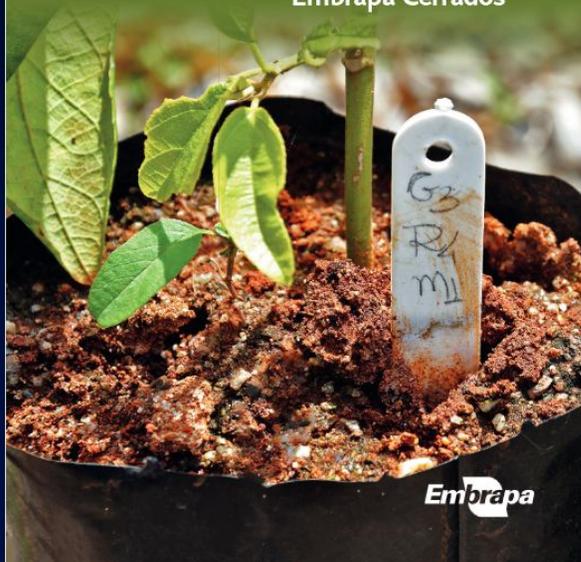
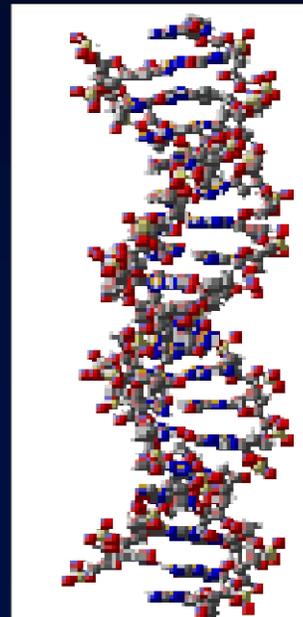


Curso de
Produção de
Mudas Nativas
e Ornamentais

27 a 29 de maio de 2015
Embrapa Cerrados



**MELHORAMENTO
GENÉTICO**
*a base para produção de
mudas de qualidade*



Fábio Gelape Faleiro

Embrapa
Cerrados

- **Material genético**
- **Propagação vegetativa e por sementes**
- **Melhoramento genético**
- **Conservação e uso de recursos genéticos**
- **O exemplo do maracujazeiro**

- **Material genético**
- Propagação vegetativa e por sementes
- Melhoramento genético
- Conservação e uso de recursos genéticos
- O exemplo do maracujazeiro

Material genético

- O que é material genético?
- O famoso DNA
- Função biológica do DNA
- O DNA, o homem e as plantas
- Clonagem animal e vegetal
- Interação genótipo x ambiente

Material genético

- O que é material genético?
- O famoso DNA
- Função biológica do DNA
- O DNA, o homem e as plantas
- Clonagem animal e vegetal
- Interação genótipo x ambiente

Material genético



Sementes e propágulos

Características do Material Genético

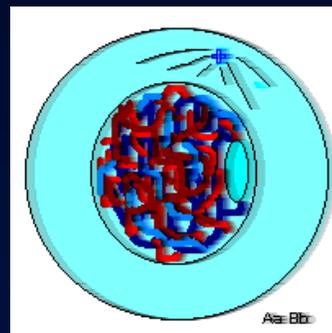
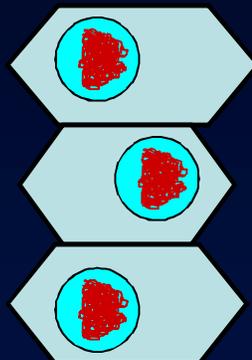
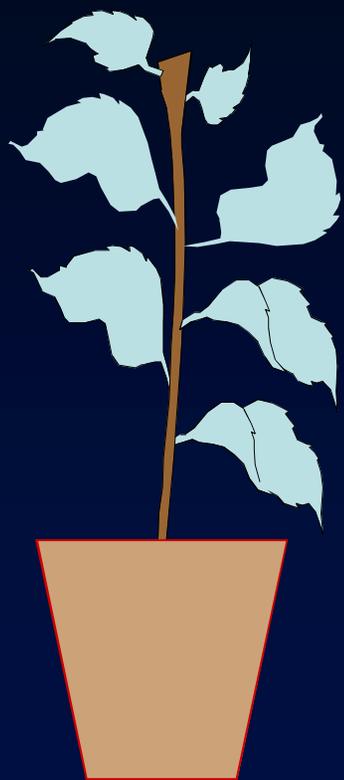


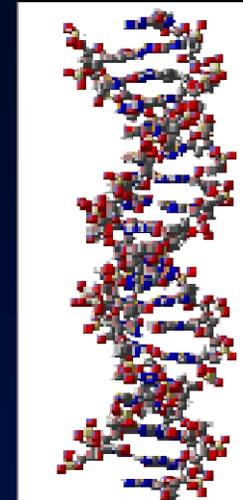
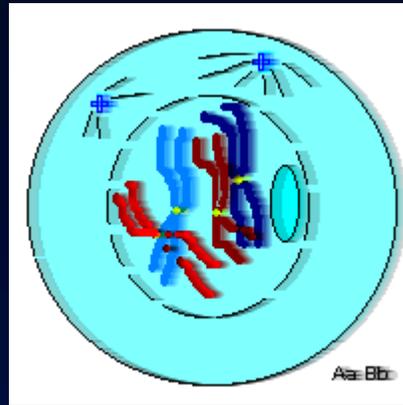
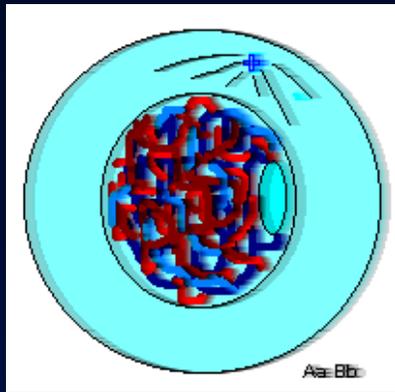
DNA

Material genético

- O que é material genético?
- **O famoso DNA**
- Função biológica do DNA
- O DNA, o homem e as plantas
- Clonagem animal e vegetal
- Interação genótipo x ambiente

Onde está o DNA?

