



Conselho de
Informações sobre
Biotecnologia

Impacto da regulamentação da Biotecnologia na pesquisa, desenvolvimento e comercialização de produtos no Brasil

Adriana Brondani, PhD em Ciências Biológicas

São Paulo, 03 de dezembro de 2015





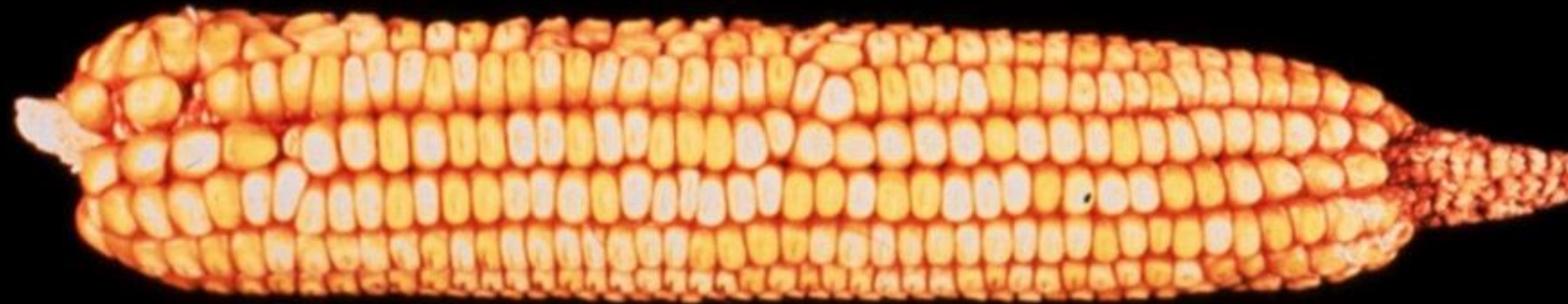
Teosinto



Milho moderno

Alterações genéticas resultaram na domesticação do milho durante 10.000 anos

Teosinto



Milho

**Alteramos o
genoma de
plantas por
milhares de
anos**

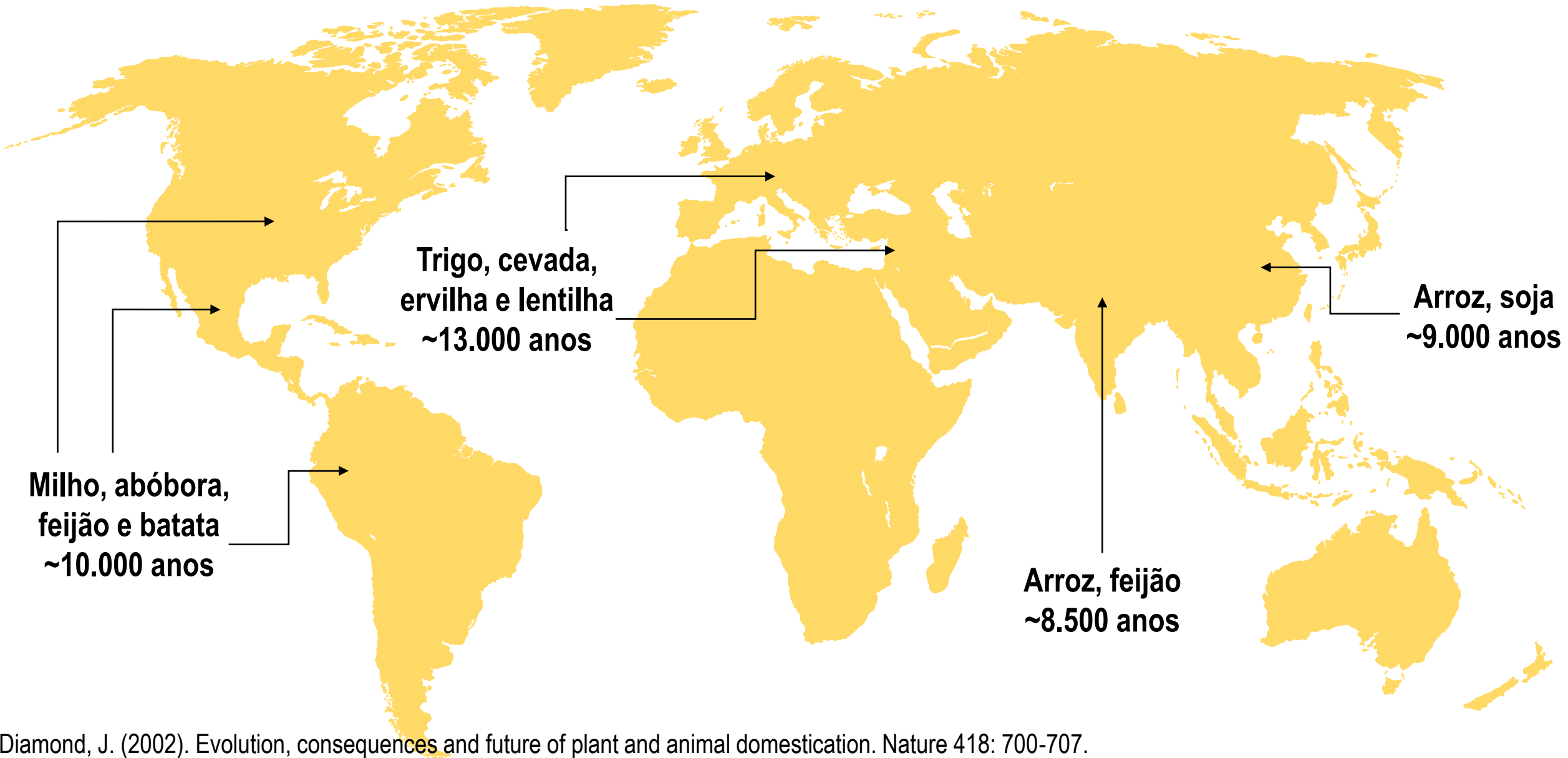


A seleção natural e artificial transformaram espécies selvagens em domesticadas e cultivadas





