,4%	2,3	2,0	-9,2%
Açúcar refinado	0,7	1,4	95,9%	1,9	4,0	107,5%
Álcool etílico	1,0	1,2	20,3%	1,5	2,2	40,2%
Outros	16,2	16,4	1,0%	16,5	19,0	14,9%
<b>Total Agronegócio</b>	<b>96,9</b>	<b>100,8</b>	<b>4,1%</b>	<b>199,7</b>	<b>218,4</b>	<b>9,4%</b>

fonte: MDIC/ COMEX STAT (2021)

Em termos de distribuição geográfica das exportações brasileiras do agronegócio em 2020, mais da metade, 52,6%, foram destinadas aos países da região da Ásia e Oceania, sendo a China o principal destino, com 33,7% de participação. A União Europeia foi a segunda maior região, com 16,2%, e a América do Norte figurou

**Em termos de distribuição geográfica das exportações brasileiras do agronegócio em 2020, mais da metade, 52,6%, foram destinadas aos países da região da Ásia e Oceania, sendo a China o principal destino, com 33,7% de participação.**

como terceiro destino das exportações do agronegócio, com participação de 8,6%, sendo o mercado de destaque os Estados Unidos, com 6,9%. Para a África foram destinados cerca de 6% do total exportado pelo agronegócio do Brasil.

**Em 2020, cerca de 82% do total exportados para a China concentraram-se em três produtos: soja em grãos (61,5%), carne bovina in natura (11,9%) e celulose (8,4%).**

A China é a maior compradora de cinco dos produtos agropecuários que estão entre os 10 principais da pauta brasileira de exportações. Em 2020, cerca de 82% do total exportados para a China concentraram-se em três produtos: soja em grãos (61,5%), carne bovina in natura (11,9%) e celulose (8,4%). Destaca-se o crescimento de açúcar de cana em bruto, que cresceu 222,3% em relação a 2019. Além disso, praticamente dobrou a exportação de carne suína *in natura* no último ano. Por fim, as vendas de carne bovina *in natura* para a China cresceram 50,3% no período.

### PRINCIPAIS DESTINOS DAS EXPORTAÇÕES DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO 2020



## EXPORTAÇÃO BRASILEIRA PRINCIPAIS DESTINOS 2020



### AÇÚCARES E MELAÇOS: JAN - NOV 2020 (BILHÕES DE US\$)

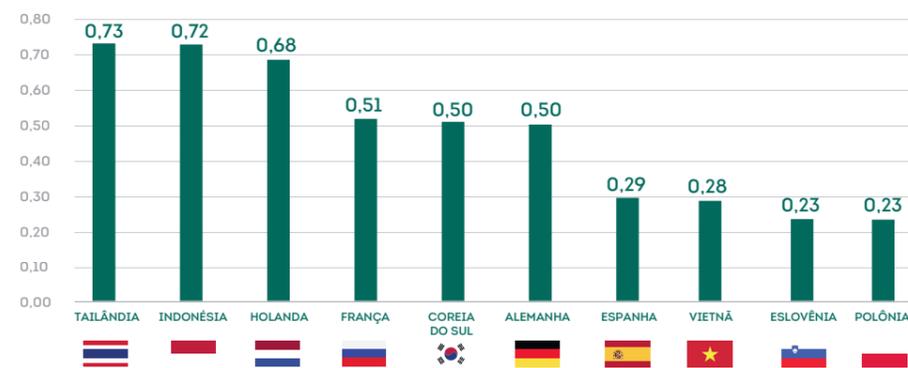


fonte: SECEX (2020)

Os demais produtos agropecuários, entre os 10 que lideram a pauta de exportações brasileiras, tiveram como maiores compradores a Tailândia, o Japão e a Alemanha.



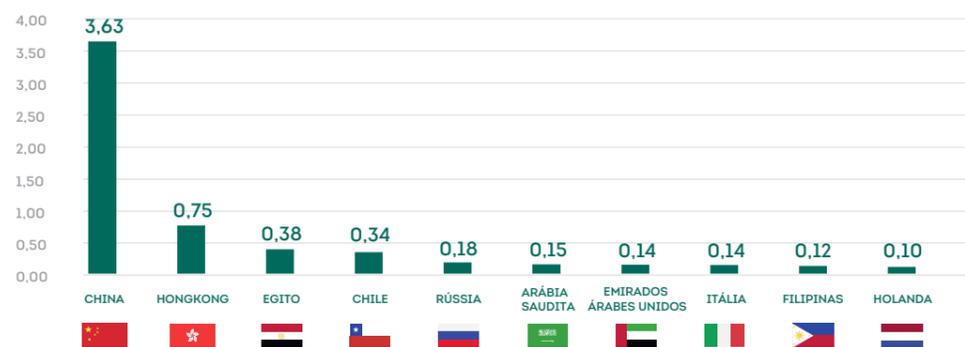
### FARELO DE SOJA: JAN - NOV 2020 (BILHÕES DE US\$)



fonte: SECEX (2020)



