



Riscos e Ações Preventivas contra a Monilíase do Cacaueiro



Uilson Lopes, PhD, University of Florida
Genética Quantitativa e Melhoramento
Ceplac, Ilhéus, BA





Um bom caminho

Centro de Pesquisas e Extensão do Cacau

Ilhéus-Bahia



Centro de Pesquisas e Extensão do Cacau

- 16 laboratórios
- Herbário: 100 mil amostras (700 novas espécies)
- Coleção de Formigas: 350 mil amostras (2.300 espécies)
- Várias coleções de fungos, coletados ao longo de anos





Ceplac – Área de Atuação

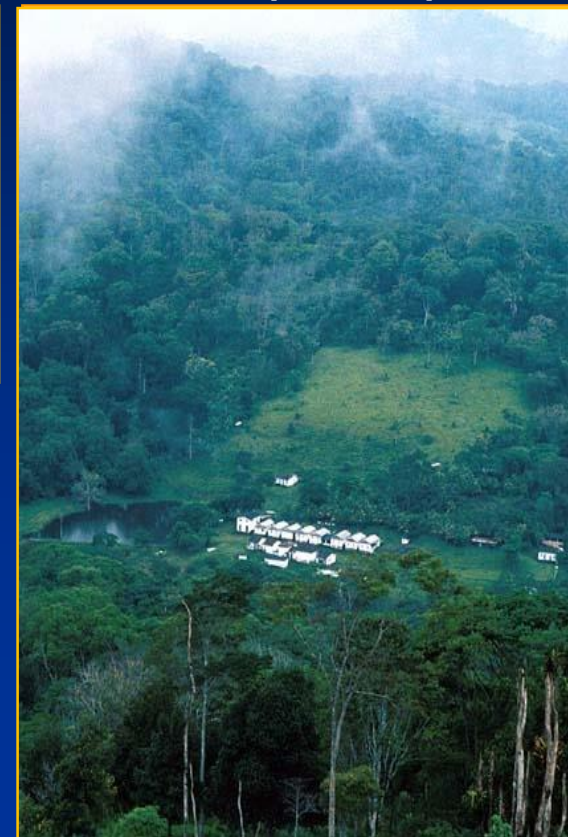
Florestas Amazônica e Atlântica

- Sistemas Tropicais Complexos e com Alta Diversidade
Matas Atlântica + Amazônica, Cabruca
- Área com carência de instituições científicas

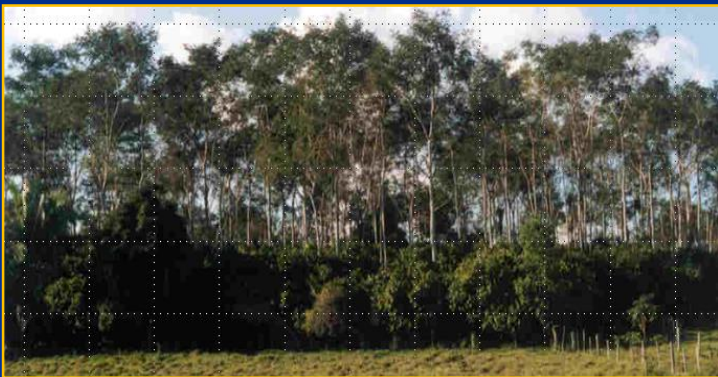
Sistema Agroflorestal: Cacau-Seringa/Floresta



Cacau + Mata (Cabruca)



Cacau + Mogno, Teca, Paricá,...