Domesticação de plantas no mundo





350.000 espécies vegetais conhecidas

3000 espécies têm sido utilizadas pelo homem

300 espécies são cultivadas

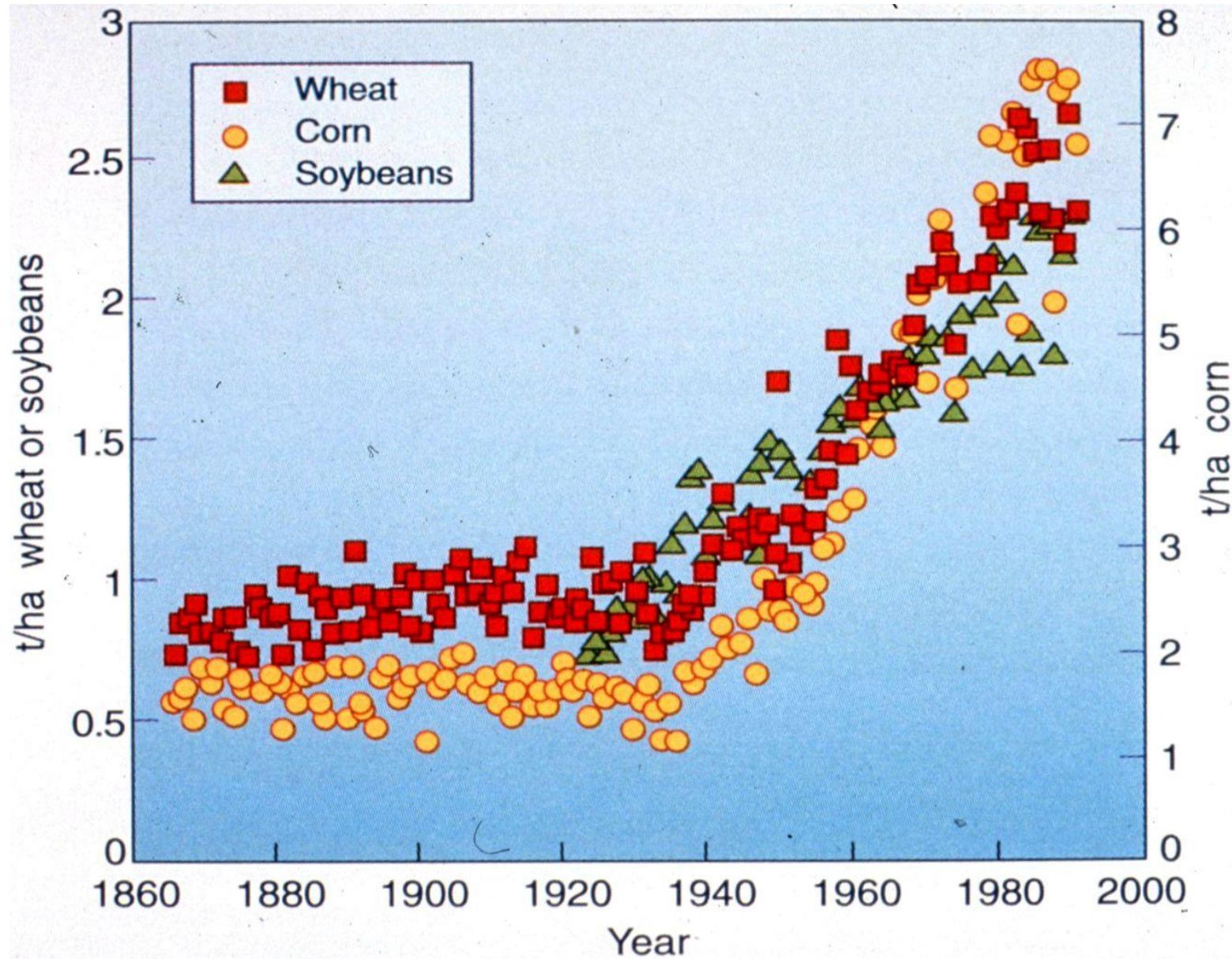
**Mendel abriu caminhos para o
melhoramento genético (1865)**



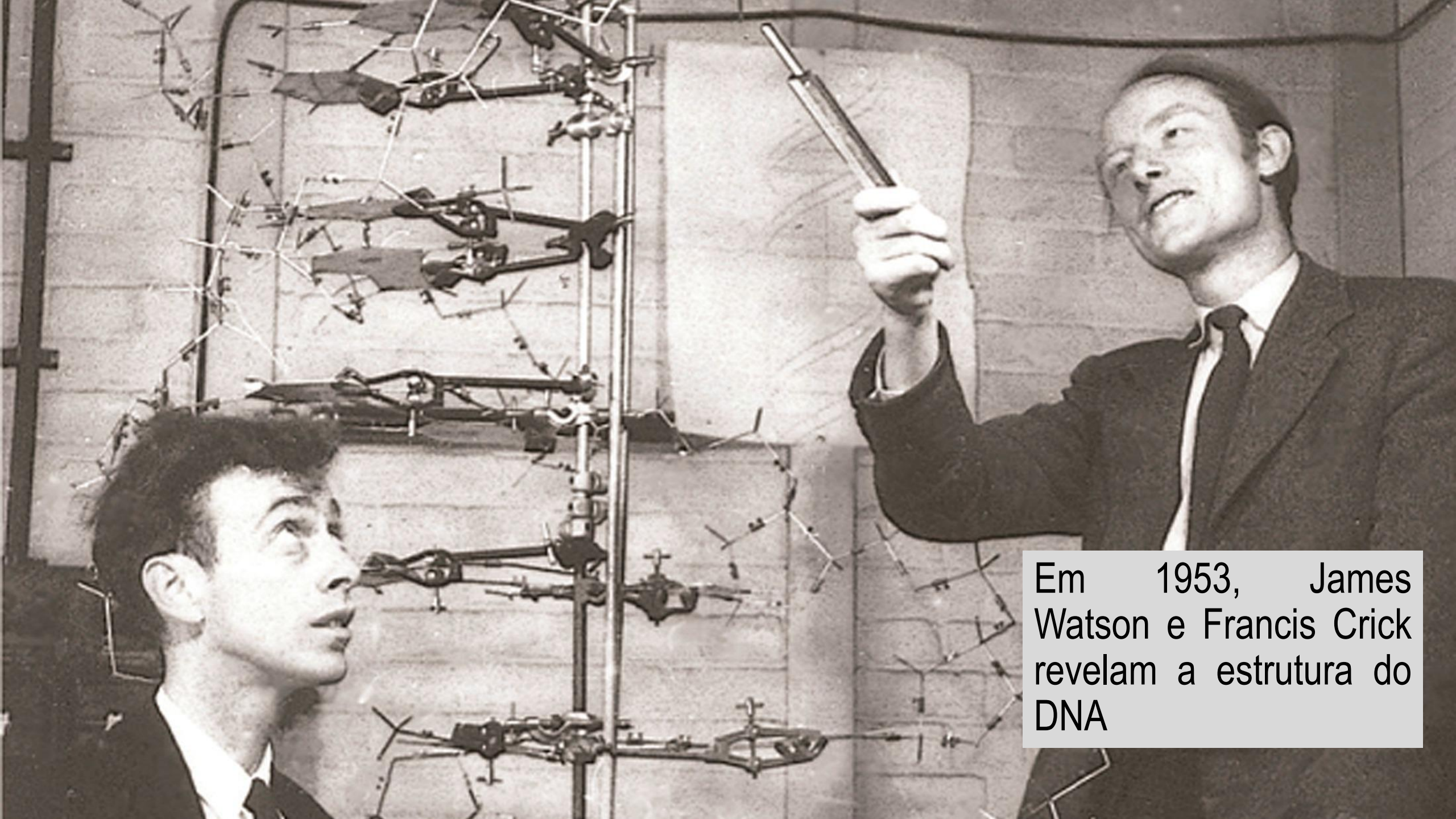
Melhoramento genético de plantas

- Cruzamentos interespecíficos
- Indução de mutações
- Transformação genética – Transgenia

