

Programa de Melhoramento Genético do Abacaxizeiro



INDÚSTRIA/UTILIZAÇÃO

✓ Alimentícia:

- In natura
- Enlatado
- Congelado
- Calda
- Cristalizado
- Suco
- Licor
- Xarope
- Vinho
- Vinagre
- Água ardente
- Cerveja

✓ Fibras:

- Cordas
- Utensílios domésticos
- Fibra de vidro

✓ Extração de álcool

✓ Ração animal

✓ Bromelina

✓ Fármacos

Crestani et al., 2010



ABACAXIZEIRO

✓ É uma Monocotiledônea, alógama, herbácea perene pertencente a Família Bromeliaceae.

✓ Cerca de 50 gêneros e 2.000 espécies são conhecidas (CUNHA, 1999).

✓ *Ananas comosus* é a espécie mais importante economicamente, apesar de existir várias espécies ornamentais que compõe esta família (LEAL, 1995).



ABACAXIZEIRO

- ✓ Estudos recentes apontam o norte do Rio Amazonas, o Rio Negro, Amapá e Guianas, no Sul do Brasil e Norte do Paraguai como regiões de maior variação morfológica nos tipos silvestres e cultivados do gênero *Ananas*.

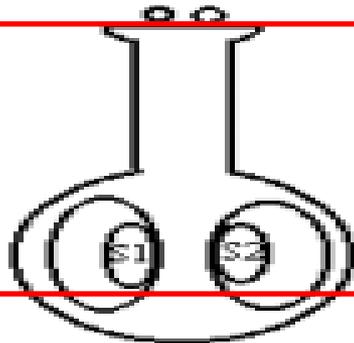
(CRESTANI et al., 2010).



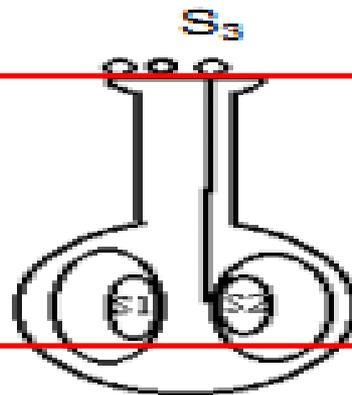
ABACAXIZEIRO

- ✓ A autoincompatibilidade se deve à inibição do crescimento do tubo polínico após a fecundação, que é determinado pelo sistema gametofítico controlado pelo loco S com múltiplos alelos.

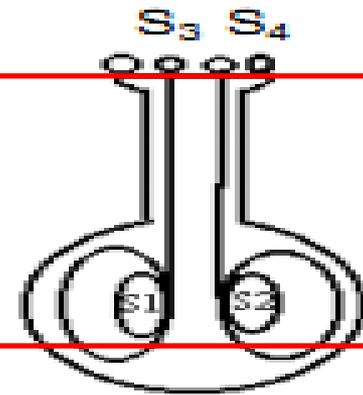
F M
 S_1S_2 x S_1S_2



F M
 S_1S_2 x S_2S_3



F M
 S_1S_2 x S_3S_4



MORFOLOGIA

✓ FOLHAS:

São classificadas segundo formato e posição na planta:

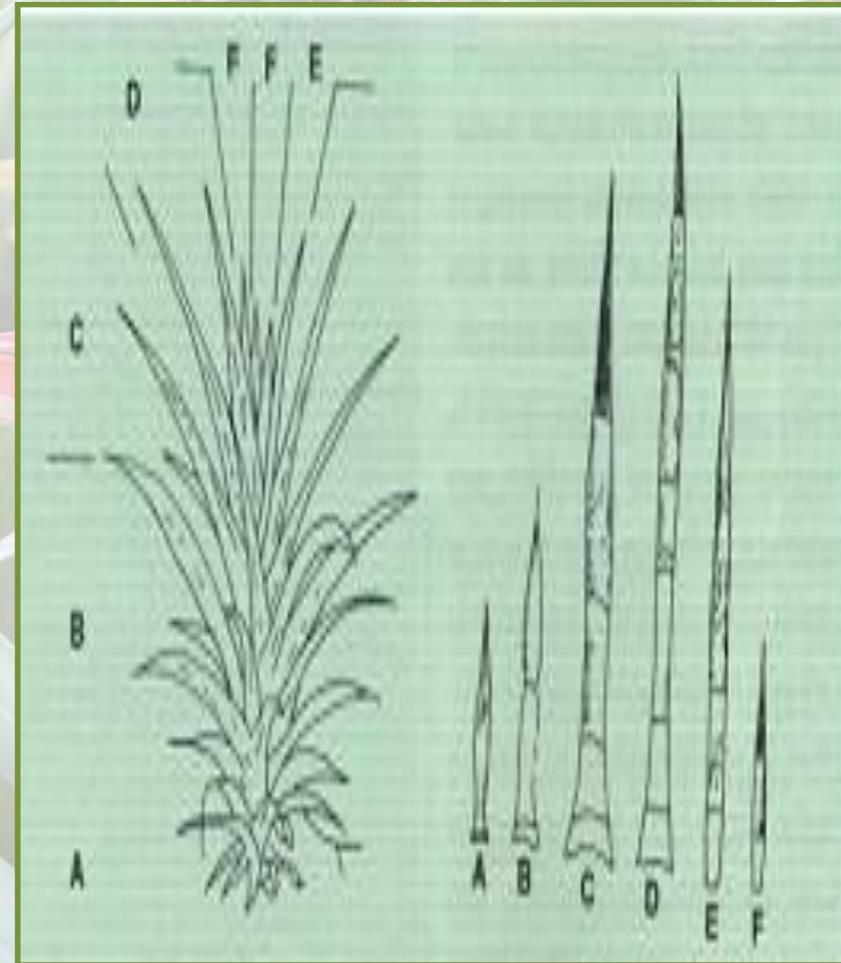
A- folhas secas e em via de secar

B- folhas senis

C- folhas adultas

D- folhas em fim de crescimento

E, F- folhas novas



MORFOLOGIA

Inflorescência:
permanece aberta por 1 dia. Abertura total de 3 a 4 semanas.



Fruto: Compõe-se de 100 a 200 inflorescências dispostas em espiral em volta de um eixo.



PROPAGAÇÃO

✓ **Semente:** só ocorre quando há fecundação cruzada



✓ **Mudas**

Convencional:

Coroa



Filhote



F. rebentão



PROPAGAÇÃO

✓ Micro propagação:



✓ Seccionamento:



Cultivares



Smooth cayenne

Porte: semi-ereto

Altura da planta: 90 cm

Nº Filhotes: 4

Fruto: 1,5 kg a 2,5 kg

Polpa: amarela

°Brix: 13 a 19

Acidez: Alta

Vitamina C: 20

Epinescência: extremidade da folha

Fusariose: Suscetível



Pérola

- Porte: médio, ereto
- Pedúnculo do fruto: longo (30 cm)
- Filhotes: 5 a 15
- Fruto: cônico e amarelado
- Polpa: branca
- ° Brix: 14 a 16
- Acidez: baixa
- Peso: 1 a 1,5 Kg
- Epinescência: presente
- Vitamina C: 26,6
- Fusariose: **Suscetível**



Jupí

Porte: Médio

Fruto sem coroa: 1.820 g

Peso da coroa: 100 g

Forma do fruto: cônica

Cor da casca: amarela

Cor da polpa: amarela

°Brix: 16

Epinescência: presente

Fusariose: **Suscetível**



Gomo de Mel

Cruzamento natural - IAC

Peso fruto: 1,044g com coroa

°Brix: 20,9

Acidez: baixa

Nº filhotes: 8

Altura planta: 80 cm

Vitamina C: 20,5

Polpa: amarelo-ouro, succulenta

Epinescência: Presente

Fusariose: Suscetível



Gold (MD2)

Também conhecida como 'Golden Ripe' ou 'Extra Sweet', é um obtido do cruzamento dos híbridos 'PRI 58-1 184' e '59-443'

Casca: amarelo intenso

Acidez: baixa

Peso do fruto: 1,3 a 2,5 kg

Forma do Fruto: Cilíndrico

Acidez: baixa

°Brix: 15 a 17

Compete vantajosamente com a cv.

