

# *Genética*

*Importância para a  
Agricultura  
e para a Sociedade*

# Genética

## O que é Genética???

Genética -> palavra grega -> significa 'gerar'

É o ramo da [biologia](#) que estuda a transferência das características físicas e biológicas de geração para geração.

A hereditariedade é a [herança genética](#) que recebemos de nossos antepassados, seja ela, características físicas ou, até mesmo, doenças.



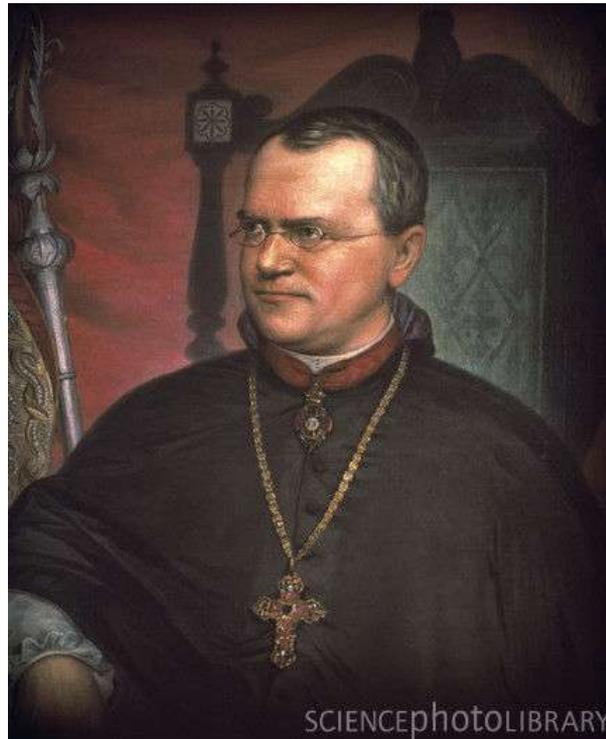
cor dos olhos, cor dos cabelos: determinação genética

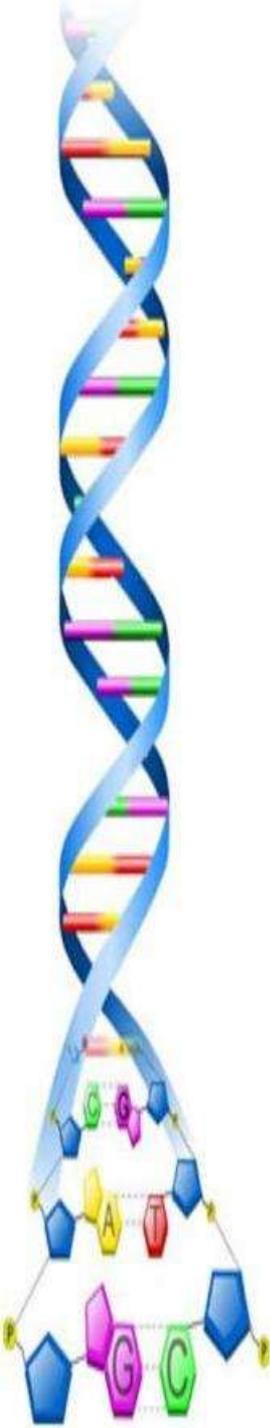


Podemos citar 3 grandes marcos da Genética:

a) Mendel: descoberta dos genes e das regras da Herança

Resposta à questão: como ocorre a herança dos caracteres?





## a) Mendel: descoberta dos genes e das regras da Herança

Mendel apresenta suas idéias em 1865, à Natural History Society de Brünn -> nenhuma repercussão

Em 1900, 16 anos após sua morte, suas teorias foram Redescobertas por 3 botânicos: Hugo de Vries, Holanda; Carl Correns, Alemanha; Eric Von Tschermak-Seysenegg, Áustria.

O nome da ciência 'Genética' foi dada por William Bateson.

## b) Watson e Crick: estrutura do DNA

Resposta à questão: o que é um gene?

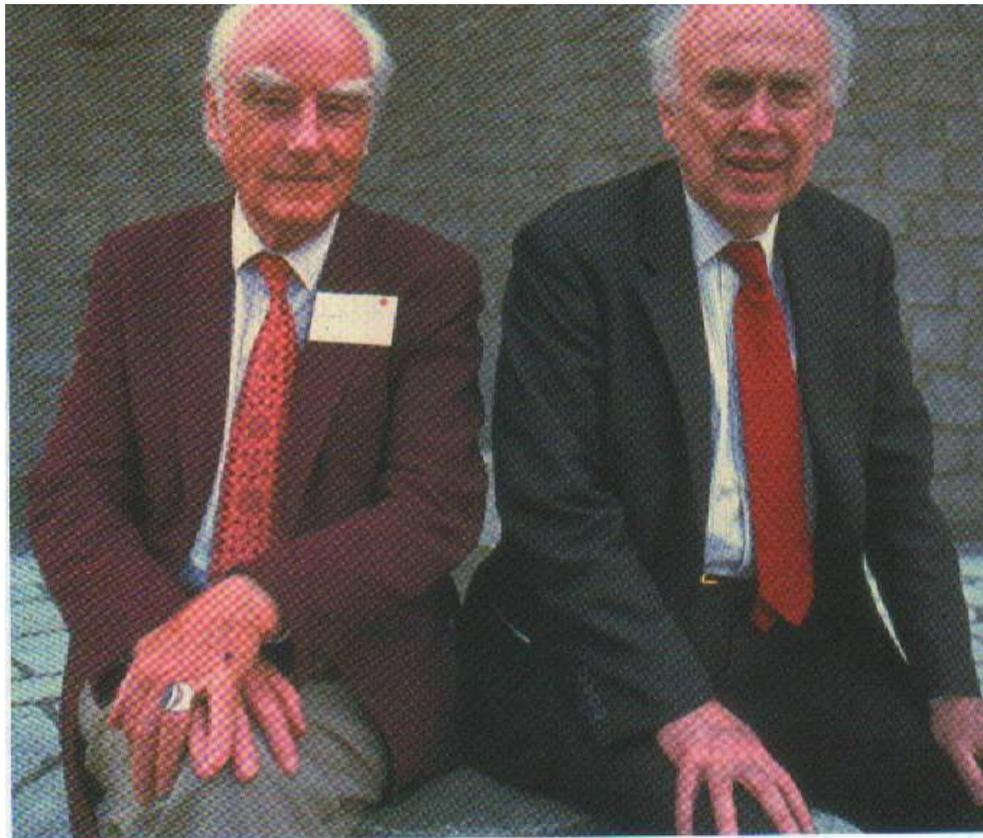
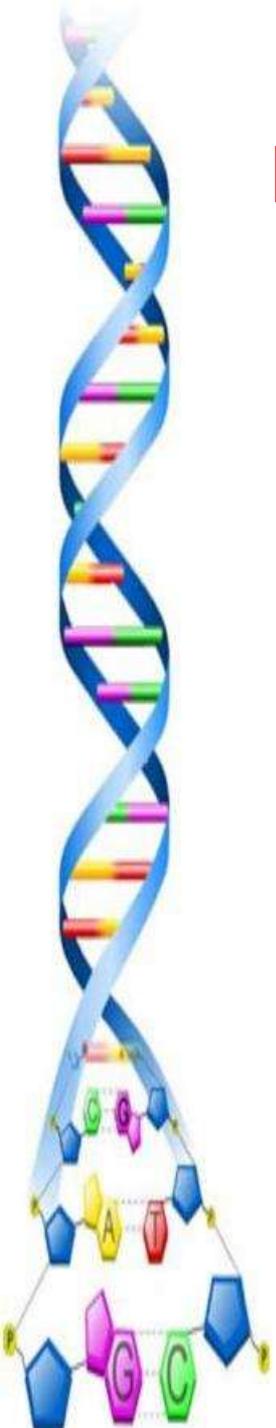
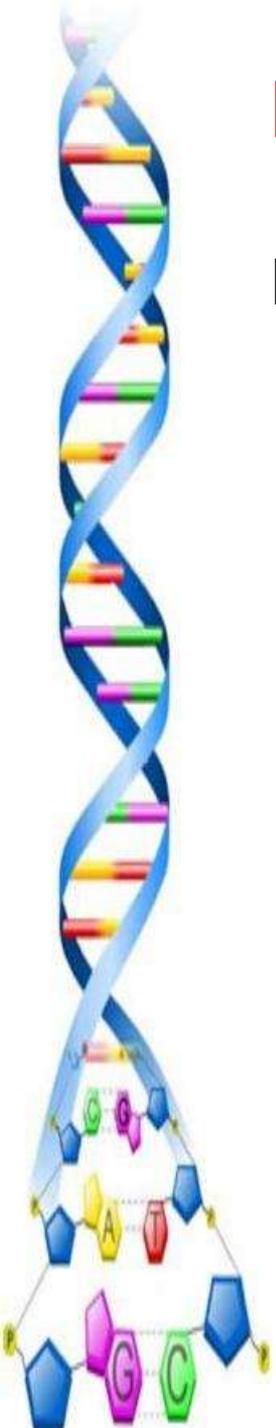
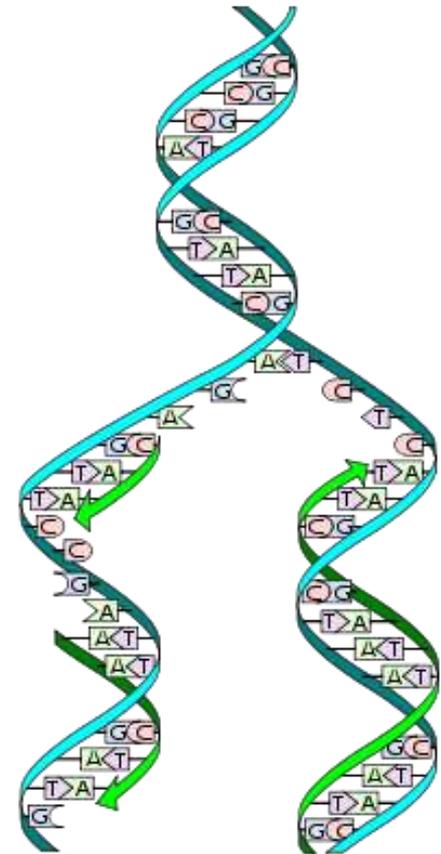
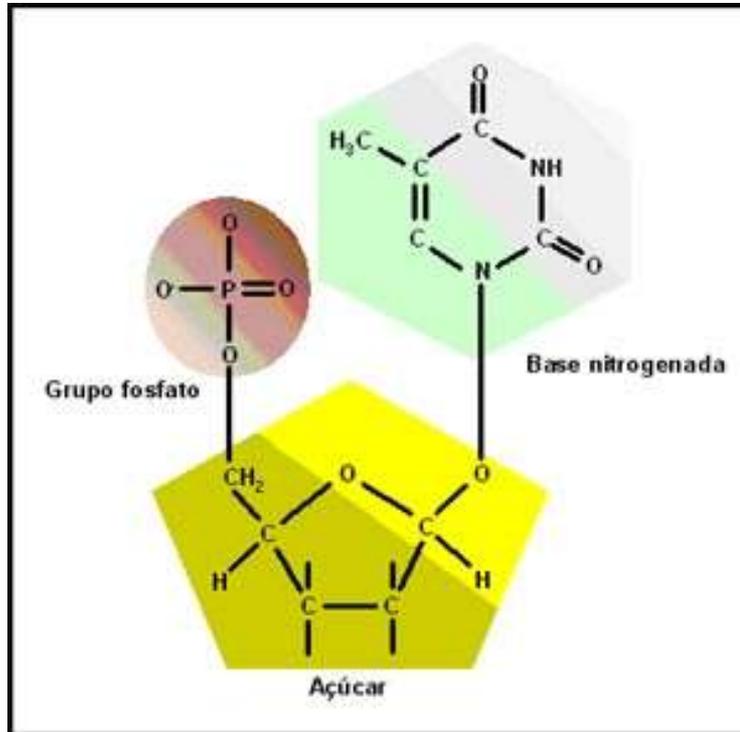


Fig. 1.3 ■ Francis Crick e James Watson.

