

# Técnico em Biotecnologia

## → Biotecnologia Agrícola

- Semestre 2018/1
- **Professores:**
  - Fernando Domingo Zinger



# Organismos Geneticamente Modificados (OGM)

**O que são OGM?**

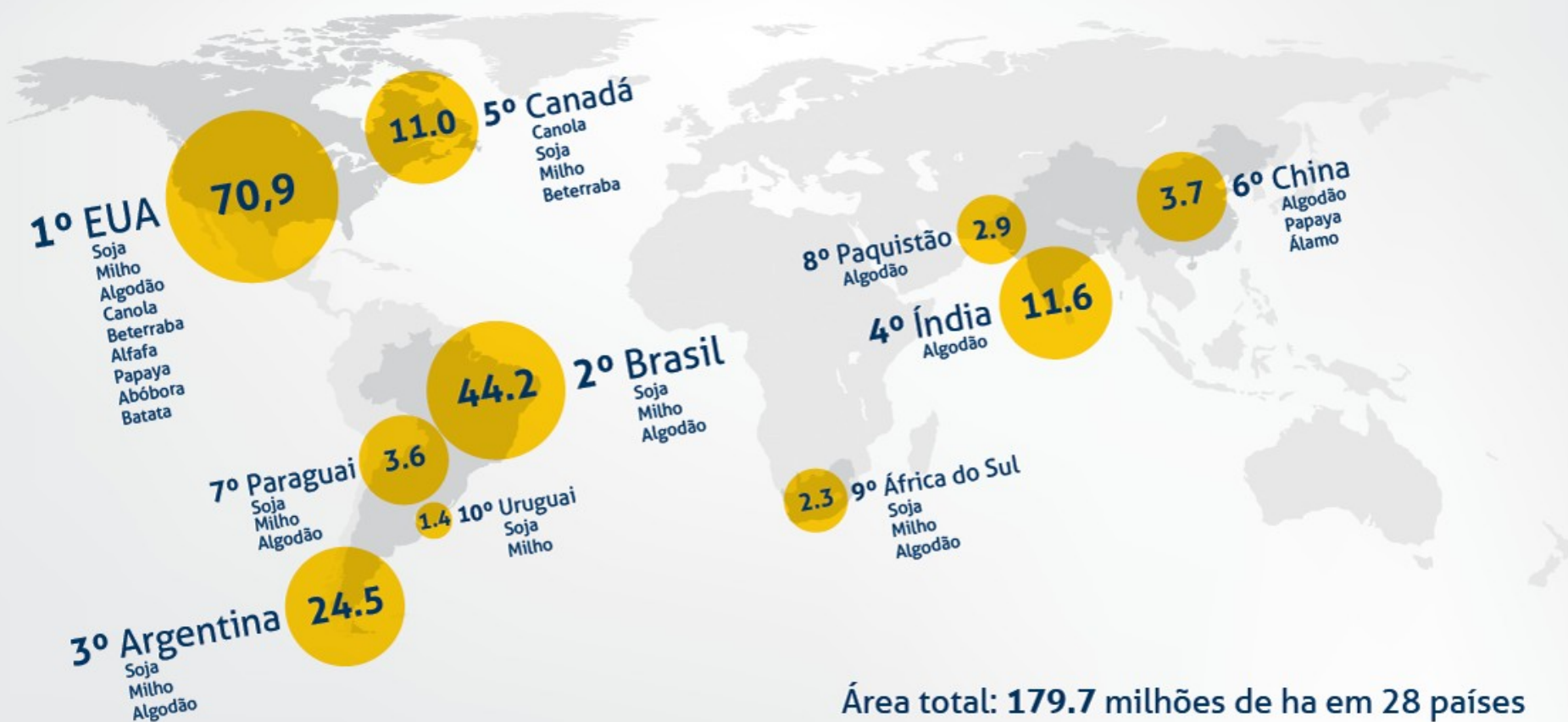


## Plantas Transgênicas - Conceito

- ✓ Transferência/introdução de um ou vários genes em um organismo sem que haja a fecundação ou cruzamento;
- ✓ Os organismos transformados geneticamente recebem o nome de transgênicos e os genes inseridos são denominados de transgenes;
- ✓ Nomenclatura conceitual: Organismos Geneticamente Modificados (OGMs - GMO);
- ✓ Portanto, vegetais transformados geneticamente são chamados de plantas transgênicas.

# Top 10: área plantada com transgênicos no mundo em 2015

(em milhões de hectares)





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

## Top 7: área plantada com transgênicos no Brasil (em milhões de hectares\*)



**Mato Grosso 1**  
**11,03**

**Paraná 2**  
**6,86**

**Rio Grande do Sul 3**  
**5,66**

**Goiás 4**  
**4,05**

**Mato Grosso do Sul 5**  
**3,43**

**Minas Gerais 6**  
**2,32**

**Bahia 7**  
**2,00**

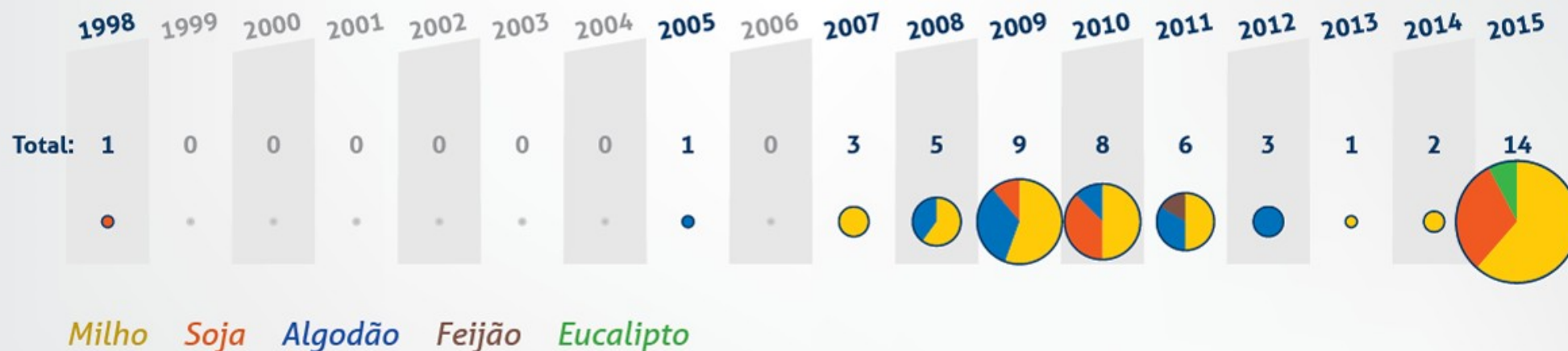
\*Área total: 40,3 milhões de ha em 12 estados

Fonte: Céleres. Informativo Biotecnologia, abril 2014



# Aprovação de culturas GM no Brasil

(entre 1998 e 2015)



Fonte: CTNBio março 2016

# Transgênicos liberados no Brasil

Cultivos geneticamente modificados atualmente liberados para plantio comercial em território brasileiro pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).