Melhoramento genético e produtividade

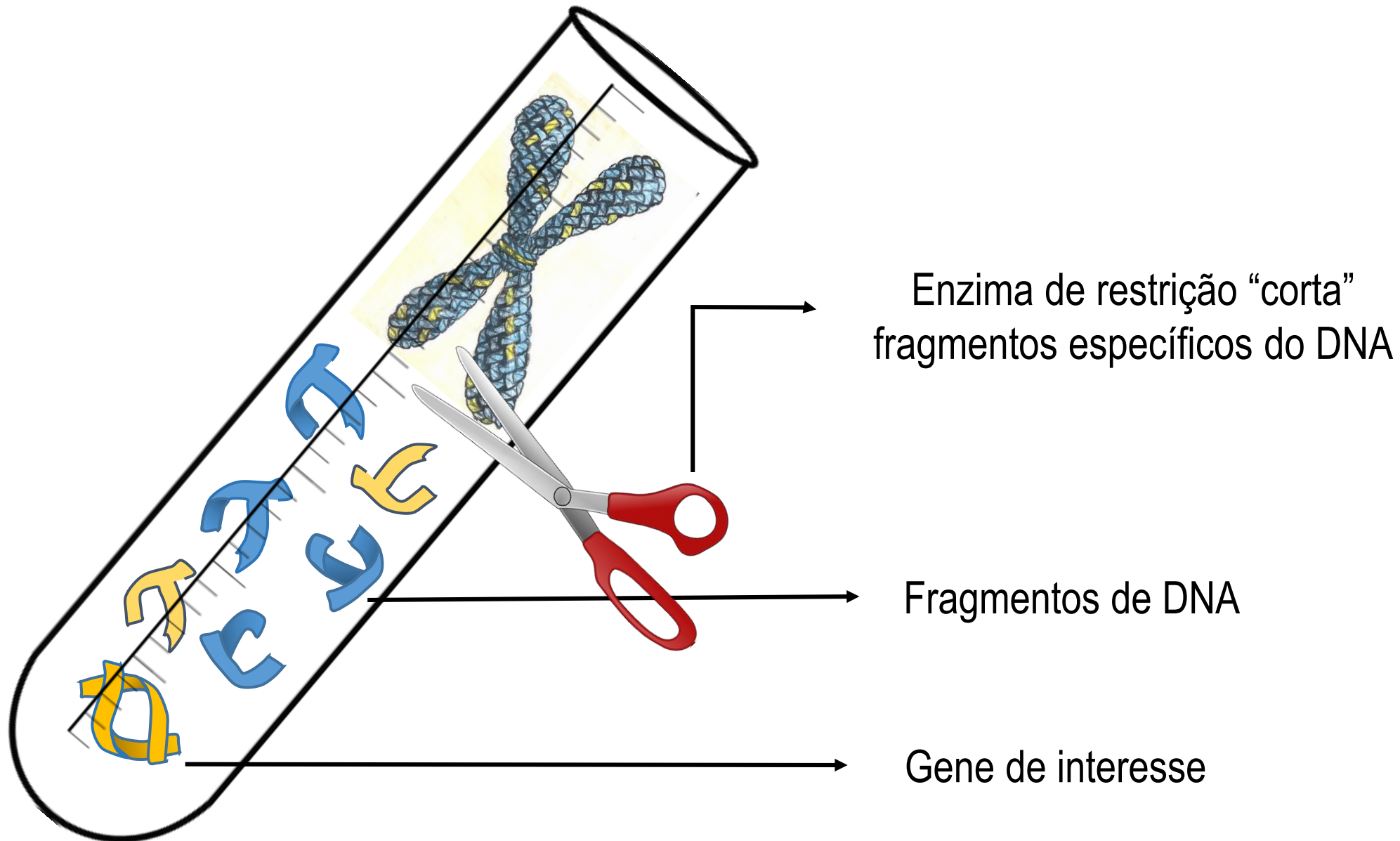




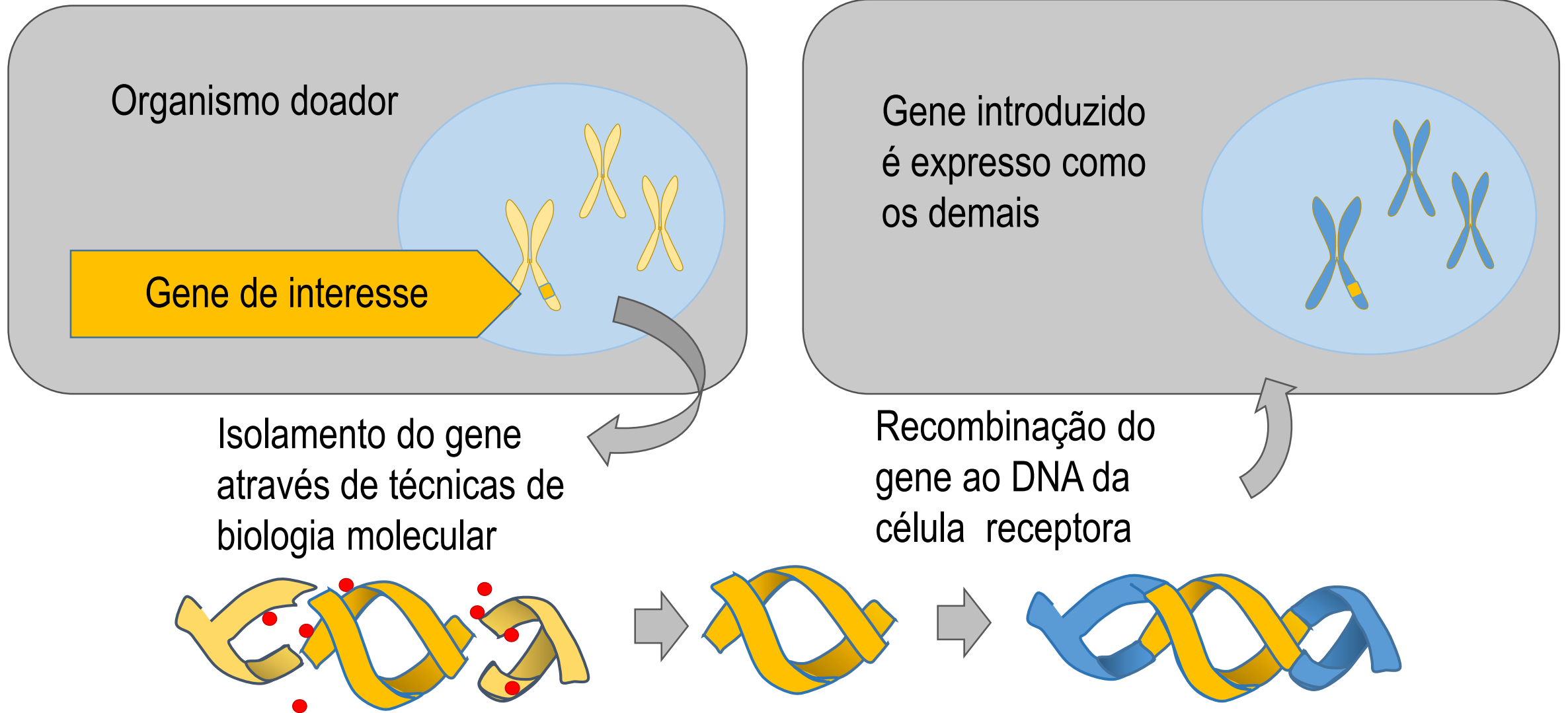


Em 1953, James Watson e Francis Crick revelam a estrutura do DNA

Enzimas de restrição (1971)



Tecnologia do DNA recombinante (1973)