Difusão de Tecnologias





Um bom caminho

Ceplac – Área de Atuação

Desafiando Outras Fronteiras – Com Outra Tecnologia



Plantio a Pleno Sol



Cacau Irrigado



BRASIL
COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
BRASIL - MAPA - CEPLAC

**II Simpósio de Mecanização
na Cultura do Cacau**



Poda Mecânica



Quebra Mecânica



Polinizador Mecânico



Plantio Mecânico





Ceplac

Pesquisas de Vanguarda & Difusão de Tecnologias

- Sequenciamento de Genomas do Cacau e Fungo
- Identificação de Genes de Importância
- Seleção Genômica

Artigos Científicos

nature
genetics

The genome of *Theobroma cacao*

Xavier Argout^{1,2,4}, Jerome Salse^{2,24}, Jean-Marc Aury^{3-5,24}, Mark J Guiltinan^{6,7,24}, Gaetan Droc¹, Jerome Gouzy⁸, Mathilde Allegre¹, Cristian Chaparro⁹, Thierry Legavre¹, Siela N Maximova⁸, Michael Abrouk², Florent Murat¹, Olivier Fouet¹, Julie Poulain¹⁻³, Mannel Ruiz¹, Yolande Roguet¹, Maguy Rodier-Goud¹, Jose Fernandes Barbosa-Neto⁹, Francois Sabot¹, Dave Kadra¹⁰, Jetty Siva S Ammiraju¹⁰, Stephan C Schuster¹¹, John E Carlson^{12,13}, Erika Sallet⁸, Thomas Schiex¹⁴, Anne Dievart¹, Melissa Kramer¹⁵, Laura Gelley¹⁵, Zi Shi¹, Aurélie Bérard¹⁶, Christopher Viot¹, Michel Boccard¹, Ange Marie Ristuccci¹, Valentin Guignon¹, Xavier Sabau¹, Michael J Axtell¹⁷, Zhaorong Ma¹⁷, Yufan Zhang^{15,7}, Spencer Brown¹⁸, Mickael Bourge¹⁸, Wolfgang Golser¹⁹, Xiang Song¹⁹, Didier Clément¹, Ronan Rivallan¹, Mathias Tahiri¹⁹, Joseph Moroh Akaza¹⁹, Bertrand Pitollat¹, Karina Gramacho²⁰, Angélique D'Hont¹, Dominique Brunel¹⁹, Diogenes Infante²¹, Ismael Kebe¹⁸, Pierre Coste²², Rod Wing¹⁹, W Richard McCombie¹⁵, Emmanud Guiderdoni¹, Francis Quetier²³, Olivier Panaud⁹, Patrick Wincker¹⁻⁵, Stephanie Boes¹ & Claire Lanaud¹

Euphytica (2006) 149: 227–235
DOI: 10.1007/s10681-005-9070-7

© Springer 2006

Mapping QTLs for Witches' Broom (*Crinipellis perniciosa*) Resistance in cacao (*Theobroma cacao* L.)

Fábio Gelape Faleiro^{1,2}, Vagner Tibaldi Queiroz², Uilson Vanderlei Lopes¹, Cláudia Teixeira Guimarães¹, José Luis Pires¹, Milton Macoto Yamada¹, Içá Santos Araújo¹, Messias Gonzaga Pereira⁴, Raymond Schnell⁵, Gonçalo Apolinário de Souza Filho⁴, Cláudia Fortes Ferreira¹, Everaldo Gonçalves Barros³ & Maurício Alves Moreira³

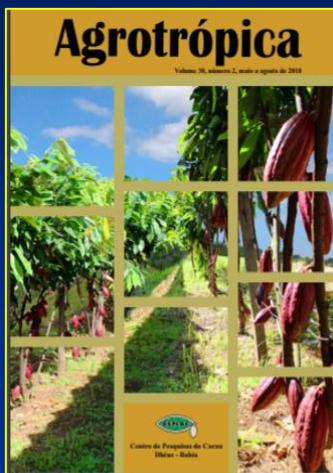
Tree Genetics & Genomes (2016) 12: 62
DOI: 10.1007/s11295-016-1012-0

ORIGINAL ARTICLE

Genome-wide association mapping of sexual incompatibility genes in cacao (*Theobroma cacao* L.)