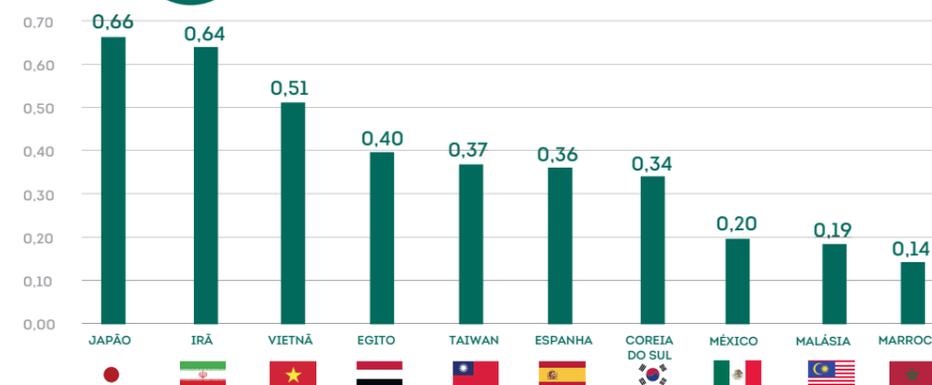
### CARNE BOVINA: JAN - NOV 2020 (BILHÕES DE US\$)



fonte: SECEX (2020)



### MILHO NÃO MOÍDO: JAN - NOV 2020 (BILHÕES DE US\$)



fonte: SECEX (2020)



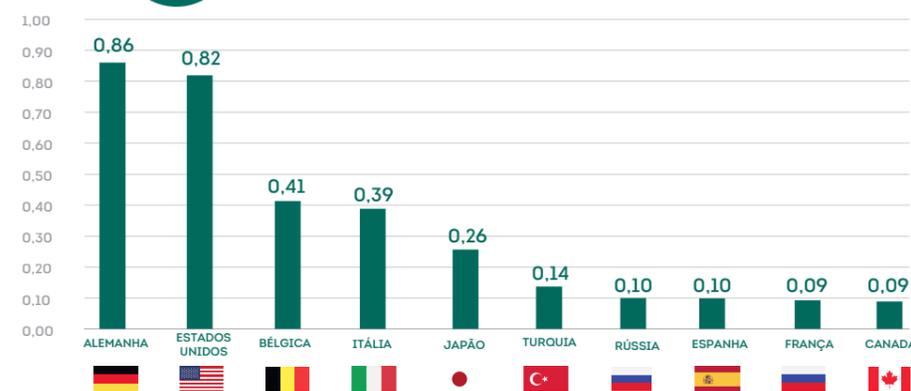
### CARNE DE AVES: JAN - NOV 2020 (BILHÕES DE US\$)



fonte: SECEX (2020)



### CAFÉ NÃO TORRADO JAN - NOV 2020 (BILHÕES DE US\$)



fonte: SECEX (2020)

# AS PROJEÇÕES PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO BRASIL SÃO BASTANTE OTIMISTAS

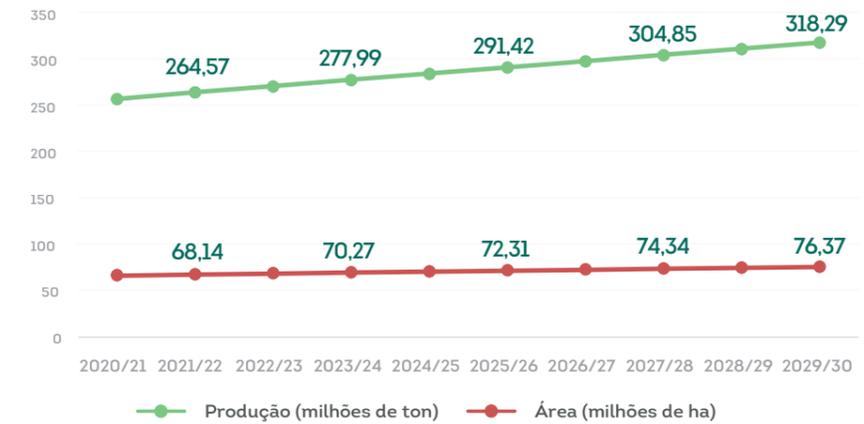
O crescimento projetado para a agropecuária nos próximos 10 anos, confere ao Brasil a continuidade do protagonismo na oferta de alimentos. Tal projeção foi divulgada no estudo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 2020. Segundo a análise, espera-se a continuidade do crescimento da adoção de tecnologia e crescimento da produtividade.