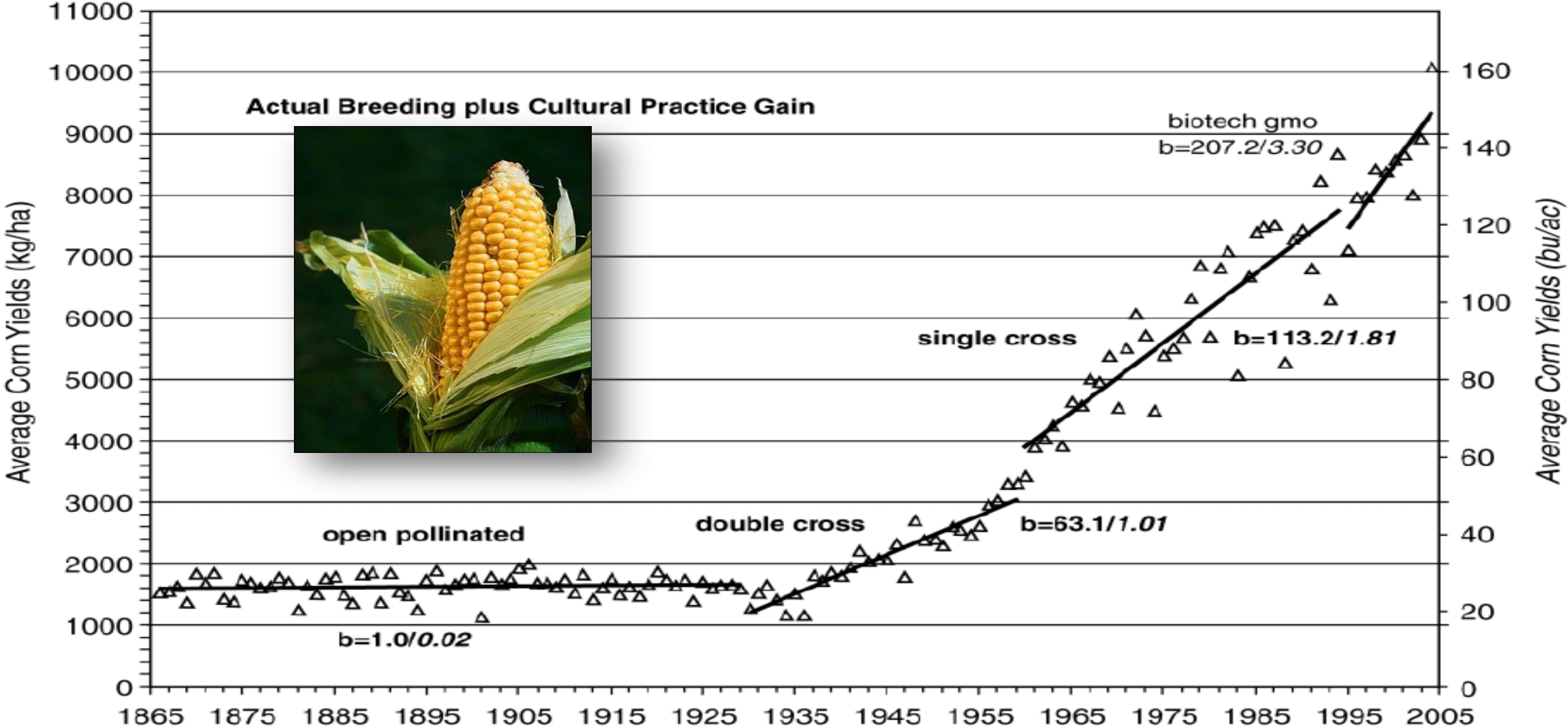


Primeiros OGM ou derivados de OGM aprovados

- Insulina (1982)
- Hormônio de crescimento (1985)
- Fator VIII (1992)
- Tomate (1994)
- Soja (1996)



Produtividade: melhoramento convencional e biotecnologia



Lei de Biossegurança – Lei 11.105/05

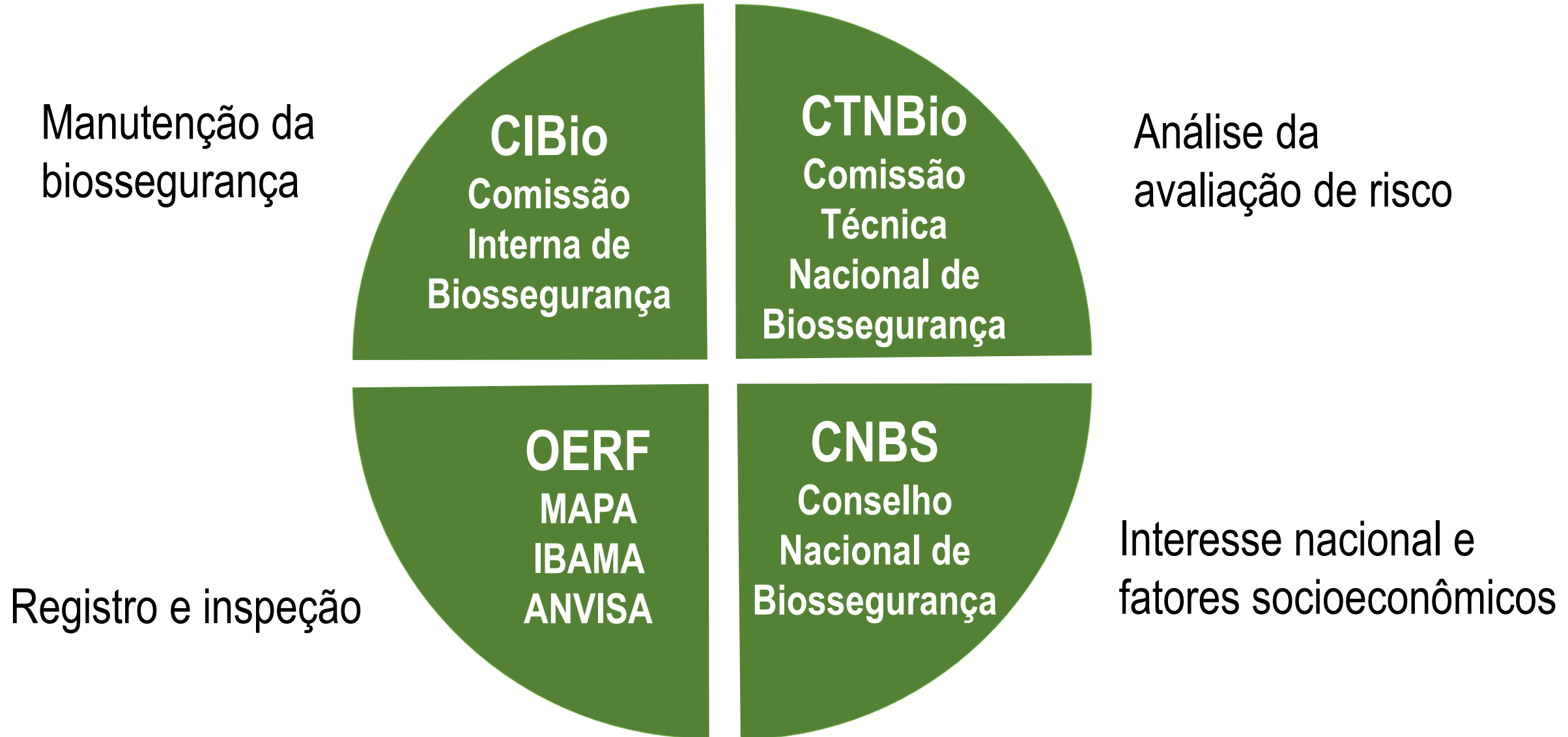
Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização para atividades com OGM e seus derivados

Estímulo ao avanço científico

Proteção à vida e ao meio ambiente

Observância do princípio da precaução

Lei de Biossegurança - Lei 11.105/05



Avaliação de risco dos OGM

Informações sobre o OGM

Caracterização molecular do gene inserido
Caracterização da expressão do gene
Grau de estabilidade genotípica
Possibilidade de mudanças genéticas afetarem a reprodução, sobrevivência, disseminação ou transferência do gene inserido para outros organismos

