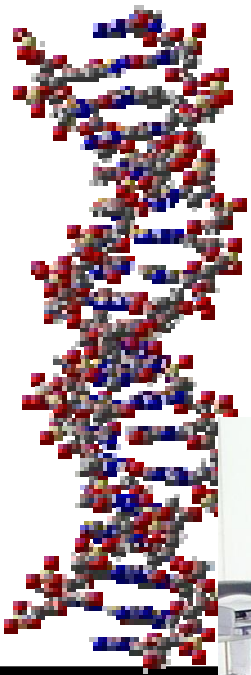
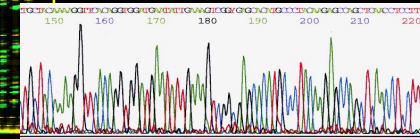
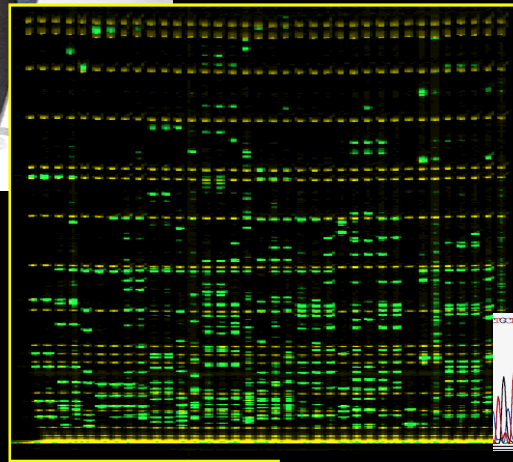


Princípio científico e análises genéticas utilizando marcadores moleculares



Fábio Gelape Faleiro



Embrapa
Cerrados

	160	170	180	190	200
1E 11C/R2/1.5	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCCG	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
2 26C/P5/1.5	ATTCTGGAAT	AGGNGGNGC	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
3 35A/F1/1.5	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCCG	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
4E 43C/R2/1.5	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCCG	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
5	-----	-----	-----	-----	-----

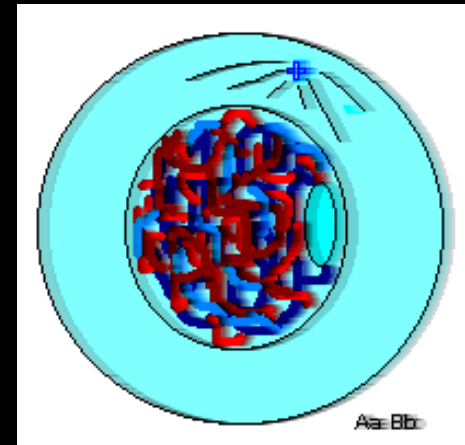
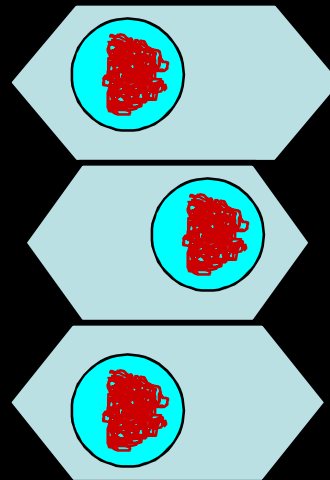
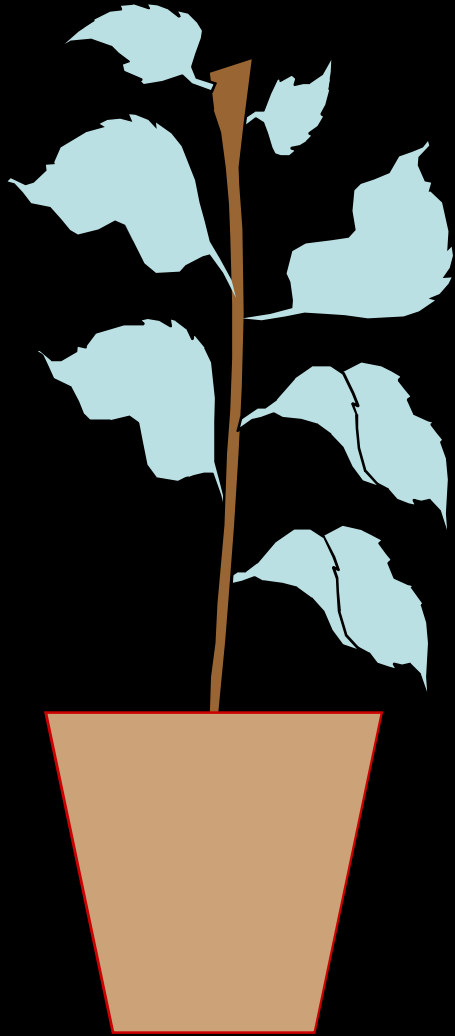
- **Por que estudar o DNA?**
- **Infra-estrutura necessária para análises do DNA**
- **Diferentes tipos de marcadores moleculares**
- **Infra-estrutura da Embrapa Cerrados**
- **Principais aplicações**

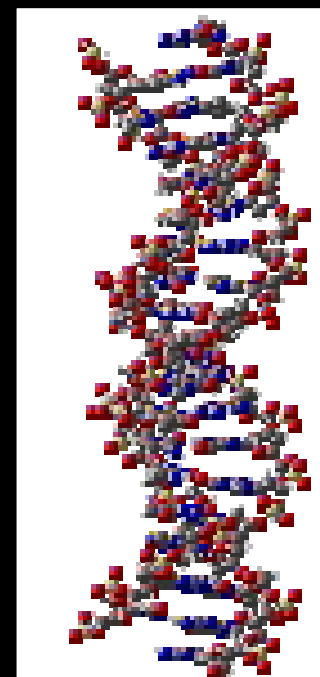
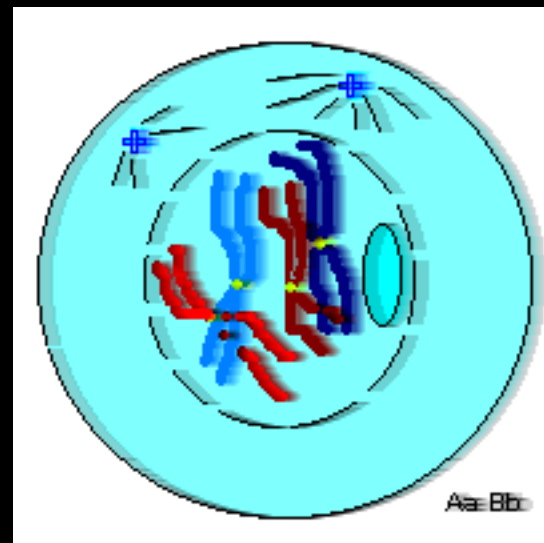
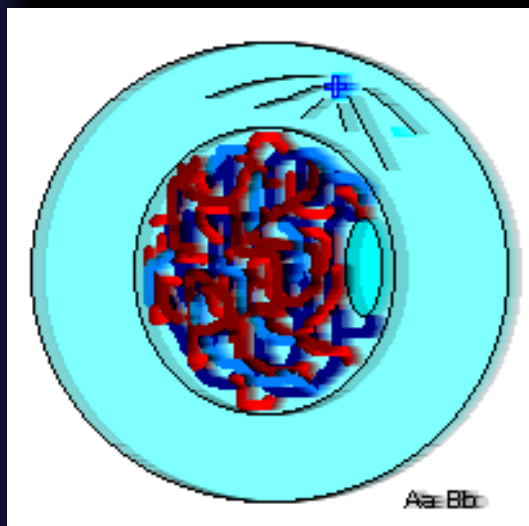
- **Por que estudar o DNA?**
- **Infra-estrutura necessária para análises do DNA**
- **Diferentes tipos de marcadores moleculares**
- **Infra-estrutura da Embrapa Cerrados**
- **Principais aplicações**