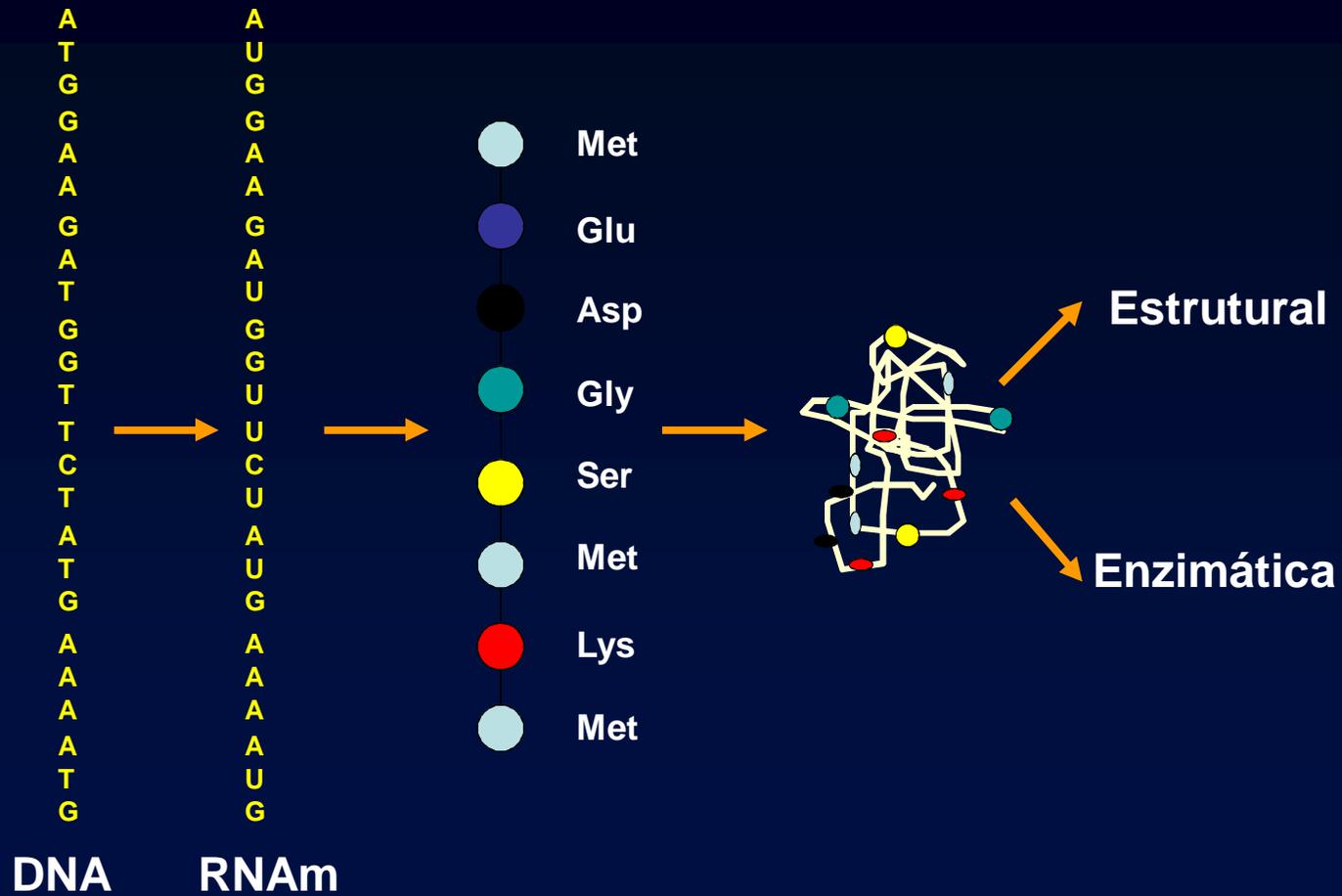


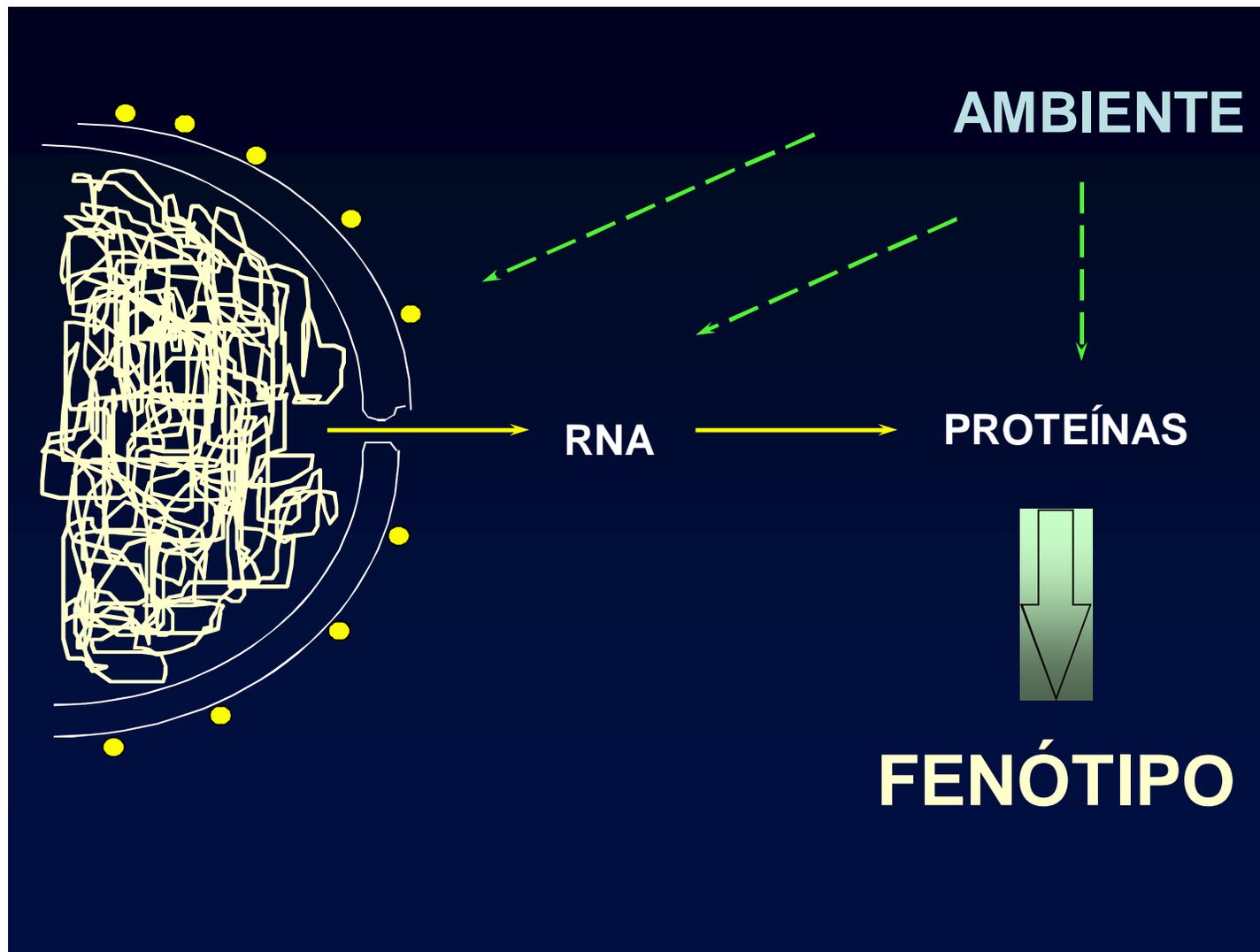


Material genético

- O que é material genético?
- O famoso DNA
- **Função biológica do DNA**
- O DNA, o homem e as plantas
- Clonagem animal e vegetal
- Interação genótipo x ambiente

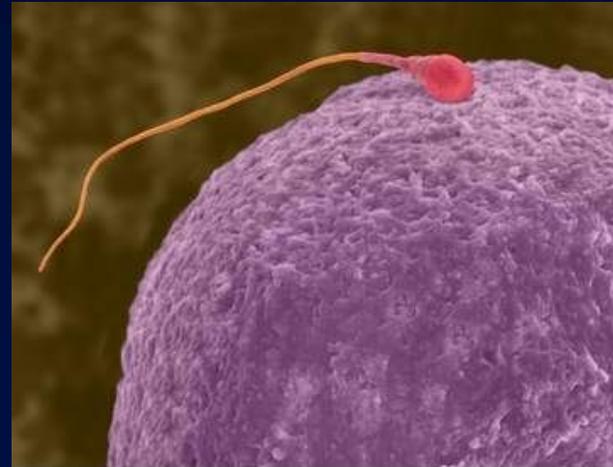
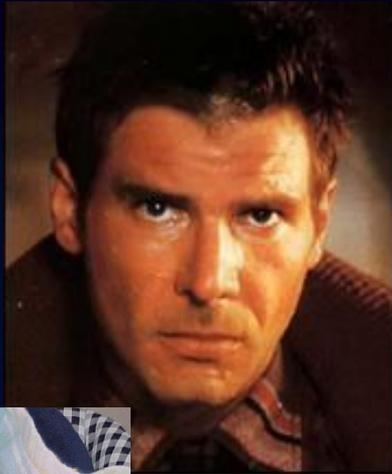
Função biológica do DNA



