

Cultivares de café arábica do IAC e tendências atuais no melhoramento

Luiz Carlos Fazuoli

CENTRO DE CAFÉ 'ALCIDES CARVALHO'
fazuoli@iac.sp.gov.br

VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil
CBP&D – Café EMBRAPA - CAFÉ
Mesa Redonda – Cultivares de café
Salvador - Bahia 27 – 11 – 2013



INTRODUÇÃO

- * Alta produção
- * Cultivares de *Coffea arabica*
- * Programa Café IAC teve início em 1887
- * 1º Híbrido - 1900 – Melhoramento 1932

Cultivares

- * Nº cultivares de café arábica registradas = 123
Porte alto: 43 Porte baixo: 80
- * Resistentes à ferrugem: 71
Porte baixo: 56 Porte alto: 15
- * Suscetíveis à ferrugem: 52
- * Nº de cultivares protegidas: 8



CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA DO IAC

- * Nº cultivares de café arábica registradas = 65**
Porte alto: 40 Porte baixo: 25
- * Resistentes à ferrugem: 17**
Porte baixo: 4 Porte alto: 13
- * Suscetíveis à ferrugem: 48**
Porte baixo: 21 Porte alto: 27
- * Porta-enxerto Apoatã IAC 2258**
- * Cultivar protegida: 1**
- * 90 % dos cafeeiros arábica: Cultivares IAC**



PRODUTIVIDADE

Potencial de produtividade das cultivares tipo arábica de Café Beneficiado

(Média Móvel)

Sequeiro

30 - 45 Sacas/ha/ano

Irrigado

40 - 60 Sacas/ha/ano

Média Nacional 2013: 23,48 sacas/ha/ano

Média Nacional 2000: 15 Sacas/ha/ano

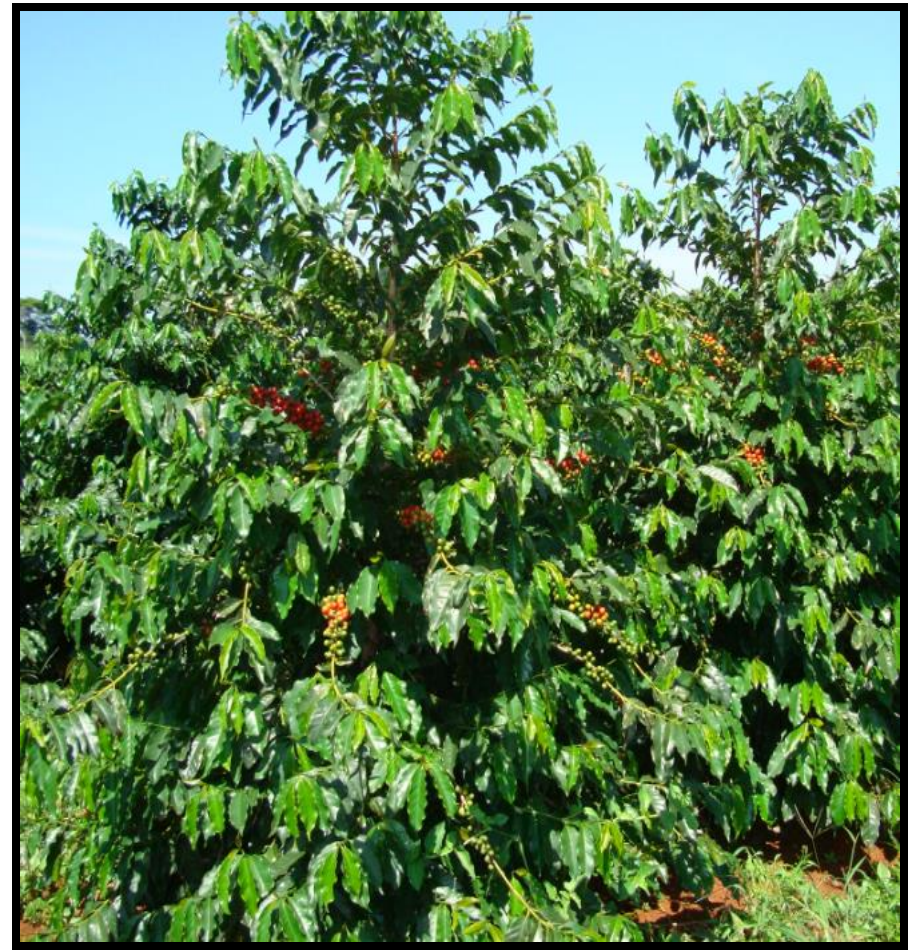
Brasil - Maior Produtor Mundial de Café
Segundo Maior Consumidor



CULTIVARES DE *Coffea arabica*

CULTIVARES DE PORTE ALTO SUSCETÍVEIS À FERRUGEM





Bourbon Vermelho





Bourbon Amarelo





Mundo Novo IAC 376 - 4



Acaiá IAC 474-19



CULTIVARES DE PORTE ALTO RESISTENTES À FERRUGEM





Icatu Vermelho IAC 4045 1992
Atualmente: moderada resistência à ferrugem
ótimo para safra-zero