**No caso dos grãos, a área deve crescer 16,7% em relação à safra 2019/2020 e a produção 26,9%.**

No caso dos grãos, a área deve crescer 16,7% em relação à safra 2019/2020 e a produção 26,9%.

## DESAFIOS PARA 2030 E O PAPEL DO BRASIL

### GRÃOS (PROJEÇÕES 2030)



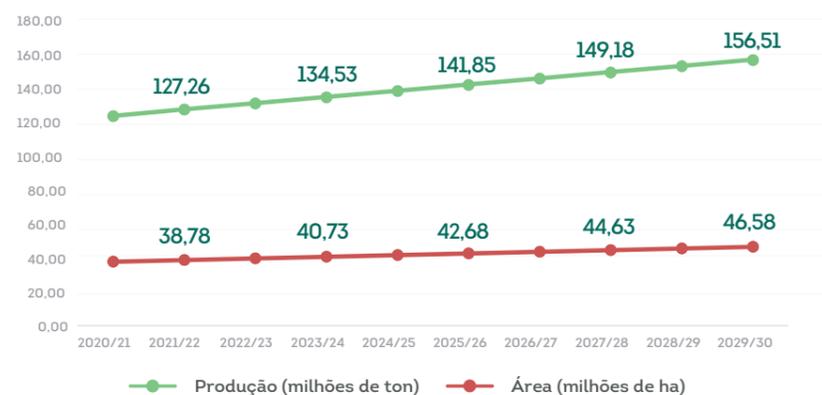
fonte: MAPA (2020)





### SOJA (PROJEÇÕES 2030)

O crescimento de produção da soja no período está previsto em 30,1%, com um aumento de 26,4% na área plantada.

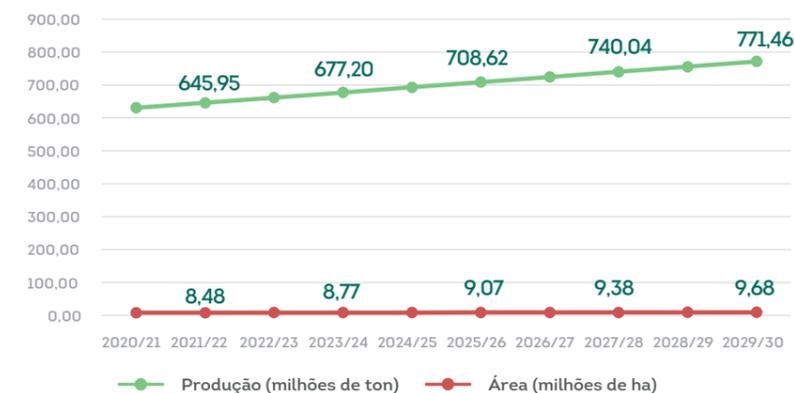


fonte: MAPA (2020)



### CANA-DE-AÇÚCAR (PROJEÇÕES 2030)

O aumento da produtividade não ficará restrito aos grãos. A cana-de-açúcar, cultura que inaugurou a agricultura comercial no Brasil, há 500 anos, continua melhorando a produtividade. Até 2030, sua produção deve crescer 20,0% com um aumento da área plantada de 14,6%.