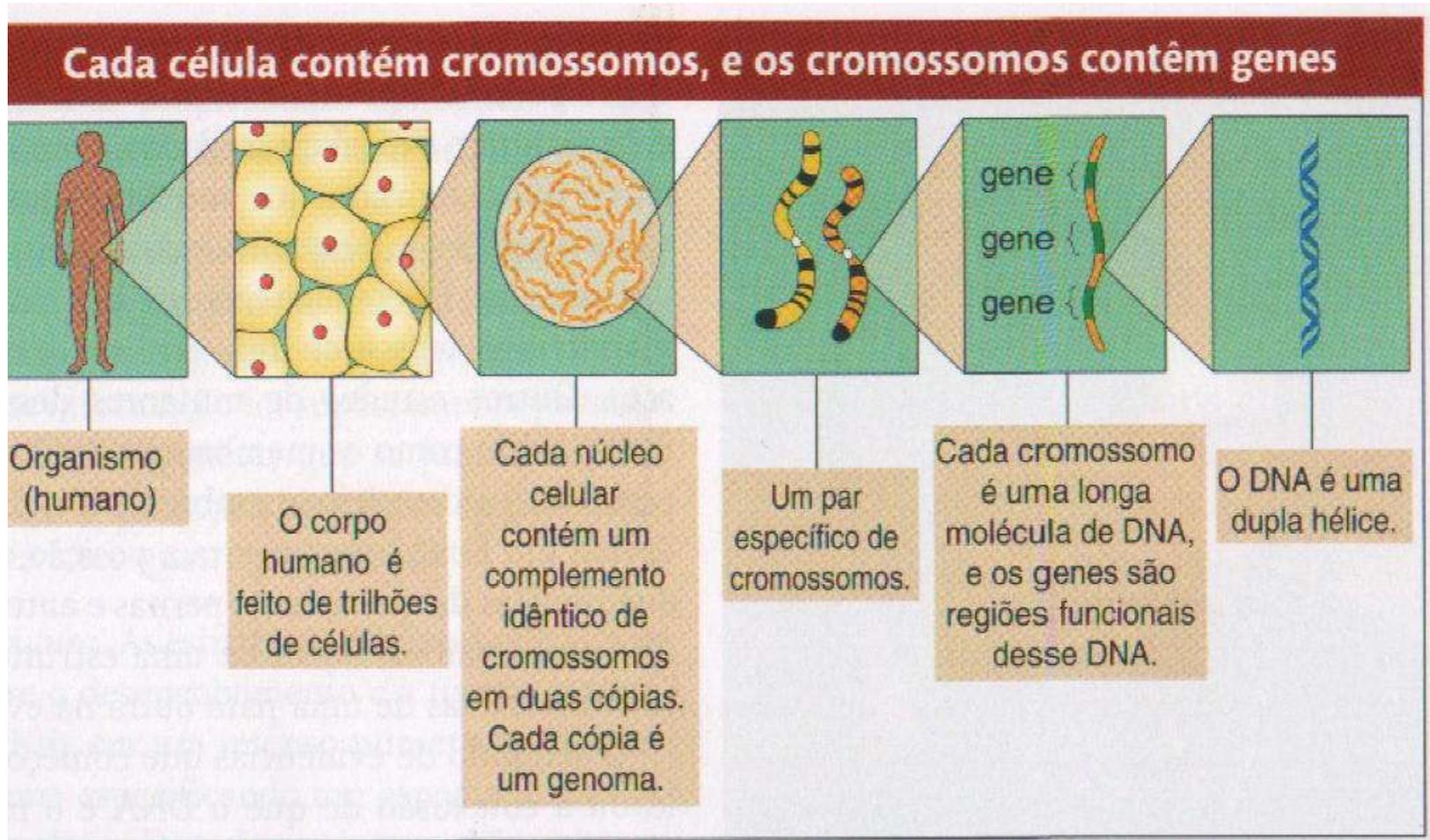


## b) Watson e Crick: estrutura do DNA

Em 1953, James Watson e Francis Crick responderam a esta questão..... Genes são constituídos de substâncias chamadas de ácidos nucleicos

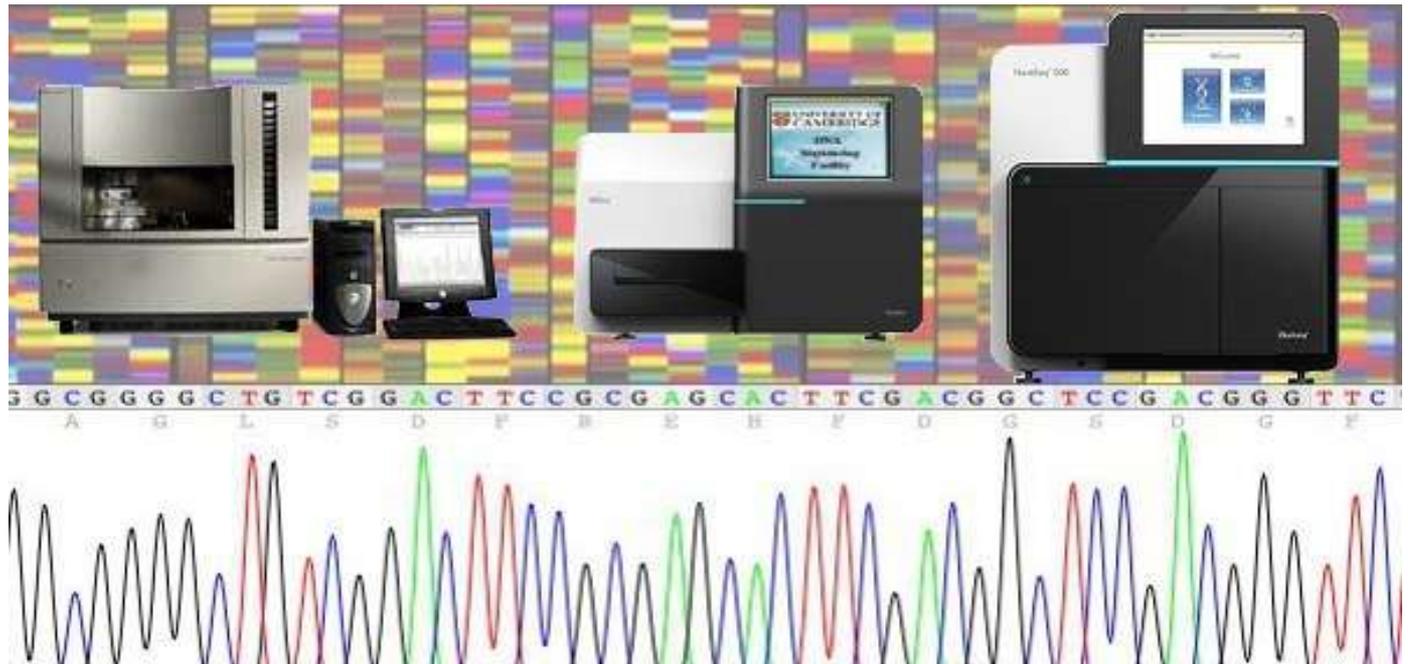


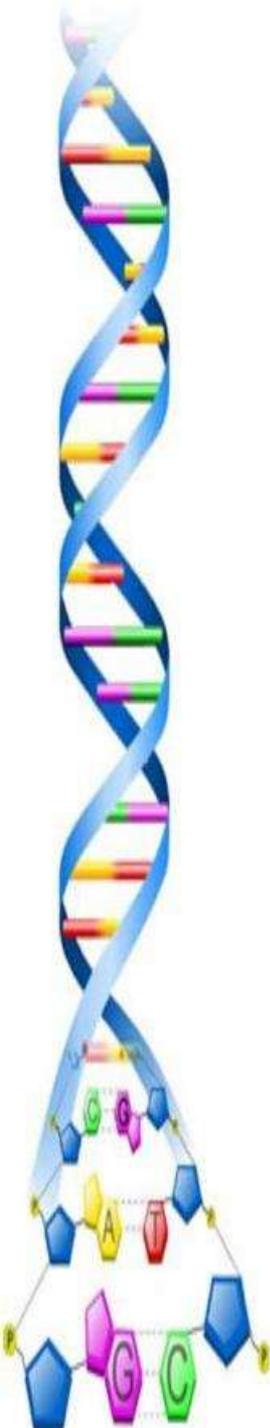
## b) Watson e Crick: estrutura do DNA



c) O projeto do Genoma Humano:  
sequenciamento do DNA e catalogação dos  
genes

Resposta à questão: qual a sequência de bases  
na molécula de DNA??



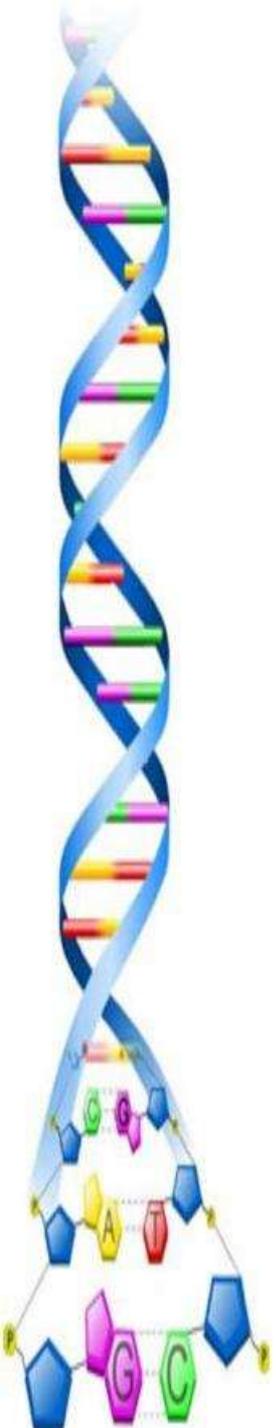


c) O projeto do Genoma Humano:  
sequenciamento do DNA e catalogação dos  
genes

O Projeto do Genoma Humano, que surgiu em 1990, envolveu diversos países, e dois artigos foram publicados em 2001, com os dados:

Genoma humano: 30.000 a 40.000 genes!!!