## Milho

**MONSANTO**



- Yield Gard (2007)
- RR2 (2008)
- YR Yield Gard RR2 (2009)
- PRO (2009)
- PRO2 (2010)
- Yield Gard VT (2010)
- MON89034xMON88017 (2011)
- Power Core (2010) \*



- Power Core (2010) \*
- Herculex (2008)



- TL-BT (2007)
- TG (2008)
- TL-TG (2009)
- Viptera (2009)
- TL-TG Viptera (2010)



- HR Herculex (2009)
- HX-YG-RR2 (2011)
- TC1507xMON810 (2011)



– LL (2007)



## Feijão



– Embrapa 5.1 (2011)



## Algodão

**MONSANTO**



- Bolgard I (2005)
- RR (2008)
- Bolgard I RR (2009)
- Bolgard II (2009)
- MON88913 (2011)
- Bolgard II RR Flex (2012)



– Widestrike (2009)



- LL (2008)
- Glytol (2010)
- Twin Link (2011)
- Glytol x Twin Link (2012)
- GTxLL (2012)



## Soja

**MONSANTO**



- RoundUp Ready (RR1) (1998)
- Intacta (RR2) (2010)



– Liberty Link (LL) (2010)



– Cultivance (2009) \*



– Cultivance (2009) \*

# Produtos aprovados

■ Para plantio
 ■ Para consumo animal
 ■ Para consumo humano

	Cultura	Produto	Brasil	Argentina	China	Colômbia	EU	EUA
1	Algodão	MON531 (Bollgard I)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
2	Algodão	LLCotton25 (Liberty Link)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
3	Algodão	MON1445 (Roundup Ready)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
4	Algodão	281-24-236/3006-210-23 (Widestrike)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>				<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
5	Algodão	MON15985 (Bolgard II)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>
6	Algodão	MON531 x MON1445 (Bolgard I Roundup Ready)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
7	Algodão	GHB614 (GlyTol®)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
8	Algodão	GHB119 x T304-40 (TwinLink)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>				<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
9	Algodão	MON88913 (Roundup Ready® Flex)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
10	Algodão	GHB614 x T304-40 x GHB119 (GlyTol x TwinLink)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
11	Algodão	GHB614 x LLCotton25 (Gt x LL)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: darkblue;">■</span>	<span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
12	Algodão	MON15985 x MON88913 (Bollgard II Roundup Ready Flex)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>			<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		
13	Algodão	COT102 x MON15985 x MON88913 (Bollgard® III x Roundup Ready™ Flex™)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
14	Algodão	GHB614 x T304-40 x GHB119 x COT102 (GlyTol x TwinLink x COT102)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
15	Algodão	MON88701	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
16	Feijão	EMBRAPA 5.1	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: darkblue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					



■ Para plantio   
 ■ Para consumo animal   
 ■ Para consumo humano

	Cultura	Produto	Brasil	Argentina	China	Colômbia	EU	EUA
16	Feijão	EMBRAPA 5.1	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
17	Milho	T25 (Liberty Link)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
18	Milho	MON810 (Yieldgard)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
19	Milho	Bt11	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
20	Milho	NK603 (Roundup Ready 2)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
21	Milho	GA21 (TG)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
22	Milho	TC1507 (Herculex)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
23	Milho	MIR162 (Viptera)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
24	Milho	MON810 x NK603 (YieldGard/ RR2)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
25	Milho	Bt11 x GA21 (TL/TG)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
26	Milho	MON89034 (YieldGard™ VT Pro™)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
27	Milho	NK603 x TC1507 (Herculex™ I RR)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
28	Milho	Bt11 x MIR162 X GA21 (Agrisure® Viptera™ 3110 TGTL Viptera)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		
29	Milho	MON89034 X NK603 (YieldGard VT Pro 2)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
30	Milho	MON88017 (YieldGard VT Rootworm/RR2)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
31	Milho	MON89034 x TC1507 x NK603 (Power Core)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
32	Milho	TC1507 x MON810 x NK603 (Optimum Intrasect)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		
33	Milho	TC1507 x MON810	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		























































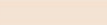


■ Para plantio   
 ■ Para consumo animal   
 ■ Para consumo humano

	Cultura	Produto	Brasil	Argentina	China	Colômbia	EU	EUA
33	Milho	TC1507 x MON810	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		
34	Milho	MON89034 x MON88017 (Genuity® VT Triple Pro™)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
35	Milho	TC1507 x DAS-59122-7 (Herculex XTRA™)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>				<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span>
36	Milho	MIR604 (Agrisure™ RW)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
37	Milho	Bt11 x MIR162 x MIR604 x GA21 (Agrisure® Viptera™ 3111, Agrisure® Viptera™ 4)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		
38	Milho	DAS-40278-9 (Enlist)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>			<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
39	Milho	NK603 x T25 (Roundup Ready™ Liberty Link™ Maize)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>			<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	
40	Milho	TC1507 x MON810 x MIR162	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>			<span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span>
41	Milho	TC1507 x MON810 x MIR162 x NK603	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span>		<span style="color: green;">■</span>
42	Milho	DAS-40278-9 x NK603	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
43	Milho	5307 (Agrisure®)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>			<span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>		<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>
44	Milho	Bt11 x MIR162 x MIR604 x TC1507 x 5307 x GA21 (Agrisure® Duracade™ 5222)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
45	Milho	Bt11 x MIR162 (Agrisure® Viptera™ 2100)	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>				<span style="color: green;">■</span>
46	Milho	SPT -32138	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					<span style="color: green;">■</span>
47	Milho	MON89034 x TC1507 x NK603 x DAS-40278-9	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					
48	Milho	MON89034 x MON88017 x TC1507 x DAS-59122-7	<span style="color: green;">■</span> <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>					<span style="color: green;">■</span>

 Para plantio

 Para consumo animal

 Para consumo humano

	Cultura	Produto	Brasil	Argentina	China	Colômbia	EU	EUA
48	Milho	MON89034 x MON88017 x TC1507 x DAS-59122-7 (Genuity® SmartStax™)						
49	Milho	MON87411						
50	Milho	MON87427 (Roundup Ready™ Maize)						
51	Milho	3272 (Enogen™)						
52	Milho	MON87460 (Genuity® DroughtGard™)						
53	Milho	Bt11 x MIR162 x MON89034 x GA21						
54	Milho	Bt11 x MIR162 x MON89034						
55	Milho	MIR162 x MON89034						
56	Milho	MON89034 x TC1507 x NK603 x MIR162						
57	Soja	GTS-40-3-2 (Roundup Ready™)						
58	Soja	BSP-CV127-9 (Cultivance)						
59	Soja	A2704-12 (Liberty Link™)						
60	Soja	A5547-127 (Liberty Link ou LL)						
61	Soja	MON87701 x MON89788 (Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro)						
62	Soja	DAS68416-4 (Enlist™)						
63	Soja	FG72						
64	Soja	DAS-44406-6						




























**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

 Para plantio

 Para consumo animal

 Para consumo humano

Cultura	Produto	Brasil	Argentina	China	Colômbia	EU	EUA
65	Soja	FG72 x A55547-127					
66	Soja	DAS-81419-2					
67	Soja	MON87708					
68	Soja	MON87708 x MON89788					
69	Soja	MON87751					
70	Soja	DAS-44406-6 x DAS-81419-2					
71	Soja	DP-305423-1					
72	Soja	DP-305423-1 x MON 04032-6					
73	Soja	MON 87751 x MON 87708 x MON 87701 x MON 89788					
74	Eucalipto	H421					
75	Cana-de-	CTB141175/01-A (CTC20BT)					