Smooth Cayenne

Fusariose: Suscetível



BRS Vitória



PRIMAVERA

X



SMOOTH CAYENNE



BRS Vitória

Instituição: EMPRABA

Peso: 1,5 quilo

°Brix: 15,8

Coroa: pequena, facilidade no transporte

Eixo central do fruto (talo): pequeno

Epinescência: ausente

Fusariose: **RESISTENTE**



BRS Imperial



PEROLERA

X



SMOOTH CAYENNE



BRS Imperial

Fruto sem coroa: 1.672g

Comp. do fruto: 18,5 cm

Coroa: 120 g

Forma do fruto: Cilíndrica

Cor da casca Amarela

Cor da polpa Amarela

°Brix: 17,5

Epinescência: Ausente

Fusariose: RESISTENTE



IAC Fantástico

Cruzamento: Tapiracanga x Smooth cayenne

Peso do fruto: 1,355 kg

Comp. do fruto: 15,4 cm

Filhotes: 6/planta

Acidez: baixa

°Brix: 16,7

Coloração: amarelo intenso

Consumo: in natura e indústria

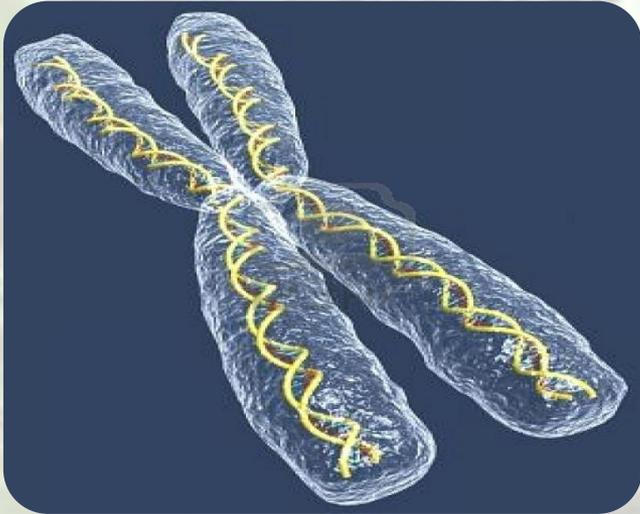
Epinescência: Ausente

Fusariose: **RESISTENTE**



MARCADORES GENÉTICOS

- Cada cromossomo é constituído por uma longa e única molécula de DNA e proteínas que atuam no empacotamento desta molécula (FERREIRA; GRATTAPAGLIA, 1998).



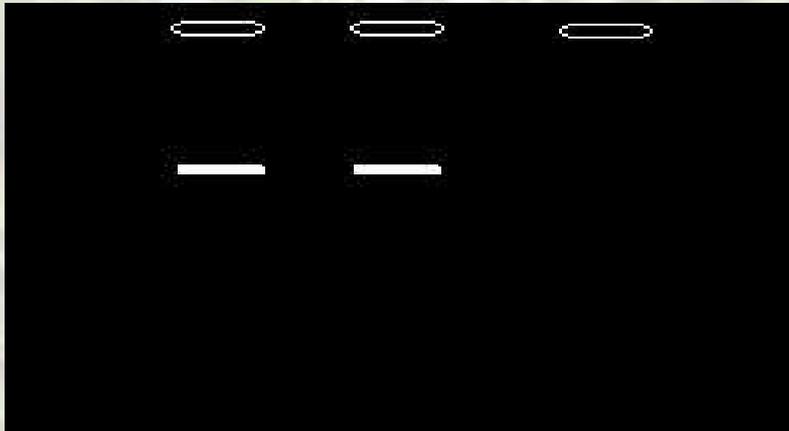
MARCADORES GENÉTICOS

Marcadores
Dominantes

AA

Aa

aa

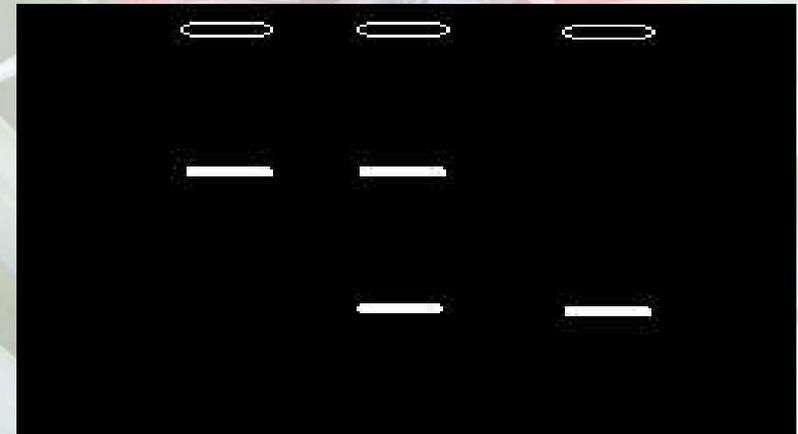


Marcadores
Codominantes

AA

Aa

aa



MARCADORES GENÉTICOS (Morfológicos)

Character	Dominant trait	Recessive trait	Character	Dominant trait	Recessive trait
Seed shape	 Spherical	 Wrinkled	Flower position	 Axial	 Terminal
Seed color	 Yellow	 Green		Stem height	 Tall
Flower color	 Purple	 White			
Pod shape	 Inflated	 Constricted			
Pod color	 Green	 Yellow			

©1998 Sinauer Associates, Inc.