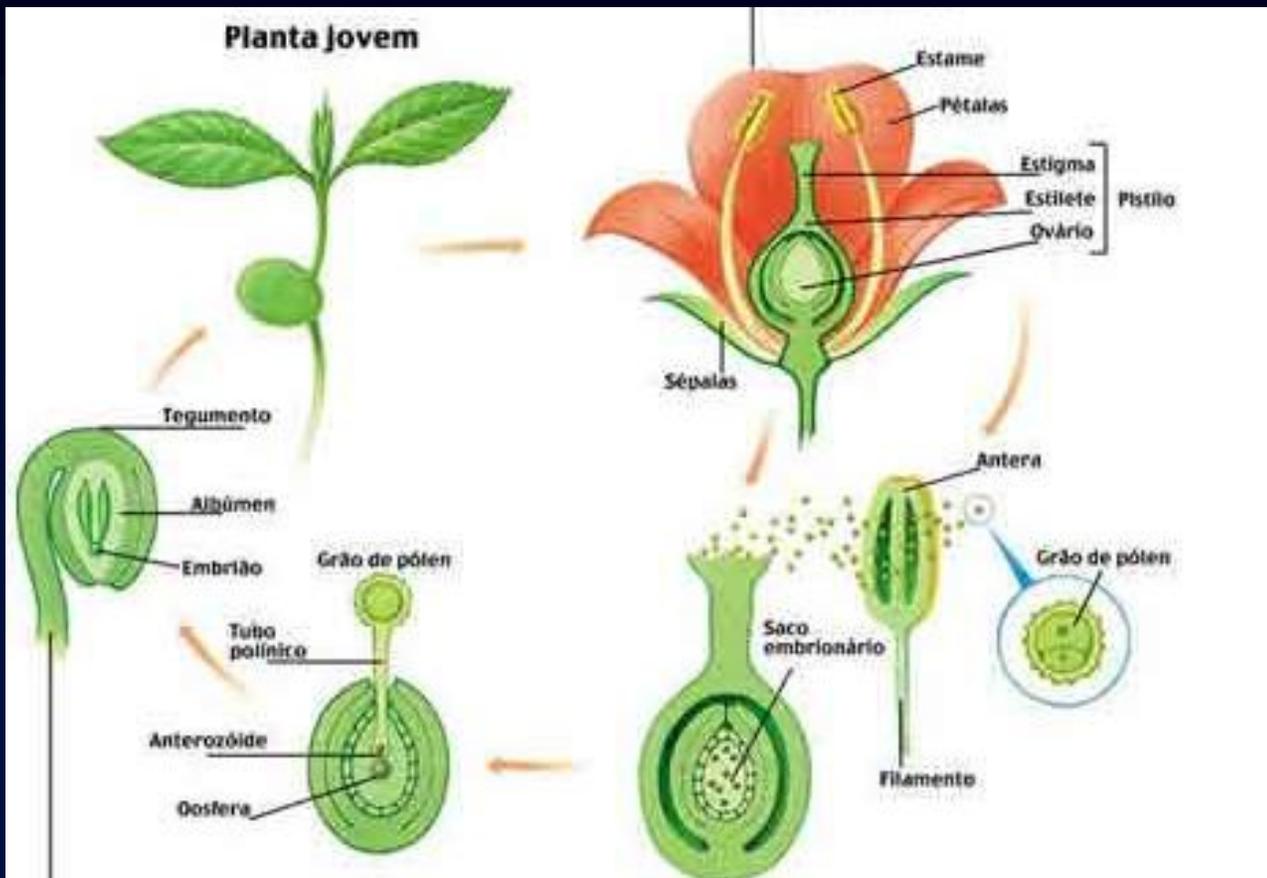


Material genético

- O que é material genético?
- O famoso DNA
- Função biológica do DNA
- **O DNA, o homem e as plantas**
- Clonagem animal e vegetal
- Interação genótipo x ambiente



Planta jovem





DNA



**informação genética responsável
por todas as características de
um determinado indivíduo**

Material genético

- O que é material genético?
- O famoso DNA
- Função biológica do DNA
- O DNA, o homem e as plantas
- **Clonagem animal e vegetal**
- Interação genótipo x ambiente

Clonagem vegetal X Clonagem animal



eucalipto



citrus



manga



Ovelha Dolly



Bezerra Vitória



Material genético

- O que é material genético?
- O famoso DNA
- Função biológica do DNA
- O DNA, o homem e as plantas
- Clonagem animal e vegetal
- **Interação genótipo x ambiente**



**Interação
genótipo x ambiente**

- Material genético
- **Propagação vegetativa e por sementes**
- Melhoramento genético
- Conservação e uso de recursos genéticos
- O exemplo do maracujazeiro

Propagação vegetativa



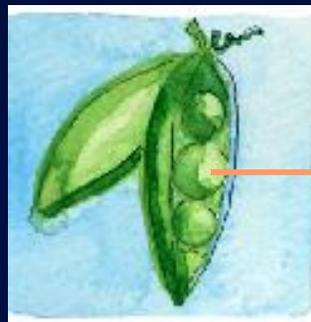
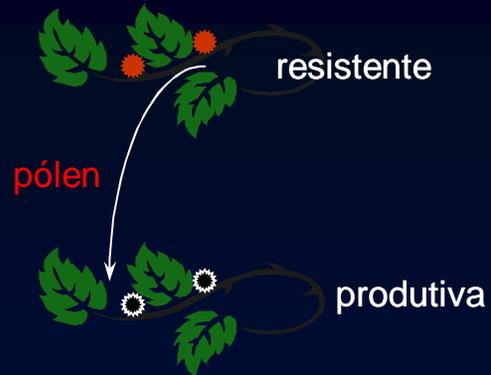
estaquia



enxertia

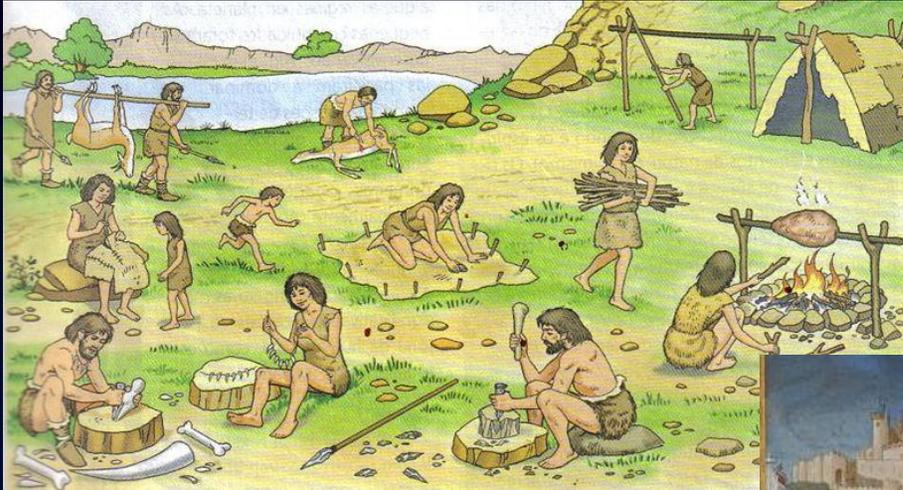


Propagação por sementes



Resistente
e
produtiva

- Material genético
- Propagação vegetativa e por sementes
- **Melhoramento genético**
- Conservação e uso de recursos genéticos
- O exemplo do maracujazeiro