## Outros OGM aprovados no Brasil

[Início](#) / [Produtos aprovados](#) / [Outros OGM aprovados no Brasil](#)

 **Uso veterinário**

 **Uso humano**

	Cultura	Produto	Aprovação	Característica	
1	Vacina	Vaxxitek MD/IBD	2004	Vacina viva contra a Doença de Merek e Doença de Gumboro em aves.	
2	Vacina	Recombitek	2004	Vacina contra Cinomose, Hepatite, Adenovirose, Parvovirose, Parainfluenza, Coronavirose e Leptospirose caninas.	
3	Vacina	Suvaxyn PCV2 One Dose	2008	Vacina inativada contra Circovirose Suína.	
4	Vacina	Ingelvac Circoflex	2008	Vacina inativada contra Circovirose Suína.	
5	Vacina	Porcilis Circumvent CVT	2008	Vacina contra Circovirose Suína.	
6	Vacina	Poulvac	2009	Vacina viva contra a <i>Escherichia coli</i> .	
7	Vacina	Vectormune FP-MG	2009	Vacina viva liofilizada contra a Boubá Aviária e <i>Mycoplasma gallisepticum</i> .	
8	Vacina	Vectormune FP-MG+AE	2009	Vacina viva liofilizada contra a Boubá Aviária, <i>Mycoplasma</i>	

	Cultura	Produto	Aprovação	Característica	
				<i>gallisepticum</i> .	
8	Vacina	Vectormune FP-MG+AE	2009	Vacina viva liofilizada contra a Boubá Aviária, <i>Mycoplasma gallisepticum</i> e Encefalomielite Aviária.	■
9	Vacina	Vectomune HVT-NDY	2010	Vacina viva congelada contra a Doença de Marek e Doença de Newcastle.	■
10	Vacina	Vectomune HVT-IBD	2010	Vacina viva congelada contra a Doença de Marek e Gumboro.	■
11	Vacina	Poulvac ST	2010	Vacina viva contra <i>Salmonella tiphimurium</i> .	■
12	Vacina	INNOVAX®ILT	2011	Vacina viva contra a Doença de Marek e a Laringotraqueíte Infecciosa das Aves.	■
13	Vacina	Vectomune FP-LT	2011	Vacina viva contra a Boubá Aviária e Laringotraqueíte Aviária.	■
14	Vacina	Vectomune FP-LT+AE	2011	Vacina viva contra a Boubá Aviária e Laringotraqueíte Aviária e Encefalomielite Aviária.	■
15	Vacina	INNOVAX ND	2012	Vacina viva contra Doença de Marek e Newcastle.	■
16	Vacina	PROTEQFLU	2013	Vacina contra Influenza Equina.	■
17	Vacina	PROTEQFLU TE	2013	Vacina contra Influenza e Tétano Equino.	■
18	Vacina	PRO-VAC CIRCOMASTER	2014	Vacina contra Circovirose Suína.	■
19	Vacina	B058	2014	Vacina contra Circovirose Suína.	■
20	Vacina	VECTORMUNE	2014	Vacina contra Laringotraqueíte Aviária e Doença de Marek.	■
21	Vacina	Bovela	2015	Vacina viva modificada contra Diarreia Viral Bovina Tipo 1 e Tipo 2.	■

	Cultura	Produto	Aprovação	Característica	
21	Vacina	Bovela	2015	Vacina viva modificada contra Diarreia Viral Bovina Tipo 1 e Tipo 2.	■
22	Vacina	Vacina contra Dengue	2015	Vacina contra Dengue atenuada.	■
23	Vacina	Dengvaxia	2015	Vacina contra Dengue atenuada.	■
24	Vacina	Bay 98	2016	Dna plasmidial não codificante derivado de <i>Escherichia coli</i> geneticamente modificada para estimular o sistema imunológico de aves.	■
25	Vacina	Hiprabovis IBR Marker Live	2016	Vacina viva geneticamente modificada contra Herpes Vírus Bovino Tipo I.	■
26	Vacina	Vacina Biotech Vac Salmonella	2016	Imunização de aves contra diferentes sorotipos de Salmonella.	■
27	Vacina	Purevax Raiva	2017	Vacina contra Raiva para felinos.	■
28	Vacina	ProteqFlu	2017	Vacina viva recombinante contra a Influenza de equinos.	■
29	Vacina	Purevax Recombinante Felv	2018	Vacina viva contra o vírus da Leucemia Felina.	■
30	Vacina	INNOVAX ND-IBD	2018	Vacina viva contra as doenças de Marek, Newcastle e Gumboro.	■
31	Vacina	Newxxitek HVT+ND	2018	Vacina viva contra as doenças de Marek e Doença de Newcastle.	■
32	Microrganismo	CEPA Y1979 de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2010	Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> geneticamente modificada para produção de farneseno.	
33	Microrganismo	CEPA Y5056 de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2012	Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> geneticamente modificada para produção de farneseno.	
34	Microrganismo	LINHAGEM S2014 de <i>Prototheca moriformis</i>	2013	Microalga <i>Prototheca moriformis</i> geneticamente modificada	

	Cultura	Produto	Aprovação	Característica
35	Microrganismo	LINHAGEM RN1016 de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2013	Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> geneticamente modificada para produção de etanol de segunda geração.
36	Microrganismo	Bioproduto	2014	Bioproduto derivado de microalga geneticamente modificada <i>Prototheca moriformis</i> Cepa S5223.
37	Microrganismo	LINHAGEM S5223 de <i>Prototheca moriformis</i>	2015	Microalga <i>Prototheca moriformis</i> geneticamente modificada para produção de triglicerídeos e bioprodutos.
38	Microrganismo	LINHAGEM Celere 2L de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2015	Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> geneticamente modificada para produção de etanol de segunda geração.
39	Microrganismo	LINHAGEM S6697 de <i>Prototheca moriformis</i>	2015	Microalga <i>Prototheca moriformis</i> geneticamente modificada para produção de triglicerídeos e bioprodutos.
40	Microrganismo	Protease alcalina derivada de OGM	2016	Protease alcalina, derivada da cepa GICC03436, para utilização no setor de higiene e limpeza.
41	Microrganismo	<i>Prototheca moriformis</i> linhagem S8695	2016	Microalga <i>Prototheca moriformis</i> geneticamente modificada para produção de triglicerídeos e bioprodutos.
42	Microrganismo	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> Cepa M10682	2016	Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> geneticamente modificada para produção de etanol.
43	Microrganismo	linhagem S8885 e derivados	2016	Microalga <i>Prototheca moriformis</i> geneticamente modificada para produção de triglicerídeos e bioprodutos.
44	Microrganismo	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> Cepa S1260	2016	Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> geneticamente modificada para produção de etanol.
45	Microrganismo	enzima $\alpha$ -amilase	2017	Enzima $\alpha$ -amilase derivada de microrganismo geneticamente modificado, para aplicação industrial na fabricação de detergentes.
46	Microrganismo	enzima $\alpha$ -glucosidase	2017	Enzima $\alpha$ -glucosidase derivada de microrganismo geneticamente modificado, para aplicação industrial.
47	Microrganismo	enzima hemicelulase	2018	Enzima hemicelulase derivada de microrganismo





46	Microrganismo	enzima $\alpha$ -glucosidase	2017	Enzima $\alpha$ -glucosidase derivada de microrganismo geneticamente modificado, para aplicação industrial.
47	Microrganismo	enzima hemicelulase	2018	Enzima hemicelulase derivada de microrganismo geneticamente modificado, para aplicação industrial.
48	Microrganismo	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> Cepa Y22021	2018	Levedura geneticamente modificada para aplicação industrial na produção de Etanol.
49	Inseto	Linhagem OX513A	2014	Mosquito modificado com o objetivo de controle populacional do inseto para o combate de arboviroses.
50	Medicamento	Talimogeno laerparepeveque	2016	Produto para uso terapêutico de melanoma metastático composto por organismos geneticamente modificados.