MARCADORES GENÉTICOS (Moleculares)

Bioquímicos

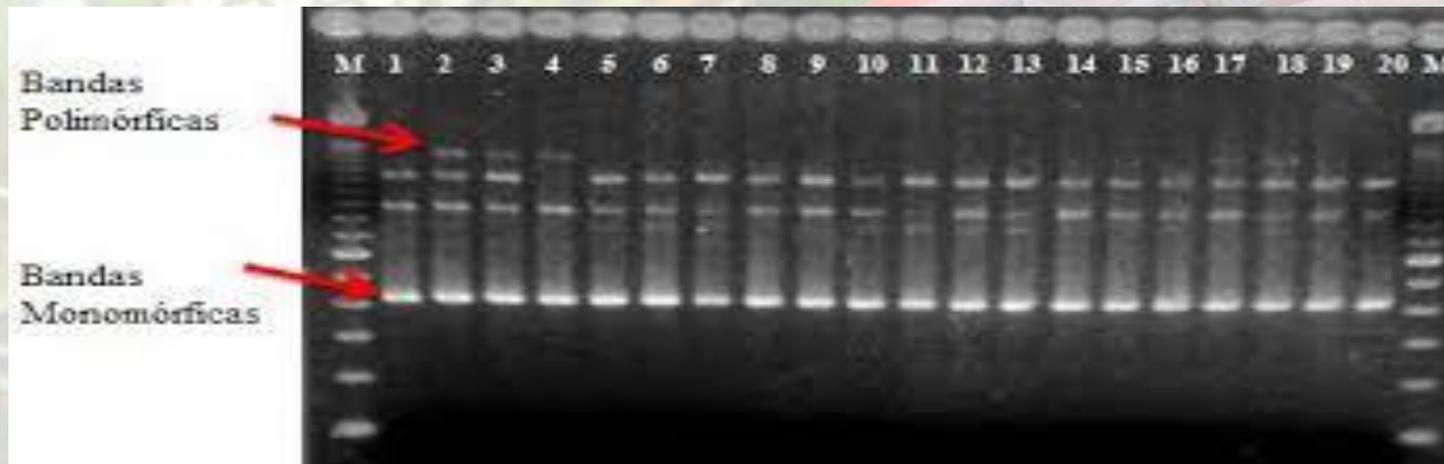


DNA

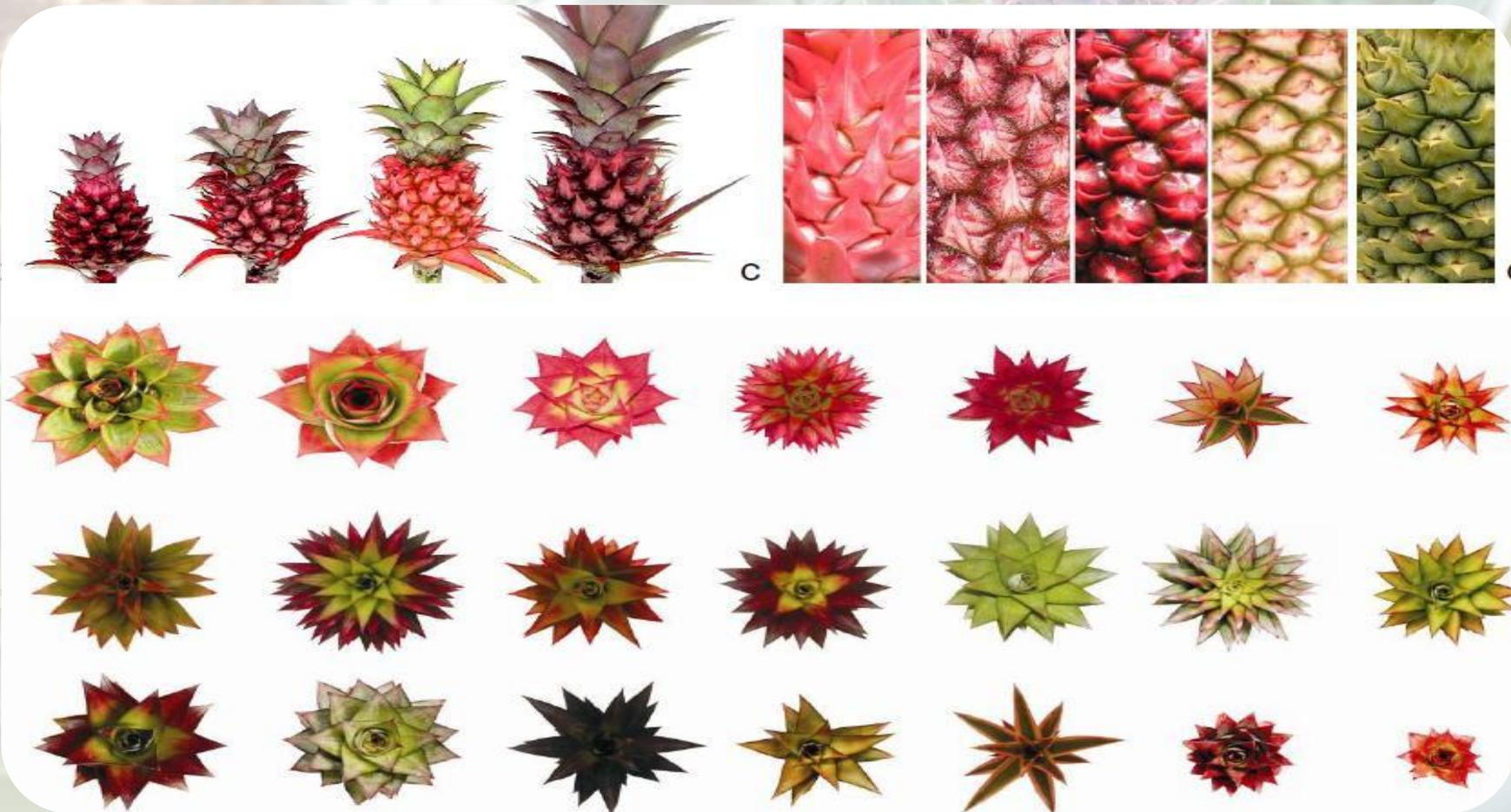


Marcadores Moleculares

- ✓ Atualmente, diversas técnicas de biologia molecular estão disponíveis para a detecção de polimorfismo genético.
- ✓ Estas técnicas podem cobrir todo o genoma através da obtenção de um número virtual e ilimitado de marcadores moleculares.

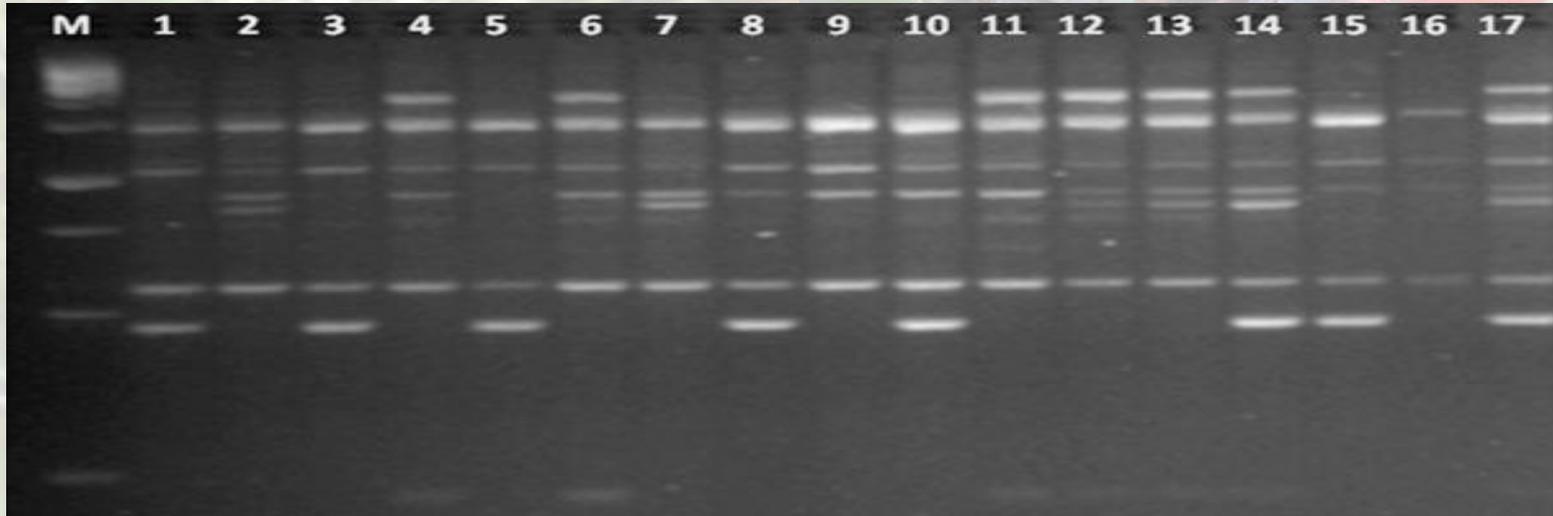


Marcadores utilizados para *A. comosus*



ISSR (Inter-Simple Sequence Repeats)