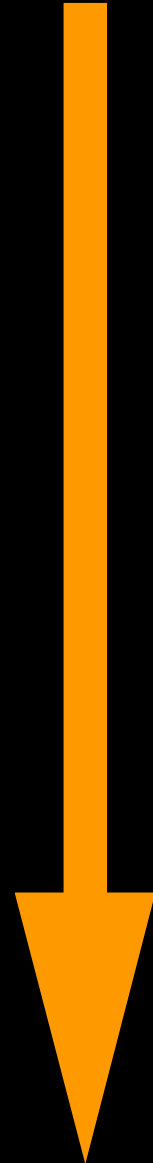
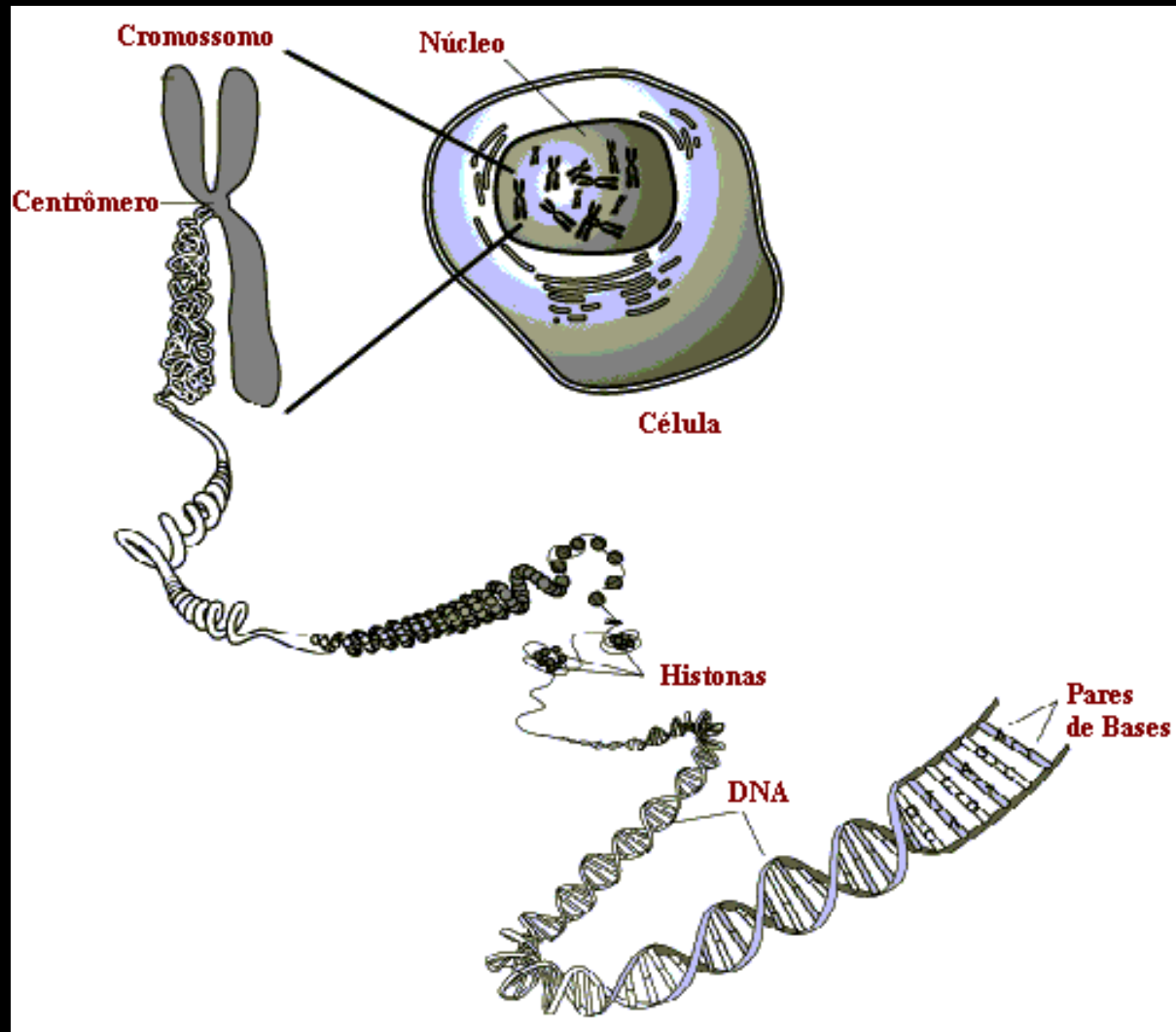
Por que estudar o DNA?

- Onde está o DNA?
- Função biológica do DNA
- Interação genótipo x ambiente
- Clonagem animal e vegetal
- Propagação vegetativa e seminal
- Contribuições da tecnologia

Onde está o DNA?







Função biológica do DNA

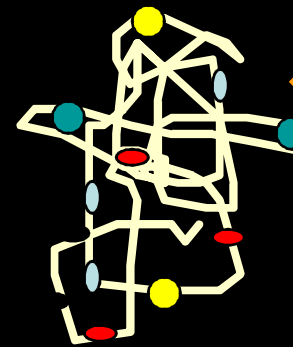
A
T
G
G
A
A
G
A
T
G
G
T
T
C
T
A
T
G
A
A
A
A
T
G