Marcos Ramos da Silva¹, Didier Clément^{1,2}, Karina Peres Gramacho¹, Wilson Reis Monteiro¹, Xavier Argout², Claire Lanaud¹, Uilson Lopes¹

Publicação Científica da Ceplac (47 anos)



Publicação Tecnológica da Ceplac



Extensão Grupal/Massal (Programa de Rádio)

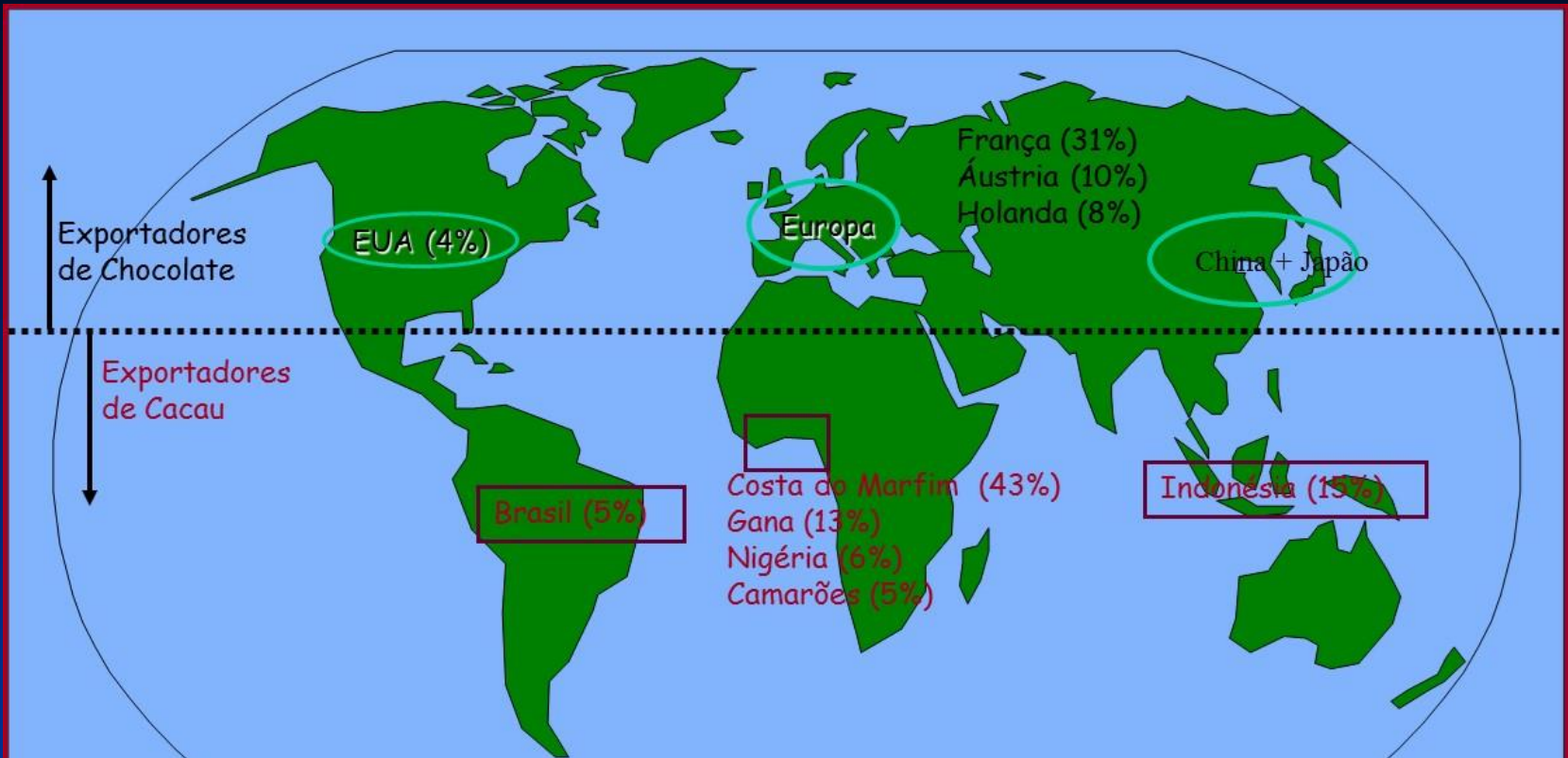






Ceplac

Produção de Chocolate – Quebra de Paradigmas



Cacau

Preserva o
Ambiente

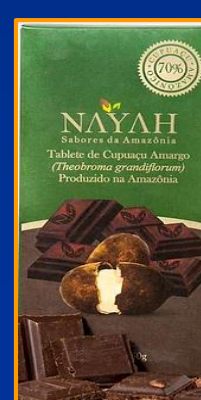
Gera
Riquezas



Ceplac

Produção de Chocolate – Quebra de Paradigmas