Saúde humana e animal

Histórico de uso
Possíveis efeitos para a cadeia produtiva de alimentos e rações
Análise da composição química e nutricional dos alimentos GM e convencionais
Estabilidade da proteína na digestão e no processo industrial
Análises toxicológicas e farmacológicas
Similaridade da expressão do OGM com proteínas alergênicas

Vegetal e Meio Ambiente

Área de ocorrência e histórico de uso do organismo parental do OGM
Possíveis efeitos em organismos indicadores
Capacidade de dispersão, propagação e reprodução das estruturas do OGM
Potencial de alterações no ciclo reprodutivo a longo prazo
Mudanças na habilidade do OGM de sobreviver em ambientes diferentes daqueles ocupados pelo organismo parental

Empresas de Biotecnologia no Brasil

Human health – drugs, vaccines, diagnosis and therapies

Animal health- drugs, vaccines and reproduction

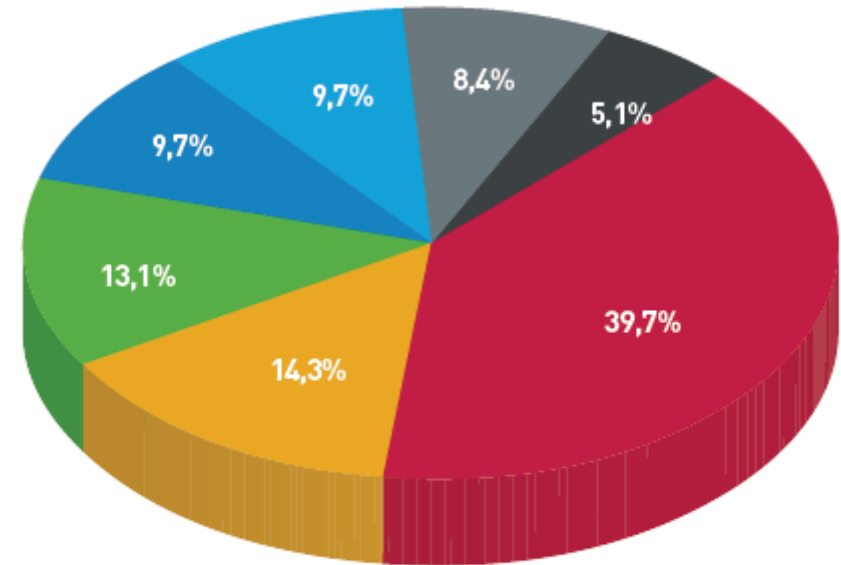
Reagents – enzymes, diagnosis kits and antibodies

Agriculture – pest control and herbicide tolerance

Environment - bioremediation, waste management and recuperation of degraded areas

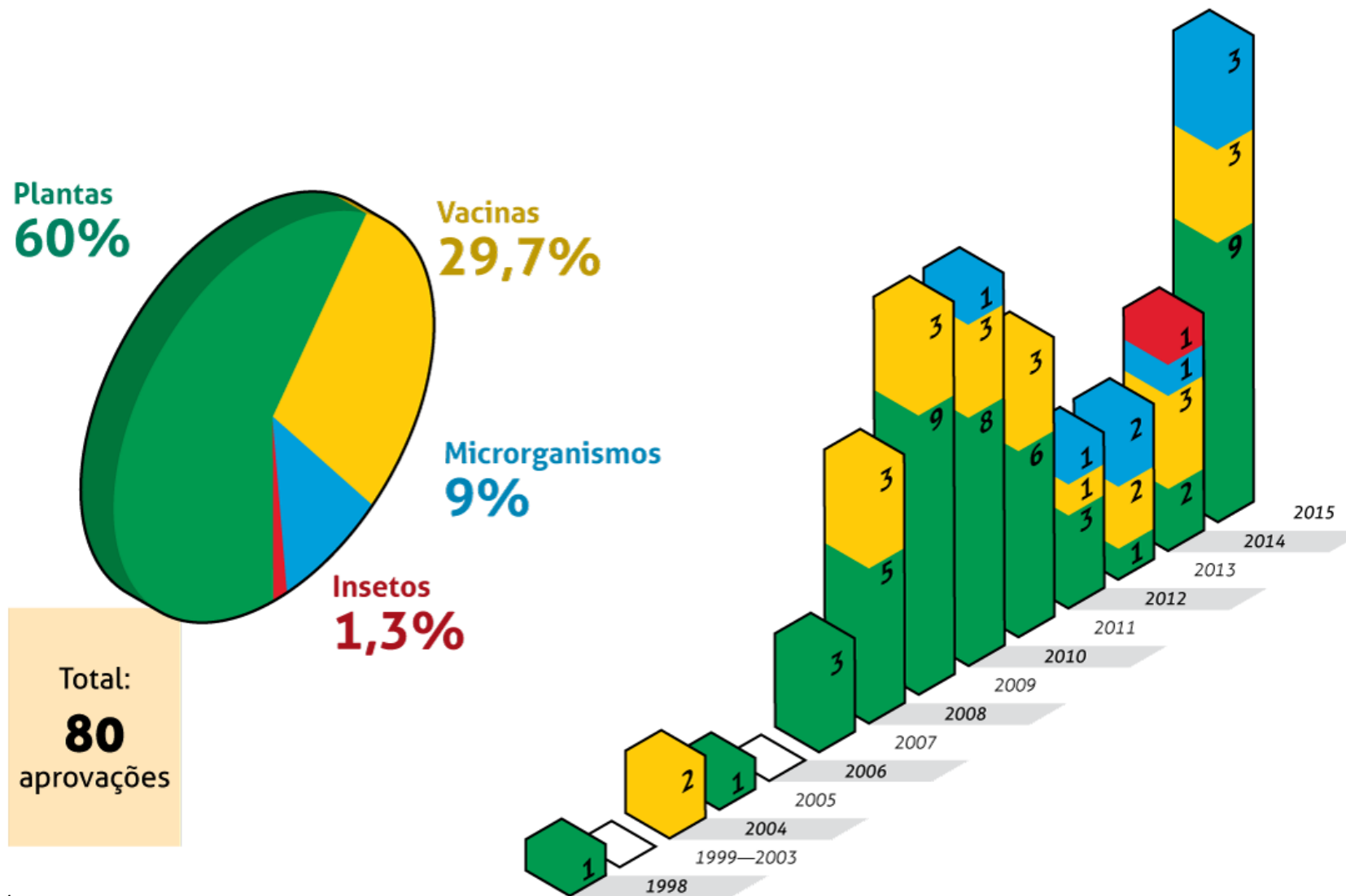
Bioenergy – new technologies to produce biofuels

Biotechnology companies by area of activity.