DNA

A
U
G
G
A
A
G
A
U
G
G
U
U
C
U
A
U
G
A
A
A
A
U
G

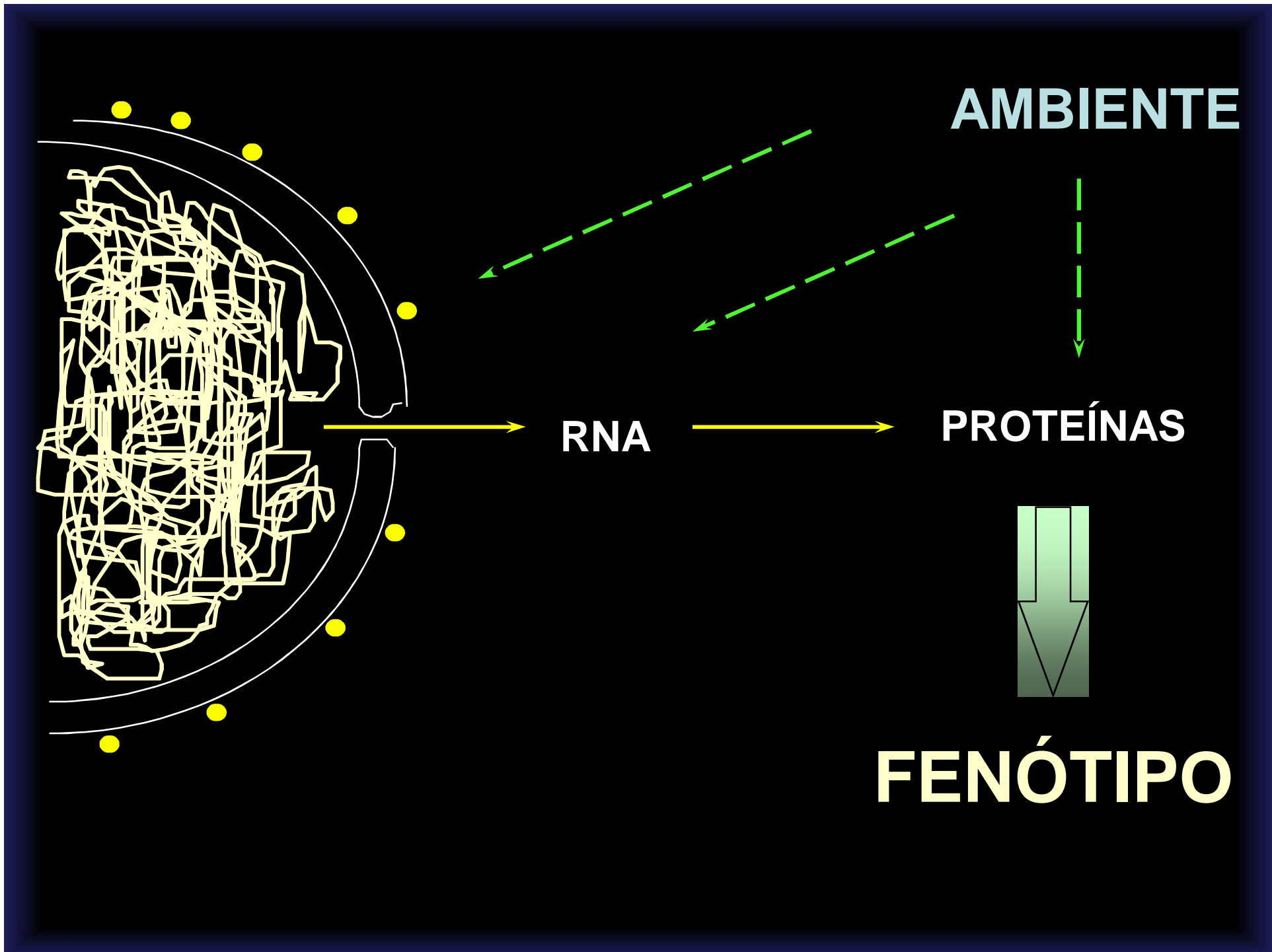
RNA_m

- Met
- Glu
- Asp
- Gly
- Ser
- Met
- Lys
- Met



Estrutural

Enzimática



AMBIENTE

RNA

PROTEÍNAS

FENÓTIPO

Clonagem vegetal X Clonagem animal



mandioca



citrus



manga



Ovelha Dolly



Bezerra Vitória

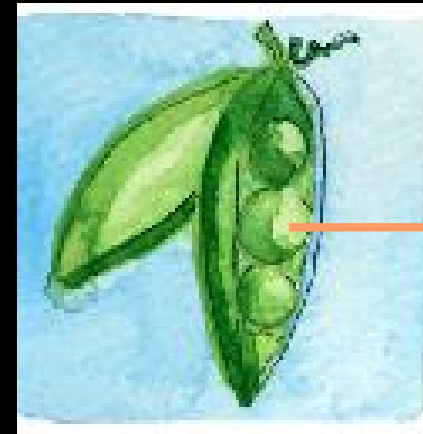
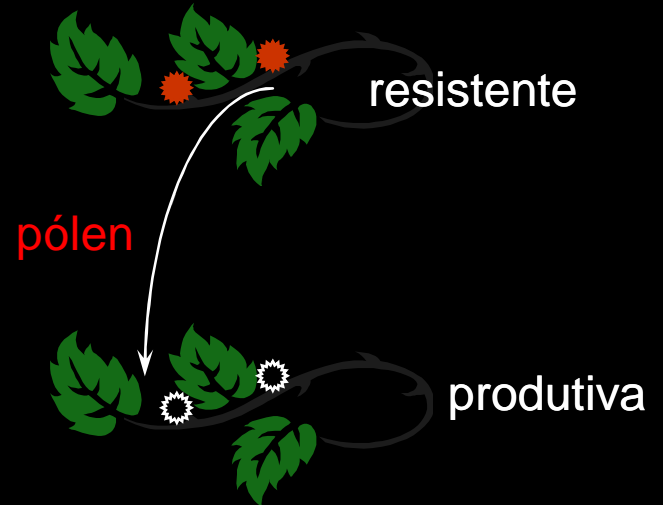


Propagação vegetativa X Propagação sexuada



estaquia

enxertia



Resistente
e
produtiva

DNA

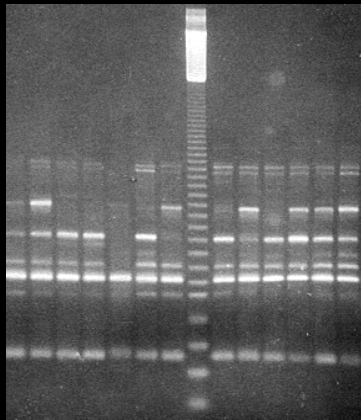


**informação genética responsável
por todas as características de
um determinado indivíduo**

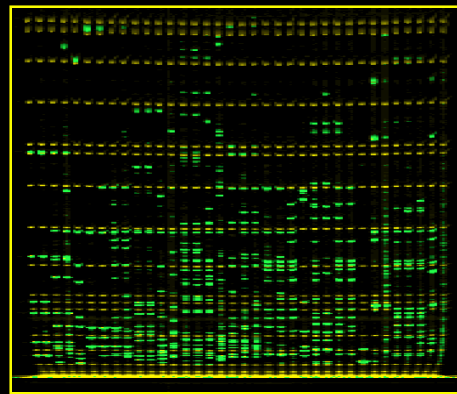
Contribuições das análises do DNA

MARCADORES MOLECULARES

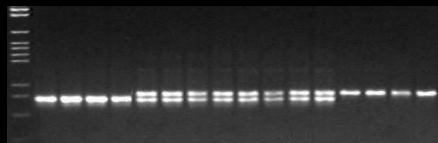
PROJETO GENOMA



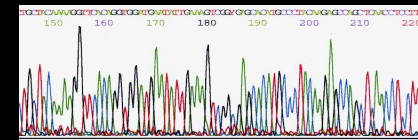
RAPD



AFLP



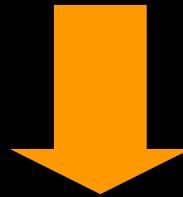
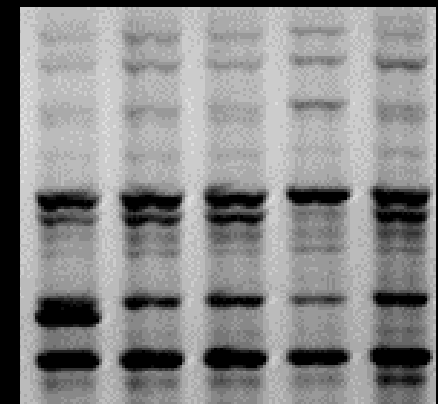
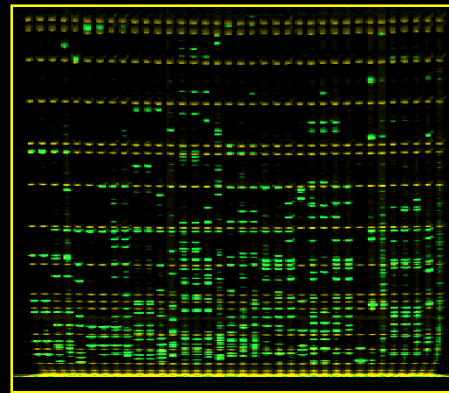
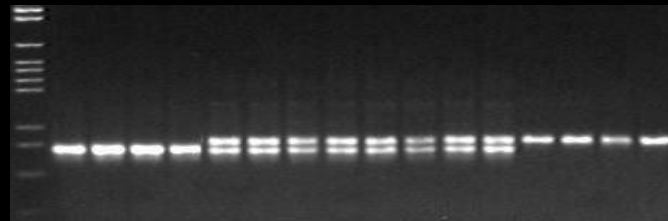
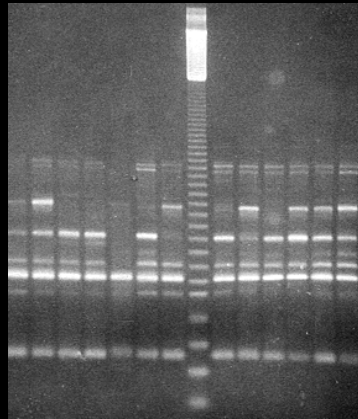
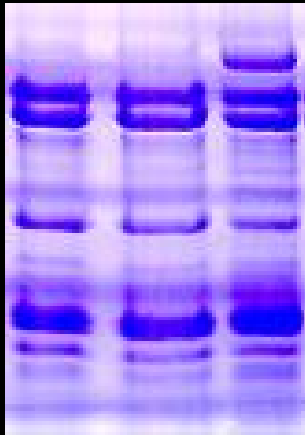
Microssatélites