Icatu Vermelho IAC 4045



Liberado
1992





Icatu Amarelo IAC 2944

1992

**Excelente Bebida
Ótimo para safra - zero**

Icatu Precoce IAC 3282



1996

Excelente bebida
Café espresso



Fe = MR ou MS

CULTIVARES DE PORTE BAIXO
SUSCETÍVEIS À FERRUGEM





Catuaí Vermelho

IAC 99



Café irrigado



**Catuaí Vermelho IAC
144 - Oeste da Bahia
(com estresse hídrico)**



Catuaí Vermelho IAC 99





Catuaí Amarelo IAC 62

Café irrigado



Catuaí Amarelo IAC 62
– Oeste da Bahia
(com estresse híbrido)



IAC Ouro Verde

Ótima bebida



CULTIVARES DE PORTE BAIXO
RESISTENTES À FERRUGEM





Obată IAC 1669-20



Obatã IAC 1669-20

5 Anos



IAC Obatã 4739 (frutos amarelos)

Origem



Obatã IAC 1669-20

X

Catuai Amarelo

Fe=MR



Registrado no RNC em 2012



TUPI IAC 1669-33





Tupi IAC 1669-33



IAC 4095



IAC 4095



IAC 125 RN



IAC 125 RN (IBC 12 ou Uva)

Cultivares Mais Plantadas Brasil

- ◆ Catuaí Amarelo e Vermelho 45%
- ◆ Mundo Novo e Acaiá 40%
- ◆ Bourbon Amarelo e demais cultivares 15%



BANCO DE GERMOPLASMA

- ★ **Dificuldades – coleções completas**
 - 104 espécies do gênero *Coffea***
 - 20 espécies do gênero *Psilanthus***
- ★ **Manutenção e Caracterização**
 - IAC 16 espécies do gênero *Coffea***
 - 3 espécies do gênero *Psilanthus***
- ★ **Importância para o Melhoramento**



Tendências Atuais no Melhoramento

- ☀ **Produção**
- ☀ **Resistência a doenças**
- ☀ **Resistência a pragas**
- ☀ **Resistência a nematoides**
- ☀ **Resistencia múltipla**
- ☀ **Porte da planta**
- ☀ **Arquitetura da planta**
- ☀ **Florescimento**
- ☀ **Esterilidade masculina**
- ☀ **Maturação dos frutos**



Tendências Atuais no Melhoramento

- ✿ **Tamanho de grãos (Maragogipe)**
- ✿ **Sistema radicular eficiência na absorção de nutrientes**
- ✿ **Porta – Enxertos (Ne e tolerância à seca)**
- ✿ **Cultivares mais tolerantes ao calor e à seca**
- ✿ **Cultivares apropriadas para irrigação ferti-irrigação e sistemas orgânicos**
- ✿ **Híbridos F1 (Clones)**



Tendências Atuais no Melhoramento

- Fontes de resistência a broca, cigarras, *Xyلةla* e outras doenças.
- Qualidade de bebida
- Espresso e especiais
- Cafés exóticos – nichos de mercado
- Componentes químicos
 - ✳ Cafeína
 - ✳ trigonelina
 - ✳ açúcares
 - ✳ ácidos clorogênicos
 - ✳ óleo
- Teor de cafeína
- Café descafeinado naturalmente
- AC₁ AC₂ AC₃
- Marcadores moleculares
- Análises genômicas
- Café transgênico



DOENÇAS IMPORTANTES NO BRASIL

➤ Ferrugem alaranjada

Hemileia vastatrix

Constatada no Brasil em 1970 – em Kenya - 1861
Identificada no Ceilão (Sri Lanka) 1869.

➤ Cercosporiose

Cercospora coffeicola (Brasil 1887).

➤ Mancha aureolada

Pseudomonas syringae pv. garcae.
Garça – 1956.

➤ Mancha de phoma

Phoma tarda (Aschochyta coffeae)
Espírito Santo – 1975.

Fontes de resistência e melhoramento



RESISTÊNCIA AO BICHO MINEIRO

(Leucoptera coffeella)