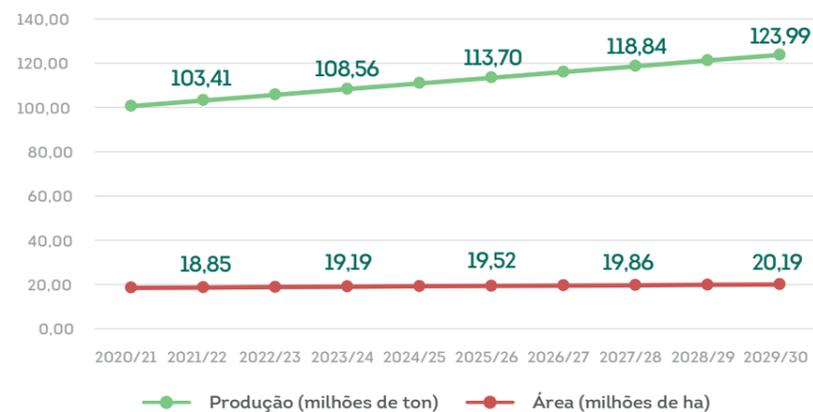


fonte: MAPA (2020)



### MILHO (PROJEÇÕES 2030)

Na mesma linha da soja, a produção de milho deverá crescer 21,2% até 2030, com um aumento de área de 9,1%.

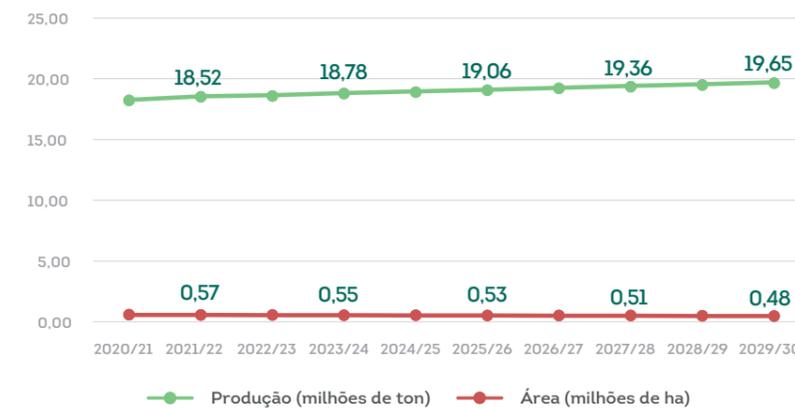


fonte: MAPA (2020)



### LARANJA (PROJEÇÕES 2030)

Há ainda produtos que deverão reduzir a área plantada e ainda assim terão aumento de produção. É o caso da laranja, para a qual se prevê um crescimento de 6,9% na produção com queda de 14,4% da área plantada.



fonte: MAPA (2020)

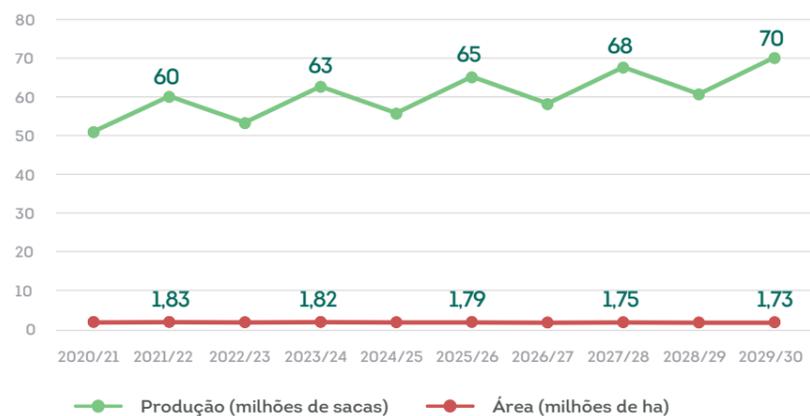


O caso mais expressivo de aumento de produtividade deverá ser a batata-inglesa.

A previsão para ela é de uma diminuição de área plantada de 21,7% com um crescimento de produção de 14,5%.



### CAFÉ (PROJEÇÕES 2030)

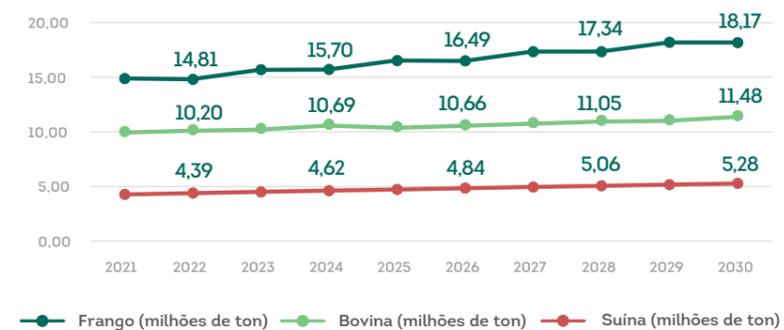


fonte: MAPA (2020)

O café deverá manter a tendência, já observada nas últimas décadas, de diminuir a área plantada sem deixar de aumentar a produção. Trata-se de uma cultura que tem uma peculiaridade: seu ciclo é bianual. Uma safra maior, a chamada safra cheia, é sempre sucedida por uma safra menor, e vice-versa. Projeta-se, até 2030, ano que também será de safra cheia, uma diminuição de área de 8,0% com um aumento de produção de 22,6%.