	160	170	180	190	200
1E 11C/R2/1.S	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCGC	TTCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
2 26C/F5/1.S	ATTCTGGAAT	AGGNAGGNGC	KNGNGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
3 35A/F1/1.S	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCGC	TTCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
4E 43C/R2/1.S	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCGC	TTCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
5					

Informações úteis

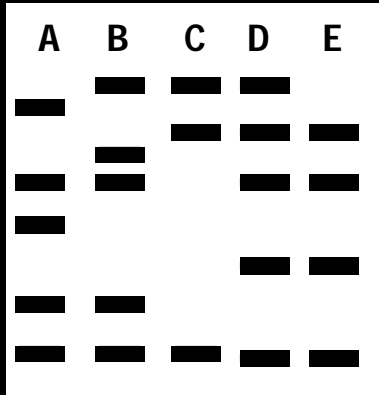
Dados obtidos



CODIFICADOS

Diversidade Genética

Gel



Distância Genética

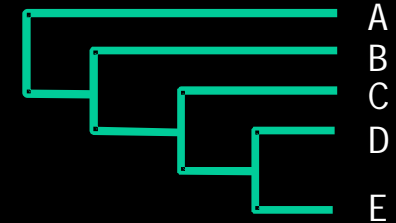
	A	B	C	D	E
A	-	-	-	-	-
B	0.44	-	-	-	-
C	0.67	0.44	-	-	-
D	0.67	0.44	0.22	-	-
E	0.56	0.56	0.33	0.11	-

Análise Estatística

Matriz de dados

A	B	C	D	E
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	0	0	0	0
0	0	0	1	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