- Geração de tecnologias para produção de chocolate (**hoje > 80 Marcas**)
- Desenvolvimento de máquinas de pequeno porte (**hoje o Brasil Exporta**)
- Criação de Mercado
 - Estudo de Mercado na França/Itália
 - Salão do Chocolate de Paris, no Brasil
 - 2019: ICCO, Brasil produz cacau fino (Bean-to-Bar)





Ceplac

Apicultura – Ação da Ceplac

- Treinamento
- Estímulo ao Cooperativismo
- Melhoramento Participativo de Abelhas

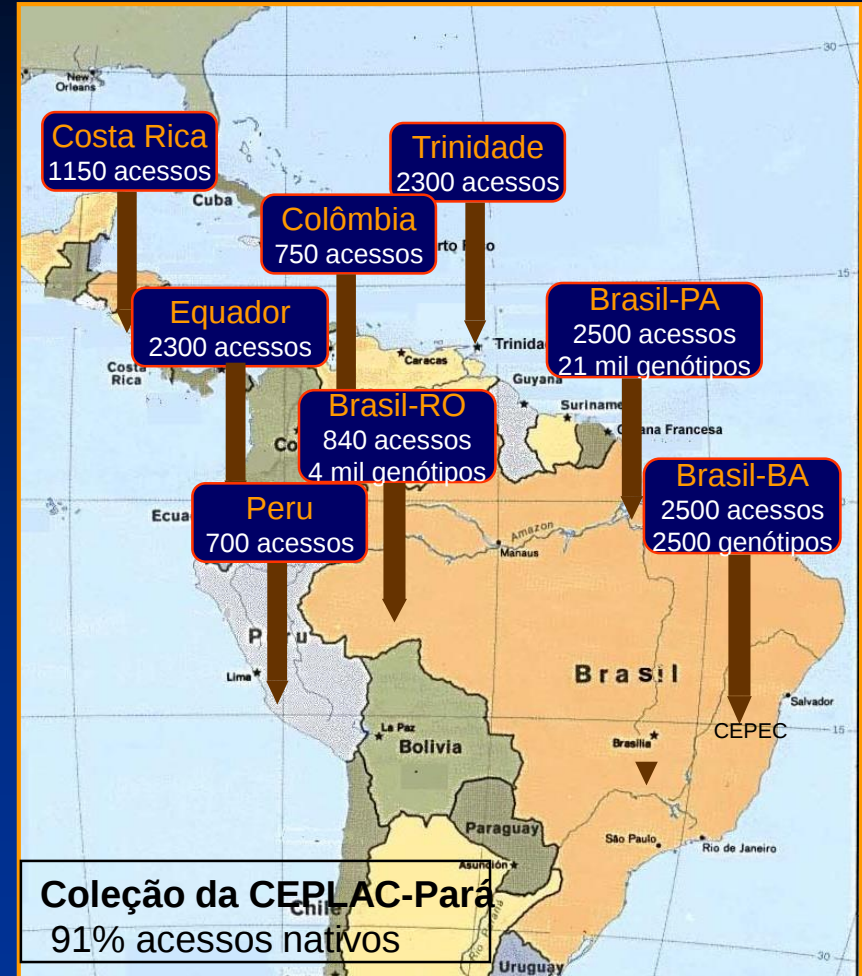
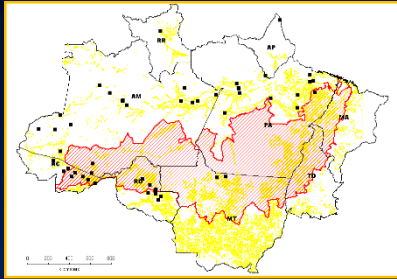