■ HUMAN HEALTH ■ REAGENTS ■ ENVIRONMENT ■ BIOENERGY
■ ANIMAL HEALTH ■ AGRICULTURE ■ OTHER SECTORS

Aprovações CTNBio





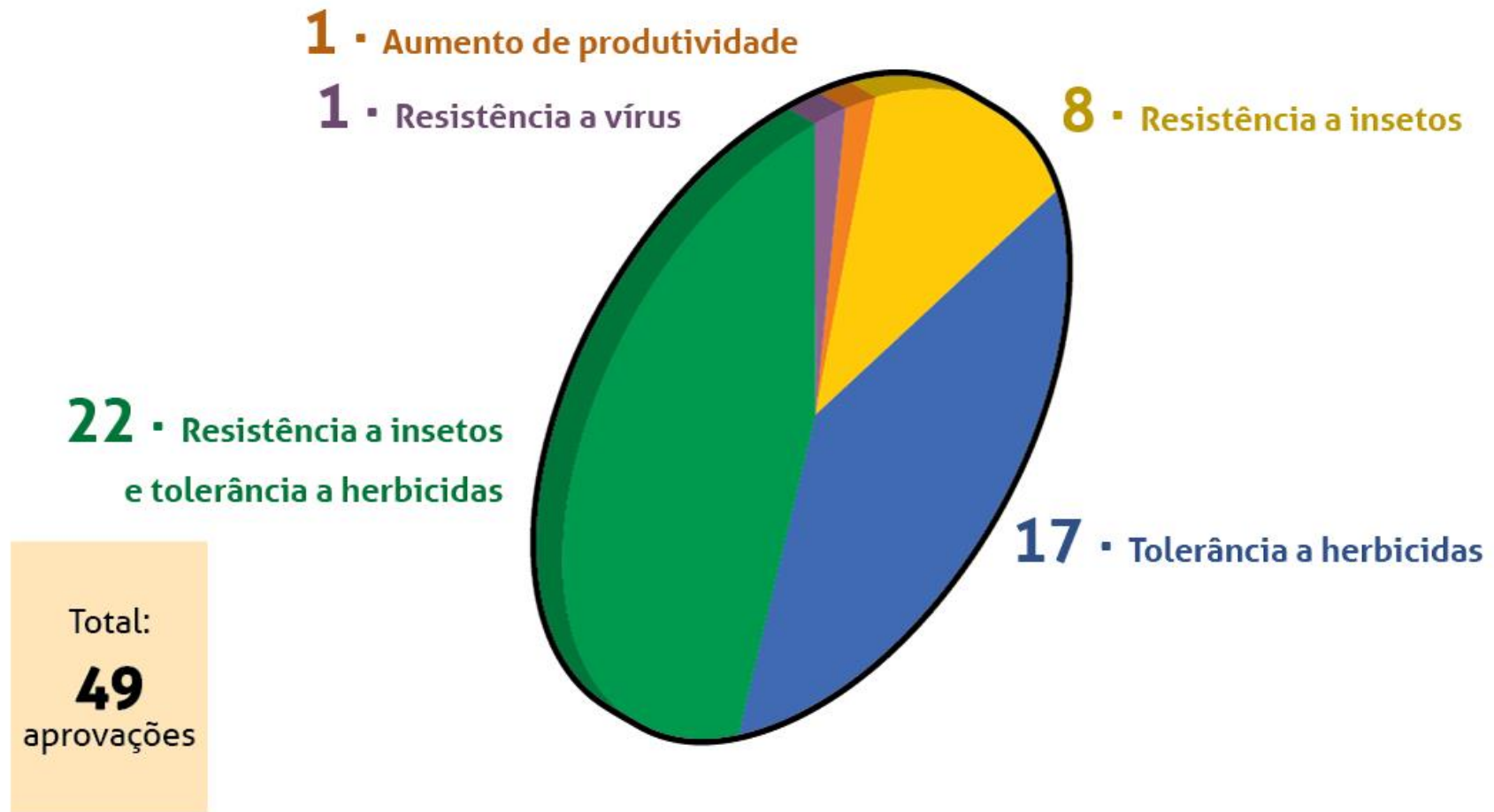
Mosquito da Dengue
Aedes aegypti GM aprovado no Brasil (2014)
carrega um gene letal para a prole, que morre ainda
em estado larval



Eucalipto H421

Aprovado no Brasil (2015) recebeu um gene de *Arabidopsis thaliana* com isso produz mais endoglucanase, o que aumenta a velocidade de crescimento de 7 para 5,5 anos e volume de maneira de 45m³ por hectare para 54 m³/ha

Características plantas transgênicas aprovadas no Brasil



Adoção cultivos transgênicos no mundo

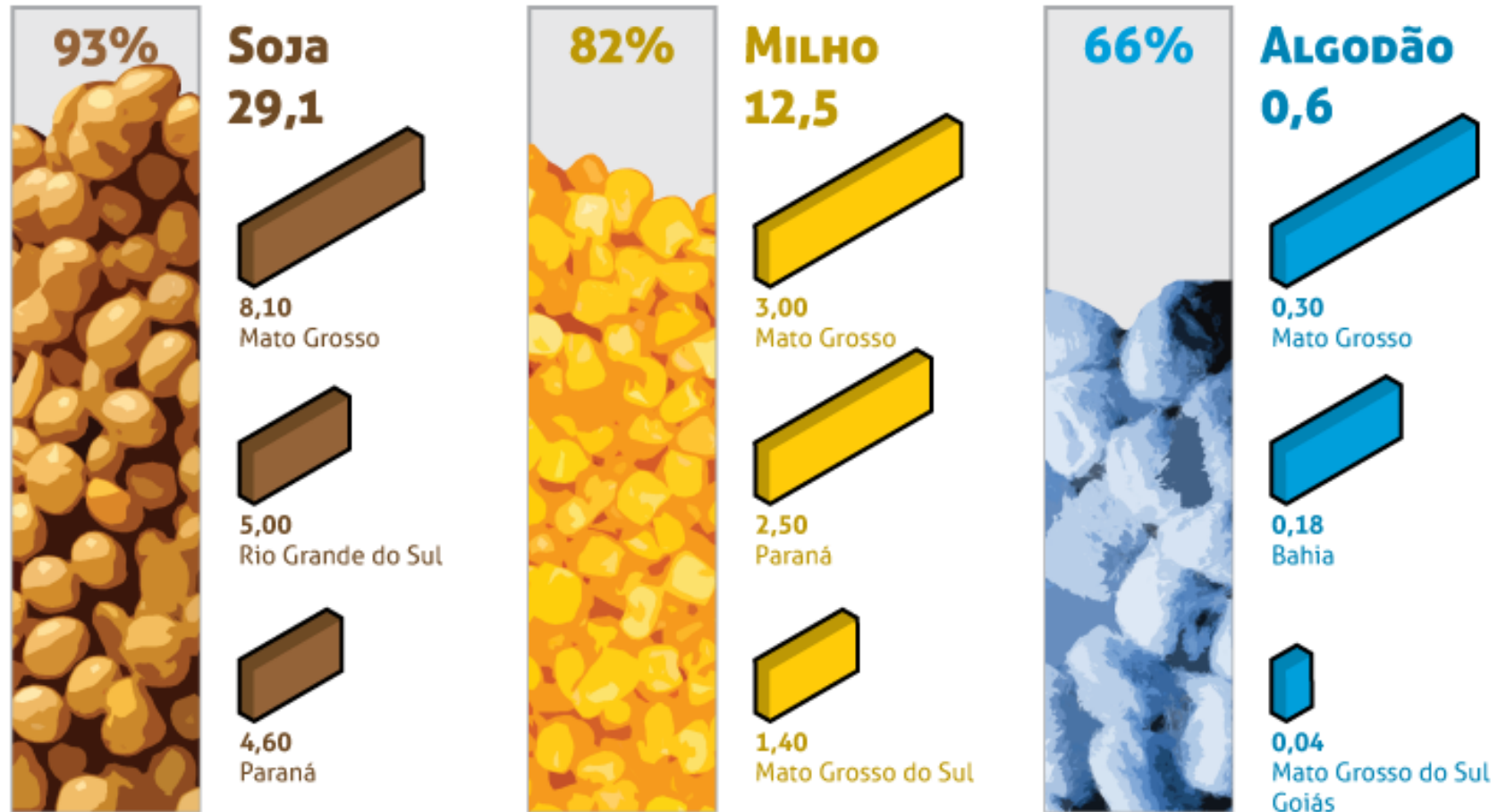
(em milhões de ha*)