### CARNES (PROJEÇÕES 2030)



fonte: MAPA (2020)

No caso das carnes, a perspectiva também é de crescimento até 2030. O estudo projeta crescimento de 28,1% para a carne de frango. A carne suína deverá ficar um pouco atrás, com aumento de 26,8%. O crescimento da produção de carne bovina não deverá ser tão grande. Ficará em 16,2%.

Mesmo não sendo suficiente para a solução do problema da subnutrição, a expansão da oferta de alimentos é um caminho indispensável para superar a dificuldade de acesso de populações de todo o mundo a uma dieta adequada. Sendo assim, há expectativa crescente de que a capacidade de oferta mundial de alimentos seja garantida, bem como a geração de

excedentes exportáveis, que torne possível o acesso aos alimentos, sejam oleaginosas, carboidratos e proteínas animais, a um contingente cada vez maior de pessoas. O Brasil é um dos poucos países que pode atender a essa demanda. E as projeções oficiais revelam que está pronto para o desafio.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adalbert B., et al. (2017) Differences in the progress of the biopesticide revolution between the EU and other major crop-growing regions. *Pest Management Science*.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP] Anuário Estatístico 2020. Disponível em < <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2020#Se%C3%A7%C3%A3o%204> > Acesso em 29. Mar 2021.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] – Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos [PARA] Disponível em < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3770json-file-1> > Acesso 25 mai. 2021

Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA]. Gerência de Processos Regulatórios – GPROR. Biblioteca de Agrotóxicos. Brasília: M, 8 p. 2019. Disponível em < [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+de+Agrot%C3%B3xicos\\_Portal.pdf](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+de+Agrot%C3%B3xicos_Portal.pdf).> Acesso em 21 jan. 2021.

Agroconsult. 20 anos de transgênicos: benefícios ambientais, econômicos e sociais no Brasil. Disponível em < <https://croplifebrasil.org/publicacoes/20-anos-de-transgenicos-beneficios-ambientais-economicos-e-sociais-no-brasil/> > Acesso em: 30 dez. 2020.

AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (2020). Disponível em < <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>> Acesso em 13 mai. 2021.

Amorim, L.; Rezende, J.A.M. & Bergamin Filho, A. eds. Manual de Fitopatologia. Volume 1 – Princípios e Conceitos. 4ª Edição. Editora Agronômica Ceres Ltda. 2011. 704p.  
Andorf, C. et al. (2019) Technological advances in maize breeding: past, present and future. *Theoretical and Applied Genetics*.

Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto [ABAGRP]. Uso das Terras. Disponível em < <https://www.abagrp.org.br/uso-das-terras> > Acesso em 13 jan. 2021.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020. Disponível em <<http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca>> Acesso em 15 dez. 2020.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, Brasília, DF. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm) >. Acesso em 02 fev. 2021.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) > Acesso em 02 fev. 2021.

BRASIL. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, Brasília, DF. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A7%C3%A3es](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A7%C3%A3es) >. Acesso em 04 fev. 2021.

BRASIL. LEI No 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental, Brasília, DF. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm) >. Acesso em 0 fev. 2021.

Bruetschy, C. (2019) The EU regulatory framework on genetically modified organisms (GMOs). *Transgenic Research*.

Casarin, V.; Casarin, N.B. Fertilizantes: Contribuindo para o futuro da humanidade. Nutrientes para a Vida. Disponível em <<https://www.nutrientesparaavida.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Fertilizante-contribuindo-para-o-futuro-da-humanidade.pdf>> Acesso em: 26 mai. 2021.