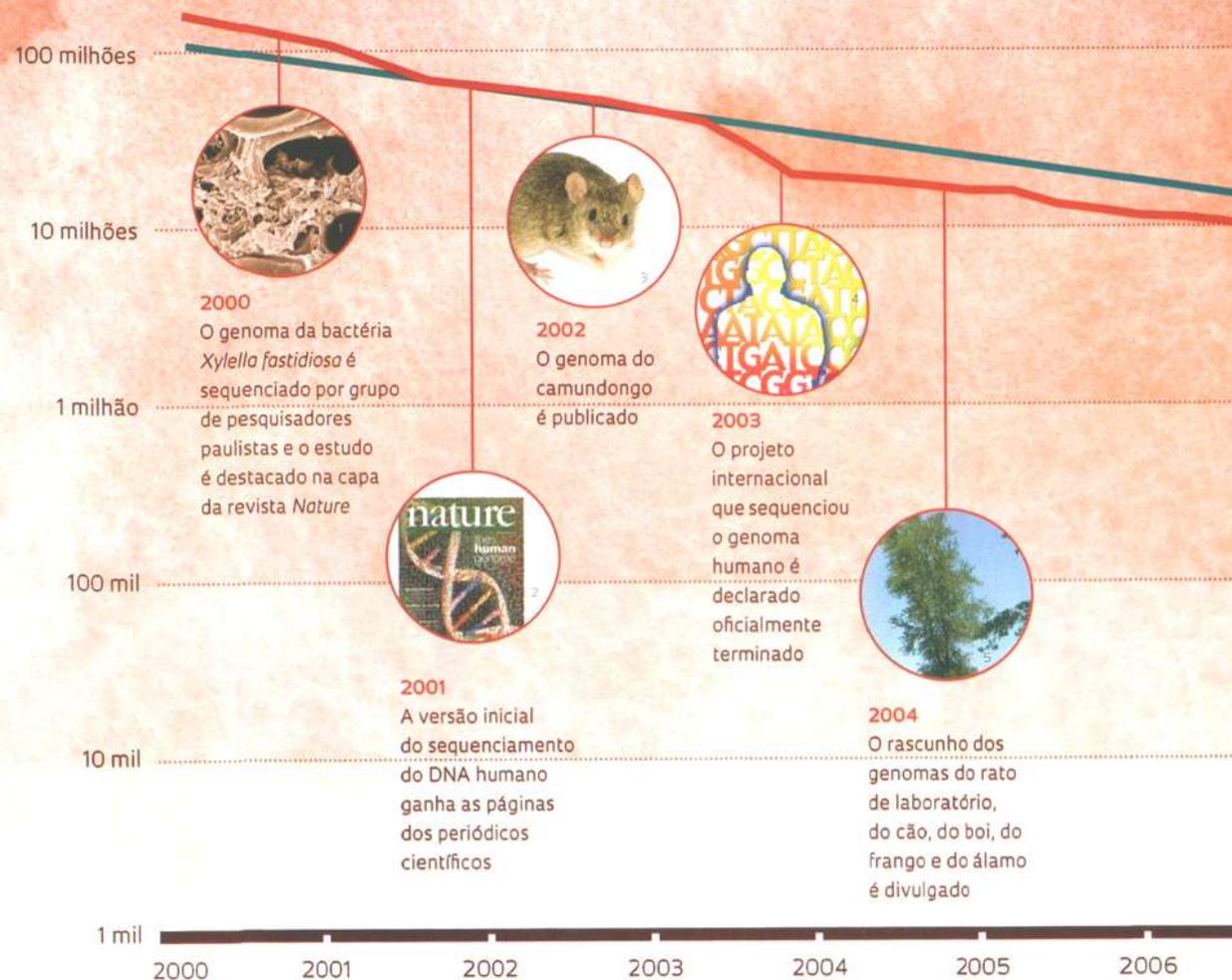
Análises mais recentes apontam 20.000 a 25.000 genes!!

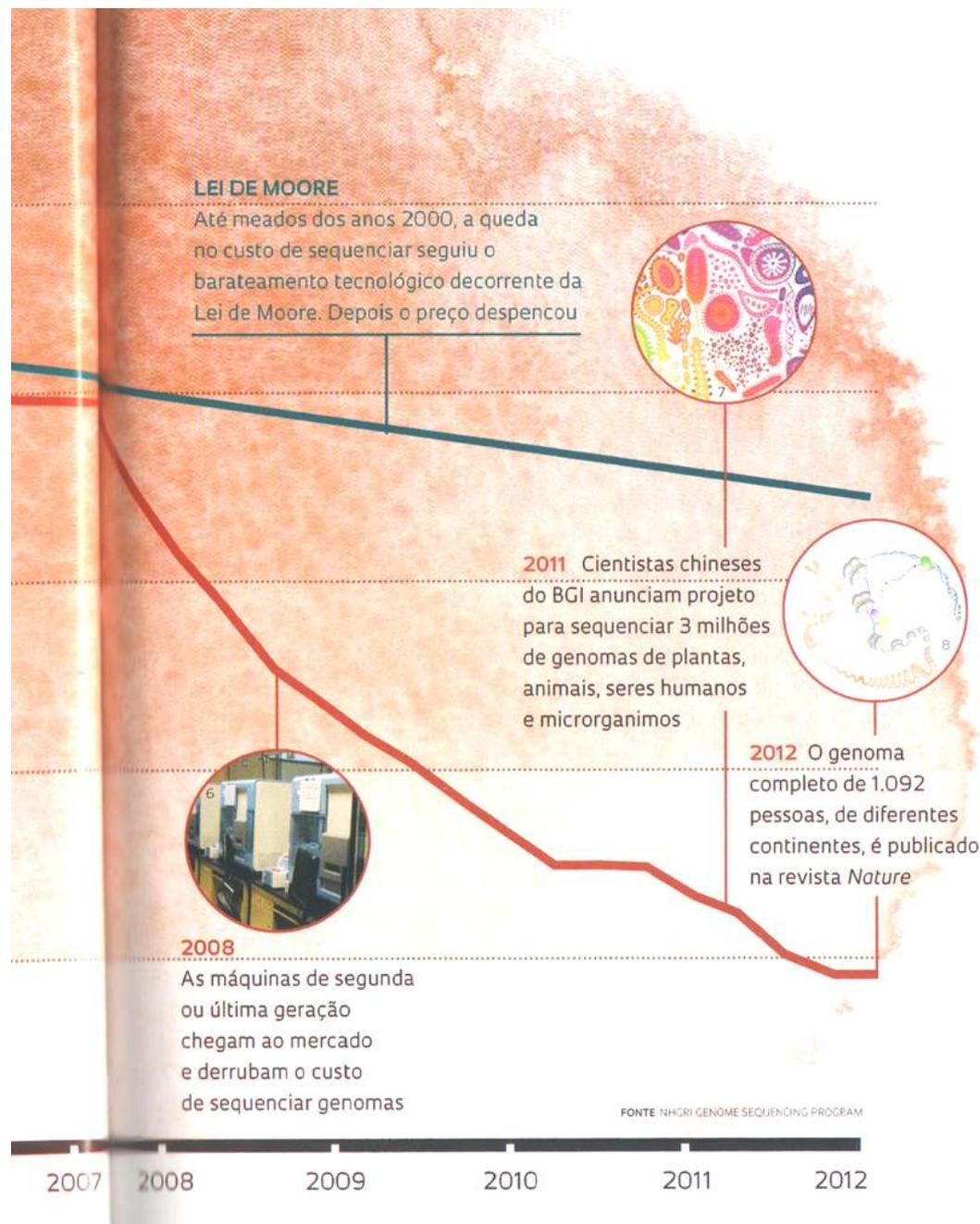
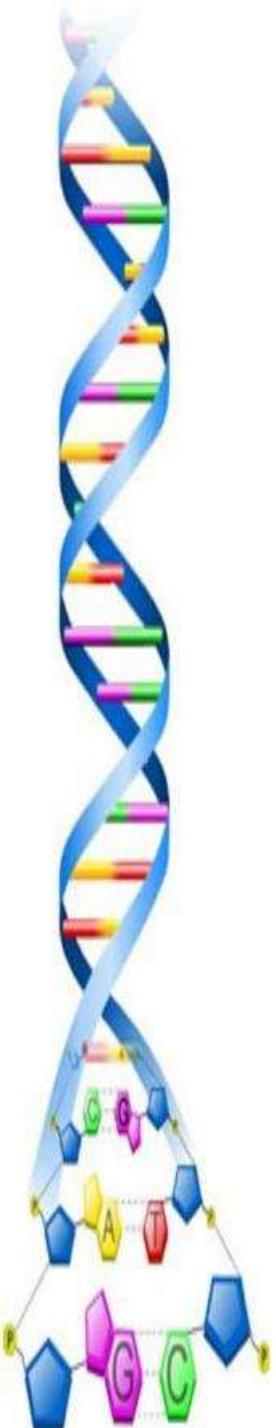


## O tombo do DNA

Em uma década, o custo de sequenciar o genoma humano caiu de US\$ 100 milhões para menos de US\$ 10 mil

\* eixo y em escala logarítmica (em US\$)