Avanços da Apicultura	1996 Início do Projeto	2019
Apicultores (Nº)	150	4.100
Associações (Nº)	2	32
Cooperativas (Nº)	0	2
Mel Centrifugado (ton.)	10	700
Pólen Desidratado (ton.)	2	10
Própolis Vermelha (ton.)	0 ton.	3 ton
Abelhas Rainhas distribuídas	0	600
Cera Beneficiada (ton.)	0	12 ton

Rendimentos da Apicultura (Sul da BA): R\$ 10 milhões

Amazônia-Centro de Origem do Cacau

Evitando a Erosão Genética de uma Planta Amazônica



“Em *O ladrão no fim do mundo*, o escritor e jornalista investigativo Joe Jackson dissecou um dos mais notáveis casos de contrabando internacional que fez ruir o modelo econômico da borracha que havia impulsionado o desenvolvimento do norte brasileiro.” (Amazon.com)

Monilíase - Dispersão

(*Moniliophthora roreri*)

México, 2005

Nicarágua, 1980

Honduras, 1997

Costa Rica, 1978

Panamá, 1949

Venezuela
1941

Colômbia
1817

Equador
1914

Peru
1988

Bolívia
2012

Bahia
?



7 bilhões de esporos/fruto



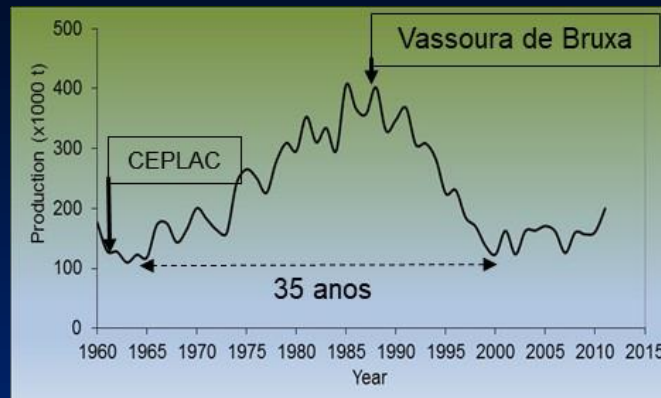
Doenças - Dispersão & Impacto

Impacto da Monilíase na Costa Rica e México