Coffea racemosa

Coffea racemosa x *C. arabica*

Análises genéticas

Dois genes complementares dominantes

Lm_1 e Lm_2







Coffea racemosa

Bicho Mineiro



Cafeeiro Resistente



Resistência *M. exigua*



IAC 125 RN e porta enxerto IAC 2258

Resistência *M. incognita*

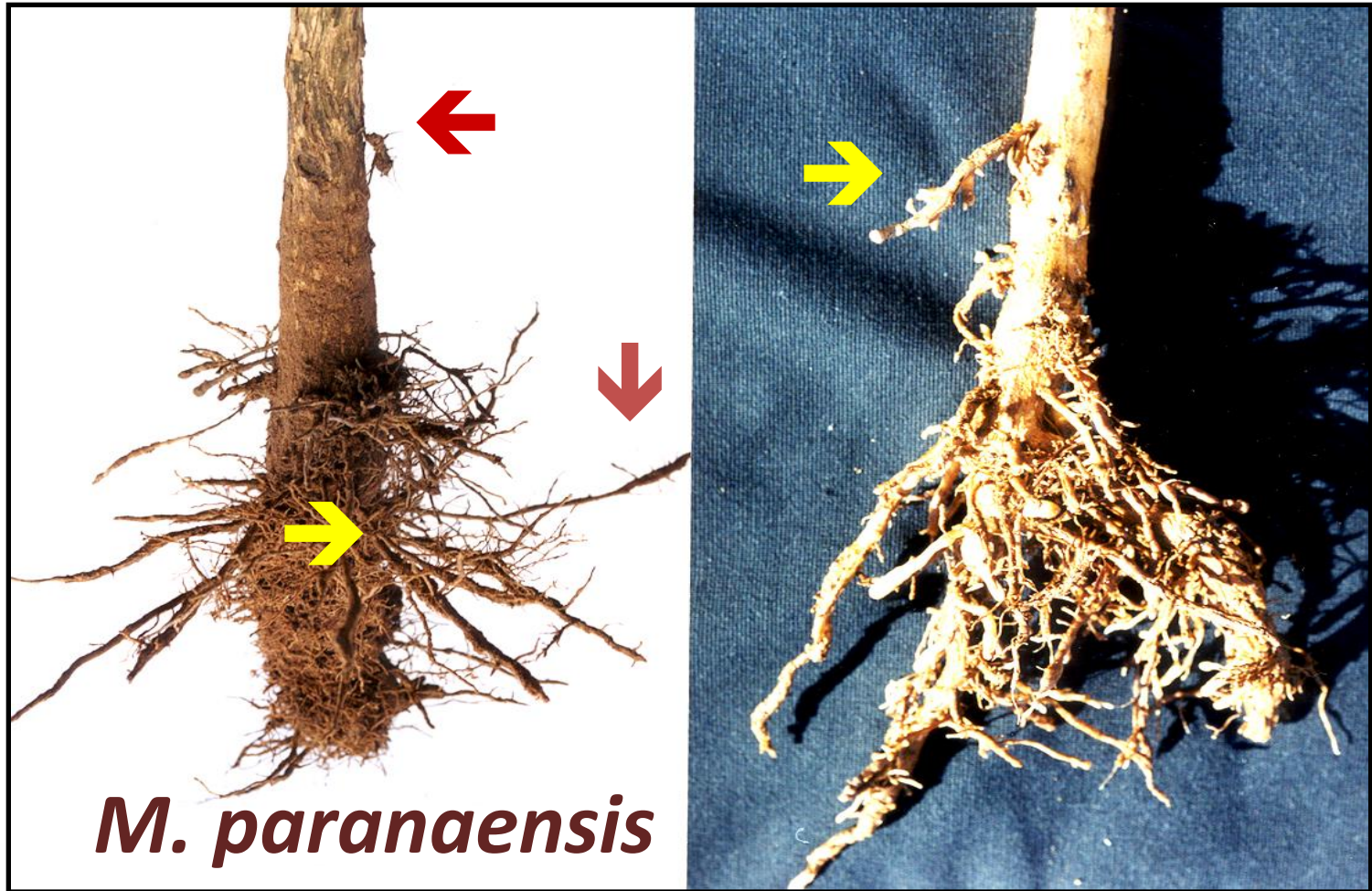


Porta enxerto IAC 2258

Novos Porta - enxertos de *C. canephora*



Resistência *M. paranaensis*



M. paranaensis

IAC 925 e Porta-enxerto IAC 2258

Novos Porta - enxertos de *C. canephora*



Icatu IAC 925 x *M. paranaensis* x Obatã





**Porta - Enxerto Apoatã IAC 2258 (*C. canephora*)
Resistente a *M. exigua*, *M. incognita* e *M. paranaensis***