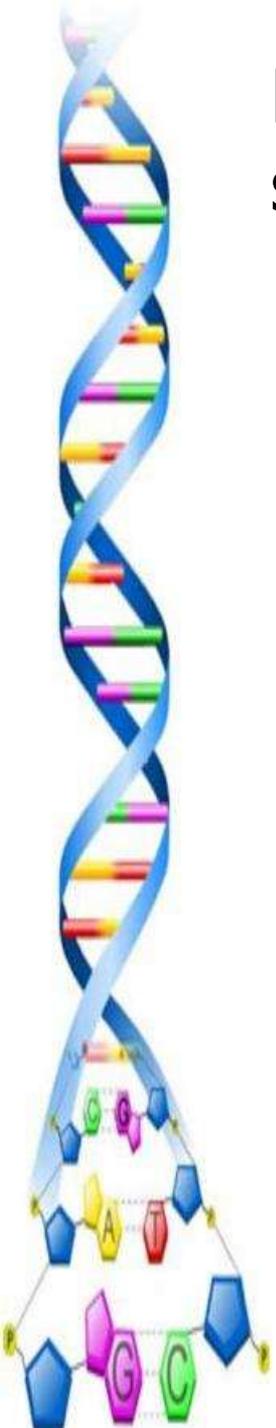




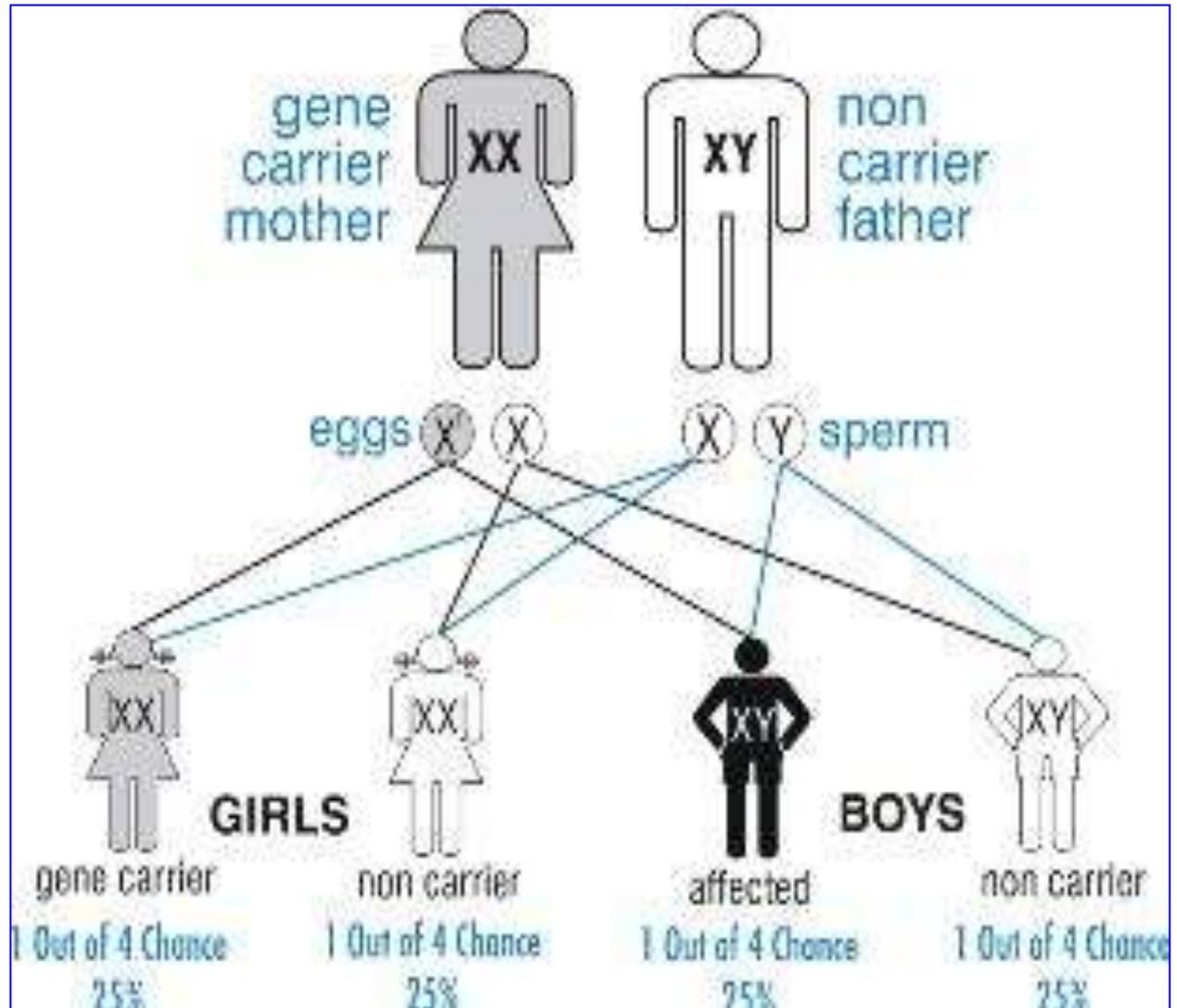
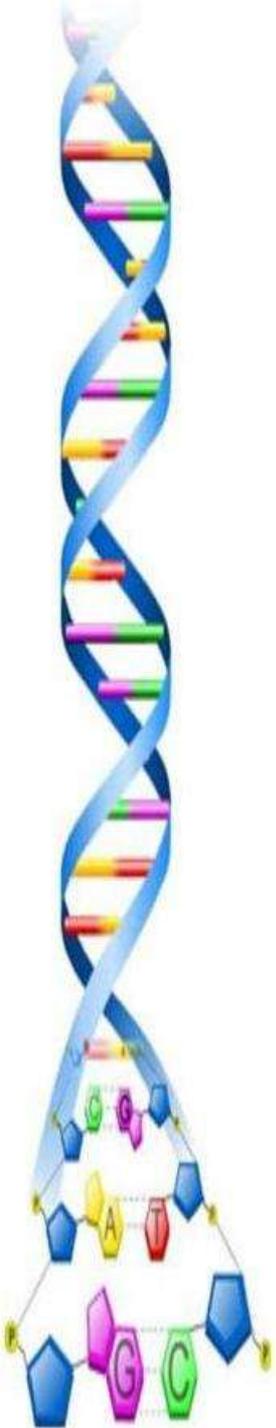
# Polêmica: genoma ao nascer - quem quer saber???



<http://blogs.estadao.com.br/herton-escobar/genoma-ao-nascer-quem-quer-saber/>



# Genética na Medicina



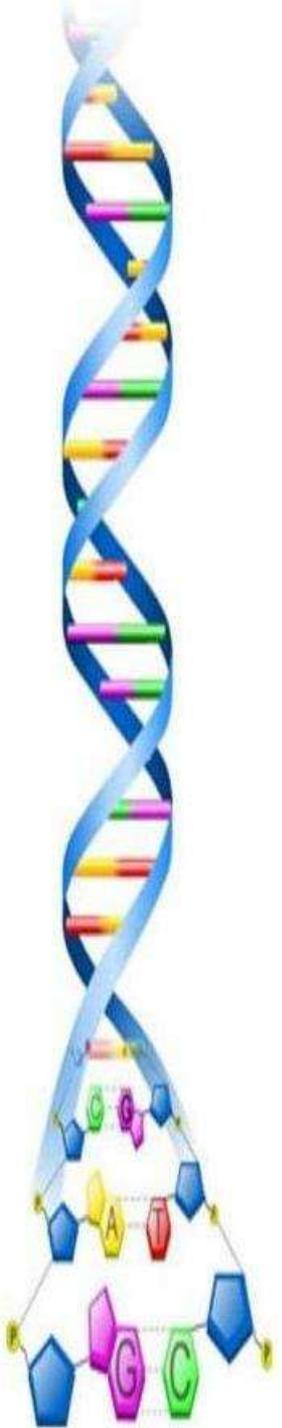
Síndrome de Barth

# Genética Forense

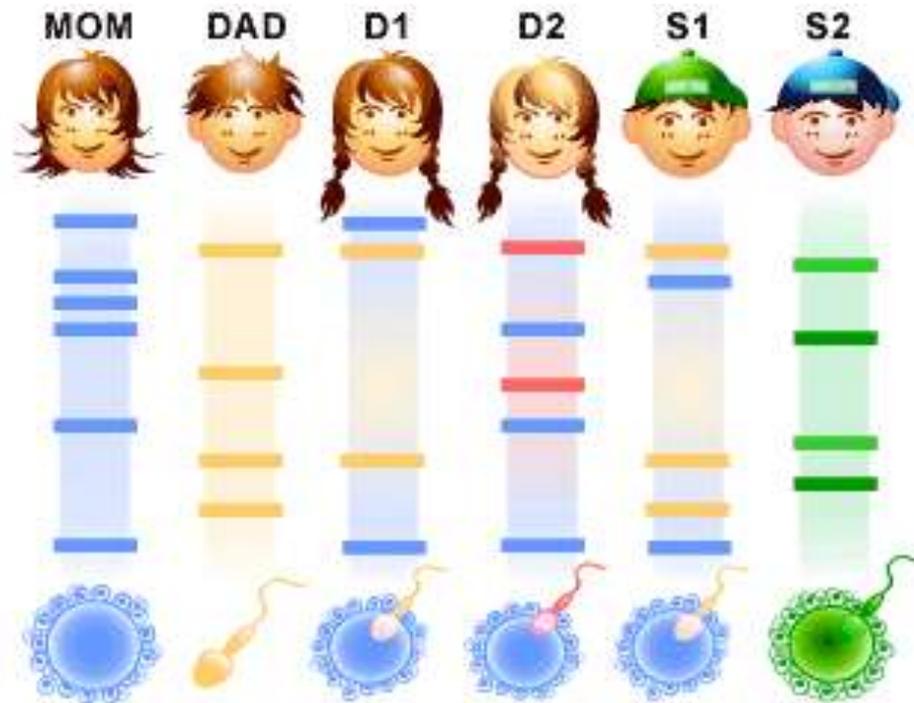
Um exame de DNA pode ser o único e essencial instrumento para o esclarecimento de um inquérito policial, pois qualquer material deixado no local da investigação, onde os peritos consigam extrair DNA, pode ser a principal prova contra o autor do delito.

## **Materiais utilizados:**

- Ossos carbonizados
- Ossadas e dentes
- Manchas de material biológico
- Fios de cabelo, pelos e unhas
- Tecido biológico em estado de putrefação
- Saliva
- Cordão umbilical
- Líquido Seminal



# Genética Forense



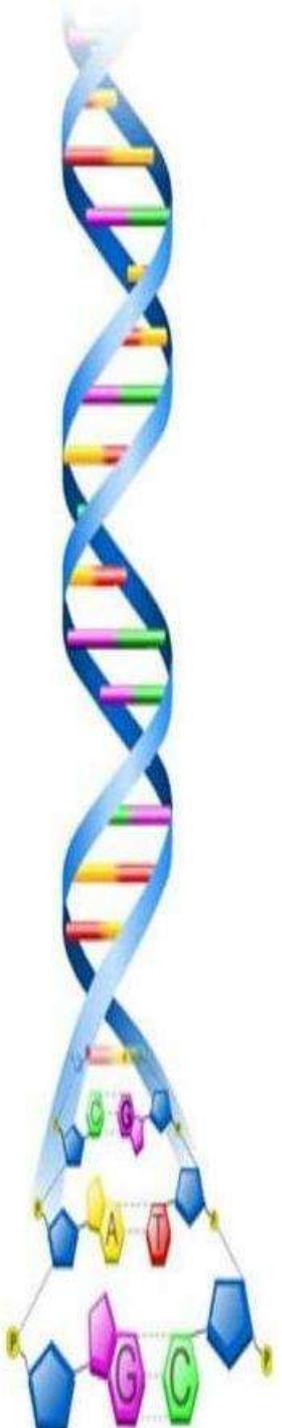
D1 e S1 -> filhos de ambos os pais (MOM e DAD)