## Como obter uma planta Transgênica?

- ✓ Isolamento e clonagem de um gene útil;
- ✓ Transferência desse gene para dentro da célula vegetal;
- ✓ Integração desse gene ao genoma (DNA) da planta;
- ✓ Regeneração de plantas a partir da célula transformada;
- ✓ Expressão do gene introduzido nas plantas regeneradas;
- ✓ Transmissão do gene introduzido de geração em geração.



# Transformação das Plantas

✓ Biológico (Indireto): Através do uso da *Agrobacterium tumefaciens* ou *Streptomyces hygroscopicus*;



✓ Físico (Direto): Bombardeamento/Biobalística;



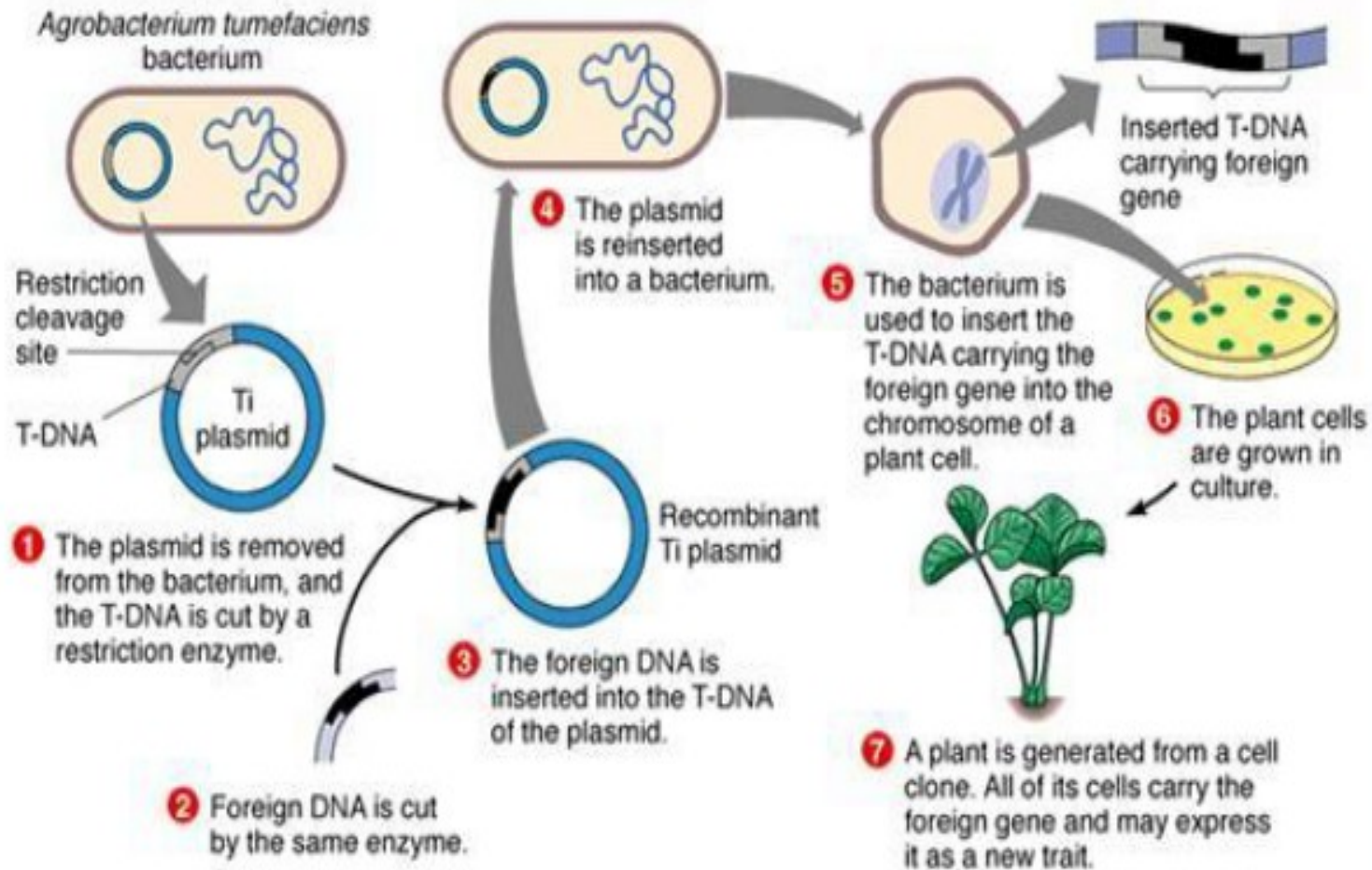