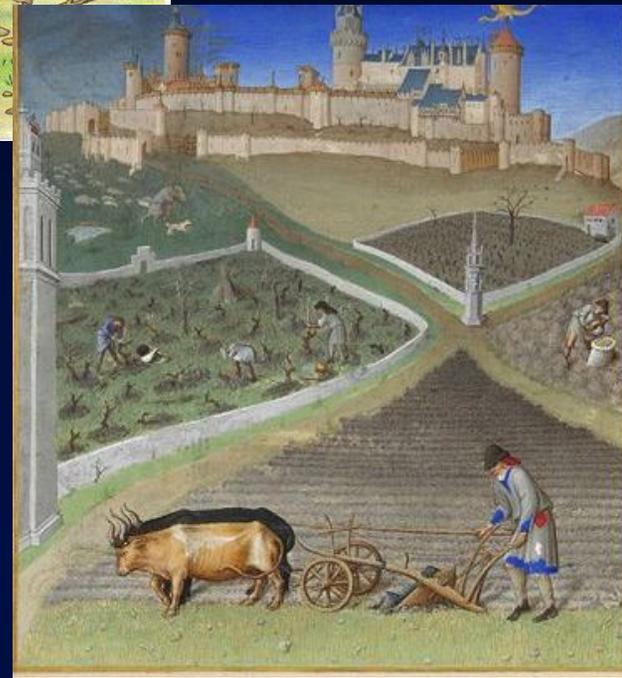
leonardoleandro.blogspot.com

Início da agricultura

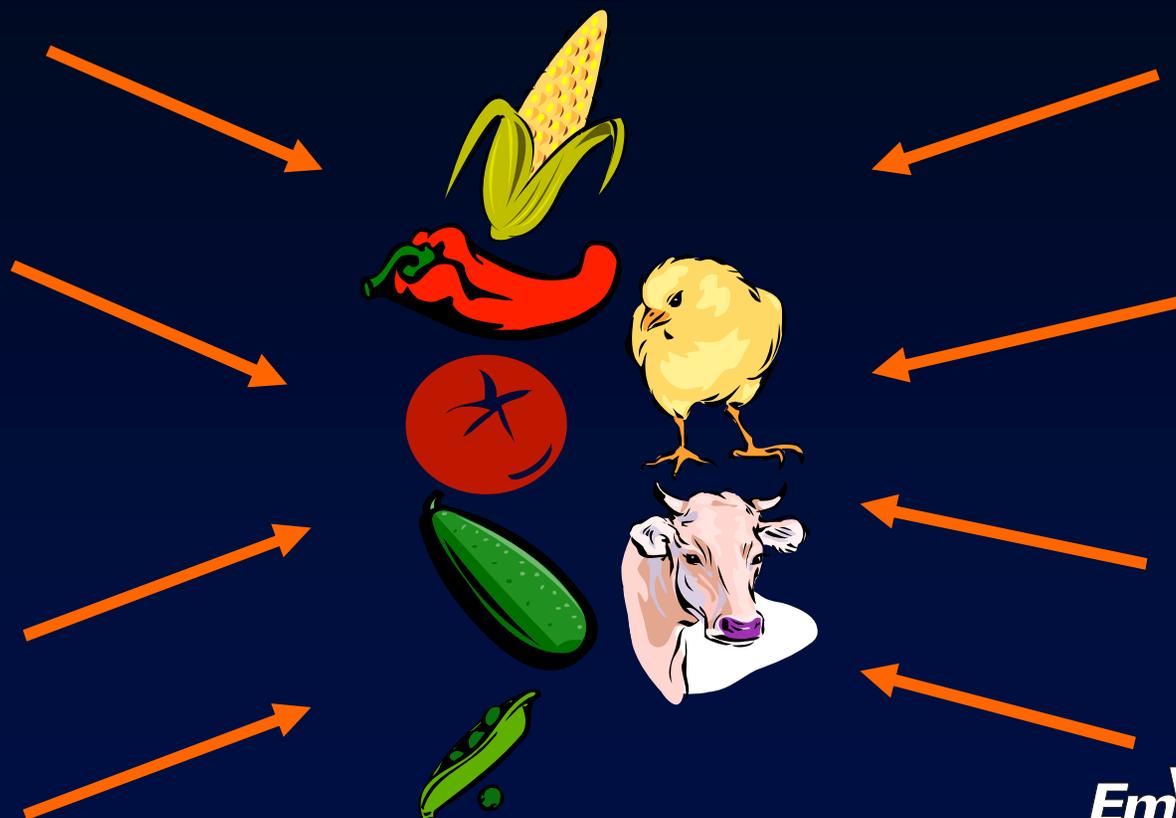
Domesticação de espécies

Seleção de plantas

Melhoramento genético



Pesquisa agropecuária - Melhoramento



Melhoramento genético convencional



Melhoramento genético por engenharia genética



Etapas do melhoramento genético convencional

Caracterização de Germoplasma

Estudos de Variabilidade

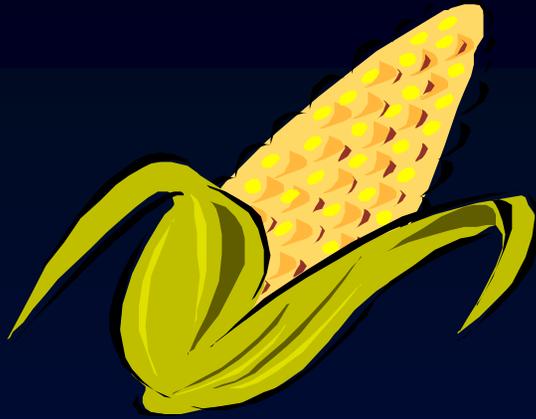
Planejamento de Cruzamentos

Métodos de Melhoramento

Seleção das plantas melhoradas

PLANTAS MELHORADAS

PLANTAS ALÓGAMAS

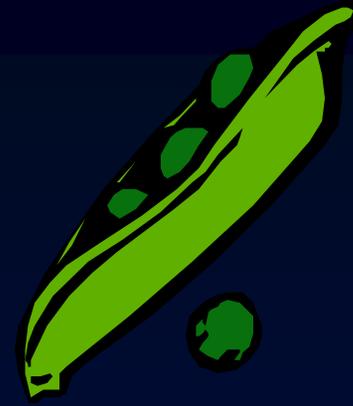


Produção de híbridos
Seleção recorrente
Seleção massal



Híbridos

PLANTAS AUTÓGAMAS



Método genealógico
Seleção de plantas individuais
SSD



Linhagens

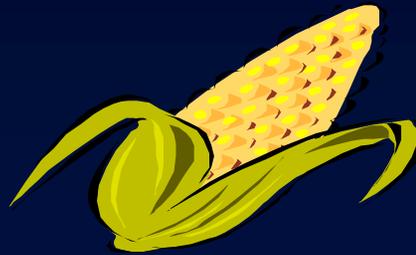


AABbccdd

X

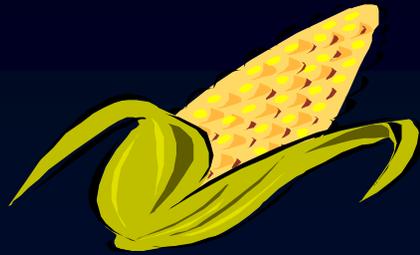


aabbCCDD



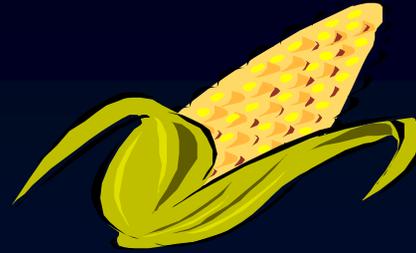
AaBbCcDd

VIGOR HÍBRIDO / SEMENTE HÍBRIDAS



AaBbCcDd

X



AaBbCcDd



Aa X Aa : **AA** Aa Aa **aa**
Bb X Bb : **BB** Bb Bb **bb**
Cc X Cc : **CC** Cc Cc **cc**
Dd X Dd : **DD** Dd Dd **dd**