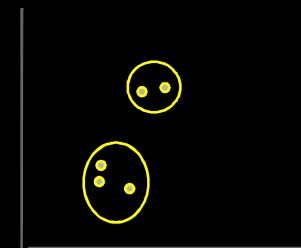
Dendrograma



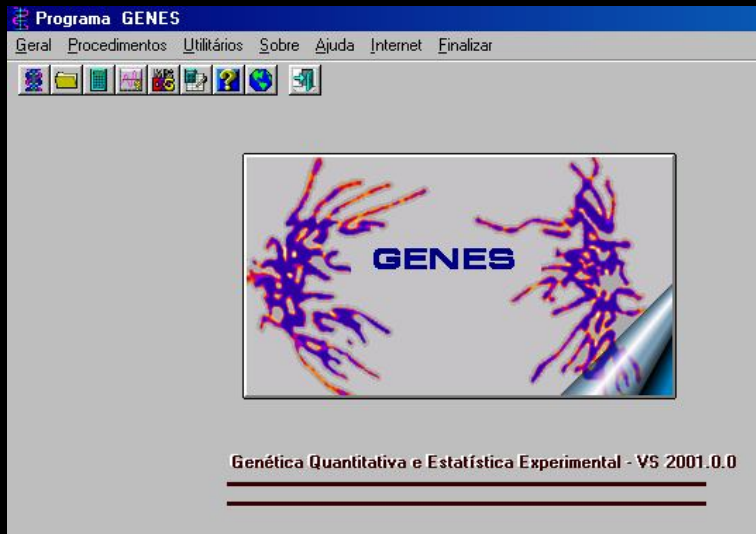
Agrupamento

Grupo	Indivíduos		
< 1 >	D	E	C
< 2 >	A	B	

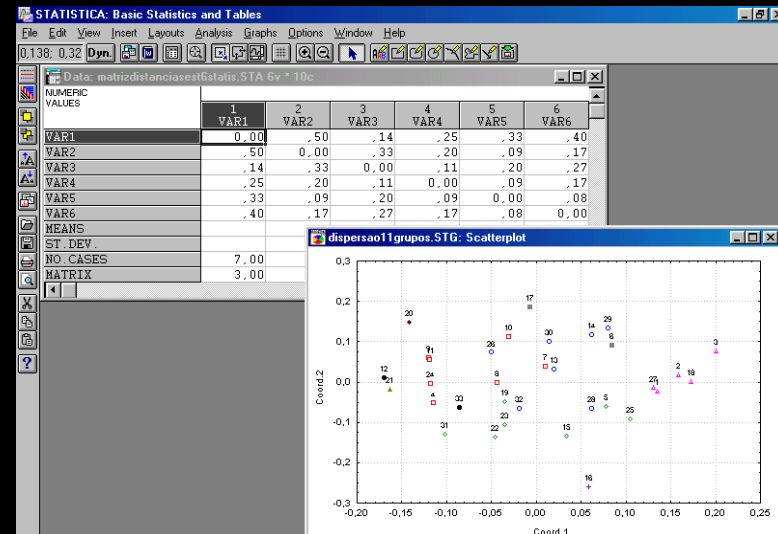
Projeção no Plano



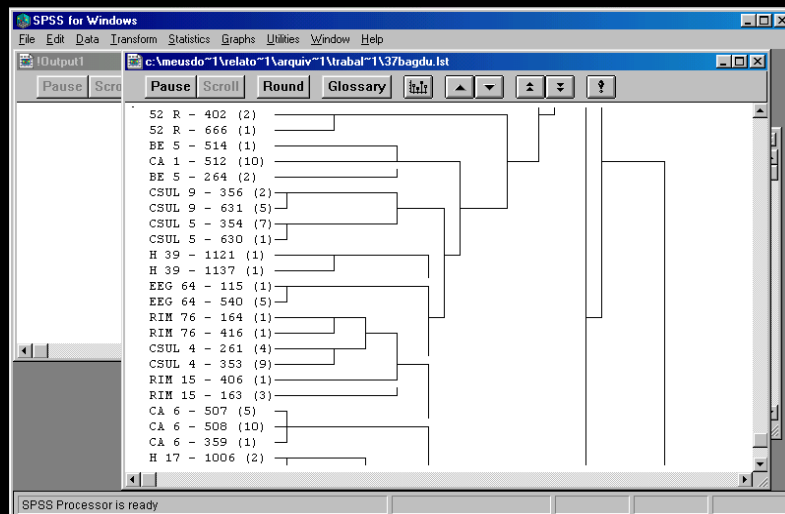
Softwares



Genes



Statistica



SPSS



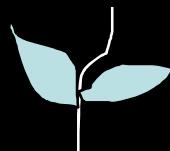
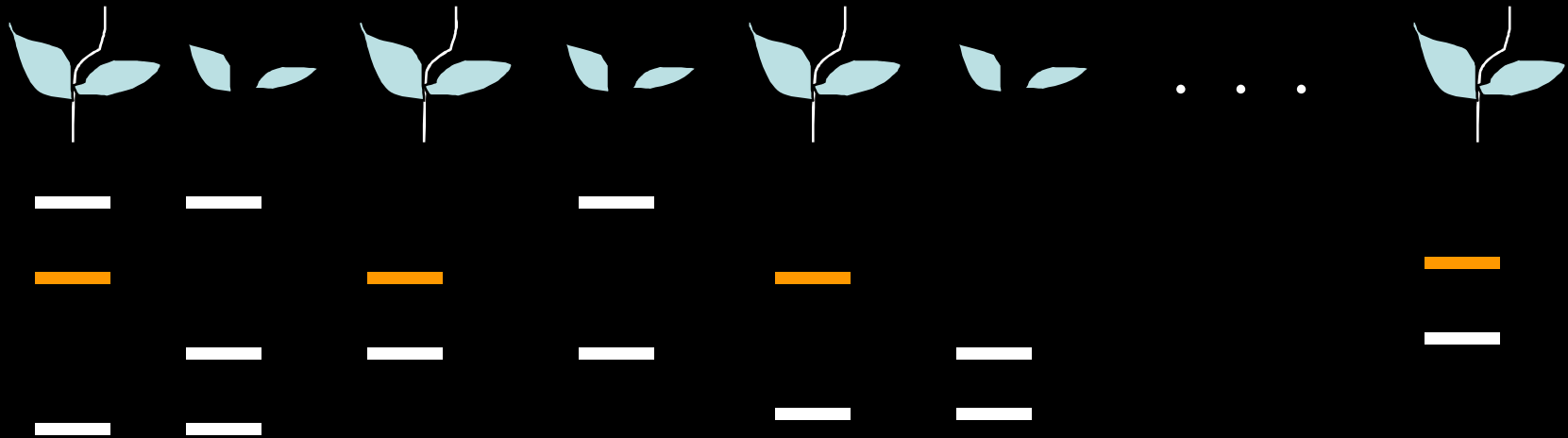
NTSYS