*Área total: 181,5 milhões de ha em 28 países

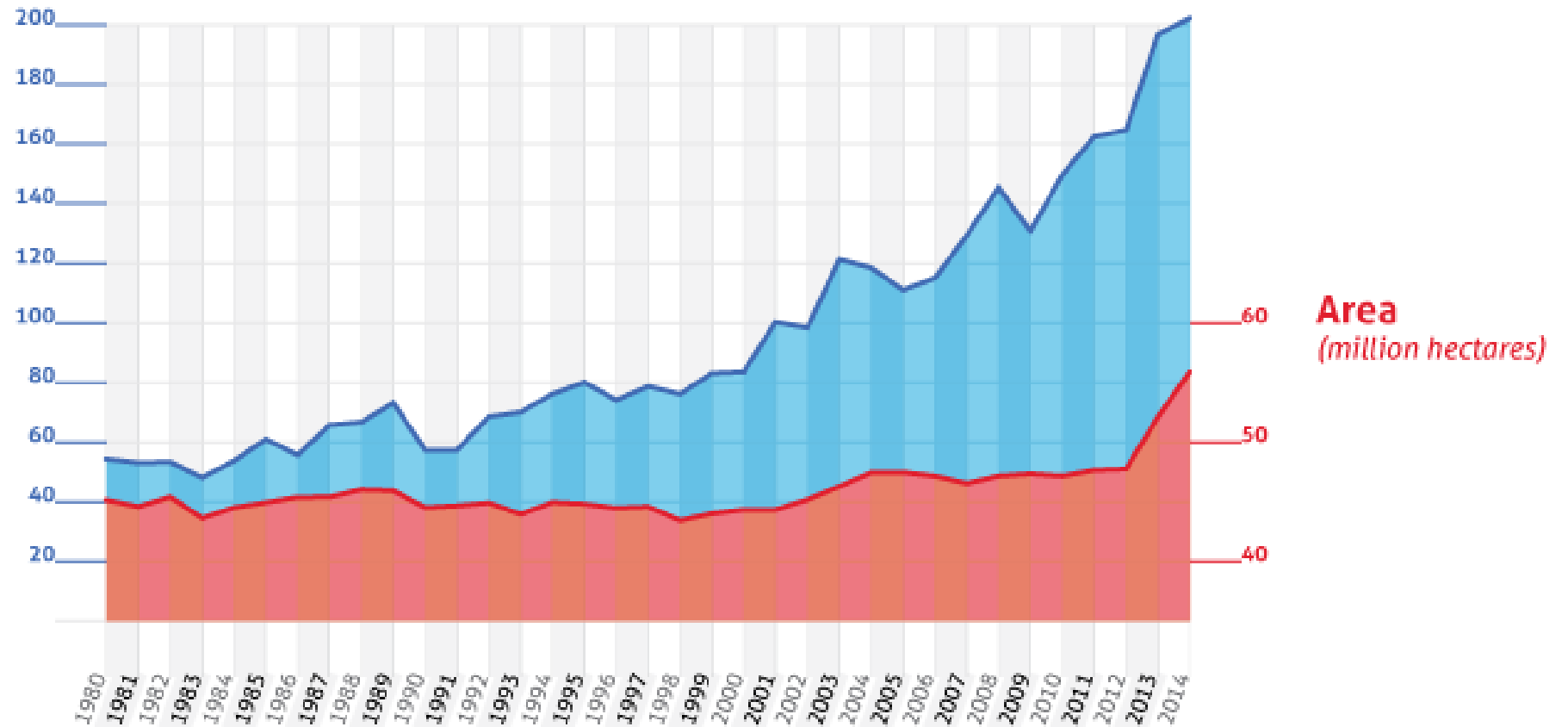
Adoção cultivos transgênicos no Brasil

(em milhões de ha)