**Salvar sementes de plantios anteriores:
perda de vigor**



AABBccdd

X



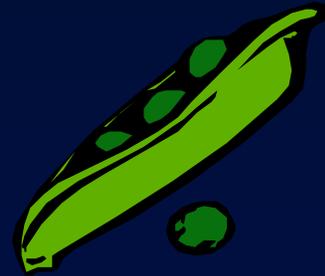
aabbCCDD



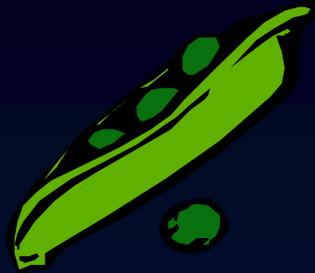
AaBbCcDd



AABBCCDD



LINHAGENS E VARIEDADES



AABBCCDD

X



AABBCCDD



AA X AA : AA
BB X BB : BB
CC X CC : CC
DD X DD : DD

**Salvar sementes de plantios anteriores:
não há problemas**

**Melhoramento genético
convencional**



**Melhoramento genético
por engenharia
genética**



Etapas do melhoramento por engenharia genética

Isolamento do gene

Construção gênica

Transformação genética

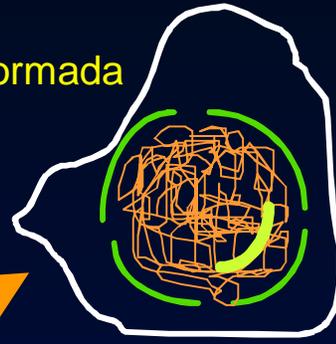
Regeneração *in vitro*

Teste das plantas transformadas

PLANTAS MELHORADAS

Transformação direta

Célula vegetal transformada



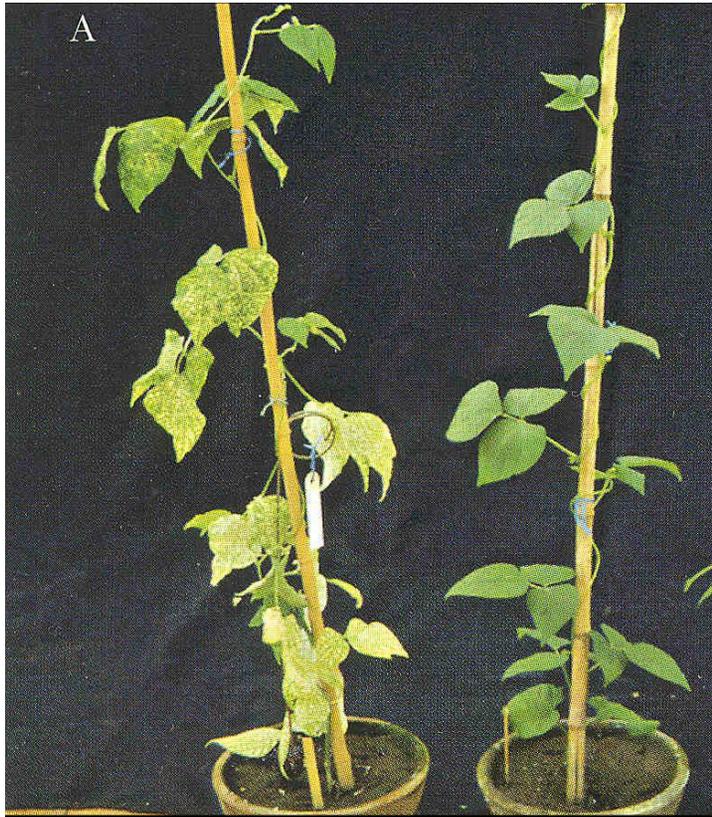
Eletroporação



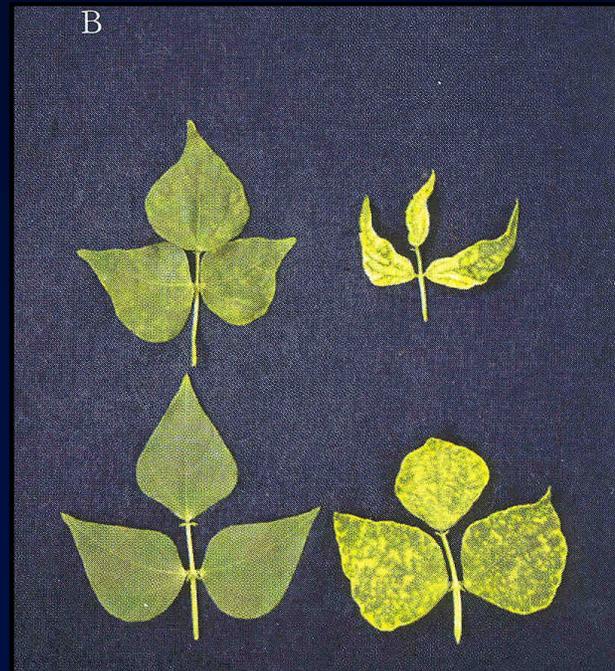
Biobalística



Microinjeção



*Feijão resistente ao
vírus do mosaico dourado*





RESISTÊNCIA A HERBICIDAS



RESISTÊNCIA A SECA



RESISTÊNCIA A INSETOS



RESISTÊNCIA A FUNGOS



RESISTÊNCIA A VÍRUS



AUMENTO DO TEMPO DE PRATELEIRA



QUALIDADE NUTRICIONAL



NOVAS PLANTAS ORNAMENTAIS

**Melhoramento genético
convencional**

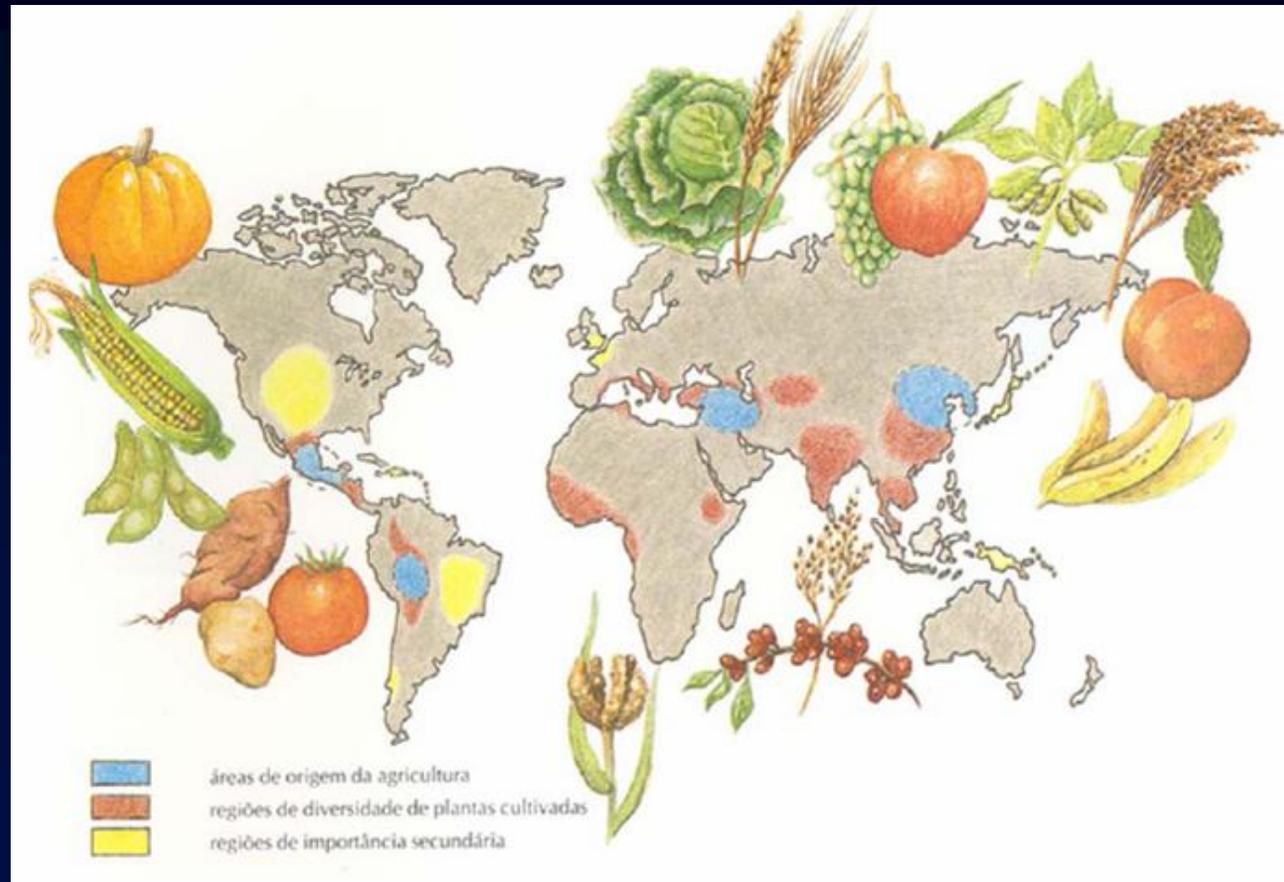


**Melhoramento genético
por engenharia
genética**



- Material genético
- Propagação vegetativa e por sementes
- Melhoramento genético
- **Conservação e uso de recursos genéticos**
- O exemplo do maracujazeiro

Interdependência mundial dos recursos genéticos Cuidar dos recursos genéticos – obrigação de todos países

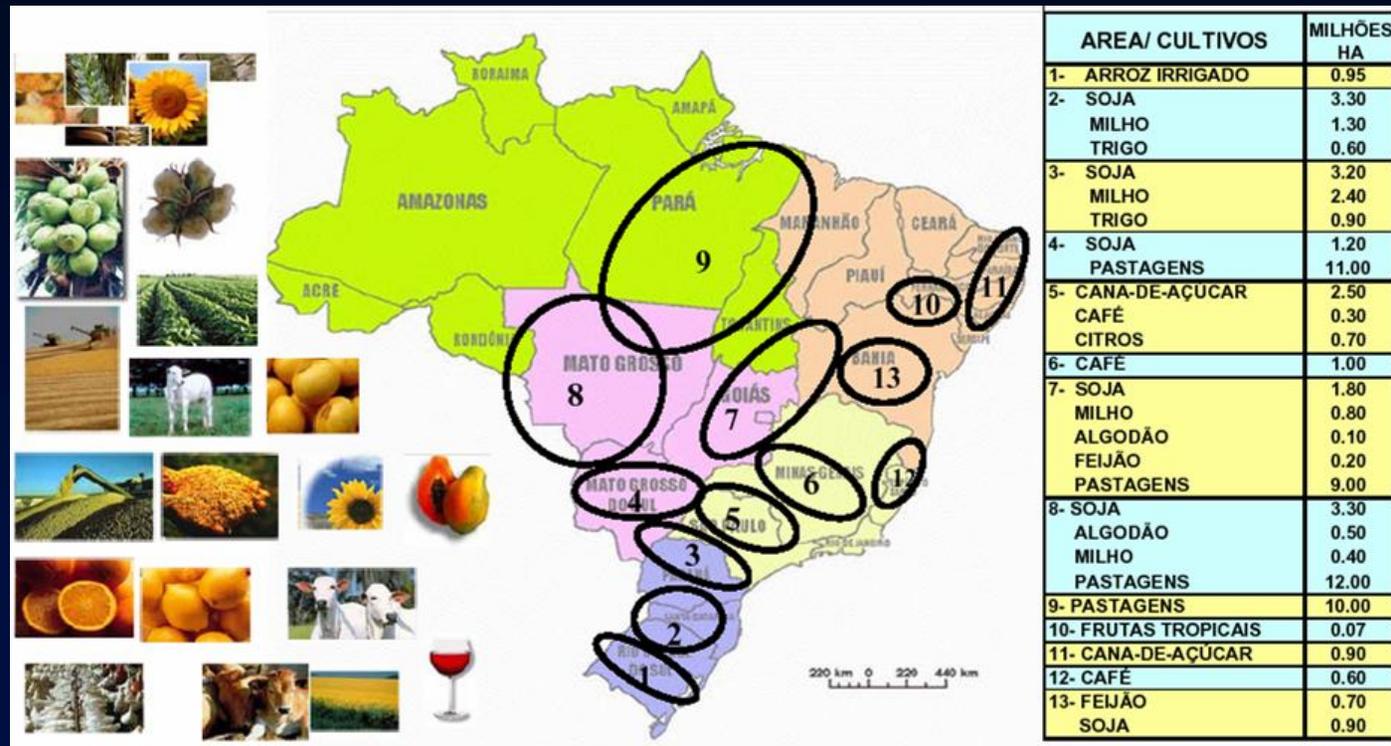


Wetzel, M.M.V.S. (http://www.cenargen.embrapa.br/pre-melhoramento/Por/prog_por.htm)

E o Brasil?