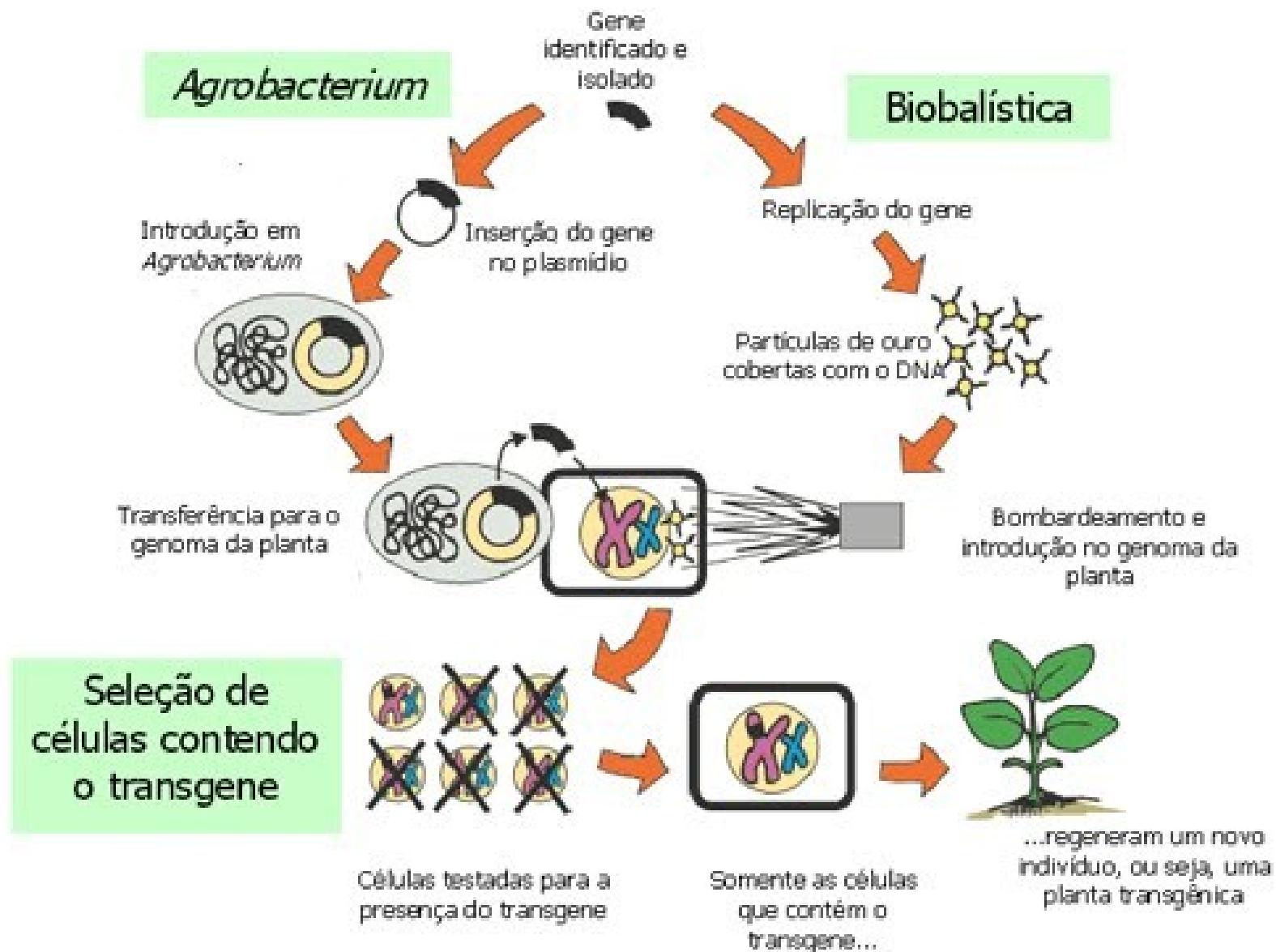
# Método Biológico

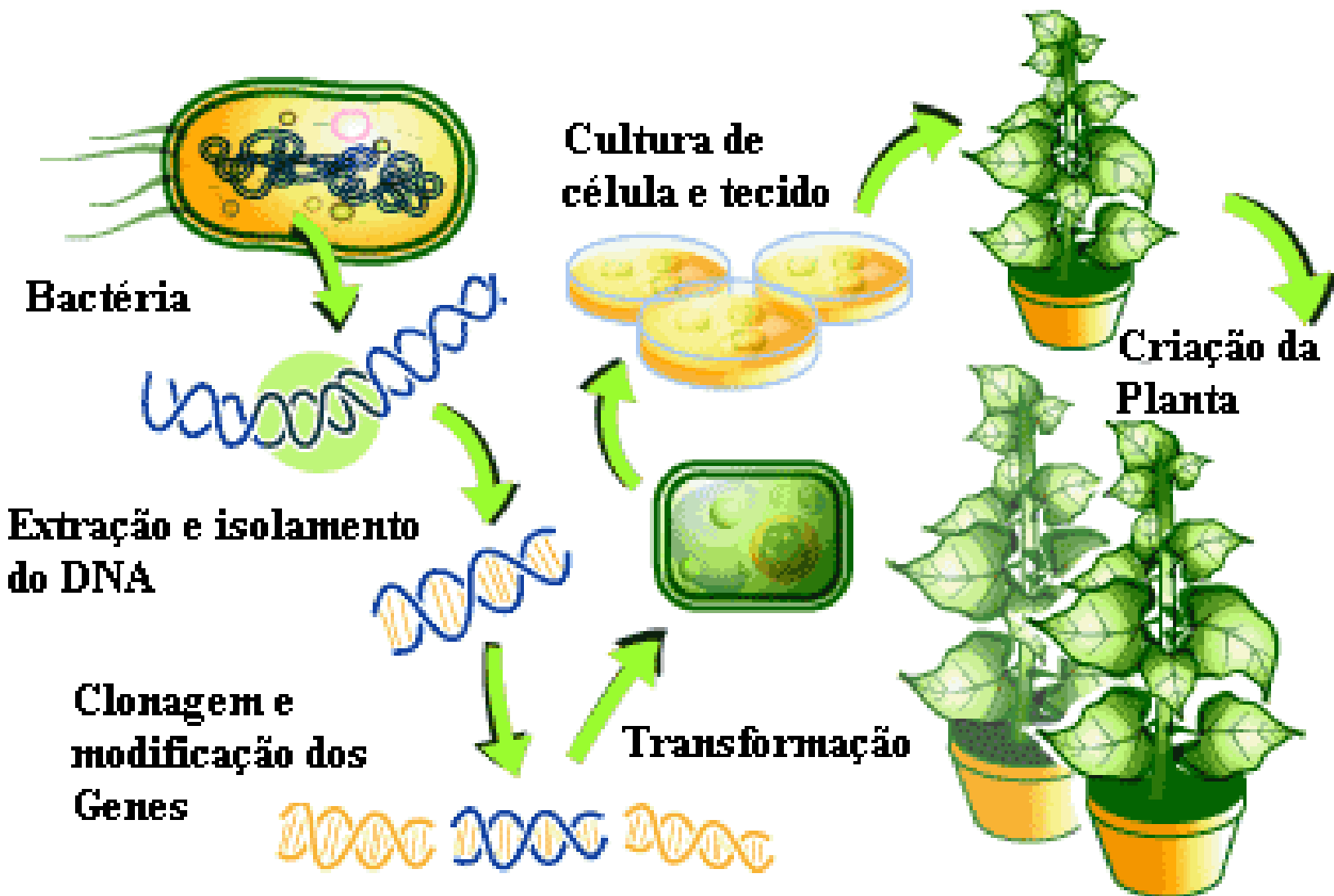
- ✓ Mais usado na obtenção de plantas transgênicas de dicotiledôneas;
- ✓ Rota de atuação:



# Agrobacterium tumefaciens como vetor









- ✓ Espécies transgênicas obtidas por *Agrobacterium*: Soja, Algodão e Tomate;
- ✓ Espécies transgênicas obtidas por *Streptomyces* : Milho Liberty Link;
- ✓ Limitação: Não consegue infectar de forma eficiente a maioria das monocotiledôneas. Pôr isso foi-se desenvolvidos métodos alternativos de transformação de plantas.