Castro, C.N. (2016) Pesquisa Agropecuária Pública Brasileira: Histórico e Perspectivas. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental, IPEA*. Disponível em < [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7104/1/BRU\\_n15\\_Pesquisa.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7104/1/BRU_n15_Pesquisa.pdf)> Acesso em 25 jan. 2021.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [CEPEA]. Mensuração econômica da incidência de pragas e doenças no Brasil: uma aplicação para as culturas de soja, milho e algodão. Parte 1| Maio de 2019. Disponível em < [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea\\_EstudoPragaseDoencas\\_Parte%201.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_EstudoPragaseDoencas_Parte%201.pdf) > Acesso em 12 jan. 2021.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [CEPEA]. Boletim Cepea do Mercado de Trabalho (2019). Disponível em < [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2019\\_1%20TRI%20Relatorio%20MERCADODETRABALHO\\_CEPEA.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2019_1%20TRI%20Relatorio%20MERCADODETRABALHO_CEPEA.pdf) > Acesso em 23 fev. 2021.

Chaim, A. HISTÓRIA DA PULVERIZAÇÃO. Pesquisa agropecuária brasileira. 1999. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Chaim\\_historiaID-DcdtrOCVWL.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Chaim_historiaID-DcdtrOCVWL.pdf)> Acesso em 07 jun. 2021.

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Disponível em < <http://ctnbio.mctic.gov.br/inicio> > Acesso em 08 jan. 2021.

Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB] (2021). Safras. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras> >. Acesso em 20 jan. 2021.

Contini, E. et al. (2020) Agro brasileiro em evolução: complexidade e especialização. *Revista de política agrícola*.

CropLife Brasil. Histórico e inovação do melhoramento genético – Ferramentas moleculares que prometem acelerar prática milenar (2019). Disponível em <<https://croplifebrasil.org/publicacoes/historico-e-inovacao-do-melhoramento-genetico-plantas/>> Acesso em 06 jun. 2021.

CropLife Brasil. Publicações. Disponível em < <https://croplifebrasil.org/publicacoes/> > Acesso 02 jun. 2021

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. Embrapa no Brasil. Disponível em < <https://www.embrapa.br/embrapa-no-brasil>> Acesso em: 23 de jan. de 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. Embrapa Territorial. Disponível em < <https://www.embrapa.br/territorial/publicacoes> > Acesso em 15 fev. 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. Mitigação das emissões de gases de efeito estufa pela adoção das tecnologias do Plano ABC: estimativas parciais Disponível em < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/mitigacao-das-emissoes-de-gases-de-efeitos-estufa-pela-adocao-das-tecnologias-do-plano-abc-estimativas-parciais.pdf> > Acesso em 15 mai. 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. 2018. Síntese Ocupação e Uso das Terras no Brasil. Disponível em < <https://www.embrapa.br/car/sintese> > Acesso em 23 fev. 2021.  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. 2018. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Disponível em < <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira> > Acesso em 23 fev. 2021.

Empresa de Pesquisa Energética [EPE] Matriz Energética e Elétrica 2020. Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> > Acesso em: 20 dez. 2020.  
Empresa de Pesquisa Energética [EPE] Balanço Energético Nacional [BEM]. Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> > Acesso em: 20 dez. 2020.

Endorsement of Forest Certification Scheme Programme [PEFC]. Disponível em <<https://www.pefc.org/> > Acesso em 18 fev. 2021.

European Environment Agency [EEA] Copernicus Land Monitoring Service – Corine Land Cover. Disponível em < <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/copernicus-land-monitoring-service-corine> > Acesso em 19 dez. 2020.

European Parliament [EP]. Disponível em < [https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-parliament\\_en](https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-parliament_en) > Acesso em 19 dez. 2020.

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso [FAMATO]. Ocupação e Uso das Terras no Brasil (2017). Disponível em <[https://sistemafamato.org.br/portal/famato/arquivos/publicacoes/2\\_Evaristo\\_de\\_Miranda.pdf](https://sistemafamato.org.br/portal/famato/arquivos/publicacoes/2_Evaristo_de_Miranda.pdf) > Acesso em 17 fev. 2021.

Filho, I. A. P., e Borghi, E. (2020) Sementes de milho: nova safra, novas cultivares e continua a dominância dos transgênicos. 1. ed. Embrapa Milho e Sorgo  
Fontes, E. M. G. e Valadares-Inglis, M. C. Controle biológico de pragas da agricultura. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2020.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] Preço real dos alimentos – índice FAO – FAO Food Price Index. Disponível em < <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/> > Acesso em 19 mai. 2021.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] Revisão das normas fitossanitárias para o comércio de plantas e produtos vegetais. Disponível em < <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/293049/> > Acesso em 19 mai. 2021.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. FAOSTAT – Pesticides Use. Disponível em < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP> > Acesso em 15 fev. 2021.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Disponível em < <http://www.fao.org/3/ca9692en/ca9692en.pdf> > Acesso em 05 mar. 2021.