D2 -> filha da mãe (MOM) com um pai diferente

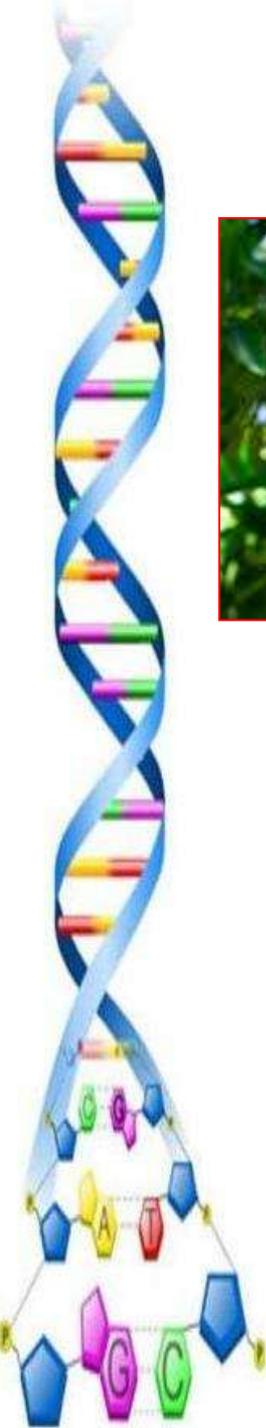
S2 -> filho adotivo

# Genética na Agricultura

Aumento de produtividade (Kg/ha)



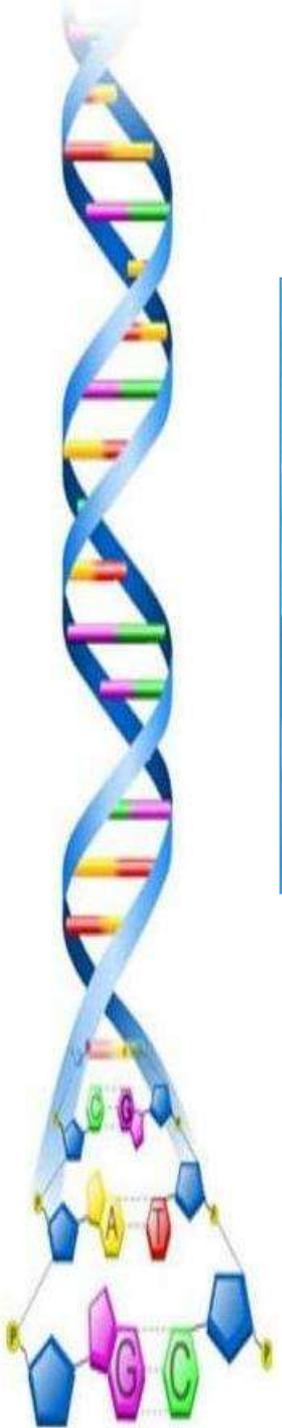
# Genética na Agricultura



# Genética na Agricultura



A Embrapa Uva e Vinho lança em 2006 as cultivares BRS Cora e a BRS Violeta que apresentam **elevada produtividade**, alto teor de açúcares e intensa coloração.



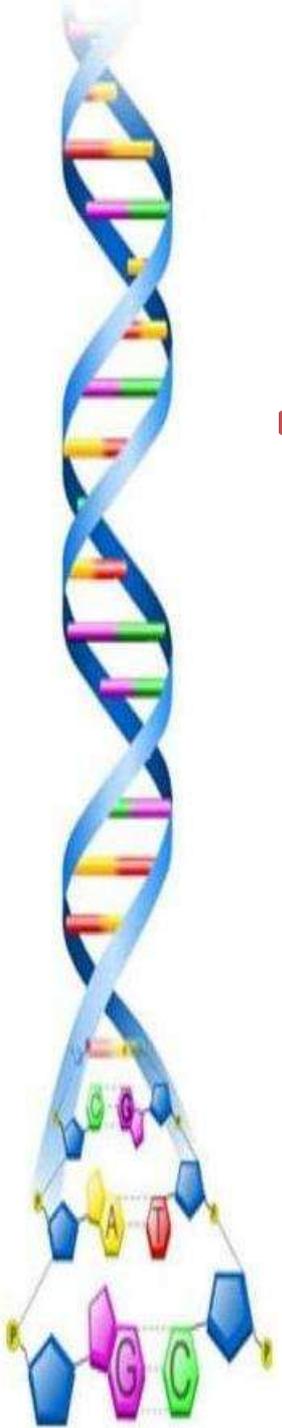
# Genética na Agricultura

- **Crescimento da produção de alimentos:**

=> Expansão da área cultivada

-> pela abertura de novas fronteiras agrícolas

=> Aumento da produtividade

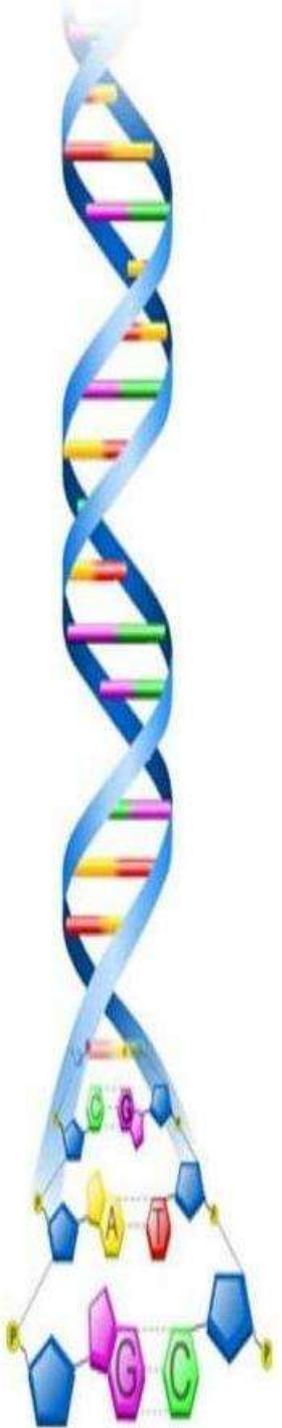


# Genética na Agricultura

- => **Aumento da produtividade:**

⇒ Via *melhoramento genético*

⇒ *Via melhoramento ambiental*: Solos, adubação, manejo de fertilidade, irrigação, entomologia, fitopatologia, sementes, etc



# Genética na Agricultura

Porque aumentar a produtividade, e  
conseqüentemente a produção de alimentos?



O gráfico mostra que em 1802 a população mundial atingiu 1 bilhão de habitantes. Demorou 125 anos para que ela saltasse para 2 bilhões de habitantes. Após 34 anos, em 1961, ela já chegava a 3 bilhões. Em 1974, 13 anos depois, a população chegou a 4 bilhões de pessoas. Mais 13 anos e, em 1987, ela atingiu os 5 bilhões. Em 1999, após 12 anos, a população mundial chegou aos 6 bilhões. Prevê-se que em 2012 ela atinja os 7 bilhões de habitantes.

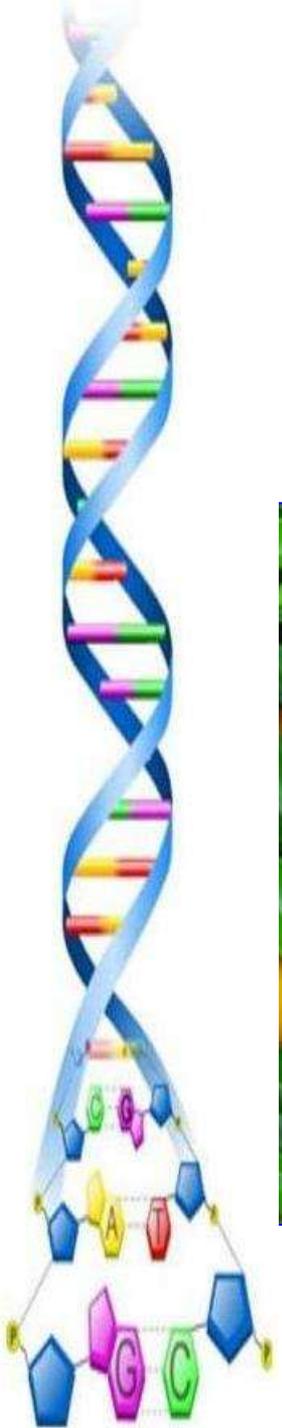
# Genética na Agricultura

-> frutos sem sementes



Tangerina da cultivar  
sem sementes  
Clemenules produzida  
na região da  
Campanha Gaúcha.

**Foto:** Roberto Pedroso de Oliveira



# Genética na Agricultura

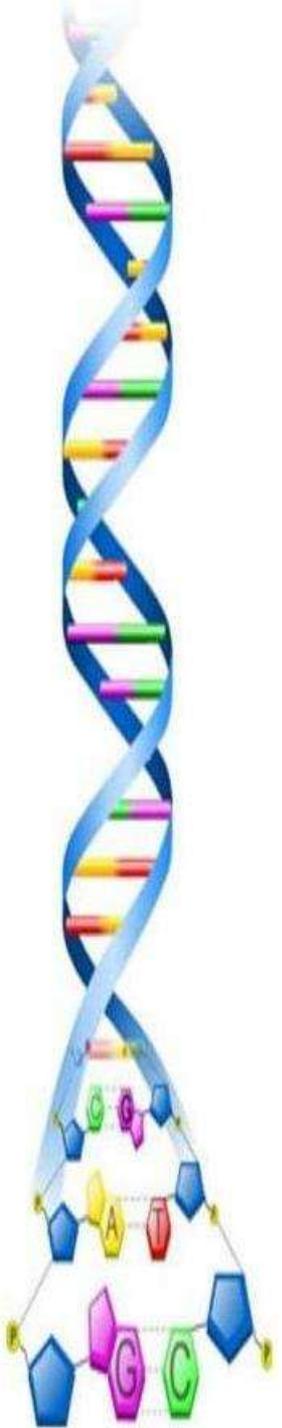
-> Aumento na qualidade nutricional (prot., vit., etc.)