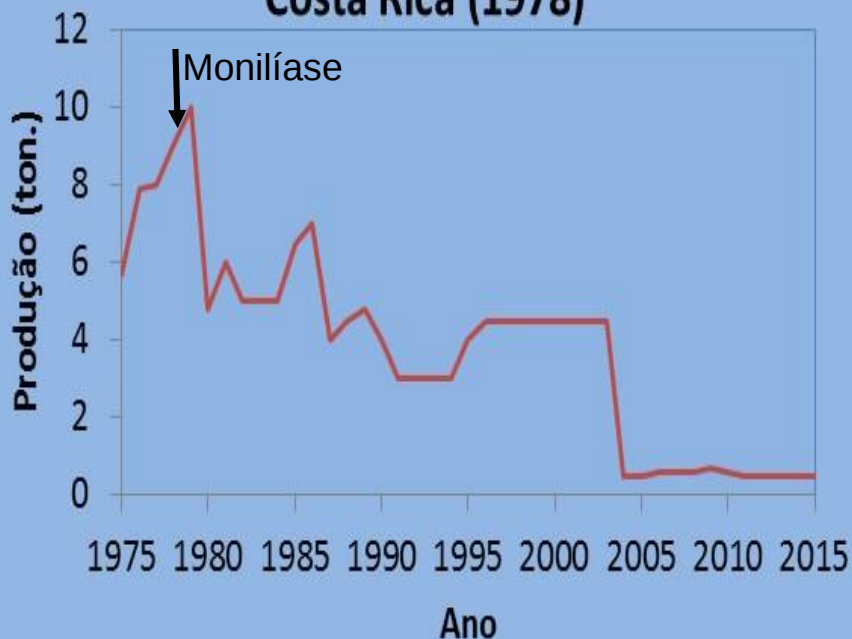
A produção de cacau cairia para (Sgrillo, 2009):

- ~20% na Bahia
- ~30-40% no Pará e Rondônia

Produção de Cacau (x 1000 toneladas)
Costa Rica e México

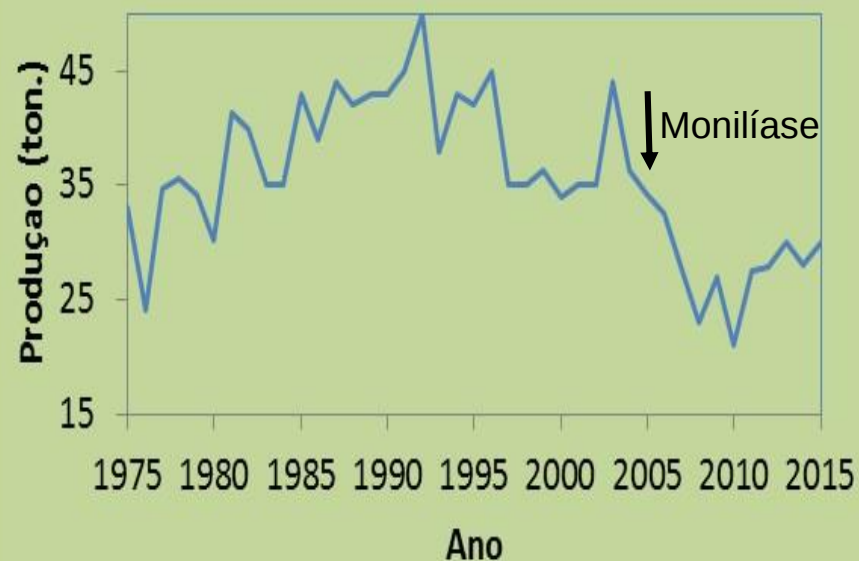


Costa Rica (1978)



Dados: ICCO

México (2005)



Dados: ICCO



Um bom caminho

Doenças - Dispersão & Impacto

Outros Cultivos

Soja – Ferrugem (Yomori et al., 2005)

2001

- Detectada no Brasil

2003

- US\$ 554 milhões gastos só com fungicida
- US\$ 483 milhões de perdas

Citros – Amarelinho/CVC

Flórida (Spreen & Hodges, 2005)

- US\$ 2,72 bilhões em 5 anos

São Paulo

- Perdas US\$ 360 milhões em 5 anos (1996-2000)
- 10 milhões de árvores eliminadas



Um bom caminho

Programa de Prevenção da Monilíase

Biologia do Fungo, Genômica e Controle

Biologia, Epidemiologia, Controle (1986-1989)

- Dr. Asha Ram (Fitopatologista da Ceplac)
- Universidade de Londres + Catie/Costa Rica
- Biologia, Epidemiologia e Controle de Monilíase

Controle Biológico (2013-2018/Fapesb)