- ✓ Não requerem informações prévias de sequências de DNA da espécie-alvo, produzem fragmentos com grande reprodutibilidade, quando comparados a outros marcadores com base em PCR não-específico como RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA).



RAPD

(Random Amplified Polymorphic DNA)

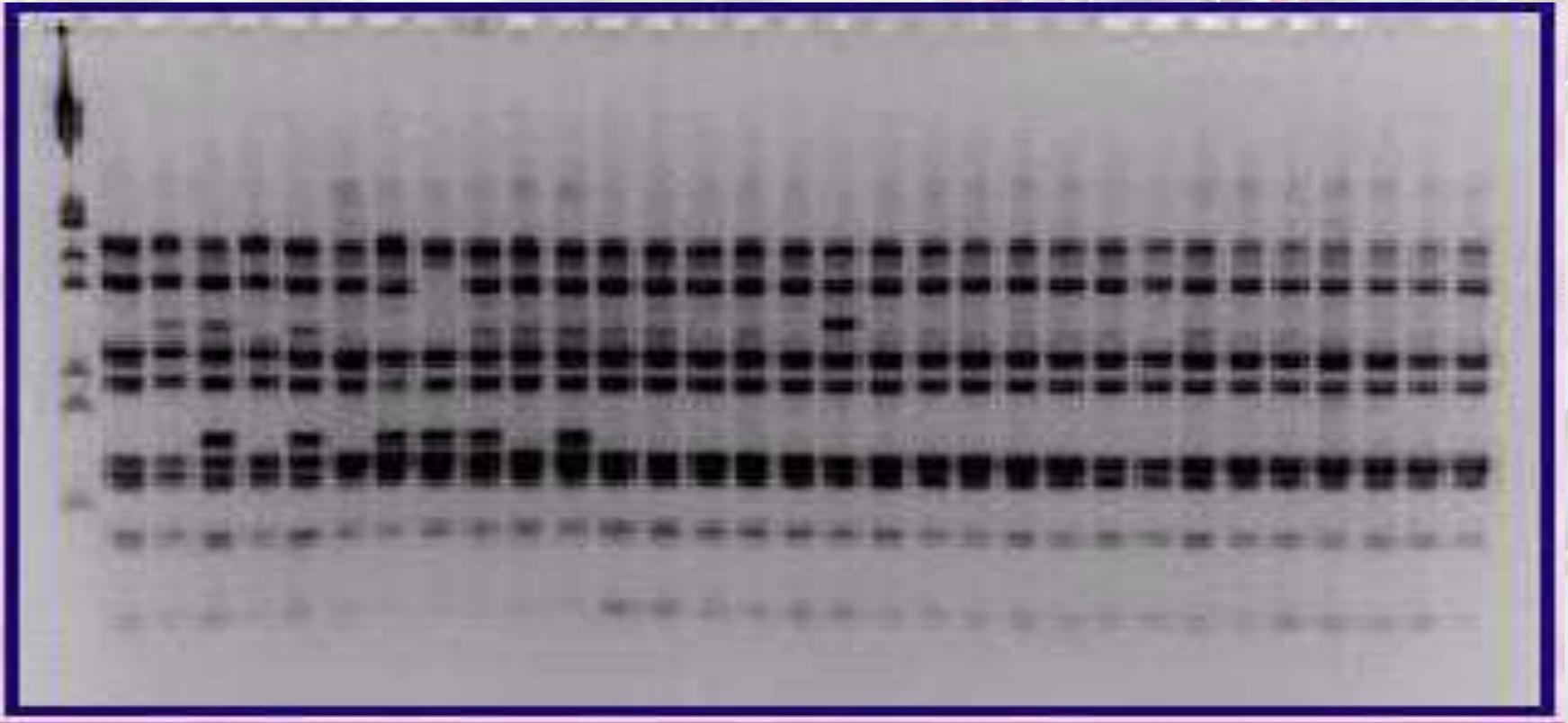
- ✓ Não requerem conhecimento na sequência do DNA-alvo, nem a seleção laboriosa de sondas.
- ✓ É capaz de detectar polimorfismo rapidamente, podendo ser usados como *fingerprinting*, distinguindo divergências mínimas entre espécies ou clones.
- ✓ Podem mapear regiões constituídas por sequências repetitivas.



RAPD

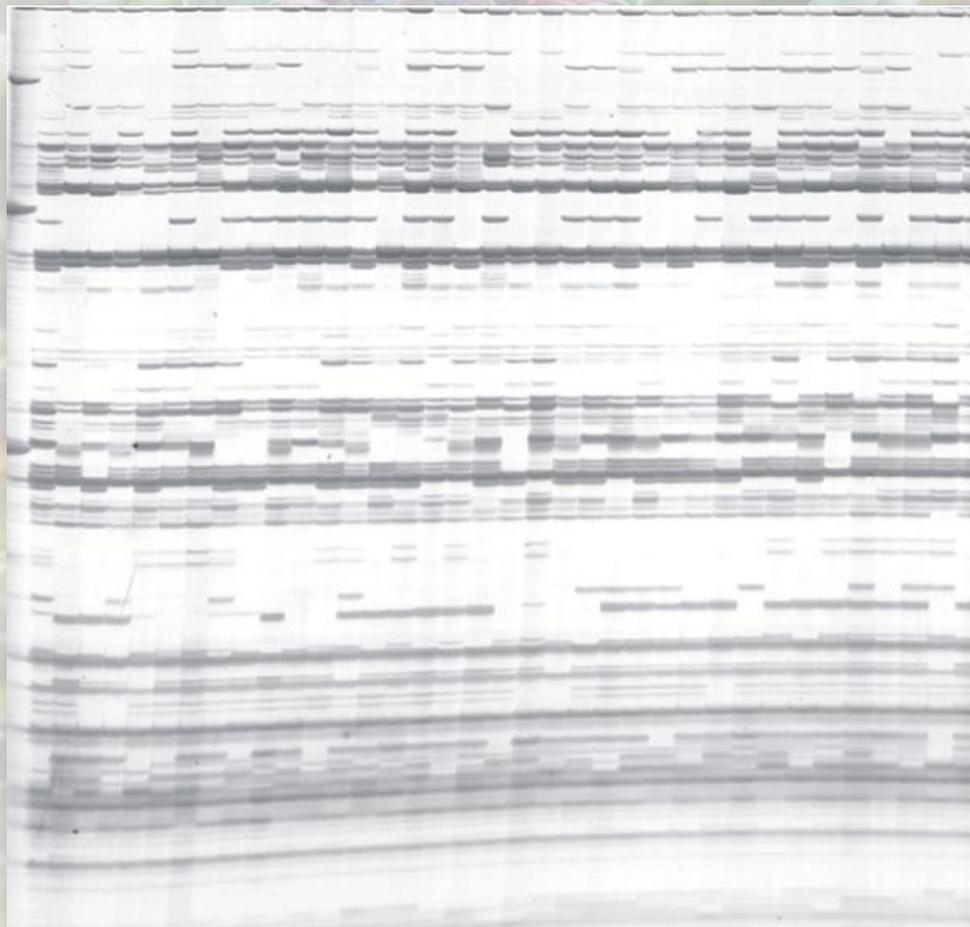
(Random Amplified Polymorphic DNA)