↑ Diversidade biológica

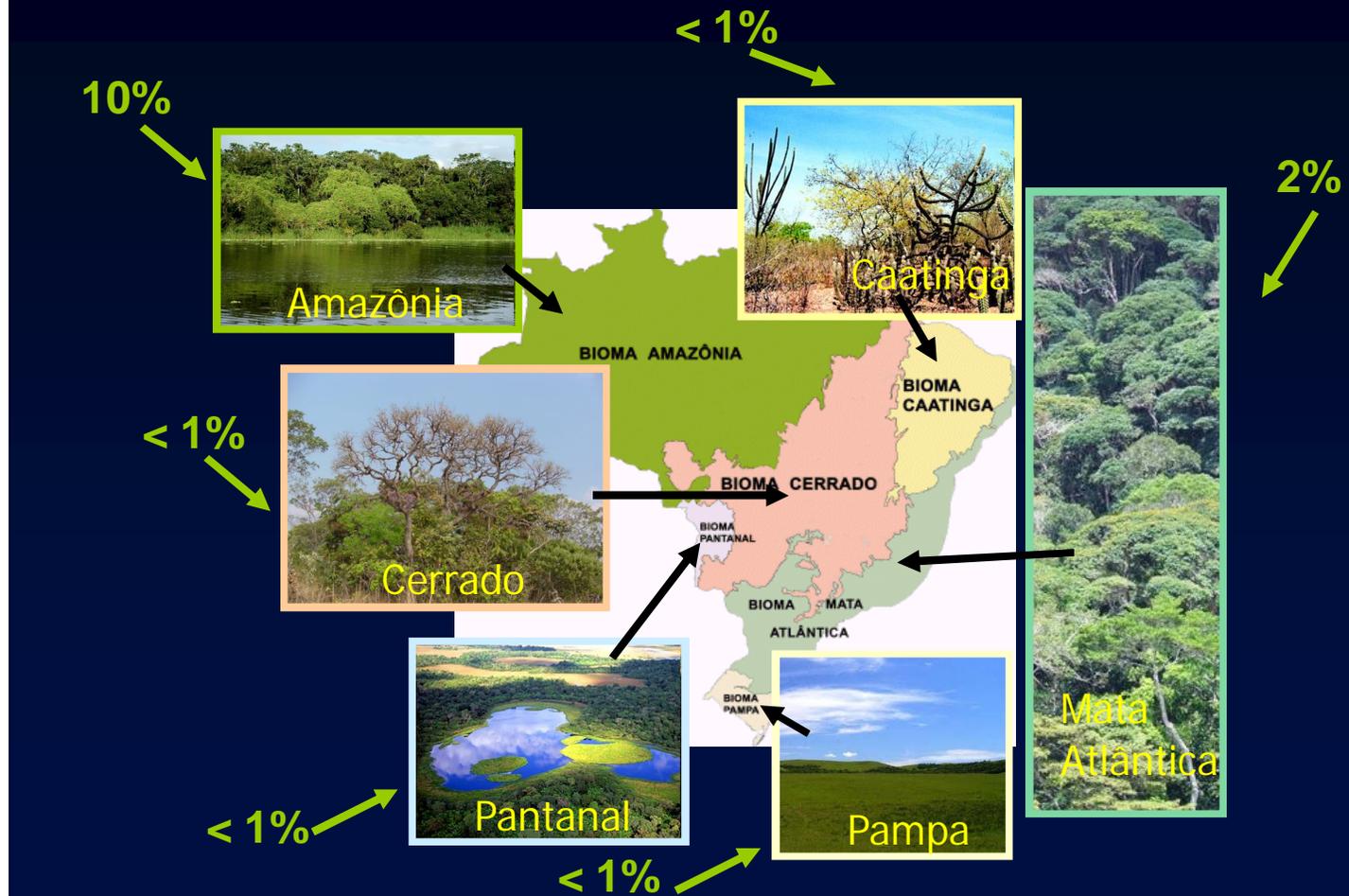
↑ Dependência de recursos genéticos de outros países para a agricultura



Lopes, M.A. (http://www.cenargen.embrapa.br/pre-melhoramento/Por/prog_por.htm)

Conservação e caracterização de recursos genéticos - estratégico

% do território dos Biomas sob proteção



Metodologias de conservação *ex situ*



conservação in vitro



conservação de sementes em câmaras frias



criopreservação



conservação em campo



conservação on farm



jardins botânicos

Por que conservar e caracterizar?

Variabilidade genética para o melhoramento de plantas



- ❖ adaptação a baixas latitudes
- ❖ adaptação a colheita mecanizada
- ❖ adaptação a diferentes condições edafoclimáticas
- ❖ adaptação a diferentes sistemas de cultivo
- ❖ arquitetura de planta
- ❖ cor/forma/sabor frutos e grãos
- ❖ eficiência na absorção e utilização de nutrientes
- ❖ eliminação de fatores antinutricionais
- ❖ porte de planta
- ❖ produtividade
- ❖ qualidade e quantidade de óleo
- ❖ qualidade funcional
- ❖ qualidade nutricional
- ❖ resistência a pragas e doenças
- ❖ teores de proteína
- ❖ tolerância a alumínio
- ❖ etc

Lopes, M.A. (http://www.cenargen.embrapa.br/pre-melhoramento/Por/prog_por.htm)

Por que conservar e caracterizar?

Novas opções para diversificar os sistemas produtivos



S. macrocephala



S. guianensis



Pequi



Mangaba



Araticum



Cagaita



Baru



Macaúba



Barbatimão



Faveira



maracujás silvestres



- **Material genético**
- **Propagação vegetativa e por sementes**
- **Melhoramento genético**
- **Conservação e uso de recursos genéticos**
- **O exemplo do maracujazeiro**

Diversidade genética



Variabilidade genética *Passiflora*

~400 espécies

~200 originárias do Brasil

~70 dão frutos comestíveis

Desafios

Conservar

Caracterizar

Usar: - *consumo in natura*

- *processamento industrial*

- *ornamental*

- *medicinal*

- *melhoramento genético*

Banco de germoplasma da Embrapa Cerrados







polpa e sementes



folhas

**Uso
Múltiplo**



casca



flores

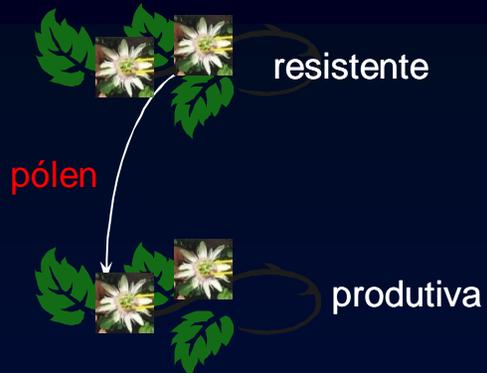


Evolução no último milênio

Evolução no último século



Combinação de características desejáveis



Resistente
e
produtiva

Etapas do melhoramento genético

Caracterização de Germoplasma

Estudos de Variabilidade

Planejamento de Cruzamentos

Métodos de Melhoramento

Seleção das plantas melhoradas

15 a 20 anos de pesquisas

Avaliação das possíveis cultivares em diferentes locais



SP



RJ



DF



RS



PE



MT

Avaliação das possíveis cultivares em diferentes sistemas de produção

sequeiro



irrigado



estufa



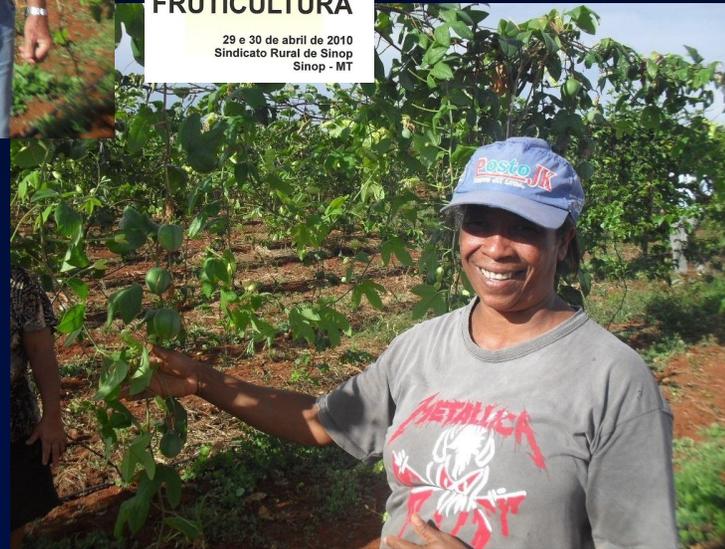
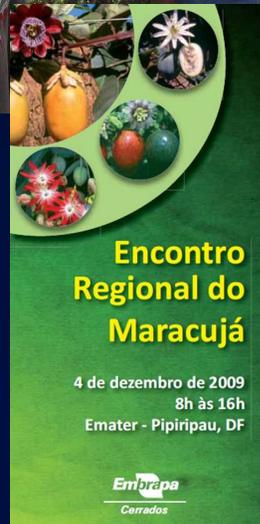
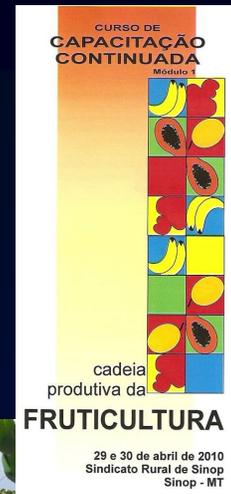
agricultura urbana



orgânico



Validação e transferência de tecnologia



Logística de produção e comercialização de material propagativo (sementes – mudas)

Licenciamento de viveiros



Viveiros Licenciados:

Agrocinco – Monte Mor MG

Viveiro Flora Brasil Ltda – Araguari MG

Viveiro Tropical – Brasília DF

<http://www.campinas.spm.embrapa.br/seresmap/maracujas/>

Objetivos do melhoramento genético do maracujazeiro azedo, doce e silvestre



Posso utilizar sementes de pomares anteriores?