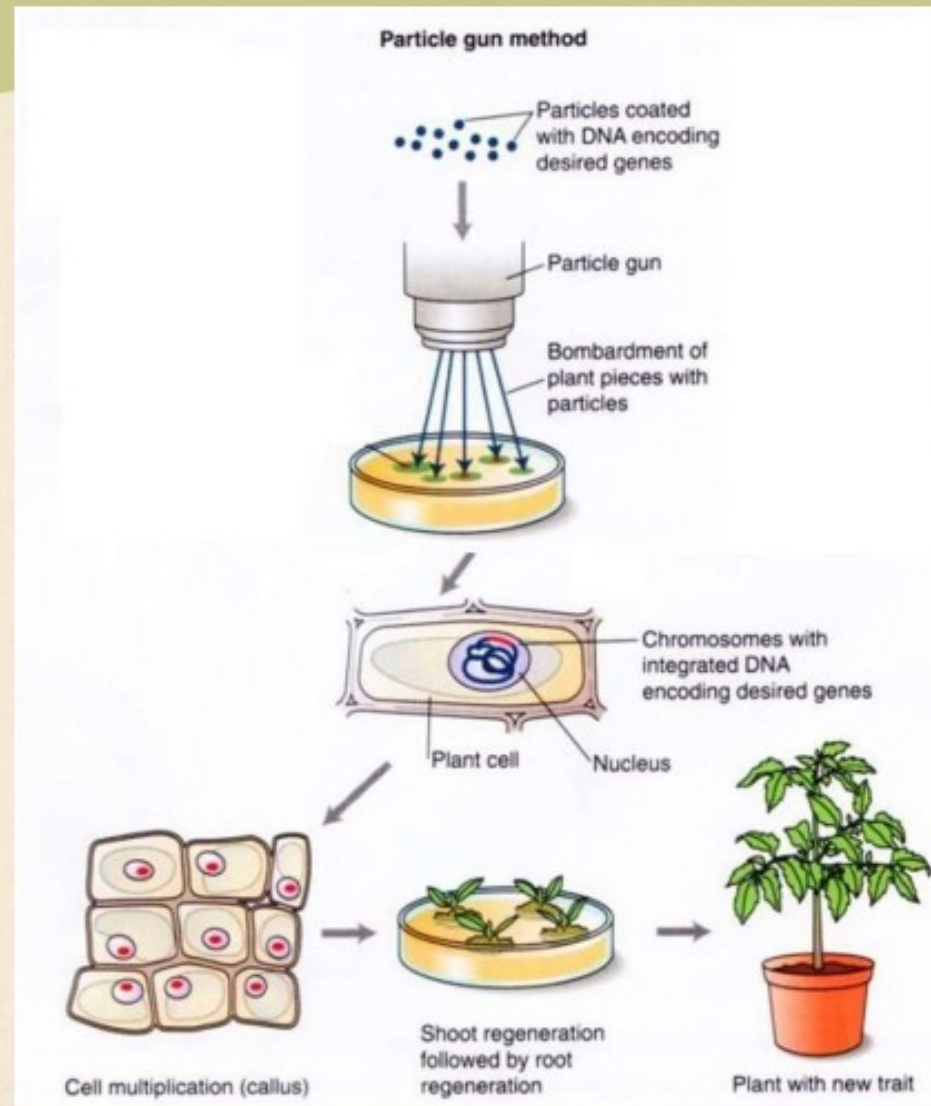


# Método Físico/Mecânico - Biobalística

- ✓ Pode ser usado na maioria de espécies ou genótipos;
- ✓ Rota de atuação:



# Método Físico/Mecânico - Biobalística





- ✓ Espécies transgênicas obtidas por bombardeamento gênico : Cereais como milho e sorgo;
- ✓ Limitação: É necessária a calibração das condições de bombardeamento para cada espécie. Um bombardeamento muito forte pode levar à morte das células, enquanto um muito fraco leva a uma baixa ou nula transformação.



## Marcadores de Seleção

- ✓ Aumentam a produção de células e plantas transgênicas;
- ✓ Permite o crescimento preferencial das células transformadas na presença do agente seletivo, evitando o crescimento das células não transformadas;
- ✓ Genes que conferem resistência a antibióticos ou Plantas Transgênicas podem ser usados como marcadores de seleção.



## Marcadores de Seleção

- ✓ gene: EPSP sintase (glyphosate);
- ✓ gene: ALS sintase (herbicidas inibidores de ALS: Chlorimuron);
- ✓ gene: BAR / PAT (glufosinato de amonia);
- ✓ gene: AAD-1(2,4-dichlorophenoxyacetate -----2,4-D);
- ✓ gene: AAD-12 (glyphosate e 2,4-D);



# Aplicações dos Transgênicos

## Características de Produção – “Input”

- ✓ Visam redução de custo de produção
  - ❖ Resistência à herbicidas, doenças ou pragas;
  - ❖ “Performance” – produtividade

## Características de Consumo -”Output”

- ✓ Acrescentam valor
  - ❖ melhor qualidade protéica;
  - ❖ Novas cores, formas e tamanho;
  - ❖ Melhor conservação pós-colheita



# Legislação e Regulamentação

- ✓ CTNBIO – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança;
  - ❖ Cientistas
  
- ✓ Nova Lei de Biossegurança;
  
- ✓ Conselho Nacional de Biossegurança;
  - ❖ 15 ministros (Políticos)
  
- ✓ Pesquisa x Comercialização;
  - ❖ Defensivo: ~ U\$ 50 milhões
  - ❖ Defensivo + Trait: ~U\$ 90 milhões



# FORÇAS CONVERGENTES

## Agricultura moderna

Atender aos **desafios globais** da produção de alimentos

### Demanda

- Crescimento população mundial
- Crescimento classe média(China/India/.....)
- Aumento no consumo de proteínas nas dietas

### Oferta

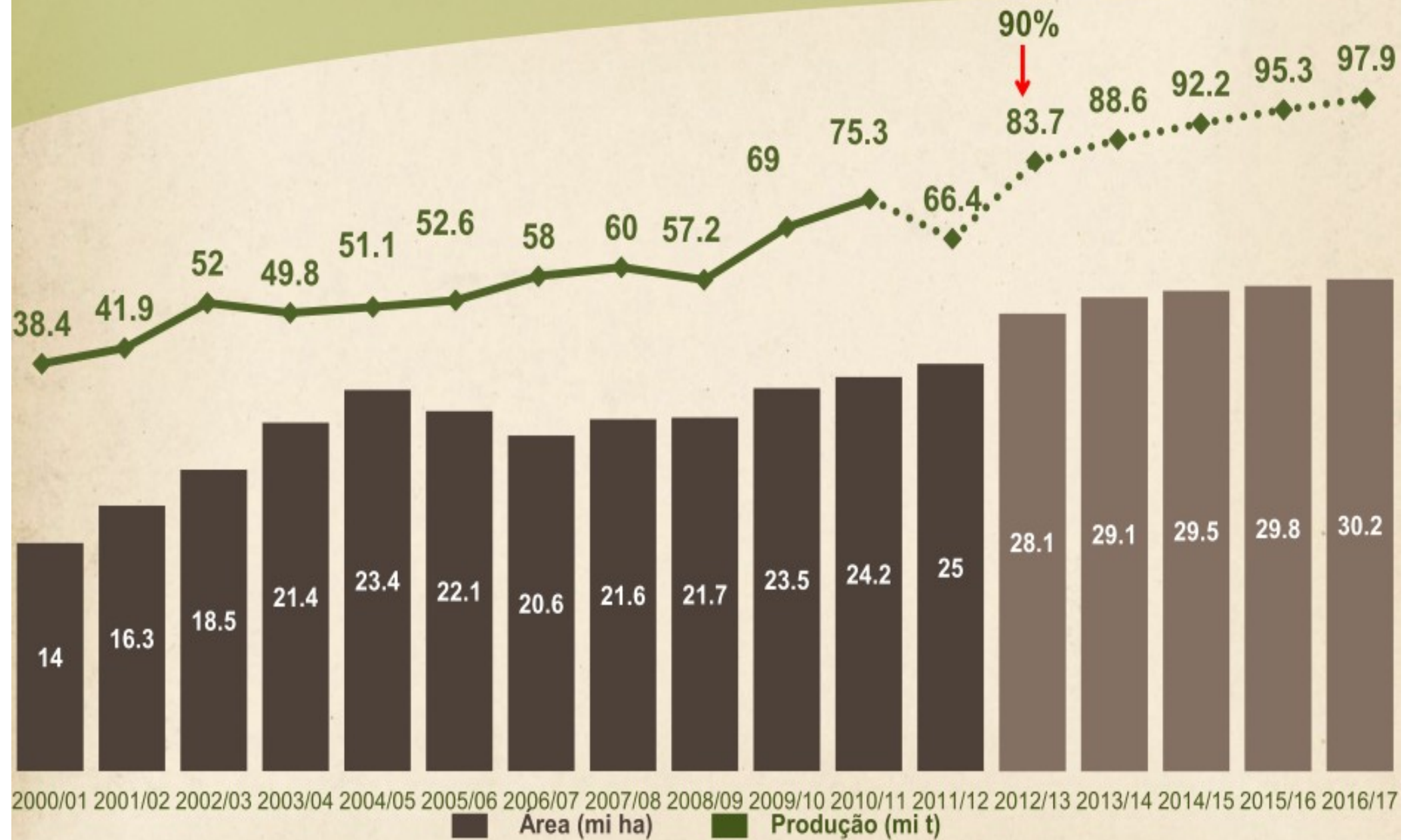
- Aumentos de produtividade (limitados/cultura)
- Cresce adoção/área de culturas transgênicas