Forest Stewardship Council (FSC). Disponível em < <https://fsc.org/en> > Acesso em 18 fev. 2021.  
Gedil, M., e Andorf, C. et al. Technological advances in maize breeding: past, present and future. Theoretical and Applied Genetics, 2019.

Goyal, R.K.; Schmidt, M.A.; Hynes, M.F. (2021) Molecular Biology in the Improvement of Biological Nitrogen Fixation by Rhizobia and Extending the Scope to Cereals. Microorganisms 2021, 9, 125. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010125>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. O Brasil no Mundo. Disponível em <<https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil- nosso-territorio/1461-o-brasil-no-mundo.html>> Acesso em 10 jan. de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] Biomas Brasileiros. Disponível em < <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html> > Acesso em 25 jan. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html?=&t=series-historicas> > Acesso em 20 mai. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-?=&t=o-que-e> > Acesso em 20 jan. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e> > Acesso em 20 jan. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM. 2019. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2019> > Acesso em 20 jan. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS (2019). Disponível em < <https://metadados.ibge.gov.br/consulta/estatisticos/operacoes-estatisticas/VS> > Acesso em 29 mar. 2021.

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias [INPEV] (2019). Sistema Campo Limpo. Disponível em < <https://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/> > Acesso em 09 mar. 2021.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE] TerraBrasilis, Sistema PRODES (2021) Disponível em <<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>> Acesso em 20 mai. 2021.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA] (2020). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020). Disponível em <<https://atlasbrasil.org.br/>> Acesso em 14 mar. 2021.

International Energy Agency [IEA]. Data and statistics (2020). Disponível em <<https://www.iea.org/data-and-statistics>> Acesso em 29 jan. 2021.

International Monetary Fund [IMF], World Economic Outlook Database, October 2020. Disponível em: <<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2020/October>> Acesso em 21 jan. 2021.

International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications [ISAAA] 2019. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2019: Biotech Crops Drive SocioEconomic Development and Sustainable Environment in the New Frontier. ISAAA Brief No. 55. ISAAA: Ithaca, NY. Disponível em <<https://www.isaaa.org/purchasepublications/itemdescription.asp?ItemType=ECOPY&Control=IB055-2019-ECOPY>> Acesso em 20 jan. 2021.

Fontes E. M. G. e Valadares-Inglis M. C., Controle biológico de pragas da agricultura. Embrapa, 2020

Jacob, R. (2017) The Role of Soil Microorganisms in Plant Mineral Nutrition—Current Knowledge and Future Directions. *Frontiers in Plant Science*.

Katarzyna C., et al. (2015). Biopesticides – towards increased consumer safety in the EU. *Pest Management Science*.

Jia, F., et al. (2020) Soybean supply chain management and sustainability: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*.

Lauret R. et al., Sustainable Development in Agriculture and its Antecedents, Barriers and Consequences – An Exploratory Study. *Sustainable Production and Consumption*, 2021.

Medina Pastor, P.; Triacchini, G. The 2018 European Union report on pesticide residues in food. 2020. Disponível em <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2020.6057>> Acesso em 30 jan. 2021.

Menkil, A. An Integrated molecular and conventional breeding scheme for enhancing genetic gain in maize in Africa. *Frontiers in Plant Science*, 2019.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA] Plano Nacional de Desenvolvimento de Florestas Plantadas (2018). Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/outras-publicacoes/plano-nacional-de-desenvolvimento-de-florestas-plantadas.pdf>> Acesso em 29 mar. 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. Plano ABC. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc>> Acesso em 30 abr. 2021.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento [MAPA]. Coordenação Geral de Agrotóxico e Afins. Manual de procedimentos para o registro de agrotóxicos. Brasília. 2012.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA] O Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>> Acesso em 15 jan. 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. Projeções do Agronegócio. Brasil 2019/2020 a 2029/2030 Projeções de Longo Prazo. Disponível em <[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/PROJE%C3%87%C3%93ES%20DO%20AGRONEG%C3%93CIO\\_2019-20%20a%202029-30.pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/PROJE%C3%87%C3%93ES%20DO%20AGRONEG%C3%93CIO_2019-20%20a%202029-30.pdf)> Acesso em 15 dez. 2020.

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços [MDIC] Comex Stat (2021). Disponível em <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>> Acesso em 30 abr. 2021.