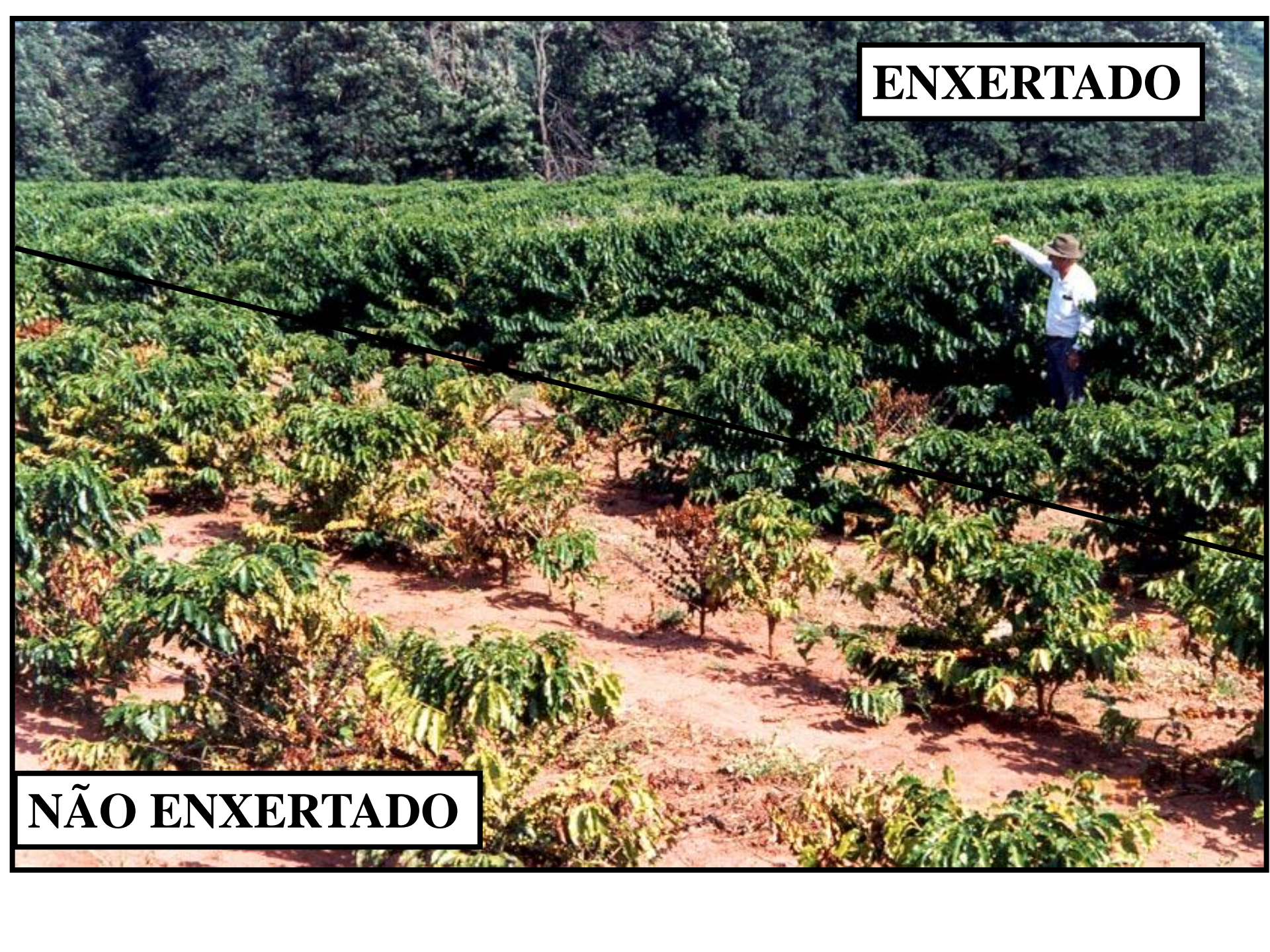


Enxertia



ENXERTADO

NÃO ENXERTADO



RESISTÊNCIA MÚLTIPLA

*** Ferrugem e nematoide (Meloidogyne exigua)**

*** IAC 125 RN Registrada em 2012**

Vila Sarchí x Híbrido de Timor CIFC 832/2

Nomes antigos: IBC 12

Tupi RN IAC 1669-13

Uva



Resistência Múltipla

- Ferrugem e Nematóide
(*Meloidogyne exigua*)
- IAC 125 RN 2012



Mundo Novo Resistente à Ferrugem e tolerância à seca



Mundo Novo SH3

Mundo Novo x BA10

BA10 → Introgessão de *Coffea liberica*

Tolerante a Cescospora e à seca.

Catuaí Resistente à Ferrugem
Tolerante à seca
Tolerante à Cercosporiose

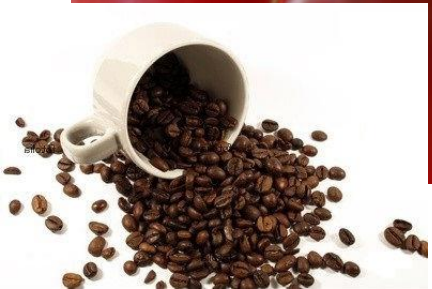
CATUAÍ SH₃

Catuaí x BA10 (Índia)