Exemplo:



AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)

- ✓ A metodologia é baseada na amplificação do DNA para detectar as diferenças em conjuntos de fragmentos selecionados e digeridos com enzima de restrição
- ✓ Analisam simultaneamente várias regiões diferentes do genoma.



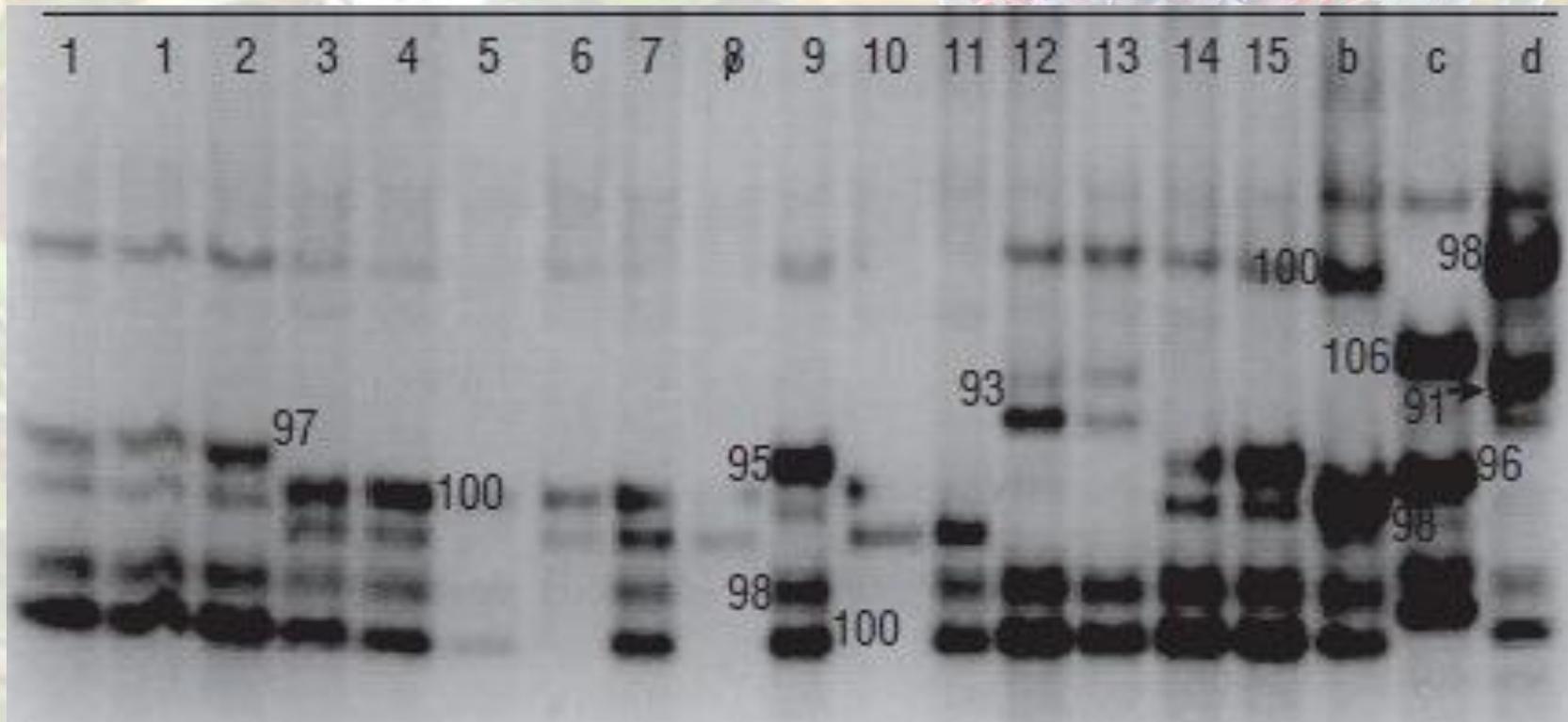
ISOENZIMÁTICOS

- ✓ Técnica simples, acessível e de custo relativamente baixo. Permite análises diretas pela identificação das bandas em gel de amido.
- ✓ Representam uma baixa parcela do genoma (pequeno número de locos e de alelos por loco).
- ✓ Alguns sofrem interferências ambientais e modificações pós-tradução e podem apresentar especificidade para diferentes tecidos, fatos esses que são limitantes para alguns estudos.



ISOENZIMÁTICOS

Exemplo:



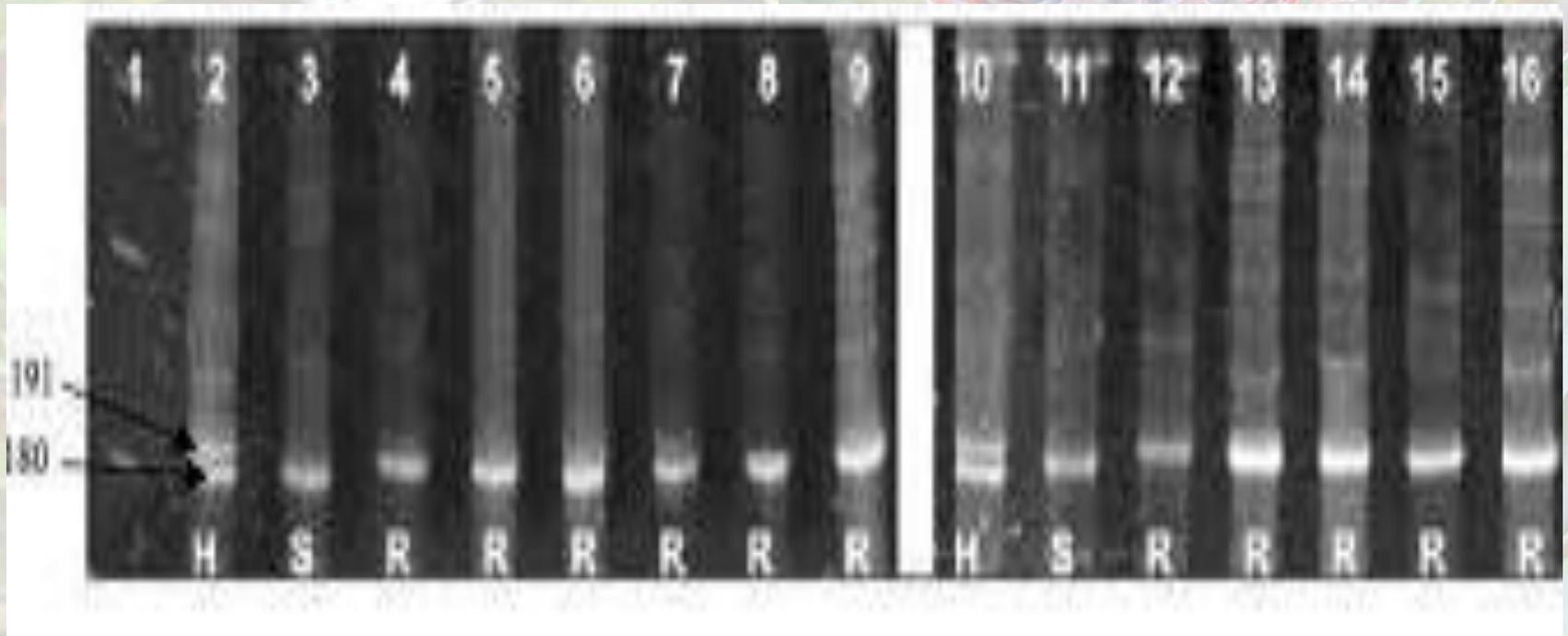
MICROSSATÉLITE

- ✓ São os mais polimórficos. São formados por pequenas sequências com 1 a 5 pb.
- ✓ Identificam um único loco no genoma e, por sua alta taxa de mutação, são frequentemente multialélicos.
- ✓ Necessitam da construção de uma biblioteca genômica de fragmentos pequenos onde haja o sequenciamento desses clones e o desenho dos *primers*.



MICROSSATÉLITE

Exemplo:



EST

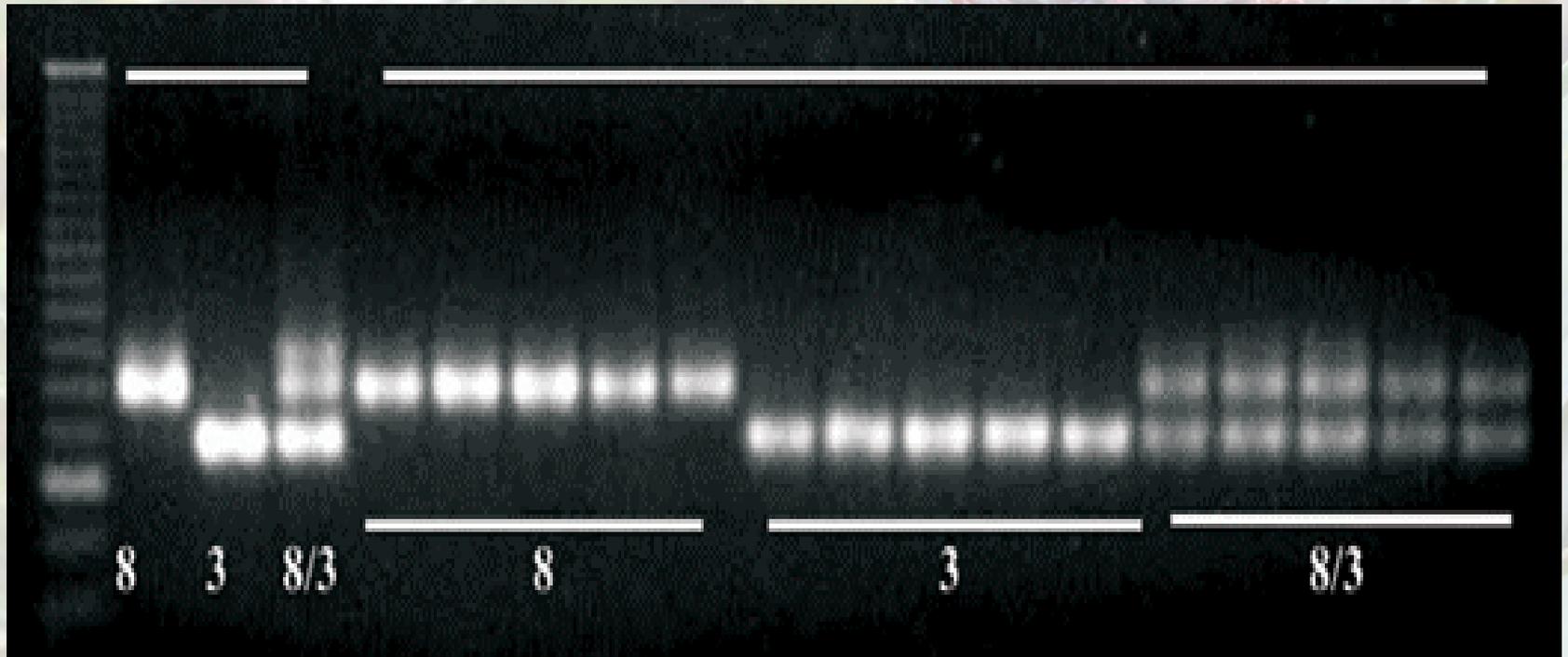
(Sequência de DNA para genes expressos)

- ✓ Desenvolvimento de marcadores baseados na sequência de genes
- ✓ Teste em diferentes genótipos
- ✓ Podem ser identificadas ainda:
 - *Microarray
 - *SAGE (Serial Analysis of Gene Expression)
 - *Differential display



EST

Exemplo:



DOENÇAS E PRAGAS

- ✓ Um dos fatores que mais interferem na produtividade do abacaxizeiro é a sanidade das plantas (GRANADA et al., 2004)

POR EXEMPLO:



PODRIDÃO-DO-OLHO (*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*)



Apodrecimento da base das folhas centrais



Separação de tecido infectado e sadio

Matos et al., 2009



MANCHA-NEGRA-DO-FRUTO (*Penicillium funiculosum*, *F. moniliforme*)



Sintoma interno da Mancha



Sintoma interno da Mancha

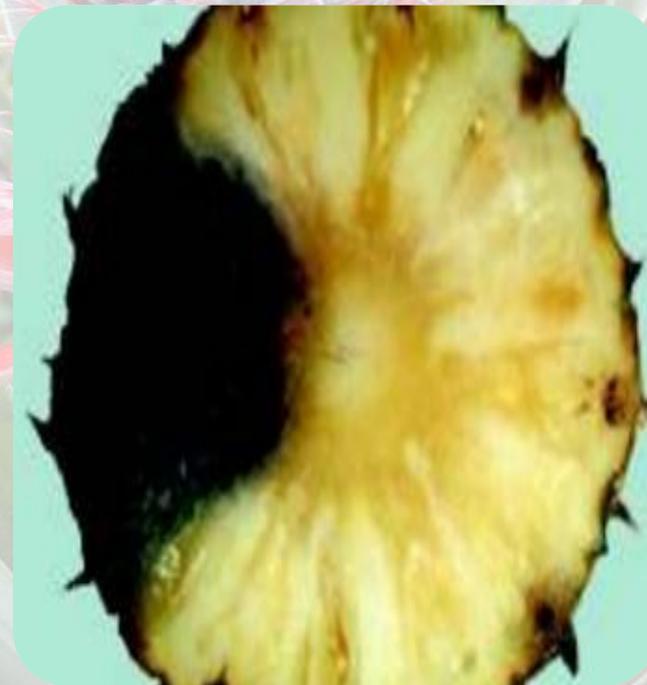
Matos et al., 2009



PODRIDÃO-NEGRA (*Chalara paradoxa*)