Mapeamento genético

$P_1 \times P_2$



F_1

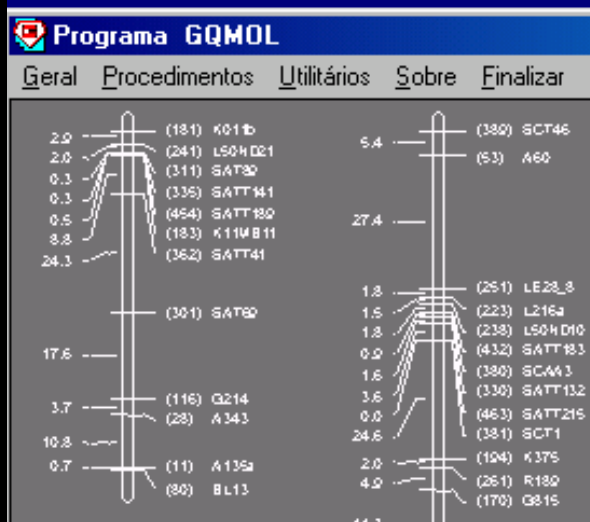


Resistente

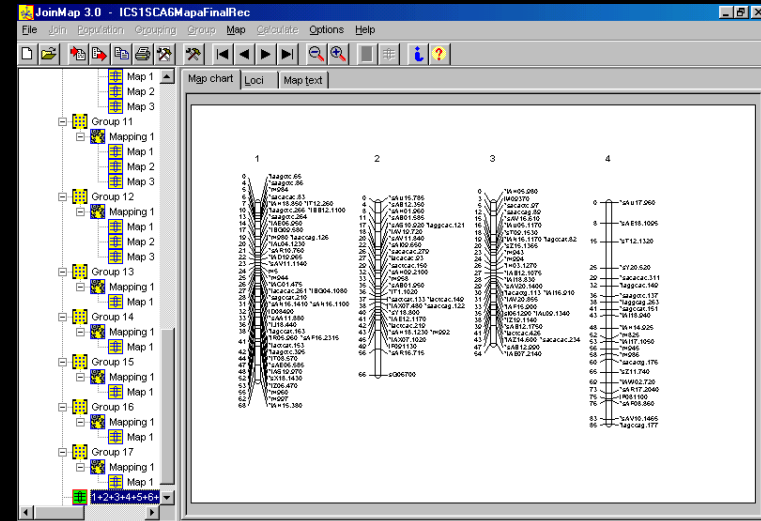


Suscetível

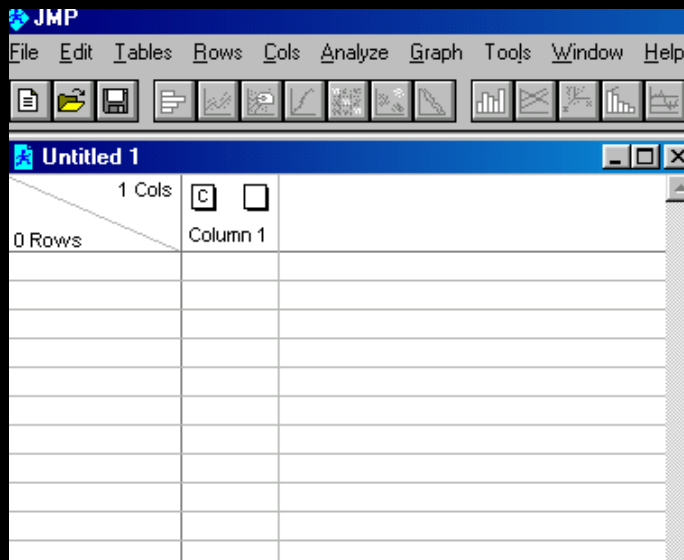
Softwares



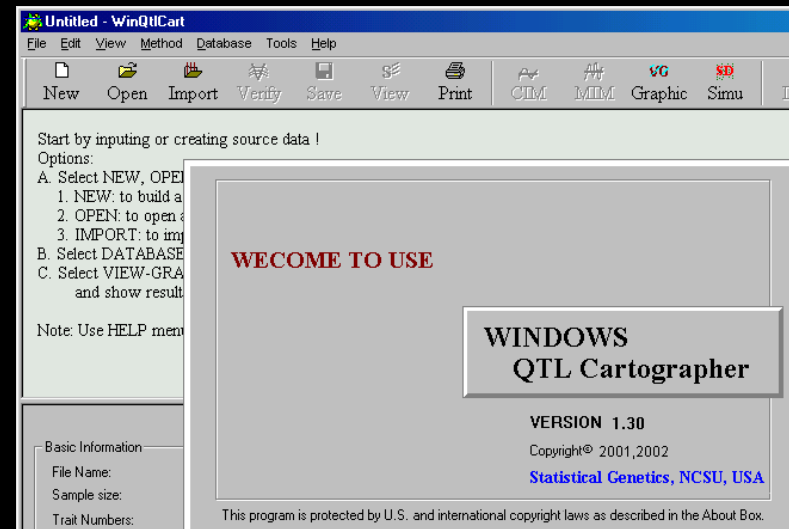
GQMol



Joinmap

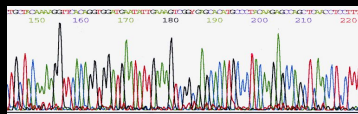


JUMP/SAS

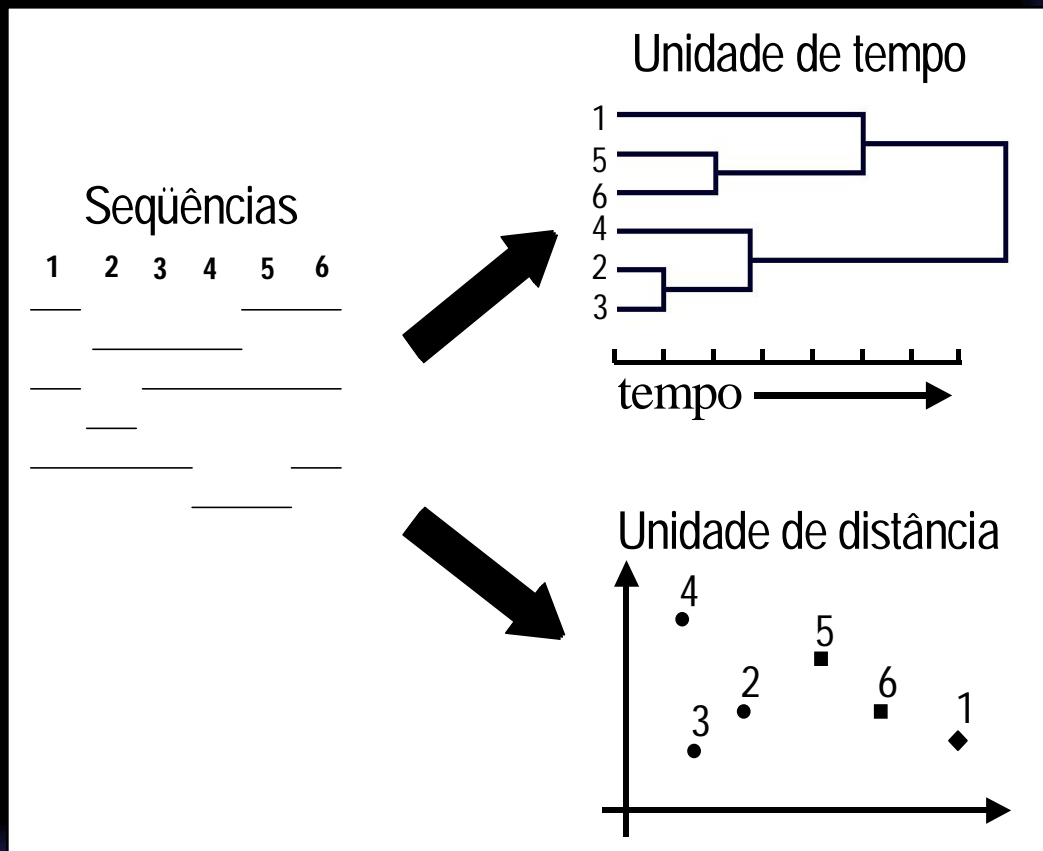
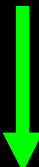


QTL Cartographer

Análises filogenéticas



	160	170	180	190	200
1	A	G	T	C	T
2	A	G	T	C	T
3	A	G	T	C	T
4	A	G	T	C	T
5	A	G	T	C	T



- Por que estudar o DNA?
- **Infra-estrutura necessária para análises do DNA**
- Diferentes tipos de marcadores moleculares
- Infra-estrutura da Embrapa Cerrados
- Principais aplicações



Extração do DNA



Amplificação do DNA



Eletrforese



Fotodocumentação

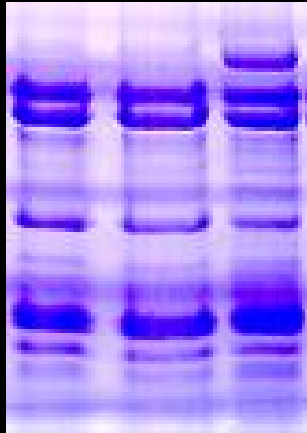


Setor de Bioinformática

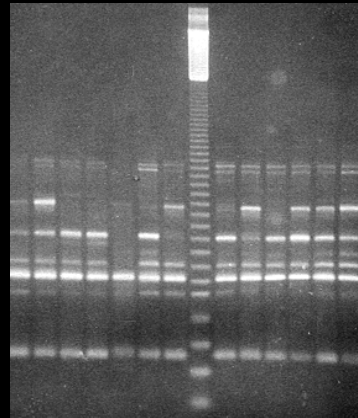
Embrapa
Cerrados

- Por que estudar o DNA?
- Infra-estrutura necessária para análises do DNA
- **Diferentes tipos de marcadores moleculares**
- Infra-estrutura da Embrapa Cerrados
- Principais aplicações

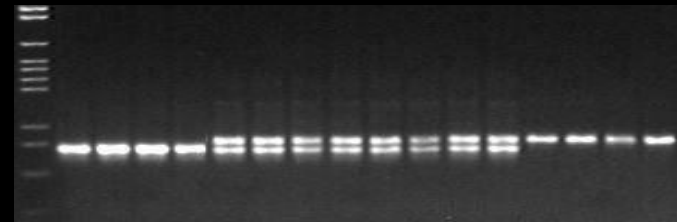
Diferentes tipos de marcadores moleculares



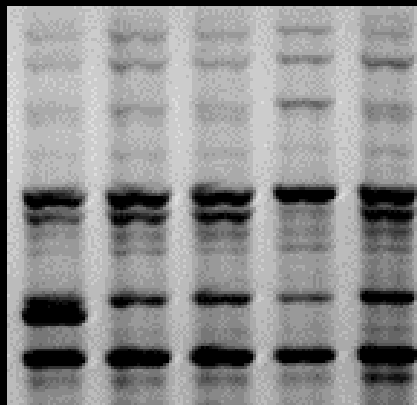
Isoenzimáticos



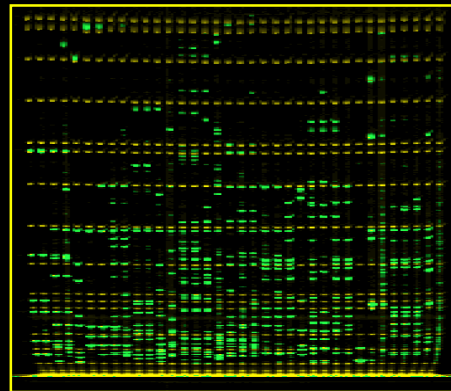
RAPD



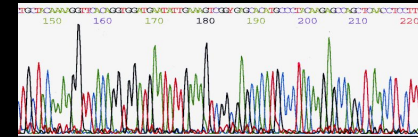
Microssatélites



RFLP



AFLP



	160	170	180	190	200
1E 11C/R2/1.5	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCGC	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
2 26C/F5/1.5	ATTCTGGAAT	AGGNGGNGC	KNGNGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
3 35A/F1/1.5	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCGC	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
4E 43C/R2/1.5	ATTCTGGAAT	AGGGAGGCGC	TTGCGTTTCT	CTTAGTACGG	AGTCTACTAT
5					