Batata-doce de polpa amarelada  
→ rica em carotenóides →  
precursores da Vitamina A

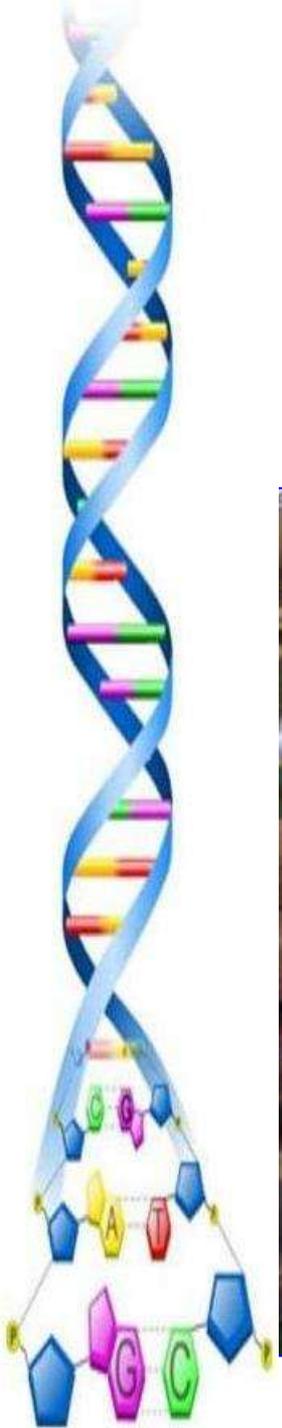


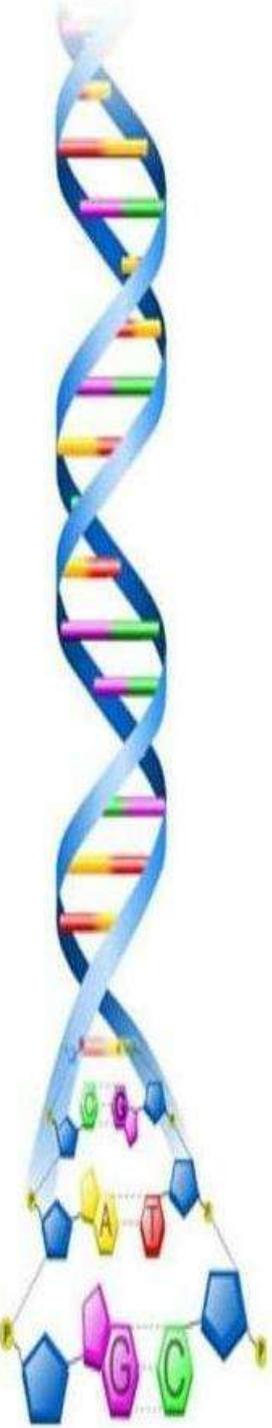
Foto: : Carlos Solano



# Genética na Agricultura

-> Aumento na qualidade nutricional (prot., vit., etc.)





Mandioca

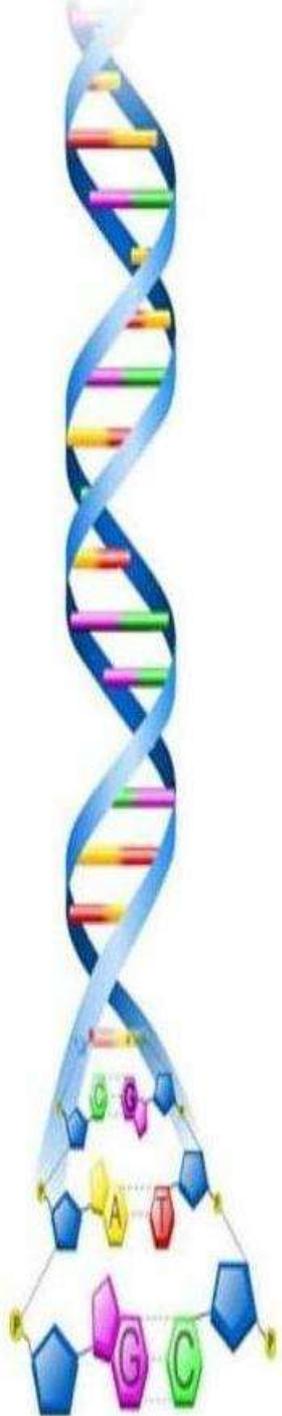
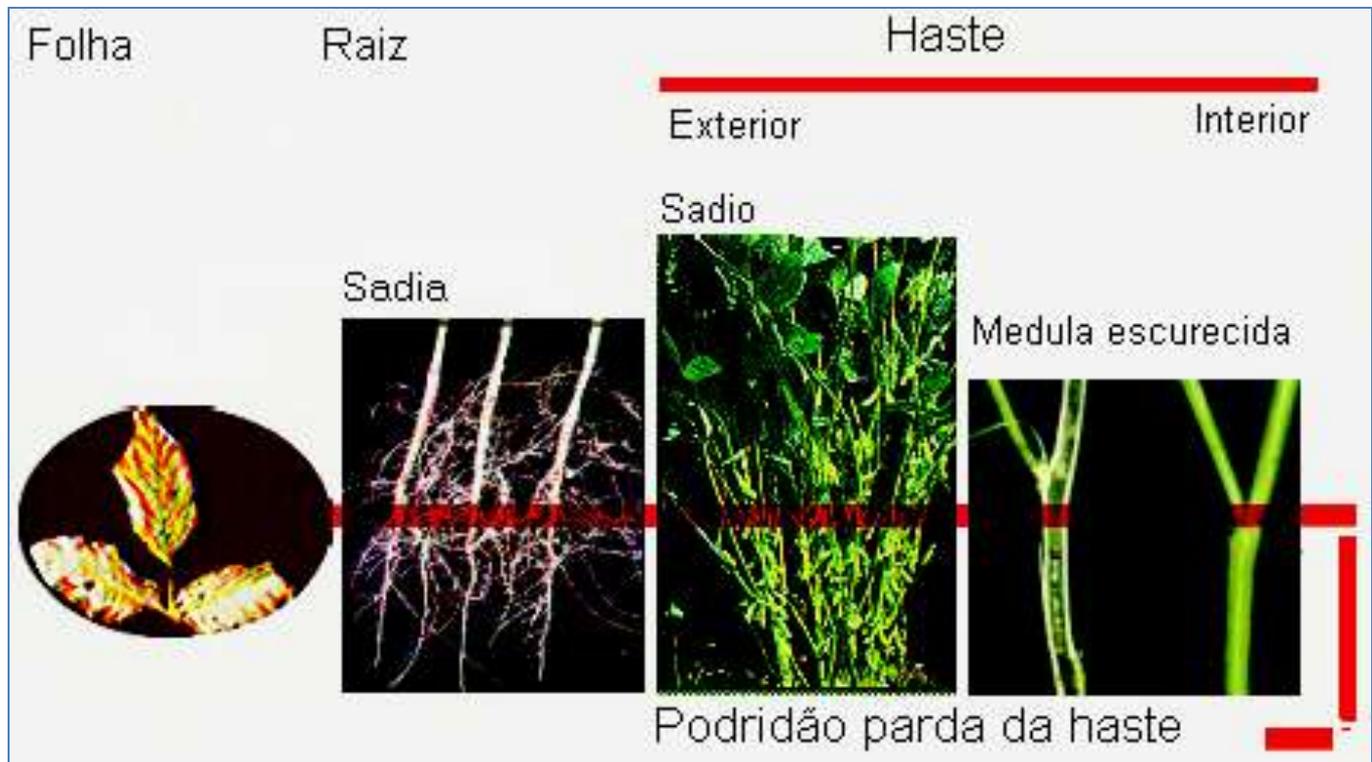
Mezette (2007)

Clone	MS	Carotenóides totais	$\beta$ -caroteno	$\beta$ -caroteno	Vit. A
	(%)	( $\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$ )	( $\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$ )	(%)	(UI $100\text{g}^{-1}$ )
IAC 576-70	43,58 AB <sup>1</sup>	360,0 C	286,8	79,7	160
265/97	38,58 BCD	953,5 AB	717,9	76,7	400
290/97	44,25 A	380,5 C	266,0	69,9	147
66/99	40,56 ABCD	428,7 C	412,6	96,2	230
16/00	37,87 D	849,1 B	798,7	94,1	443
27/00	41,83 ABCD	973,8 AB	814,7	93,7	453
113/00	42,40 ABCD	411,0 C	290,9	70,8	160
108/00	38,72 CD	1108,1 A	940,1	84,8	523
33/00	39,72 ABCD	759,7 B	425,2	56,0	235
28/00	40,72 ABCD	329,5 C	130,2	39,5	73
109/00	37,92 D	420,9 C	412,2	97,9	230
56/99	43,34 ABC	891,3 AB	413,9	46,4	230
105/00	42,17 ABCD	349,2 C	303,1	86,8	170

# Genética na Agricultura

-> Resistência a pragas e doenças

Soja: **Gene Ps**, confere resistência à podridão-da-haste, desde 1955.



# Genética na Agricultura



- Requeima da batatinha (*Phytophthora infestans*):

1830

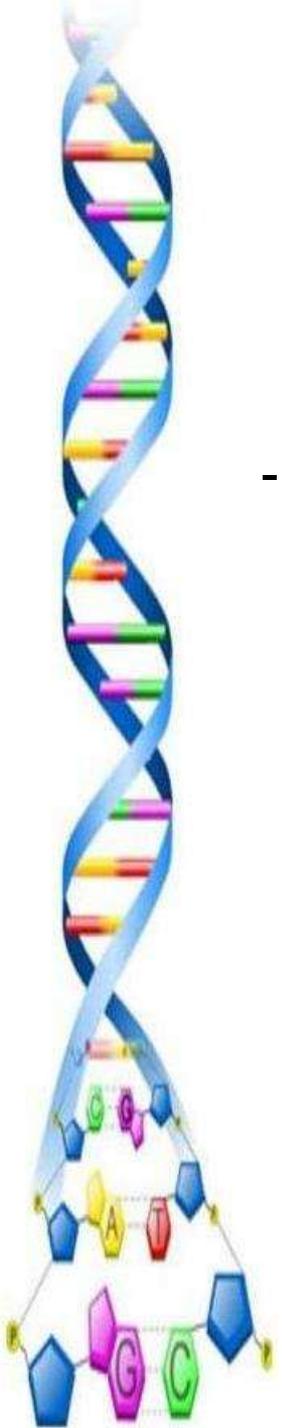
Irlanda = 8 milhões de habitantes

batata = alimento básico



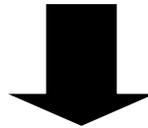
Requeima – população reduzida à metade ( 2 milhões morreram de fome e 2 milhões migraram para os EUA )

gene r resistência à *Phytophthora infestans*

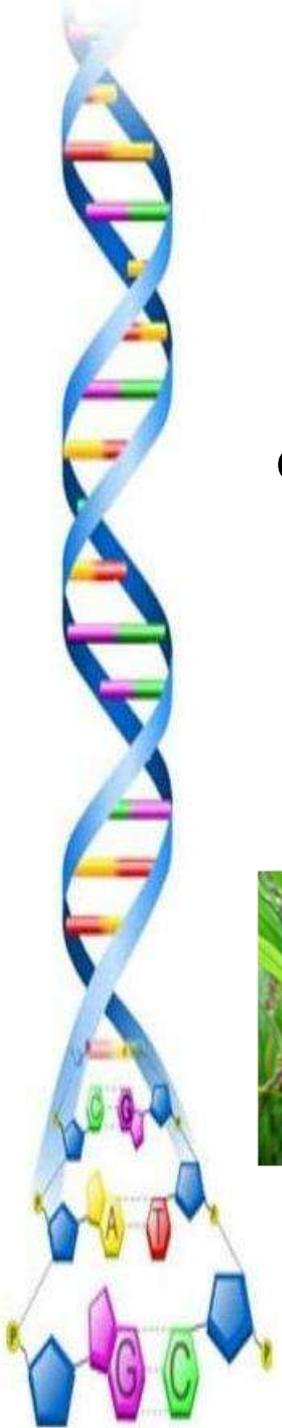


# Genética na Agricultura

- Séculos XX e XXI: Brasil = várias doenças no arroz, feijão, milho, café, cana, etc.