BA10 → **Introgressão de *Coffea liberica* em *C. arabica*.**



Catuaí SH₃



TAMANHO DA PLANTA



Porte baixo

Caturra Amarelo **Ct**

Caturra Vermelho **Ct**

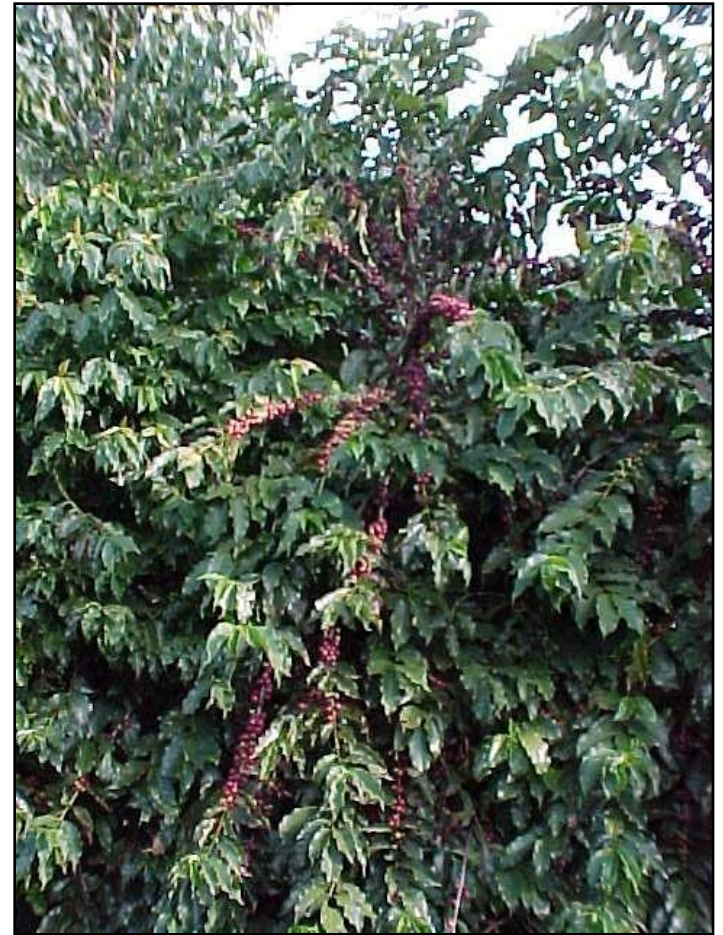
Villa Sarchi **Ct**

Pacas **Ct**

São Bernardo **Sb**

San Ramón **Sr**

Mokka **mo** e *Pache enano*



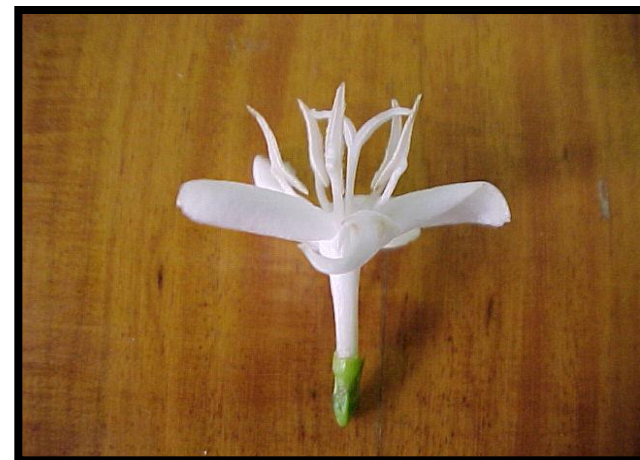
Porte alto **ct**



CARACTERÍSTICAS DAS FLORES

➤ GENE *sf* (SEMPERFLORENS)

Florescimento Contínuo



Catuaí Semperflorens
Tolerância à seca



ESTERILIDADE MASCULINA GENÉTICA

ms

ms ms = Planta macho estéril

Heterose.

Produção de híbridos F1.



Coloração – Fruto

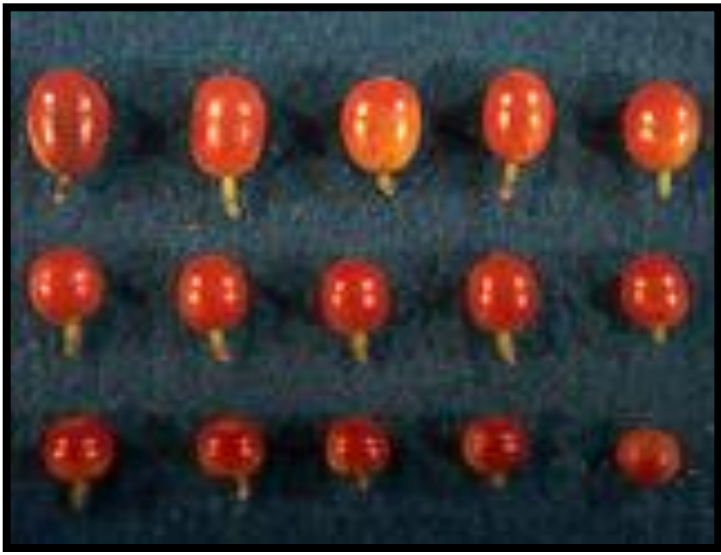
Qualidade da bebida

Cultivares de frutos amarelos



Catuaí X Maragogipe

IAC 4095 (Sarchimor)



Mg

mo

Tamanho de fruto



TAMANHO DE SEMENTES



Fatores
quantitativos

e



qualitativos

(*Mg*)