### Restrições

- Diminuição das áreas com potencial agrícola
- Escassez de água
- Pragas e plantas daninhas resistentes e de difícil controle



# SOJA





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

## Adoção de transgênicos no Brasil em 2015



**Soja**  
**94,2%**



**Milho**  
**84,6%**



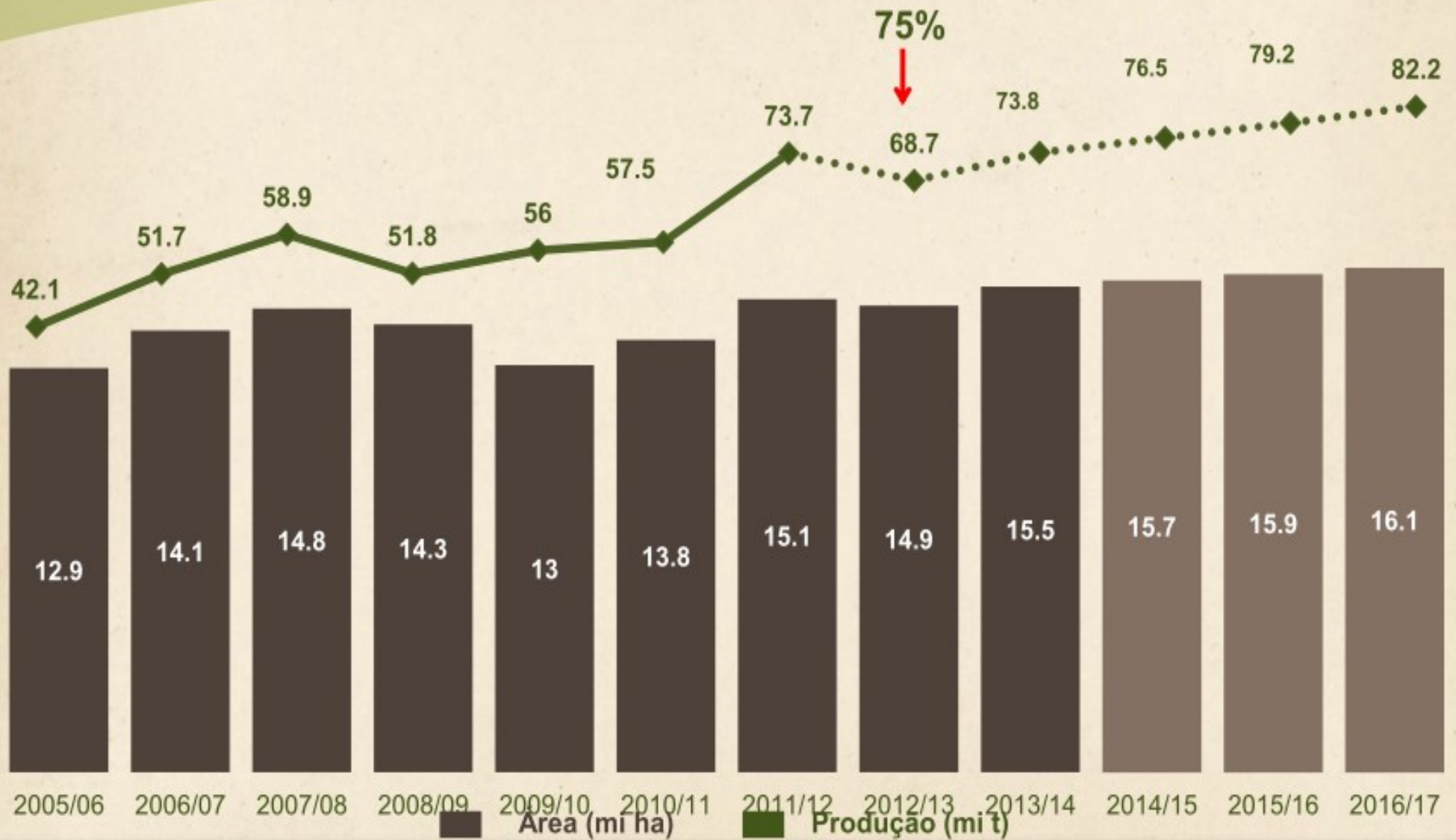
**Algodão**  
**73,3%**

Fonte: ISAAA 2016.