Ministério do Meio Ambiente [MMA]. Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (2020). Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>> Acesso em 19. Jan. 2021.

Ministério do Meio Ambiente [MMA]. Fundo Amazônia. Disponível em <<http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/home/>> Acesso em 15 mar. 2021.

Ministério do Meio Ambiente [MMA]. Programa Floresta +. Disponível em <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-institui-programa-floresta-para-remunerar-quem-protege-a-mata-nativa>> Acesso em 18 dez. 2020.

Ministério do Meio Ambiente [MMA]. REDD+Brasil. Disponível em <<http://redd.mma.gov.br/pt/noticias-principais/414-entenda-melhor-a-indc-do-brasil>> Acesso em 20 jan. 2021.

Miranda, R.A. Breve História da Agropecuária Brasileira (2020). Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1122598/breve-historia-da-agropecuaria-brasileira>> Acesso em 30 mar. 2021.

Neves, M.F. e Castro, L.T. Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos (2003). Editora Atlas. 366 p.

Nishimoto, R. (2019) Global trends in the crop protection industry. *Journal of Pesticide Science*. 44(3), 141-147. DOI: 10.1584/jpestics.D19-101.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS] Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <<https://odsbrasil.gov.br/>> Acesso em 20 abr. 2021.

Pawlak K. e Kołodziejczak M. (2020) The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production. *Sustainability*.

Phillips McDougall (2018); Evolution of the Crop Protection Industry since 1960. PG Economics (UK). Crop biotechnology continues to provide higher farmer income and significant environmental benefits (2020). Disponível em < <https://pgeconomics.co.uk/press+releases/25/nology+continues+to+provide+higher+farmer+income+and+significant+environmental+benefits>> Acesso em 26 mai. 2021.

Programa Brasileiro de Certificação Florestal (CERFLOR). Disponível em < <https://pgeconomics.co.uk/press+releases/25/ology+continues+to+provide+higher+farmer+income+and+significant+environmental+benefits>> Acesso em 26 mai. 2021.

Programa Brasileiro de Certificação Florestal (CERFLOR). Disponível em < <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/certificacao-florestal/322-certificacao-cerflor>> Acesso em 20 fev. 2021.

Qaim M. (2020) Role of New Plant Breeding Technologies for Food Security and Sustainable Agricultural Development. Applied Economic Perspectives and Policy.

Sandeep Kumar et al. (eds.) (2019) Transgenic Plants: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology. Springer Nature.

Secretaria de Comércio Exterior [SECEX]. (2020). Disponível em < <http://www.investexportbrasil.gov.br/secex>> Acesso em 20 dez. 2020.

Singh A, et al. (2019) Advances in controlled release pesticide formulations: prospects to safer integrated pest management and sustainable agriculture. Journal of Hazardous Materials, Soman R. e Balachandran S., Trends and technologies behind controlled-release fertilizers. Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture, 2021.

Swale, D.R. (2019) Perspectives on new strategies for the identification and development of insecticide targets, Pesticide Biochemistry and Physiology. vol. 161, p. 23-32.

Tauger, M. B., Agriculture in World History. Routledge, 2 ed., 2020.

Tesfahun W., Climate change mitigation and adaptation through biotechnology approaches: A review. Cogent Food and Agriculture, 2018.

Thygesen, P. (2019) Clarifying the regulation of genome editing in Australia: situation for genetically modified organisms. Transgenic Research.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423). Disponível em < [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_Highlights.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf)> Acesso em 15 jan. 2021.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. Disponível em < <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>> Acesso em 10 jan. 2021.

Van Eenennaam, A. L. (2014) Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations. Journal of Animal Science, 92. Disponível em [https://asas.org/docs/default-source/jas-files/jas8124\\_final.pdf?sfvrsn](https://asas.org/docs/default-source/jas-files/jas8124_final.pdf?sfvrsn)

## ATLAS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO UMA JORNADA SUSTENTÁVEL

Este material foi elaborado com o objetivo de apresentar dados e fatos que revelam a trajetória do agronegócio brasileiro, contextualizando como a inovação e uma abordagem integrada vem contribuindo para uma produção agrícola sustentável.

Idealização & organização:

**Christian Lohbauer**  
**Ary Albuquerque**

Revisão técnica:

**Adriana Brondani**  
**Leila Campos Vieira**  
**Juliana Ramiro**

Redação:

**Gabriel Romeiro**

Projeto gráfico e diagramação:

**Jéssica Lima**