Qualidade da bebida

Contribuição dos cafés Bourbon e Típica em Cultivares de café arábica

- Típica → Excelente qualidade da bebida
- Bourbon → Derivado da Típica ou de cafés etíopes
- Caturra Amarelo e Vermelho → 100% Bourbon
- Catuaí Amarelo e Vermelho → 75% Bourbon / 25% Típica
- Mundo Novo → 50%Bourbon + 50% Típica



Cultivares de Café do IAC

	Bourbon %	Típica %	Robusta %
Obatã IAC 1669-20	62,50	34,37	3,13
Obatã IAC 4739	68,75	29,69	1,56
Tupi IAC 1669-33	50,0	43,75	6,25
IAC 125 RN	50,0	43,75	6,25
Icatu Vermelho IAC 4045	50,0	37,50	12,50
Icatu Amarelo IAC 2944	50,0	43,75	6,25
Icatu Precoce IAC 3282	75,0	18,75	6,25
IAC Ouro Verde	62,5	37,50	0,00



TUPI IAC 5162

FRUTOS AMARELOS

Origem



Tupi IAC 1669-33
(frutos vermelhos)

X

Catuaí Amarelo



EM FASE DE REGISTRO



CARACTERÍSTICAS DOS GRÃOS DE CAFÉ

- ★ Teor de cafeína: 0,6%
- ★ Planta de internódios curtos
- ★ Mutante: Laurina
- ★ IrlrMoMo Laurina
- ★ Catuaí X Laurina
- ★ Mundo Novo X Laurina
- ★ Cultivar Laurina IAC 870



Características dos Grãos

- ◆ Teores menores em *C. arabica* – 0,07%
- ◆ AC1 AC2 AC3
- ◆ Naturalmente descafeinado
 - AC₁ X Catuaí
 - AC₁ X Obatã
 - AC₁ X Mundo Novo
 - AC₁ X Tupi ou IAC 125 RN
- ◆ Mercados específicos
- ◆ Seleções com altos teores de cafeína (Etiópia e Híbridos interespecíficos)



Cafeína

- ◆ Plantas AC1, AC2, AC3 (Etiópia)

0,07% de cafeína

Café Descafeinado Naturalmente

Importante para o agronegócio brasileiro

Cultivares em fase de seleção

Clone 045125  Cultivar protegida

- ◆ Cultivar Laurina IAC 870 (0,6%)

- ◆ Seleções com altos teores de cafeína (Etiópia e Híbridos interespecíficos)