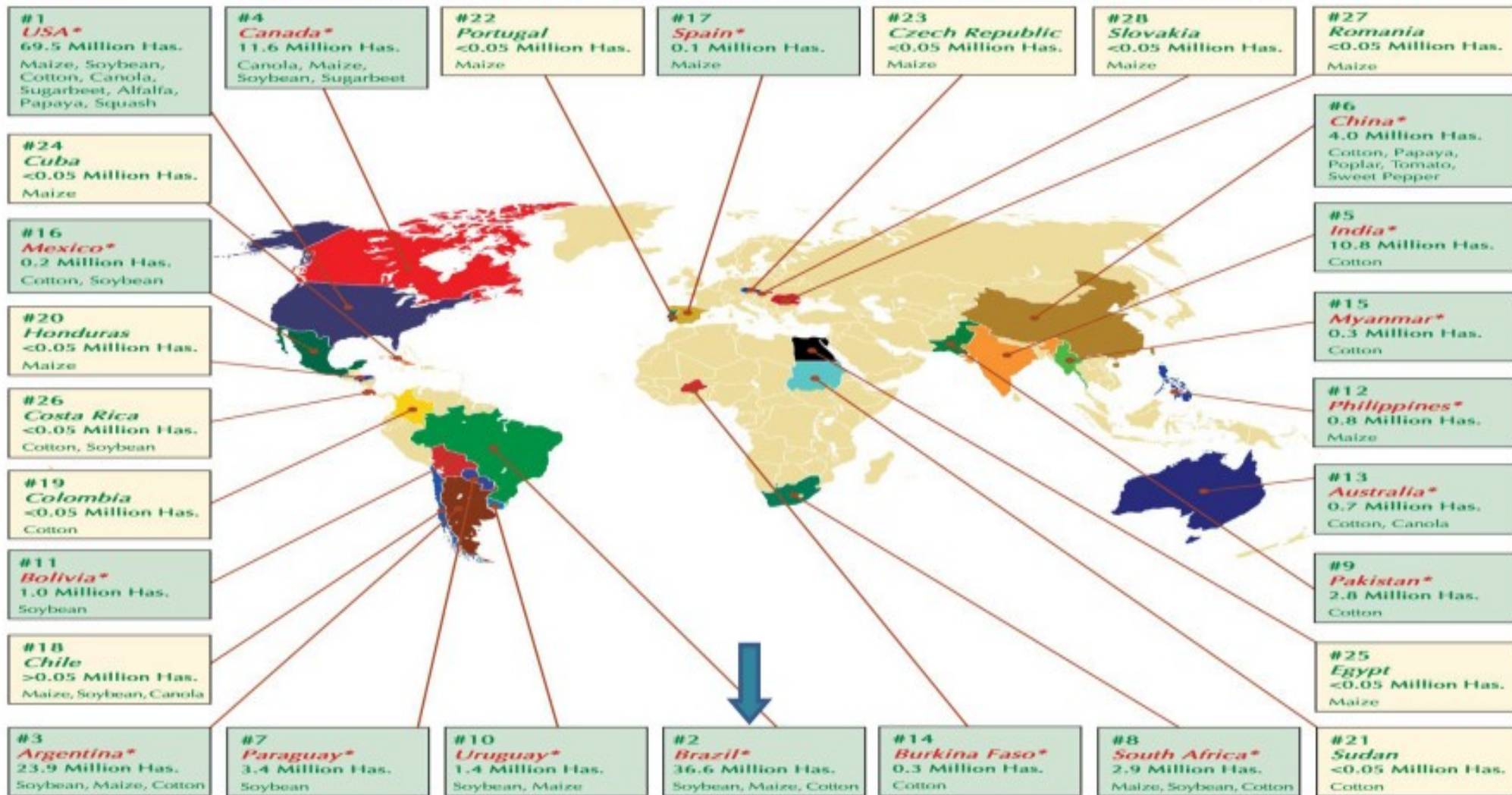
**Conselho de  
Informações sobre  
Biotecnologia**

# MILHO



# Biotecnologia no Mundo

## Biotech Crop Countries and Mega-Countries\*, 2012



\* 17 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops.

Source: Clive James, 2012.

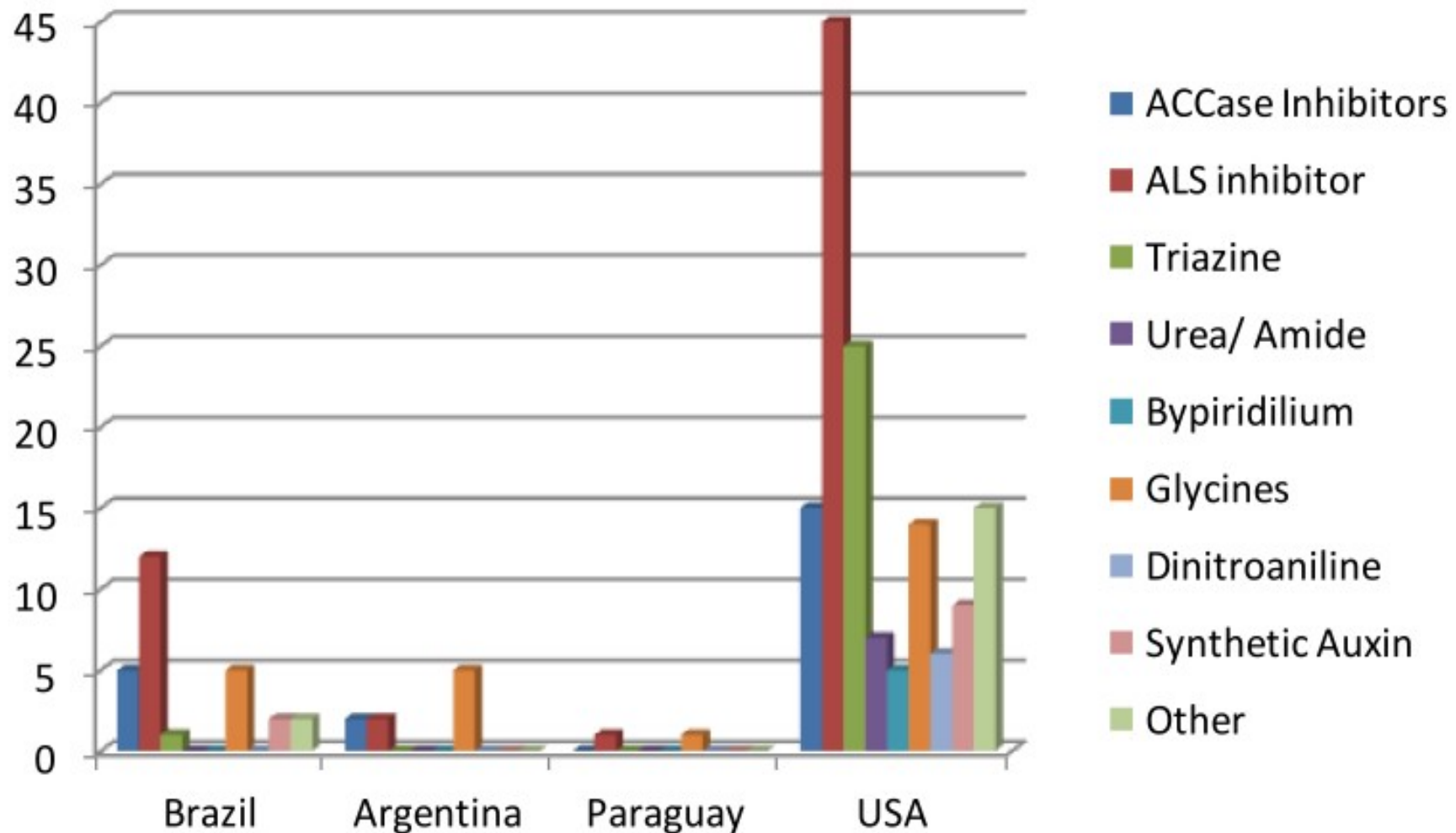
Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2012

# EQUAÇÃO DE MERCADO

Casos de **resistência de plantas daninhas** tem crescido no mundo.

<b>APLICAÇÕES</b>		 	  
<b>CULTURAS</b>	<b>Algodão</b>	<b>Milho</b>	<b>Soja</b>
<b>DOSES</b>			

# PLANTAS DANINHAS RESISTENTES À HERBICIDAS NAS AMÉRICAS\*



# BENEFÍCIOS E DESAFIOS COM A ENTRADA DE LAVOURAS TOLERANTES À GLIFOSATO

Casos de **resistência** plantas daninhas tem crescido junto com o **aumento da adoção**.



**SOJA**  
2005



**MILHO**  
2009



**ALGODÃO**  
2009



**SOJA**



**MILHO**  
Hoje



**ALGODÃO**

Lançamentos

Timeline Brasil - Tecnologia de Resistência ao Glifosato

# BUVA RESISTENTE À GLIFOSATO BRASIL



Suscetível

Resistente





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