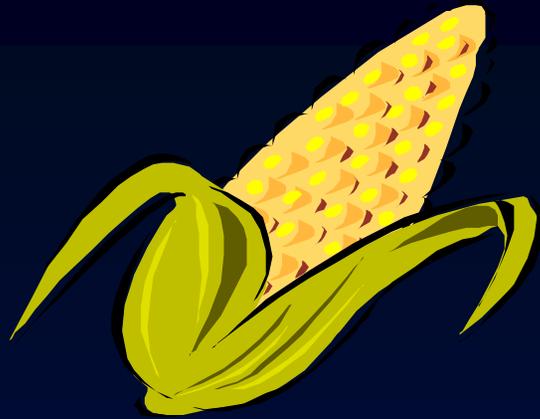
Autoincompatível

Alógama

Heterose

Endogamia

PLANTAS ALÓGAMAS



milho, mamão, maracujá,
abóbora, cacau, cebola



Híbridos

PLANTAS AUTÓGAMAS



soja, arroz, feijão, trigo,
cevada, amendoim



Linhagens

Problemas do reaproveitamento de sementes do maracujazeiro

Perda de vigor

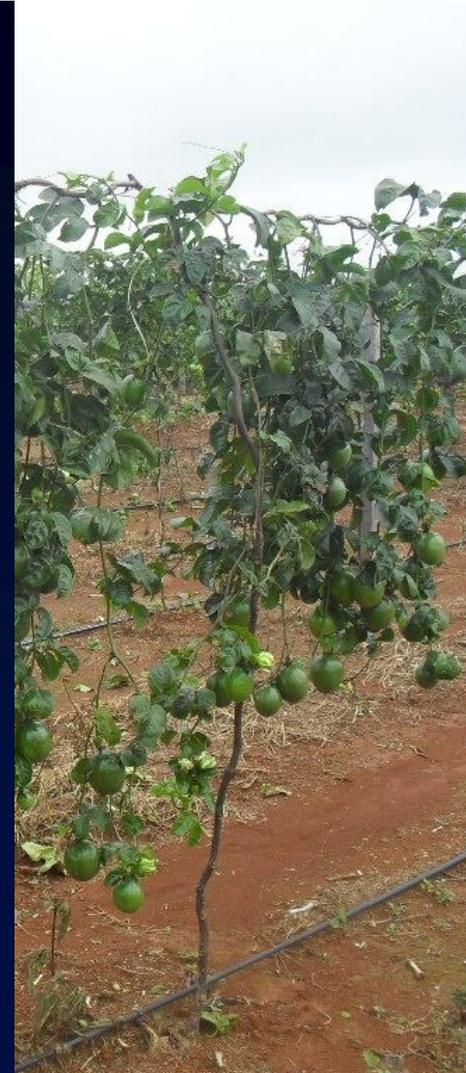
Menor vingamento de frutos

Menor enchimento de frutos

Desuniformidade do pomar

Maior suscetibilidade a doenças

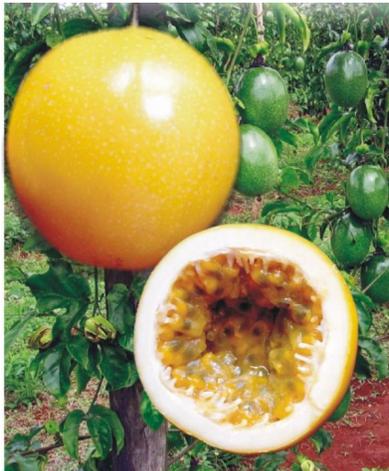
Maior desuniformidade dos frutos





Passiflora maliformis





Novas cultivares



Lançamento dos 3 primeiros híbridos de maracujazeiro azedo - 2008

Memória do Lançamento dos Híbridos de Maracujazeiro Azedo

25/Set/13 14:54

Folder da Programação

Folder do Híbrido BRS Sol do Cerrado

Folder do Híbrido BRS Gigante Amarelo

Folder do Híbrido BRS Ouro Vermelho

Fotos

Aquisição de sementes

Saiu na Mídia

Vídeo - Reportagem Canal Rural

Vídeo - Reportagem NBR

Cooperativa do Mato Grosso aprova híbridos de maracujá

Produtores paulistas aprovam híbridos de maracujá

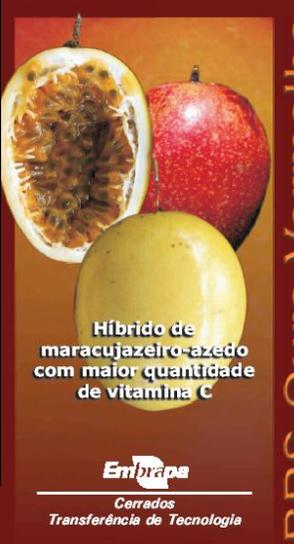
Produtores de Goiás aprovam híbridos de maracujá



Híbrido de maracujazeiro-azedo para mesa e indústria

BRS Sol do Cerrado

Embrapa
Cerrados
Transferência de Tecnologia



Híbrido de maracujazeiro-azedo com maior quantidade de vitamina C

BRS Ouro Vermelho

Embrapa
Cerrados
Transferência de Tecnologia



Híbrido de maracujazeiro-azedo com maior produtividade

BRS Gigante Amarelo

Embrapa
Cerrados
Transferência de Tecnologia

<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoazedo/>

Lançamento do BRS Rubi do Cerrado - 2012

Lançamento do híbrido de maracujazeiro azedo - BRS Rubi do Cerrado

11/06/12 15:40

Folhetim de Programação

Folhetim do BRS Rubi do Cerrado

Aquisição de sementes

Fotos Lançamento no Congresso de Fruticultura

Fotos Lançamento na Embrapa Agrossilvipastoral

Fotos Lançamento na Embrapa Cerrados by Danilo Dantas

Saiba na mídia:

Vídeo - Reportagem Rede Globo

BRS Rubi do Cerrado tem características superiores às outras cultivares de maracujá

Embrapa lança maracujá BRS Rubi do Cerrado

Novas cultivares de Embrapa são opções para produtores do Mato Grosso

Maracujá: BRS Rubi do Cerrado é apresentada a produtores do Distrito Federal

Lançamento
BRS Rubi do Cerrado

Híbrido de maracujazeiro-azedo de frutos avermelhados e amarelos para indústria e mesa

7 de dezembro de 2012
A partir das 8h30
Auditório Wenceslau Goedert
Embrapa Cerrados

Embrapa



Híbrido de maracujazeiro-azedo de frutos avermelhados e amarelos para indústria e mesa

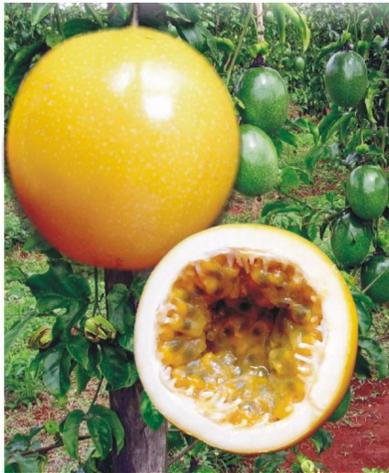
Embrapa

BRS Rubi do Cerrado

<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentobrsrubidocerrado/>



Polpa Vermelha



Novas cultivares



Lançamento para viveiristas dos 3 primeiros híbridos de maracujazeiro ornamental - 2007

Memória do Lançamento dos Híbridos de Maracujazeiro Ornamental

11/Jun/13 16:54

- Folder da Programação
- Folder do Híbrido BRS Estrela do Cerrado
- Folder do Híbrido BRS Rubiflora
- Folder do Híbrido BRS Roseflora
- Fotos