Infecção via corte de colheita

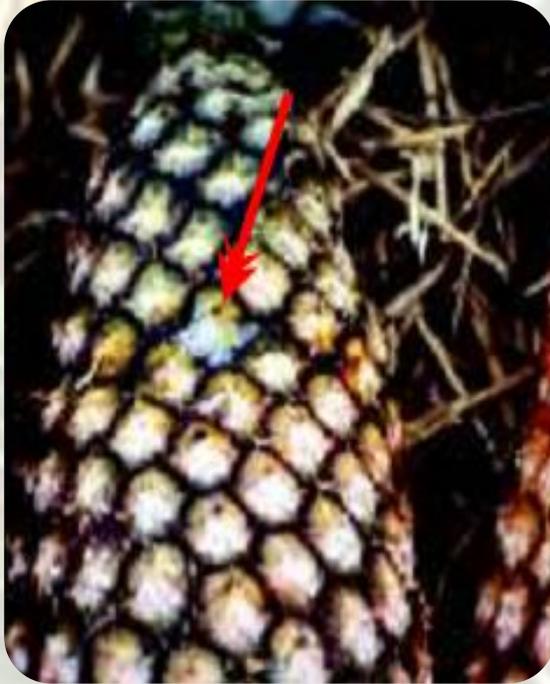


Infecção via fermento da casca

Matos et al., 2009



PODRIDÃO-AQUOSA-DO-FRUTO (*Erwinia Ananas*)



Sintoma externo da podridão



Estádio final da podridão

Matos et al., 2009



MURCHA (*Closterovirus/Badnavirus*) ASSOCIADA À COCHONILHA



Infestação de *Dysmicoccus brevipes*



Sintoma da Murcha associada à cochonilha

Matos et al., 2009



BROCA-DO-FRUTO (*Strymon megarus*)



Adulto da Broca-do-Fruto



Sintoma externo e interno do ataque da broca

Matos et al., 2009



BROCA-DO-TALO (*Castnia invaria volitans*)



Adulto da Broca-do-Talo



Sintoma interno e externo da Broca-do-talo

Matos et al., 2009



ÁCARO ALARANJADO (*Dolichotetranychus floridanus*)



Colônia do ácaro alaranjado



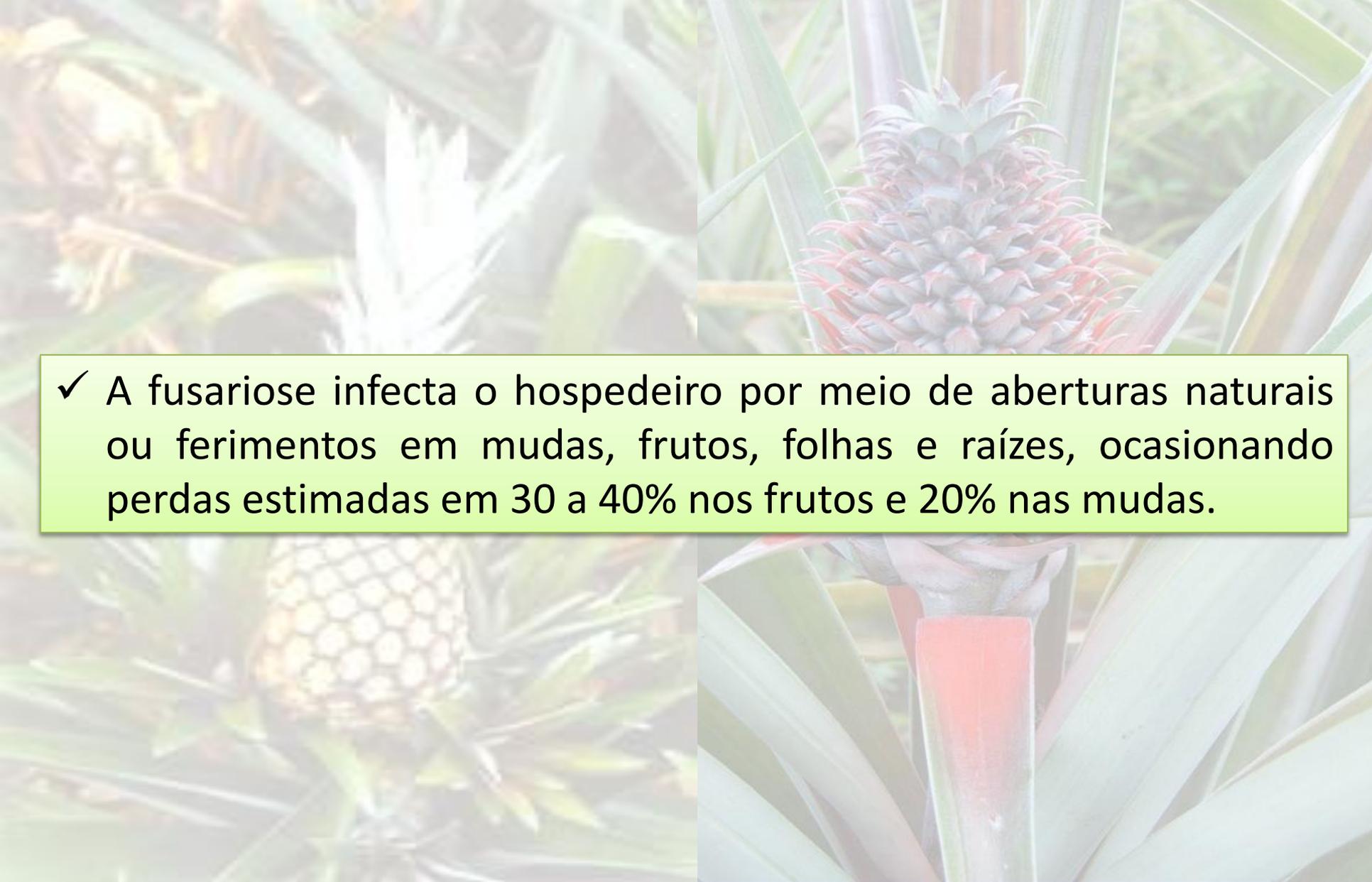
Sintoma de necrose na base da folha

Matos et al., 2009



FUSARIOSE



- 
- ✓ A fusariose infecta o hospedeiro por meio de aberturas naturais ou ferimentos em mudas, frutos, folhas e raízes, ocasionando perdas estimadas em 30 a 40% nos frutos e 20% nas mudas.



FUSARIOSE (*Fusarium guttiforme*)



Exsudação por infecção da coroa



Exsudação por infecção em mudas



RESISTÊNCIA A FUSARIOSE

✓ A herança da **resistência a fusariose** pode estar ligada a um gene ou poucos genes com caráter dominante sobre a suscetibilidade, portanto trata-se de uma herança qualitativa, comumente relacionada à resistência vertical ou específica (JUNGHANS et al., 2005; FEHR, 1987).