Geneticistas = variedades resistentes  
(evitou-se catástrofes econômicas/sociais)



# Genética na Agricultura

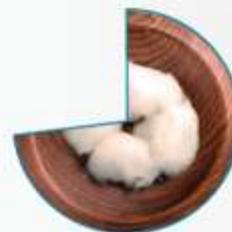
## Adoção de transgênicos no Brasil em 2015



Soja  
94,2%



Milho  
84,6%



Algodão  
73,3%

Fonte: ISAAA 2016.



<http://cib.org.br/brasil-lidera-crescimento-mundial-da-adocao-de-transgenicos/>



# Genética na Agricultura

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

(em milhões de hectares)



Área total: 179.7 milhões de ha em 28 países

Fonte: ISAAA 2016.

 Conselho de  
Informações sobre  
Biotecnologia





27ª Edição

CROP  
TOUR

Agronegócio

★ EUA ★

AGOSTO 2018



## Cultivo de transgênicos cresce 2% no Brasil em 2017, diz entidade

Publicado em 27/06/2018 07:52



91 exibições



REUTERS

SÃO PAULO (Reuters) - O Brasil plantou 50,2 milhões de hectares de produtos transgênicos em 2017, um aumento de 2 por cento na comparação com 2016, ou o equivalente a 1,1 milhão de hectares, informou nesta terça-feira o Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (ISAAA), segundo nota do Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB).

Os 50 milhões de hectares representaram 26 por cento de todo o cultivo global de produtos geneticamente modificados, sendo divididos no Brasil em lavouras de soja (33,7 milhões de hectares), milho (15,6 milhões, safras de verão e inverno) e algodão (940 mil

hectares).

A taxa de adoção de transgênicos no Brasil, maior exportador mundial de soja e segundo de milho, foi de 94 por cento, considerando as três culturas, segundo a ISAAA.

"Produtores brasileiros viram nesta tecnologia uma aliada para controlar insetos, plantas daninhas e, conseqüentemente, aumentar a produtividade e preservar o meio-ambiente", disse a diretora-executiva do CIB, Adriana Brondani, em comunicado.

O país que lidera a adoção de transgênicos no mundo continua sendo os Estados Unidos, com 75 milhões de hectares plantados.

### Conteúdo

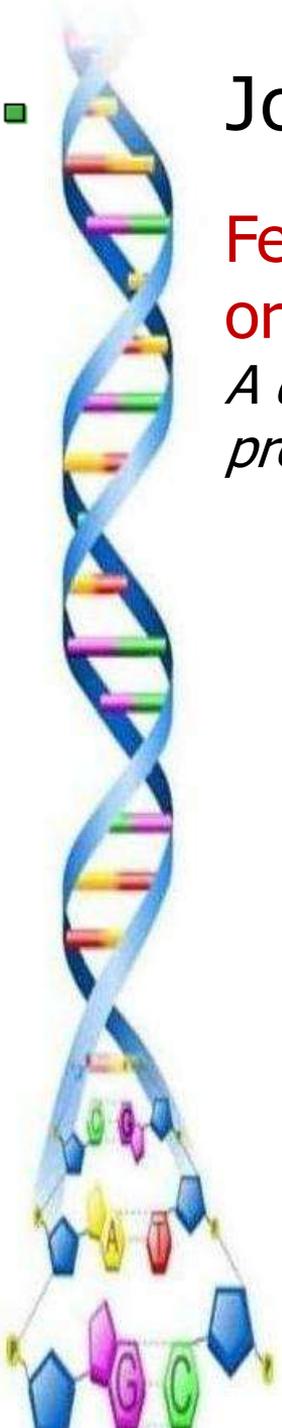
- 1 Bolsonaro diz: 'Estados Unidos não é o futuro da América'
- 2 Clima de soja no Brasil: o que esperar de negociações
- 3 Na guerra por terras, quem é o favorito?
- 4 Governos: 12 bilhões de dólares em investimentos na América Latina
- 5 Jair Bolsonaro: o que esperar de negociações

## Feijão geneticamente modificado atrai micro-organismos contra fungo

*A doença (Fusarium) ataca a raiz do feijão e é responsável por prejuízos que chegam até 70% da produtividade da cultura*



O objetivo da pesquisa foi investigar se uma planta geneticamente melhorada dependeria dos micro-organismos presentes na rizosfera para se defender de doenças – Foto: Arquivo da pesquisa



## Jornal da USP - [Ciências Agrárias](#) - 05/03/2018

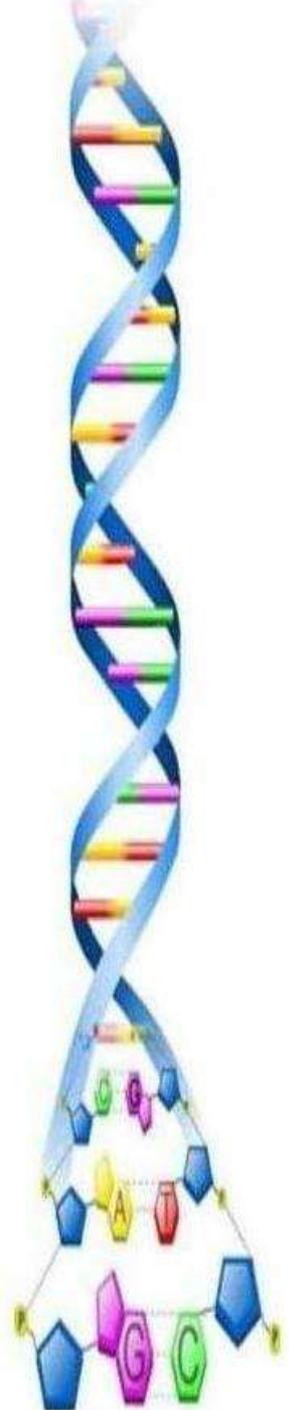
Após o crescimento da planta, a pesquisa verificou que a comunidade de micro-organismos da rizosfera do feijão resistente era completamente diferente de outra. Segundo o biólogo, a planta resistente “atraiu uma comunidade microbiana mais diversa e abundante. Houve uma maior presença de bactérias do gênero *Pseudomonas* e *Bacillus* que já são conhecidos cientificamente como protetores contra o *fusarium*. Também foram encontrados em maior abundância genes relacionados à produção de Fenazina, um antibiótico com ação contra o fungo”, relata.



Raiz do feijão com solo rizosférico (a parte da raiz que fica em contato com o solo) onde se desenvolvem os micro-organismos  
– Foto: Arquivo da pesquisa

# Genética na Agropecuária

-> Aumento na produção de  
OVOS

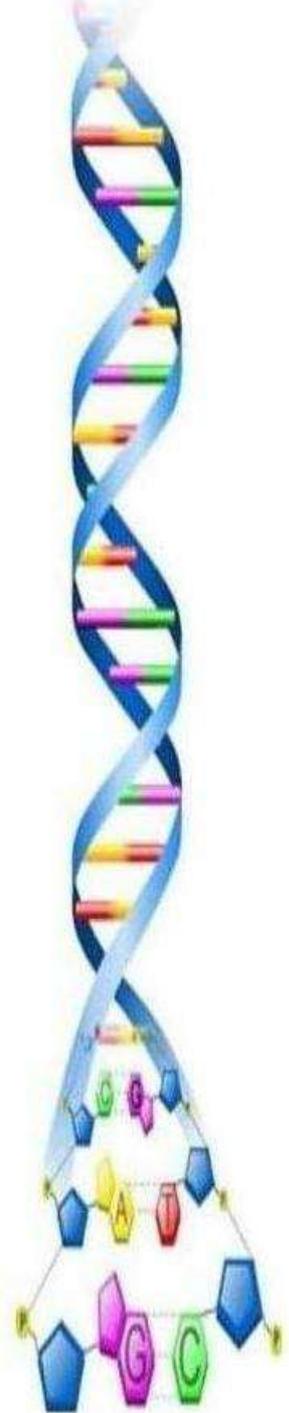


# Genética na Agropecuária

-> Aumento na produção de leite



Melhoramento para  
aumento na produção de  
leite



# Genética na Conservação de Plantas e Animais

## **Pesquisadores da Embrapa visitam criadores de raças naturalizadas no Planalto Catarinense**

O objetivo é intensificar a conservação desses animais e agregar valor aos recursos genéticos animais da região, incluindo bovinos, equinos, suínos e ovinos.

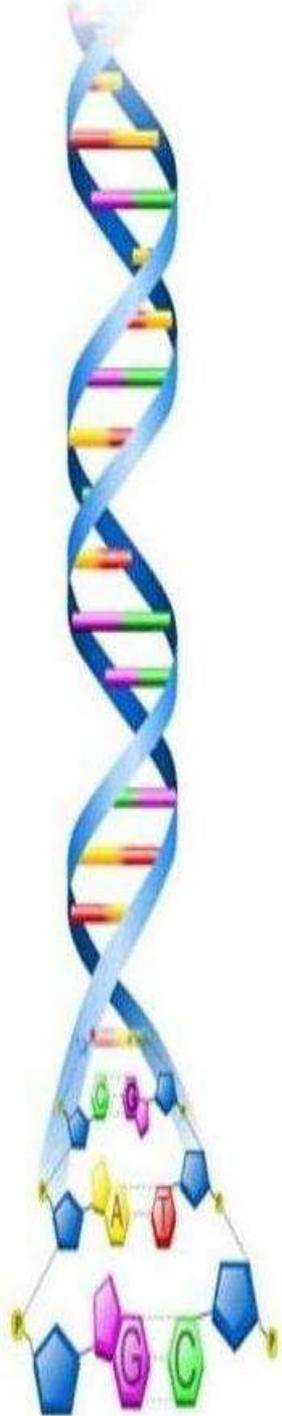


# Genética na Conservação de Plantas e Animais

→ Conservação de germoplasma



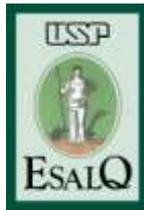
Natureza → genes importantes  
↓  
introdução nos cultivares melhorados  
sustentação da população mundial ↻



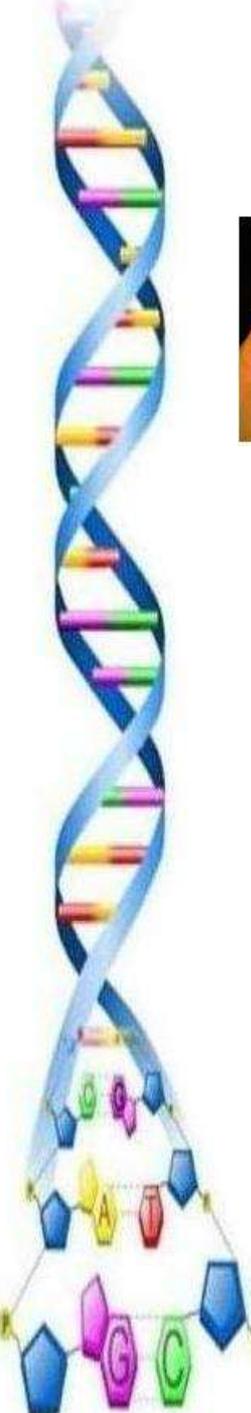
# Genética na Conservação de Plantas e Animais