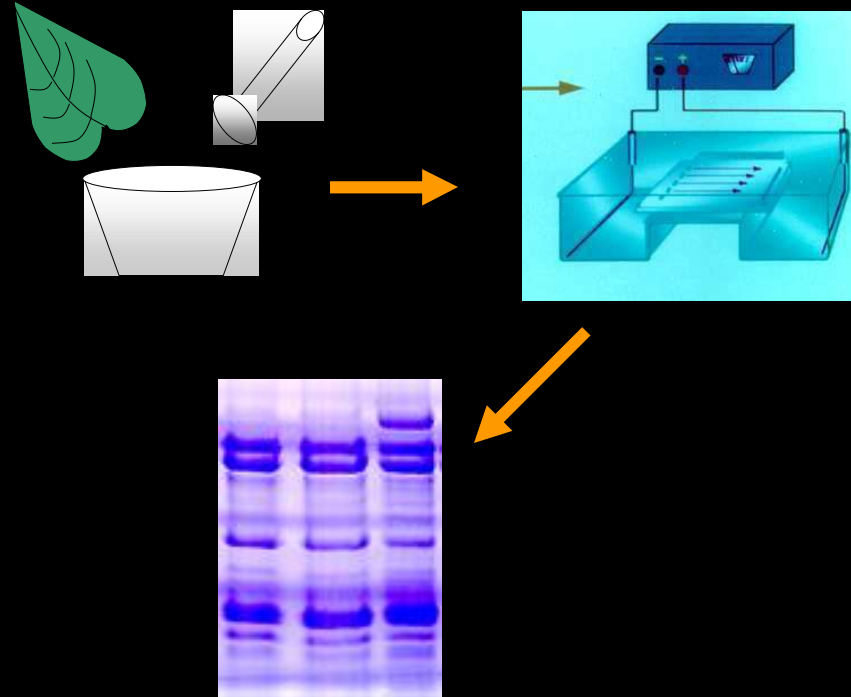
PCR sequencing

VNTRs, CAPS, DGGE, ISSR, S-SAP, IRAP, DAF, SNPs etc.

Isoenzimáticos

ETAPAS

1. Obtenção do extrato
2. Eletroforese em gel de amido
3. Reação enzimática



PRINCIPAL VANTAGEM

Técnica barata e acessível

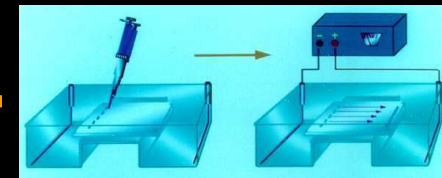
PRINCIPAL DESVANTAGEM

Número reduzido de marcadores

RAPD

ETAPAS

1. Extração do DNA
2. Amplificação via PCR
3. Eletroforese
4. Fotodocumentação



PRINCIPAL VANTAGEM

Simplicidade e rapidez

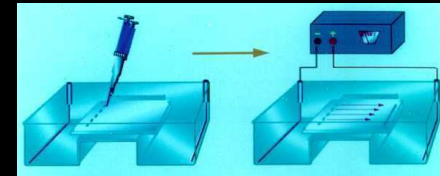
PRINCIPAL DESVANTAGEM

Marcador dominante e baixa
reproducibilidade

Microssatélites

ETAPAS

1. Extração do DNA
2. Amplificação via PCR
3. Eletroforese
4. Fotodocumentação



PRINCIPAL VANTAGEM

Simplicidade e rapidez,
Marcador codominante e
altamente reprodutível

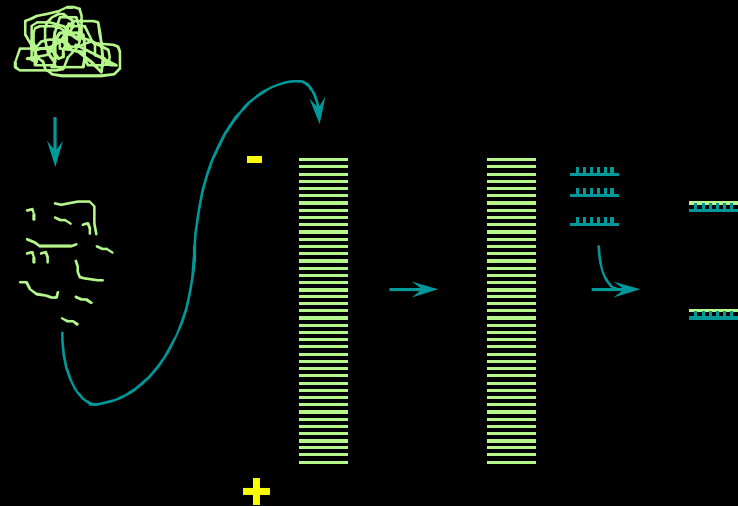
PRINCIPAL DESVANTAGEM

Necessita o desenvolvimento de
primers específicos para a espécie
em estudo

RFLP

ETAPAS

1. Extração do DNA
2. Clivagem com enzimas de restrição
3. Eletroforese
4. Hibridização com sondas específicas
5. Radioautografia



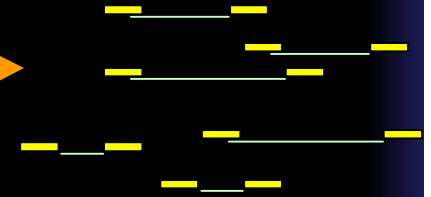
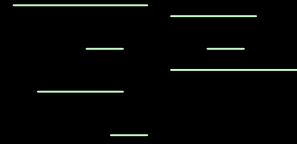
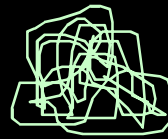
PRINCIPAL VANTAGEM

Marcador codominante e alta reprodutibilidade

PRINCIPAL DESVANTAGEM

Envolve muitas etapas (processo lento) e necessita de bibliotecas de sondas disponíveis

AFLP



ETAPAS

1. Extração do DNA
2. Clivagem com enzimas de restrição
3. Ligação de adaptadores específicos
4. Amplificação via PCR
5. Eletroforese

PRINCIPAL VANTAGEM

Grande número de fragmentos gerados em um único gel

PRINCIPAL DESVANTAGEM

Marcador dominante, envolve muitas etapas e reagentes são muito caros

Qual tipo de marcador molecular utilizar?

A resposta depende:

- da infra-estrutura disponível
- dos recursos financeiros
- de recursos humanos treinados
- do nível de conhecimento da espécie
- do objetivo do trabalho

- Por que estudar o DNA?
- Infra-estrutura necessária para análises do DNA
- Diferentes tipos de marcadores moleculares
- **Infra-estrutura da Embrapa Cerrados**
- Principais aplicações



**Laboratório de Genética e Biologia
Molecular da Embrapa Cerrados**



Laboratório Genética e Biologia Molecular

ANÁLISES

GENÔMICA

TRANSCRIPTÔMICA



Laboratório Genética e Biologia Molecular

PROTEÔMICA

BIOINFORMÁTICA

- Por que estudar o DNA?
- Infra-estrutura necessária para análises do DNA
- Diferentes tipos de marcadores moleculares
- Infra-estrutura da Embrapa Cerrados
- Principais aplicações