Saiu na mídia

- Bom na mesa e no jardim
- Maracujá invade paisagismo



BRS Estrela do Cerrado



BRS Rubiflora



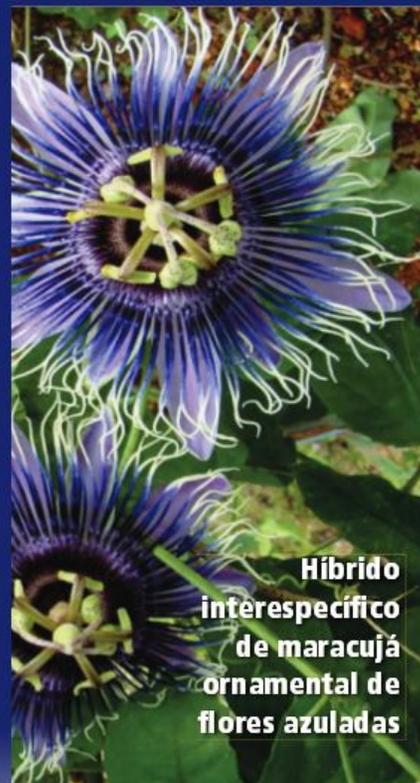
BRS Roseflora

<http://www.cpac.embrapa.br/lançamentoornamental/>





BRS Céu do Cerrado



**Híbrido
interespecífico
de maracujá
ornamental de
flores azuladas**

Embrapa

BRS Céu do Cerrado



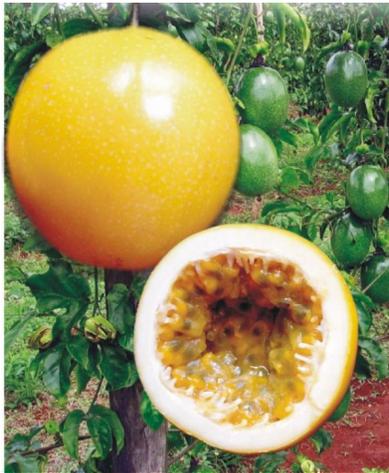
BRS Rosea Púrpura



**Híbrido interespecífico
de maracujá ornamental
de flores rosadas**

BRS Rosea Púrpura





Novas cultivares



Maracujazeiro funcional - medicinal



Espécie	Fito-constituente
<i>Passiflora actinia</i> Hooker	Isovitexin, (Santos et al. (2003))
<i>Passiflora adenopoda</i> Moc. & Sesse	Glicosídeos cianogênicos linamarina, lotaustraliana (Spencer et al., 1986).
<i>Passiflora ambigua</i> Linn.	Flavonóide saponarina (Ulubelen et al., 1982b).
<i>Passiflora apetala</i> Linn.	Glicosídeo cianogênico Passibiflorina (Olafsdottir et al., 1997).
<i>Passiflora biflora</i> Domb.	O- e C-glicosilflavonas; 4'-O-rhamnosilwertisina, luteolina-7-O-neoheperidosídeo juntamente com suertisina, suertiajaponina, 4'-O-rhamnosil-suertiajaponina, 2''-O-rhamnosilisoorientina, 2''-O-rhamnosilovitexina (McCormick and Mabry, 1983) glicosídeos cianogênicos passibiflorina e epipassibiflorina (Spencer e Seigler, 1985a).
<i>Passiflora bryonioides</i> H.B.K	Derivados flavona saponaretina, vitexina, apigenina-7-monoglicosídeo e dois kaempferol-3-biosídeos (Poethke et al. 1970). Alcalóide harman (Poethke et al., 1970).
<i>Passiflora caerulea</i> Linn.	Uma flavona chrisina (Speroni et al., 1996), glicosídeo cianogênico sulfato tetrafillina B-4-sulfato e epitetrafillina B-4-sulfato (Seigler et al., 1982)
<i>Passiflora calcarata</i> Mast.	Passiflorina (Bombardelli et al., 1975)
<i>Passiflora capsularis</i> Lam.	Passicapsina; Biglicosídeo cianogênico 4-bi-vinosiltetrafillina B (Fischer et al., 1982)
<i>Passiflora coactilis</i> Linn.	C-glicosil flavonas 4'-O-glicosil-2''-O-rhamnosil orientina, 4'-O-glicosil-2''-O-rhamnosil-vitexina, vitexina, 4'-O-glicosilvitexina, isovitexina, isoorientina, 4'-O-glicosil orientina, 2''-O-rhamnosil orientina, scoparina, 2''-O-rhamnosil scoparina e 8-C-glicosil-diosmetina (Escobar et al., 1983)
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	Glicosídeo cianogênico passicoccina (Spencer e Seigler, 1985b)
<i>Passiflora cochinchinensis</i> Spreng.	Flavonóides naringina e apigenina-7-O-glicosídeo; Aminas; Ácidos; Carboidratos (Ma et al., 1982)
<i>Passiflora colinvauxii</i> Linn.	Glicosídeo cianogênico passibiflorina (Adersen et al., 1993)
<i>Passiflora coriacea</i> Fuss.	Glicosídeo cianogênico barterina (Olafsdottir et al., 1989 a b)
<i>Passiflora cyanea</i> Mast.	C-glicosil flavonóide 2''-xylosilvitexina e coumarina esculetina (Ulubelen et al., 1981)
<i>Passiflora foetida</i> Linn.	Flavonóides pachipodol, 7,4'-dimetoxiapigenina, ermanina, 4',7'-O-dimetil-naringenina, 3,5-dihidroxi-4,7-dimetoxi flavanonol (Echeverri e Suarez, 1985; Echeverri e Suarez, 1989). C-glicosil flavonóides chrisoeriol, apigenina, isovitexina, vitexina, 2''-xylosilvitexina, luteolina-7-β-D-glicosídeo, kaempferol (Ulubelen et al., 1982c); Cianohidrina glicosídeos tetrafillina A, tetrafillina B, tetrafillina B sulfato, deidaclina, volkenina (Andersen et al., 1993); Ácidos graxos ácido linoléico e ácido linolênico (Hasan et al., 1980); alpha-pirones chamada passifloricinas (Echeverri et al., 2001)
<i>Passiflora hybrida</i> Nees.	Um éster de sulfato de tetrafillina B (Jaroszewski and Fog, 1989)
<i>Passiflora indecora</i> H.B.K	Glicosídeo cianogênico passibiflorina (Olafsdottir et al., 1997)
<i>Passiflora laurifolia</i> Linn.	Ácido Pantotênico, ácido ascórbico (CSIR, 1966b)

Fonte: Costa e Tupinambá, 2005

Lançamento do BRS Pérola do Cerrado - 2013

Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado

31/01/13 13:33

Folheto técnico da cultivar BRS Pérola do Cerrado
Comunicado Técnico - Recomendações técnicas para o cultivo de Passiflora
passiflora cv. BRS Pérola do Cerrado
Folheto de programação do evento
Folheto técnico para produção de mudas de cultivar BRS Pérola do Cerrado
Reserva de mudas
Seja um viveiro licenciado da Embrapa
Fotos do lançamento da BRS Pérola do Cerrado by Allen Nardes
Informações do dia de semente da BRS Pérola do Cerrado
Paquete de massa
Linha de frutos: B e o maracujá
Mudas: B e o maracujá (Linha e mudas: Geovane Andrade e Paulo Pinheiro)

Seja na mídia

Cultivar de maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado será lançada nesta sexta-feira
Vídeo - Reportagem Globo Rural
Vídeo - Reportagem TV Brasil
Vídeo - Reportagem Jornal Terra Viva
Vídeo - Reportagem UOL
Vídeo - Reportagem Globo RDS / Rural/RS
Vídeo - Reportagem Globo Notícias
Vídeo - Reportagem TV Justiça
Embrapa lança cultivar de maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado
Embrapa lança cultivar de maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado, que dá fruto o ano inteiro



Cultivar de maracujazeiro silvestre com quádrupla aptidão: consumo in natura, processamento industrial, ornamental e funcional



Embrapa 405

BRS Pérola do Cerrado

<http://www.cpac.embrapa.br/lançamentoperola/>

Melhoramento do maracujá – várias espécies e várias ações

Espécie de Passiflora	Fases do projeto	Ações de Pesquisa & Desenvolvimento					
		Caracterização de germoplasma	Pré-melhoramento	Melhoramento (seleção e recombinação)	Avaliação-condições comerciais	Pós-melhoramento	Lançamento de híbridos/variedades
<i>Passiflora edulis</i>	Avanços nas fases I e II	X	X	X	X	X	X
	Avanços na fase III	X	X	X	X	X	X
<i>Passiflora alata</i>	Avanços nas fases I e II	X	X	X	X		
	Avanços na fase III	X	X	X	X	X	X
<i>Passiflora setacea</i>	Avanços nas fases I e II	X	X	X	X		
	Avanços na fase III	X	X	X	X	X	X
<i>Passiflora tenuiflora</i>	Avanços nas fases I e II	X	X	X	X		
	Avanços na fase III	X	X	X	X	X	X
<i>Passiflora nitida</i>	Avanços nas fases I e II	X	X	X			
	Avanços na fase III	X	X	X	X	X	
<i>Passiflora maliformis</i>	Avanços nas fases I e II	X	X				
	Avanços na fase III	X	X	X	X		
<i>Passiflora edulis silvestre</i>	Avanços nas fases I e II	X	X				
	Avanços na fase III	X	X	X			
<i>Passiflora quadrangularis</i>	Avanços nas fases I e II	X					
	Avanços na fase III	X	X	X			
<i>Passiflora trintae</i>	Avanços nas fases I e II	X					
	Avanços na fase III	X	X	X			

Chave do sucesso: parcerias interinstitucionais

**Produção de mudas
de qualidade**

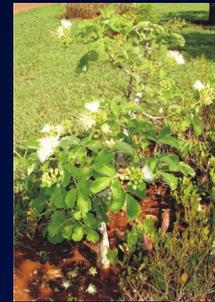
X

Material genético



Caso do produtor de Brazlândia

E no caso das espécies arbóreas?





Fábio Gelape Faleiro
fabio.faleiro@embrapa.br

**Muito obrigado
pela atenção!**