✓ O **MGVR às doenças de fruteiras propagadas assexuadamente é facilitado**, posto que basta identificar o genótipo resistente que prontamente estará fixado, mediante a propagação vegetativa.



✓ A resistência genética tem-se mostrado uma medida com grande potencial de controle de doenças nesta cultura possibilitando:

✓ Incremento de 20 a 30% na produtividade, redução de custos de produção, visto que quatro aplicações de fungicidas serão dispensadas no período de floração, obtendo-se assim frutos livres de resíduos de fungicidas e ainda colaborando para com a proteção ambiental.

(Santos et al., 2001; Zambolim et al. 2002)



MELHORAMENTO

- ✓ Uma sequência lógica para um programa de melhoramento visando resistência genética a determinada doença para uma fruteira propagada vegetativamente seria:

Obtenção/Geração de variabilidade genética



Seleção de genótipos resistentes e superiores (Inoculação do patógeno)



Testes de genótipos resistentes e superiores



Multiplicação e difusão



TESTES DE GENÓTIPOS

- ✓ São diversos os testes que podem confirmar a resistência de uma cultivar. Na cultura do abacaxizeiro, técnicas de inoculação podem ser realizadas em diversas partes da planta como fruto, inflorescência, folhas e mudas.



❖ INFLORESCÊNCIA

Aspersão da suspensão de inóculo nas inflorescências abertas.



❖ FRUTO

Ex: Palito contaminado



❖ Planta

Ferimento e imersão em suspensão



❖ FOLHA

EX: Palito contaminado



Destacada



Inserida na planta



CRUZAMENTOS



1- Exposição dos órgãos reprodutores através da retirada das pétalas



2- Emasculação



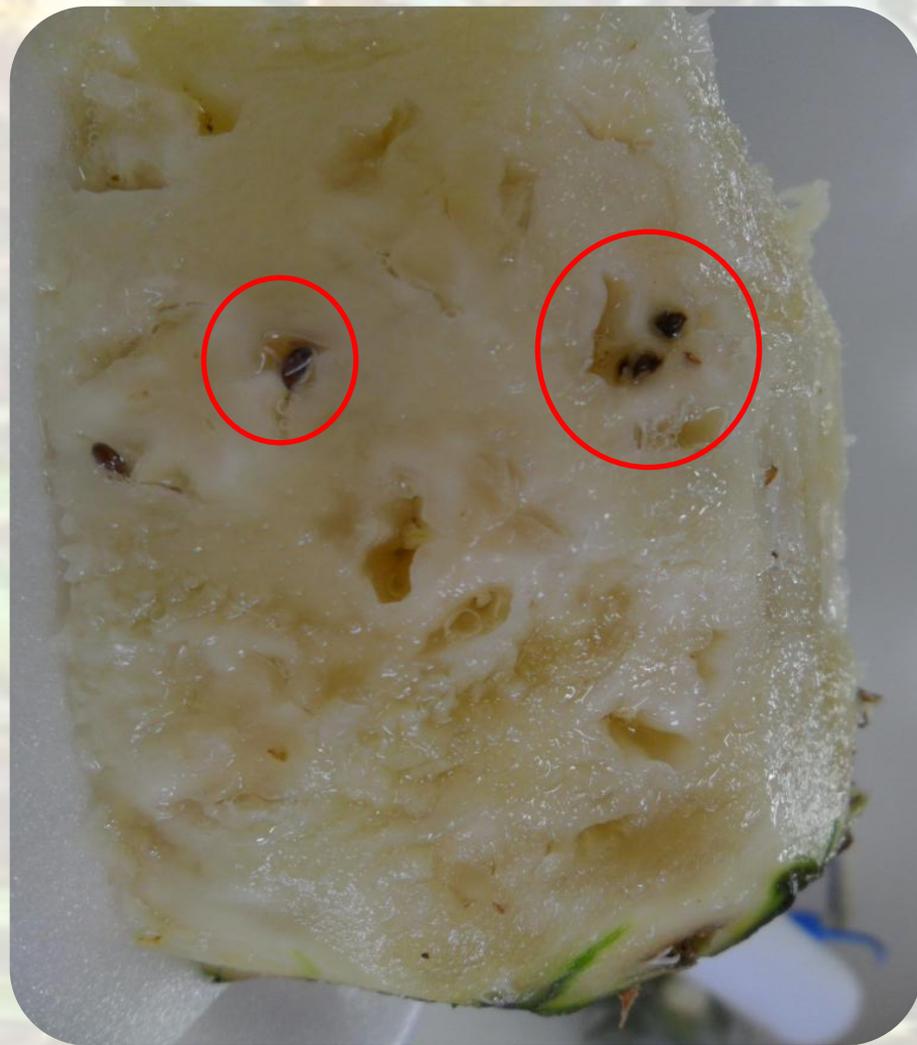


3- Deposição das anteras em placas de Petri

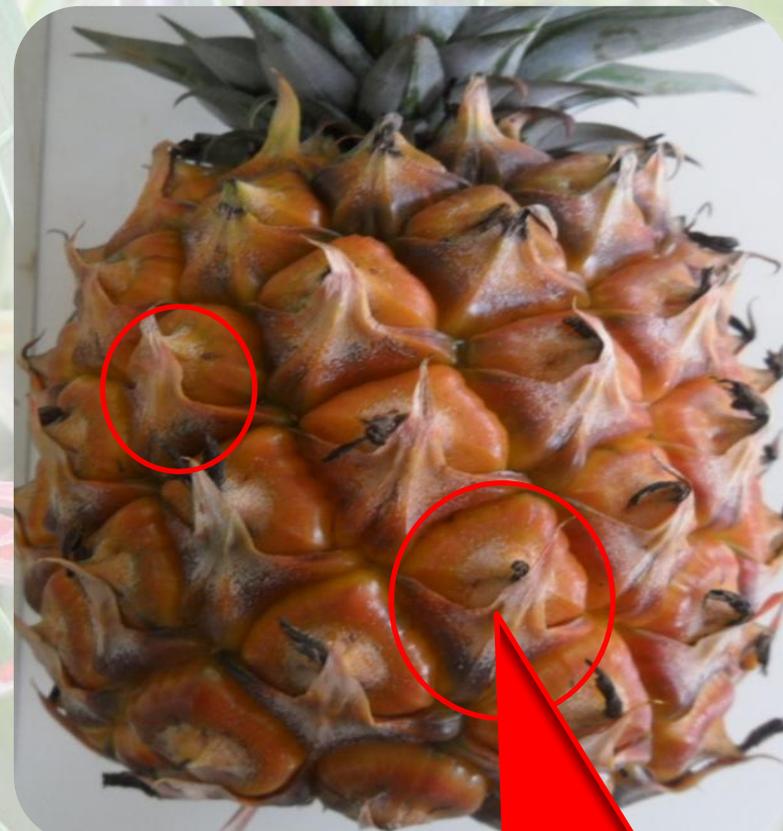


4- Cruzamento





5- Progênie com sementes F1



Frutiolo do abacaxi





6- Germinação da F1



Prof. Dr. Willian Krause

Universidade do Estado de Mato Grosso

www2.unemat.br/fruticultura

krause@unemat.br

(65) 3311-4920