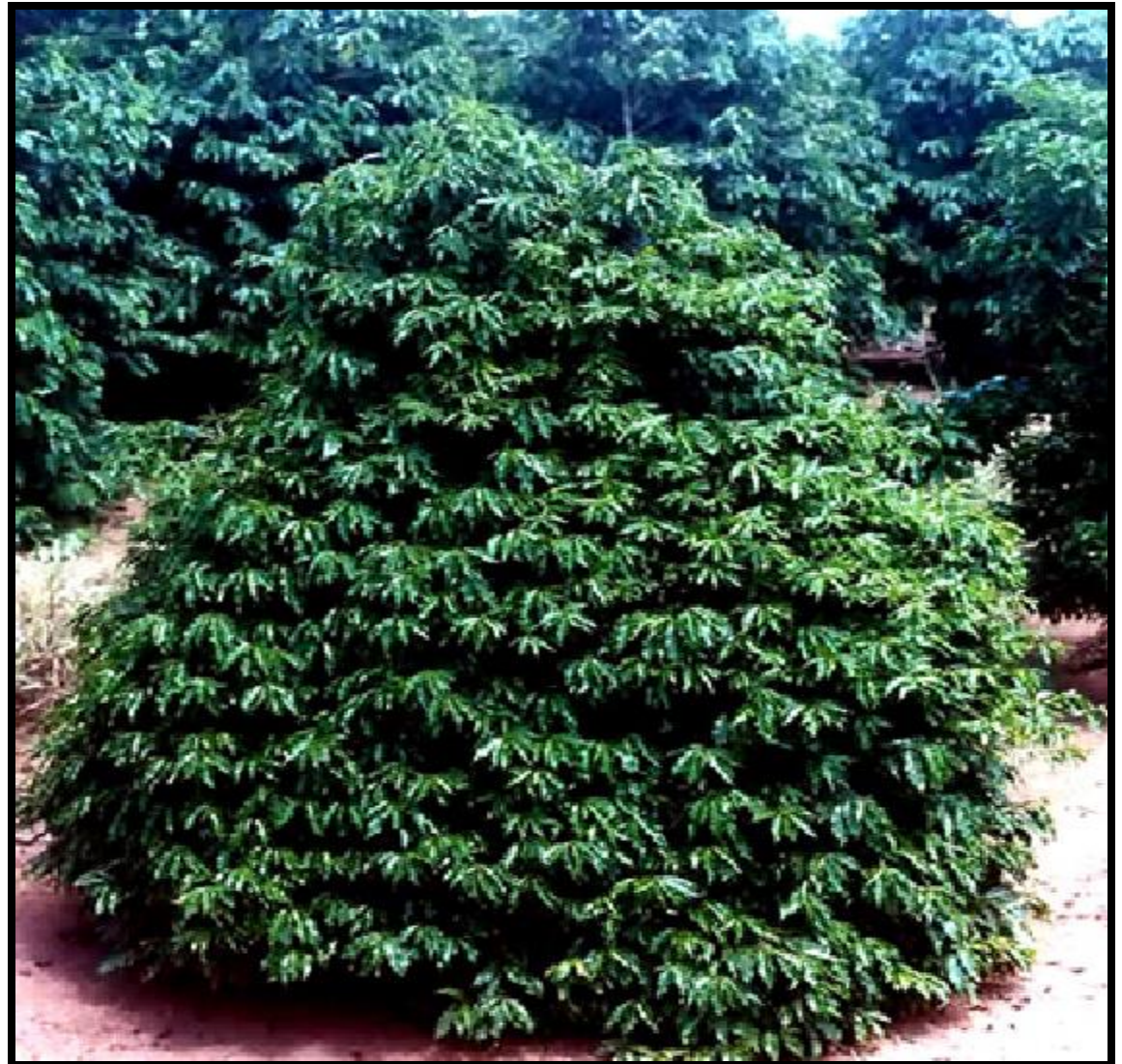
- Mercados específicos

IBAIRI IAC 4761 (fruto doce)

Origem → Mokka x Bourbon Vermelho

Ótima Bebida

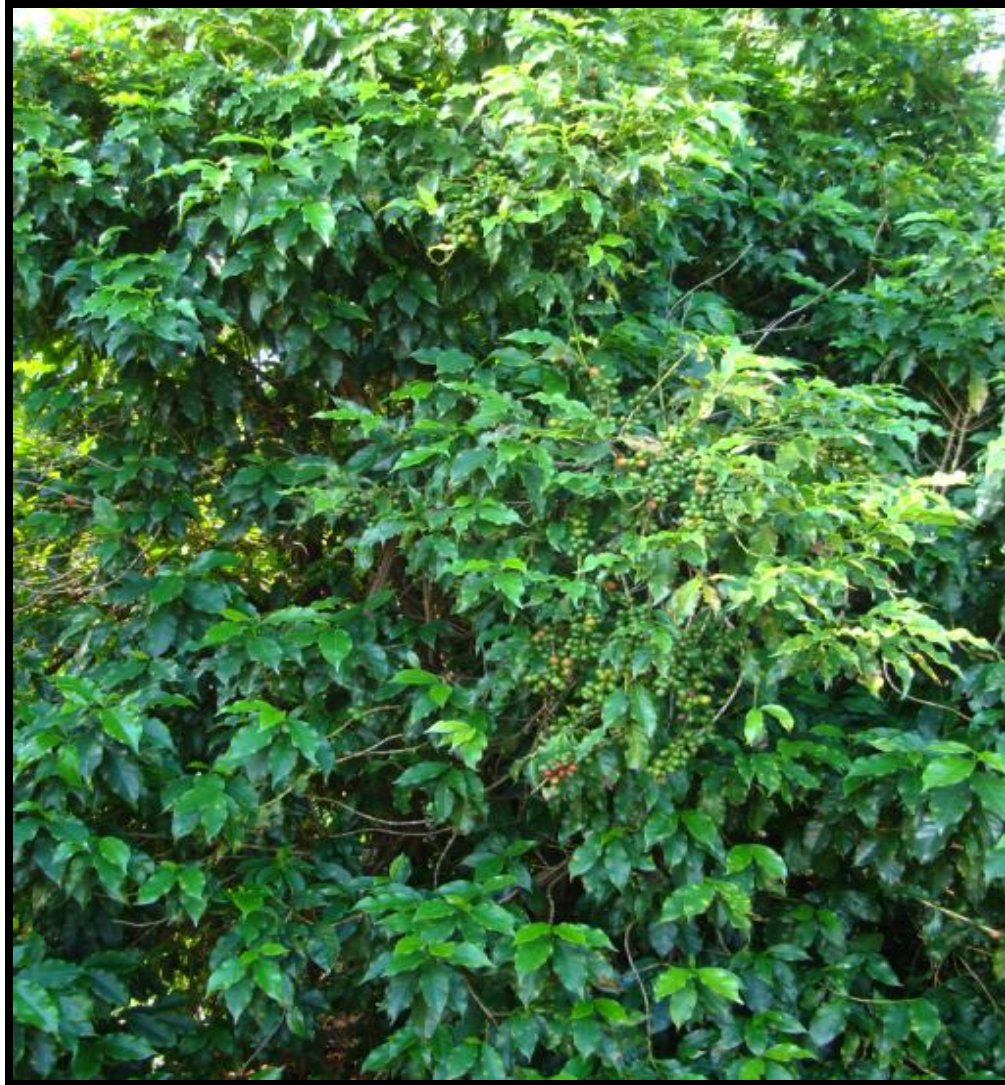
**Baixa
produção**



LAURINA IAC 870

Origem → Introdução da Ilha de Reunião
Mutação do Bourbon Vermelho

**0,6% de
Cafeína**



Ótima
Bebida.