- Dra. Edna Luz (Fitopatologista Ceplac)
- 4 estudantes MS e DS (Peru)
- Estudos com leveduras endofíticas

População do Fungo + Mecanismos Resist

- Dra. Karina Gramacho (Fitopatologista Ceplac)
- 4 estudantes brasileiros MS e DS (Peru, Equador)
- 2 estudantes do México & 2 do Peru (México, Peru)

- Sequenciamento do fungo (Ceplac, Univ. Copenhagen, Fapesb)
- Desenvolvimento de Marcadores para a Monilíase
- Seleção Genômica (Ceplac, Cirad/França, Catie/Costa Rica)

Pesquisas quarentenárias no Equador (Ceplac, Iniap/Equador)

- Capacidade de Sobrevivência do fungo
- Viabilidade na Fermentação, Sacarias, Veículos, Roupas

BIOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF MONILIASIS (*MONILIOPHTHORA RORERI*) OF CACAO

ASHA RAM

Thesis presented in part fulfilment of the requirements for the
Degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Science of the
University of London

Berkshire SL5 7PY

March 1989

Genome sequence and effectorome of *Moniliophthora perniciosa* and *Moniliophthora roreri* subpopulations

Ceslaine Santos Barbosa^{1,2}, Rute R. da Fonseca^{3,4}, Thiago Mafra Batista⁵, Mariana Araújo Barreto^{1,2},
Caio Suzart Argolo¹, Mariana Rocha de Carvalho^{1,2}, Daniel Oliveira Jordão do Amaral¹,
Edson Mário de Andrade Silva¹, Enrique Arévalo-Gardini⁶, Karina Solis Hidalgo⁷, Glória Regina Franco⁵,
Carlos Priminho Pirovani¹, Fabienne Micheli^{1,8} and Karina Peres Gramacho^{1,2*}