MELHORAMENTO
GENÉTICO

**LINHAS
PESQUISA**

ESTRESSES BIÓTICOS
E ABIÓTICOS



Laboratório Genética e Biologia Molecular

MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA

RECURSOS
GENÉTICOS

**MELHORAMENTO
GENÉTICO**

**ESTRESSES BIÓTICOS
E ABIÓTICOS**



Laboratório Genética e Biologia Molecular

**MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA**

**RECURSOS
GENÉTICOS**

MELHORAMENTO
GENÉTICO

**LINHAS
PESQUISA**

ESTRESSES BIÓTICOS
E ABIÓTICOS



Laboratório Genética e Biologia Molecular

MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA

RECURSOS
GENÉTICOS



manga



forrageiras



maracujá



soja

trigo

seringueira



pitaya



mandioca



cevada





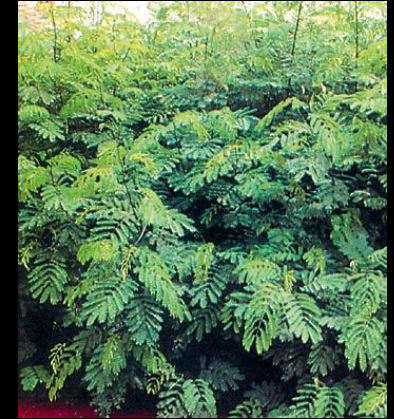
S. macrocephala



S. guianensis



Arachis



Leucena



Feijão guandu



Panicum



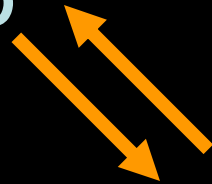
Capim elefante



Brachiaria

forrageiras

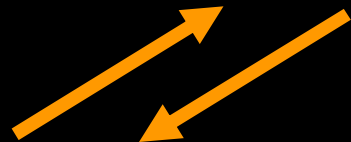
**MELHORAMENTO
GENÉTICO**



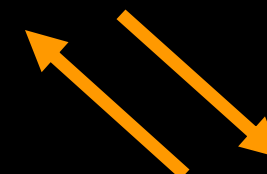
**ESTRESSES BIÓTICOS
E ABIÓTICOS**



Laboratório Genética e Biologia Molecular

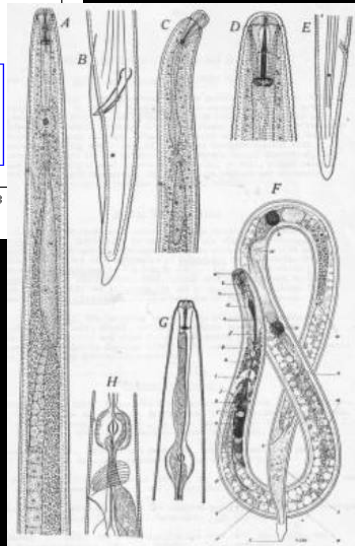
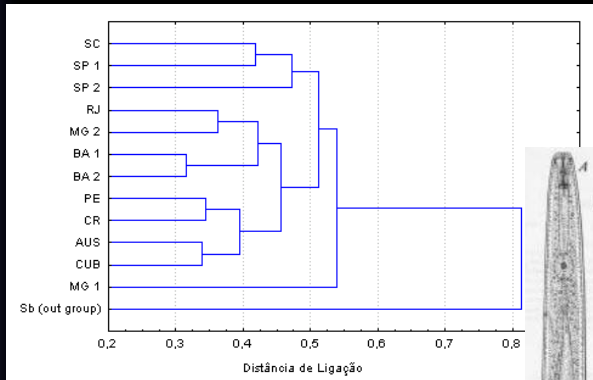


**MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA**

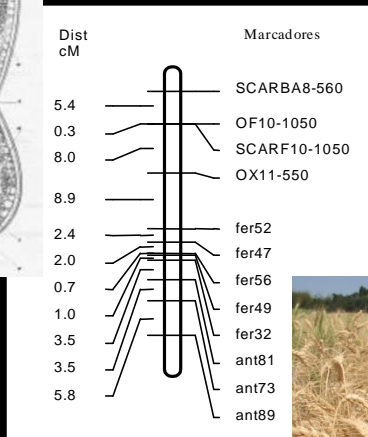


**RECURSOS
GENÉTICOS**

Diversidade genética de fitopatógenos



Diagnóstico Molecular de fitonematóides



Mapeamento de genes de resistência



Tolerância à seca



Fitorremediação



Proteômica – cigarrinha das pastagens



**MELHORAMENTO
GENÉTICO**

**ESTRESSES BIÓTICOS
E ABIÓTICOS**

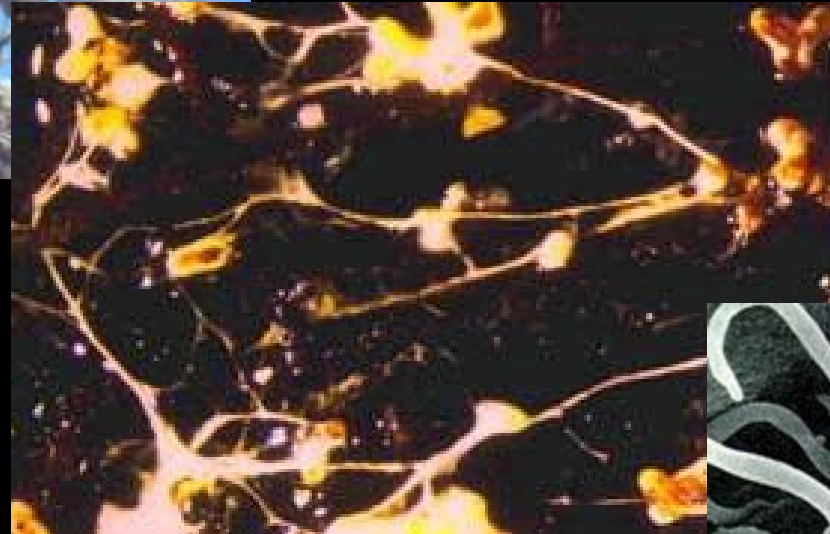


Laboratório Genética e Biologia Molecular

**MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA**

**RECURSOS
GENÉTICOS**

Estudo da variabilidade genética de microorganismos do solo



**MELHORAMENTO
GENÉTICO**

**ESTRESSES BIÓTICOS
E ABIÓTICOS**



Laboratório Genética e Biologia Molecular

**MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA**

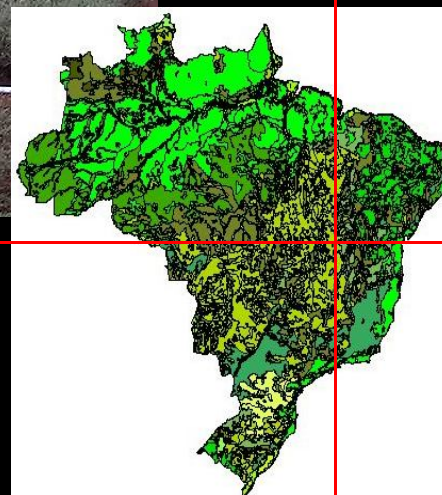
**RECURSOS
GENÉTICOS**



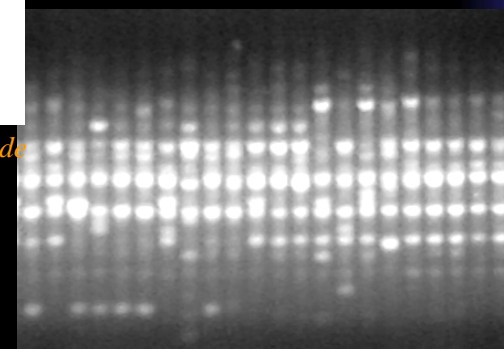
**Características
morfológicas**



**Descritores
ecológicos**



**Características agronômicas
e quantitativas**



Características moleculares

Plantas nativas do Cerrado



S. macrocephala



S. guianensis



Pequi



Mangaba



Araticum



Cagaita



Baru



Macaúba



Barbatimão



Faveira



maracujás silvestres



Animais silvestres do cerrado



Papagaio



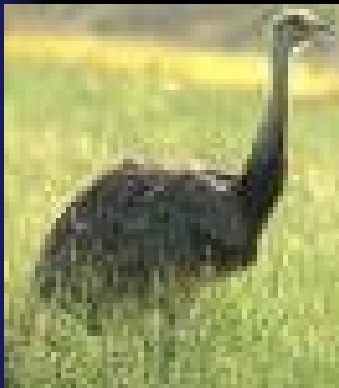
Arara



Bicudo



Tucano



Ema



Capivara



Paca



Queixada

MARCADORES MOLECULARES

FISIOLOGIA

**PESQUISA
AGROPECUÁRIA**

QUÍMICA E FÍSICA

ESTATÍSTICA

GENÉTICA