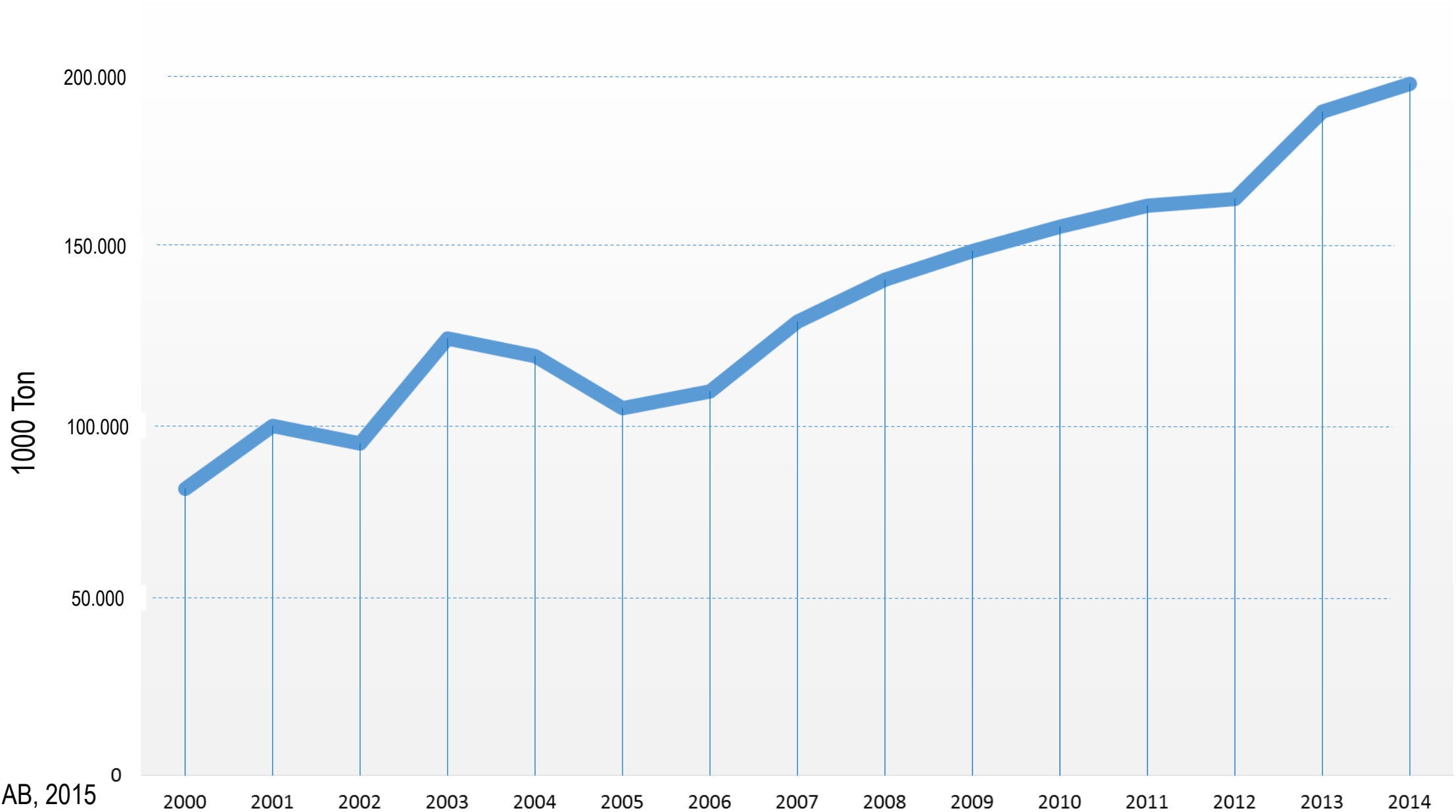
Cenário agricultura Brasil

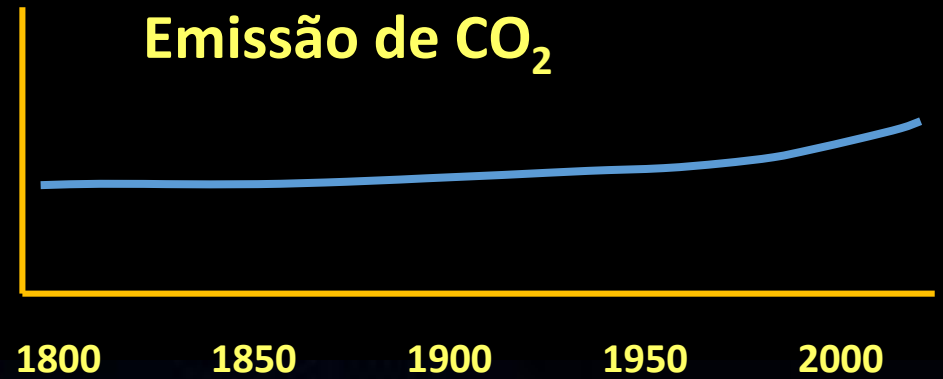
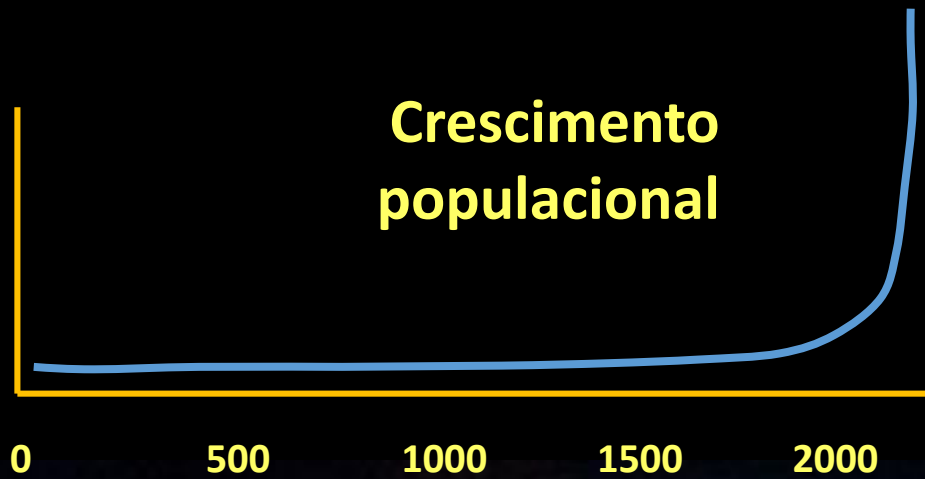
Production
(million tonnes)



- **Nas últimas 3 décadas, o Brasil teve um aumento de 264% na produção agrícola enquanto a área plantada cresceu apenas 41%**

Produção de grãos no Brasil





Como poderemos alimentar a população crescente e preservar o planeta?



A população mundial deve chegar a 9 bilhões de habitantes em 2050. A demanda por alimentos necessitará que a produção agrícola aumente 50% em menos de 20 anos



2ª geração de plantas transgênicas

Resistência e tolerância a estresses abióticos a exemplo de seca, inundações ou solos salinos
Plantas com ganhos nutricionais



3ª geração de plantas transgênicas

Plantas GM para produção em larga escala de proteínas com propriedades terapêuticas

Brasil



Aumento de ácido fólico



Aumento de produtividade



Resistência a vírus



Resistência a doenças

Brasil



Tolerância a seca, HT, RI, +
produtividade



Tolerância a herbicidas e
resistência a vírus



Tolerância à seca



Biorremediação: despoluição
de metais, águas e solo

Salmão transgênico atinge o tamanho de abate em 18 meses, enquanto o convencional leva 30 meses

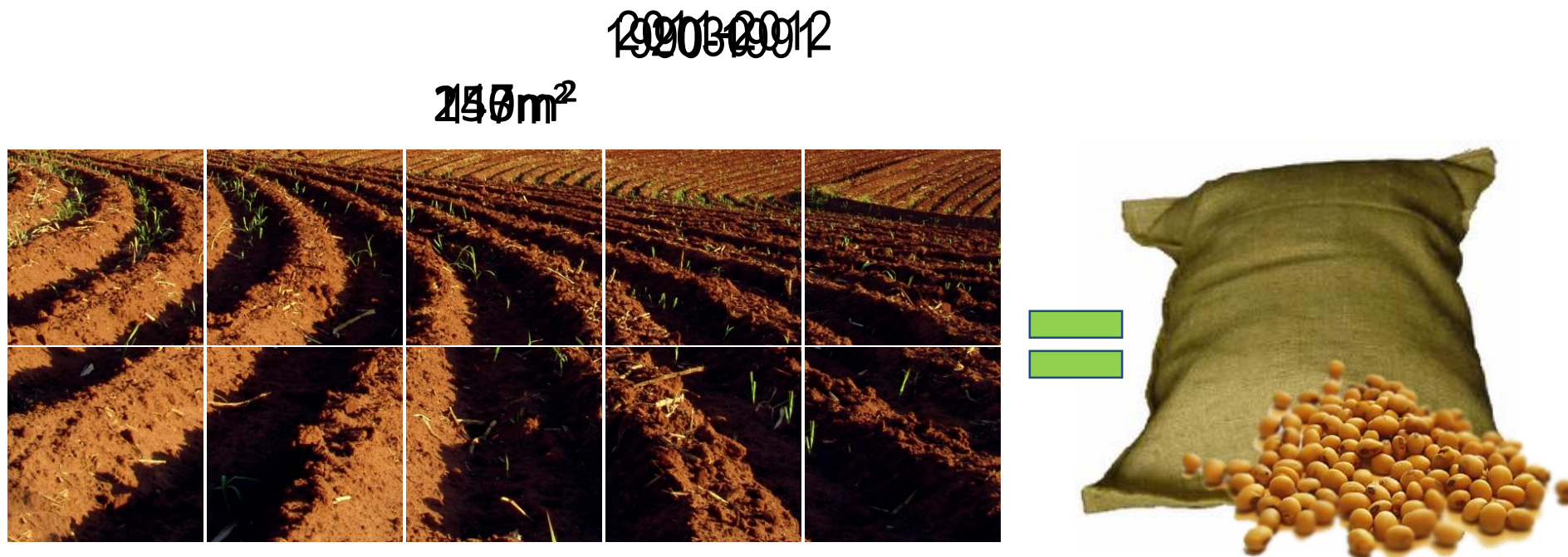




A transgenia pode aumentar a qualidade nutricional de alimentos. Pesquisas com arroz, banana e mandioca com mais betacaroteno estão em desenvolvimento

Highlights cenário agrícola brasileiro

Área necessária para se produzir uma saca de soja



Como?

Pesquisa

Insumos

Qualificação

Biotecnologia

Manejo

Mecanização



Obrigada

adriana.brondani@cib.org.br