Baixa
Produção





IAC 1137- 5 Geisha



Frutos - IAC 1137- 5 Geisha



H 8089 - 4
Qualidade
da bebida
e
Tolerância
à seca



Catuaí Vermelho IAC 24 X Geisha

Outros Atributos Químicos

- ◆ Sólidos Solúveis
 - ◆ Açúcares
 - ◆ Trigonelina
 - ◆ Ácidos clorogênicos
 - ◆ Óleo
- ◆ Cultivares de *C. arabica* com maiores teores de componentes químicos (em fase de desenvolvimento).



AQUECIMENTO GLOBAL ADAPTAÇÕES AGRONÔMICAS:

Seleção de cultivares

Espécies e Cultivares



Programa de Melhoramento no IAC

Seleção de genótipos resistentes às doenças, tolerantes ao **calor e seca**:

(*C. arabica*, *C. canephora*, *C. dewevrei*, *C. congensis*, *C. racemosa*).

Híbridos Inter-específicos, Arabusta e derivados.

Seleções de *C. canephora*

Café Arabusta

➤ Coffea arabica X Coffea canephora (F1)

Arábica X Robusta



Híbridos F₁

- ◆ Resistência múltipla às doenças, às pragas e aos nematoides
- ◆ Maior produção
- ◆ Associado ou não a características de qualidade de bebida

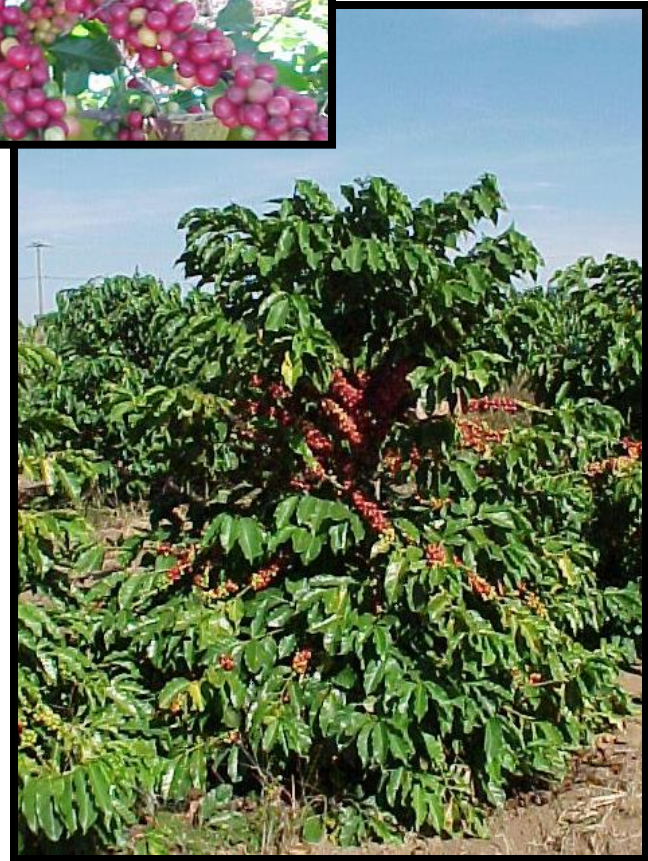
Em andamento

- ◆ Resistência ao bicho mineiro e à ferrugem
- ◆ Resistência à ferrugem e aos nematoides

Multiplicação: Cultura de tecidos e estacas



*** Híbridos F1
(estaquia ou cultura
de tecidos)**



F1 Obatã IAC 1669-20 x Icatu IAC 4045

F1 Tupi IAC 1669-33 x Icatu Vermelho 4045

Híbrido F1

Alta Heterose



F1 TUPI IAC 1669-33 X ICATU VERMELHO 4045

HIBRIDO F₁



Híbrido F₁

Alta Heterose



F1 Obatã IAC 1669-20 x Icatu IAC 4045

Genoma

Estudos básicos

- Identificação de 33.000 genes
- Genômica funcional
- Poderá contribuir para o programa de melhoramento de café arábica e robusta
- Marcadores moleculares
 - Resistência a nematoides
 - Resistência ao bicho mineiro



Café Transgênico

Seria interessante principalmente para broca e cigarras (não têm fontes de resistência)

bicho mineiro → poderia também

- ◆ Brasil - proibido plantar
- ◆ Mundo - alguns estudos

Outras culturas: Tem cultivares disponíveis no mercado











OBRIGADO!

Luiz Carlos fazuoli
fazuoli@iac.sp.gov.br