## Caracterização de Raças de Milho para fins de Conservação de Variedades Crioulas



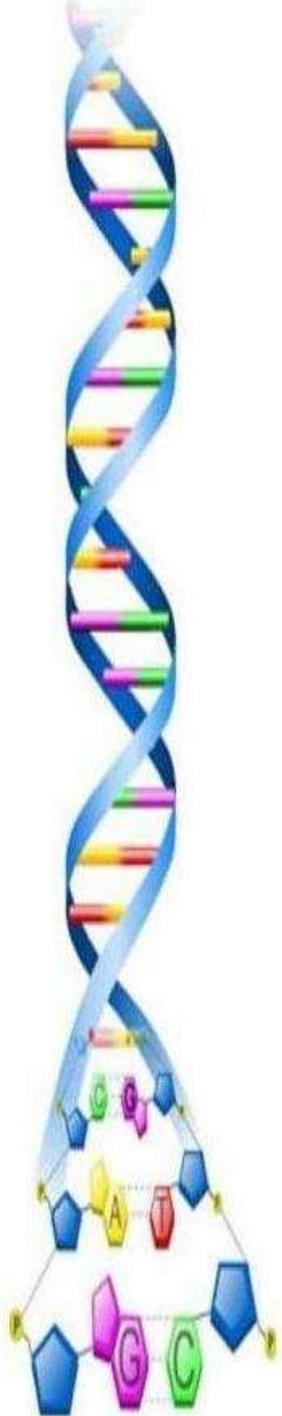
Flaviane Malaquias Costa  
Natália C. de Almeida Silva  
Rafael Vidal



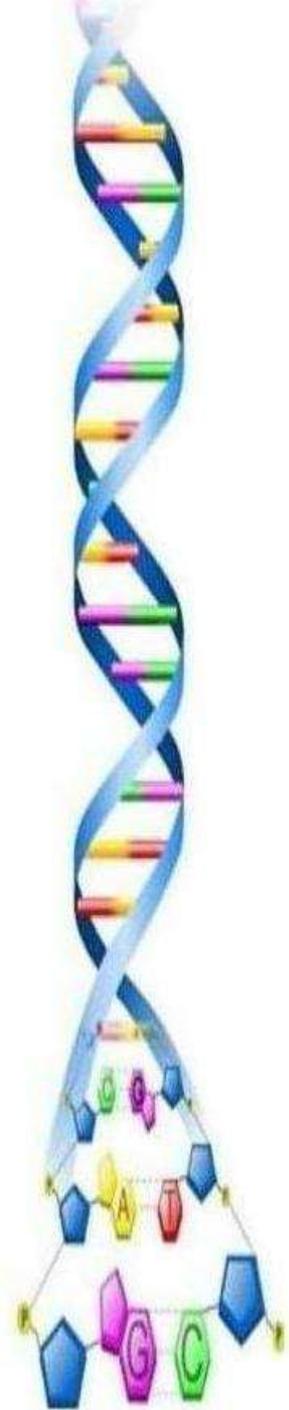
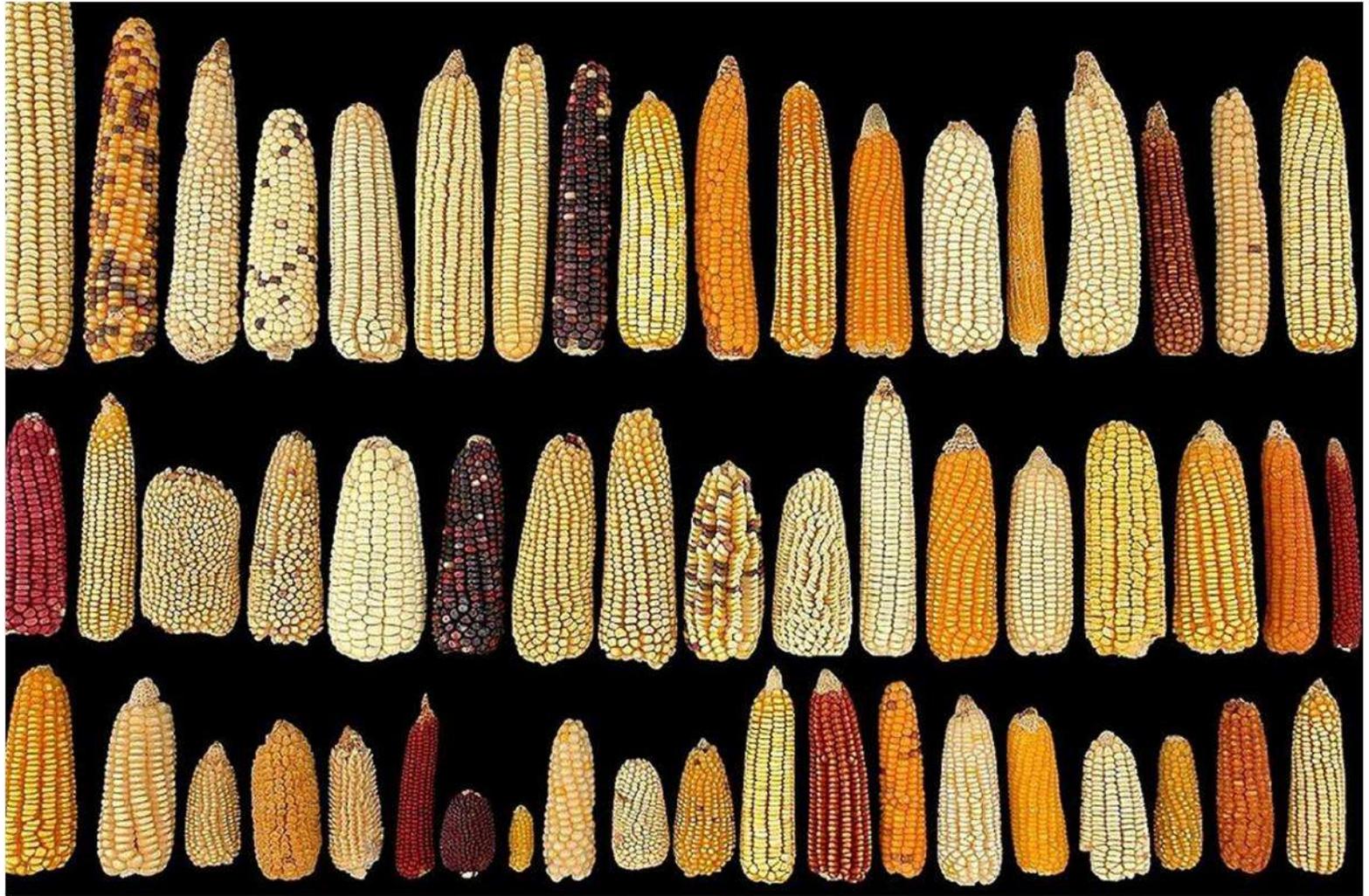
# Genética na Conservação de Plantas e Animais



Diversidade genética nas raças de milho – genes para cor do grão  
→ Milho de agricultores familiares de Ibarama - RS



# Genética na Conservação de Plantas e Animais



# Genética

**Tópicos a serem abordados no curso:**

Genética da transmissão (genes qualitativos - leis de Mendel)

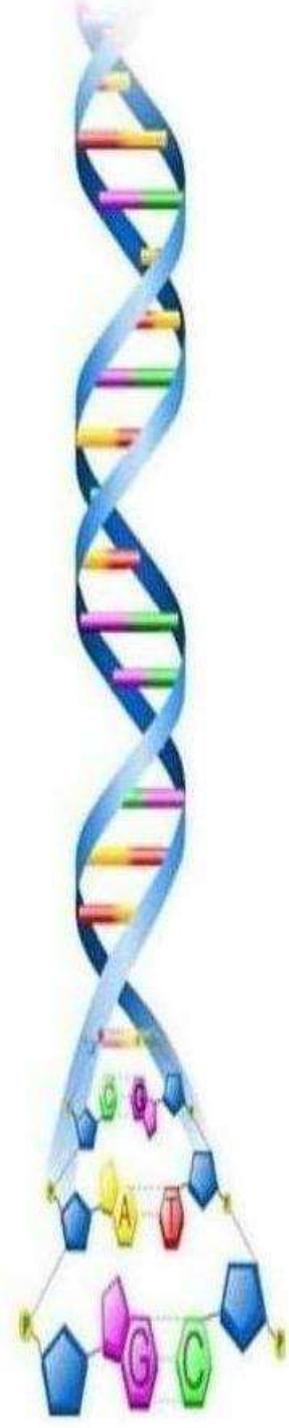
Ligação gênica -> mapeamento

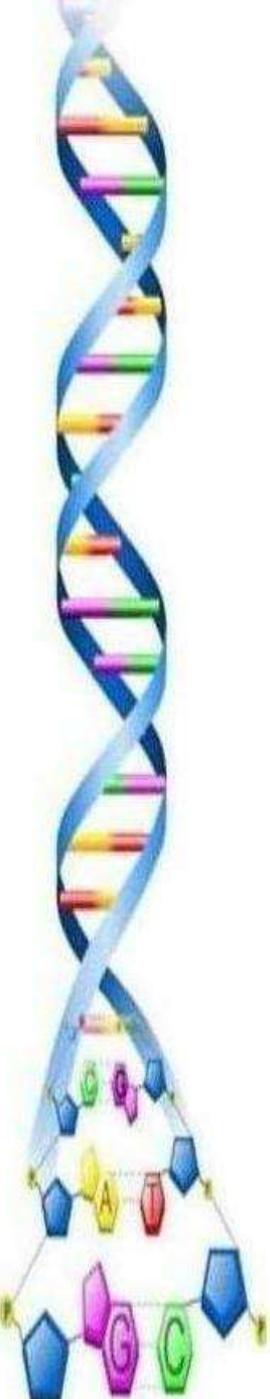
Mutação e herança extra-citoplasmática

Genética de populações (ligada à conservação e ao melhoramento)

Genética quantitativa (base para o melhoramento de plantas)

Evolução





## Referências para estudos:

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. 2004. **Genética na Agropecuária**. Lavras: Editora UFLA, 3ª Ed. [R165g4 e.1 95052].

### **Cap. 1 - Importância do estudo da genética**

SNUSTAD, D.P.; SIMMONS, M.J. 2010. **Fundamentos de Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4ª Ed. 903p. [575.1 S674f4].

### **Cap. 1 – A ciência da genética**

## Vídeos para estudar em casa:

### 1) Introdução à genética

[https://www.youtube.com/watch?annotation\\_id=annotation\\_12175&feature=iv&src\\_vid=RDgZ6ihemV4&v=prA82ejgMiA](https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_12175&feature=iv&src_vid=RDgZ6ihemV4&v=prA82ejgMiA)