BMC Genomics (2018) 19:509

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

GENÉTICA POPULACIONAL DE *Moniliophthora roreri* POR MEIO
DE MICROSSATÉLITES

BRUNA LUIZA DE BARROS MELO

ILHÉUS – BAHIA – BRASIL
Maio de 2012

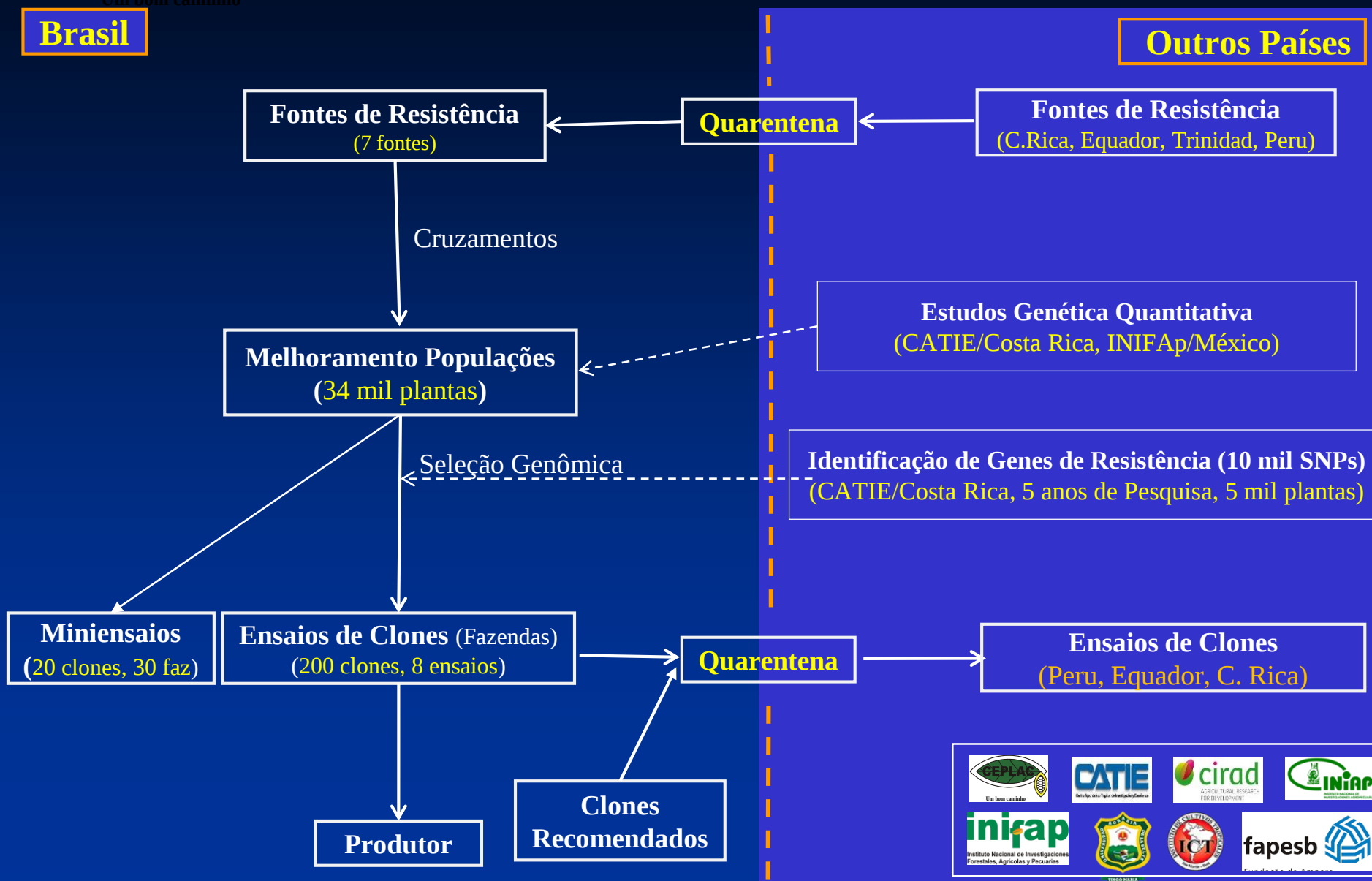


Melhoramento Preventivo

Monilíase – Estratégia - Ceplac

Brasil

Outros Países





Melhoramento de Populações

Produção de Plantas Resistentes e Produtivas

2012-2017 : 34 mil plântulas produzidas, 12 mil levadas para o campo



34 mil plântulas (Resis Mon.x Prod)



Túneis de Inoculação VB



Condições Favoráveis



Inoc Individual



Suscetíveis Eliminadas



Suscetíveis a VB Eliminadas



Testando Clones em Fazendas

Ensaio de Clones



Enxertias no Cepec

- 8 fazendas, Bahia e Espírito Santo
- 200 clones SCPs (**S**eleção **CeP**ec)



Identificação dos Clones



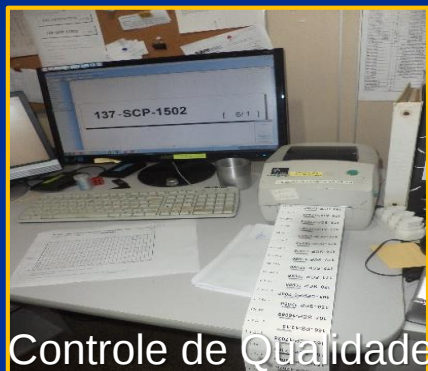
Enxertias na Fazenda



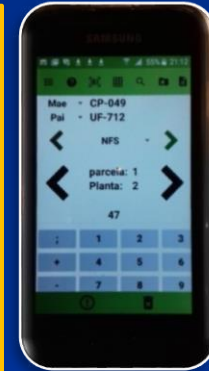
Enxertias no Campo



Transporte p/ Fazenda



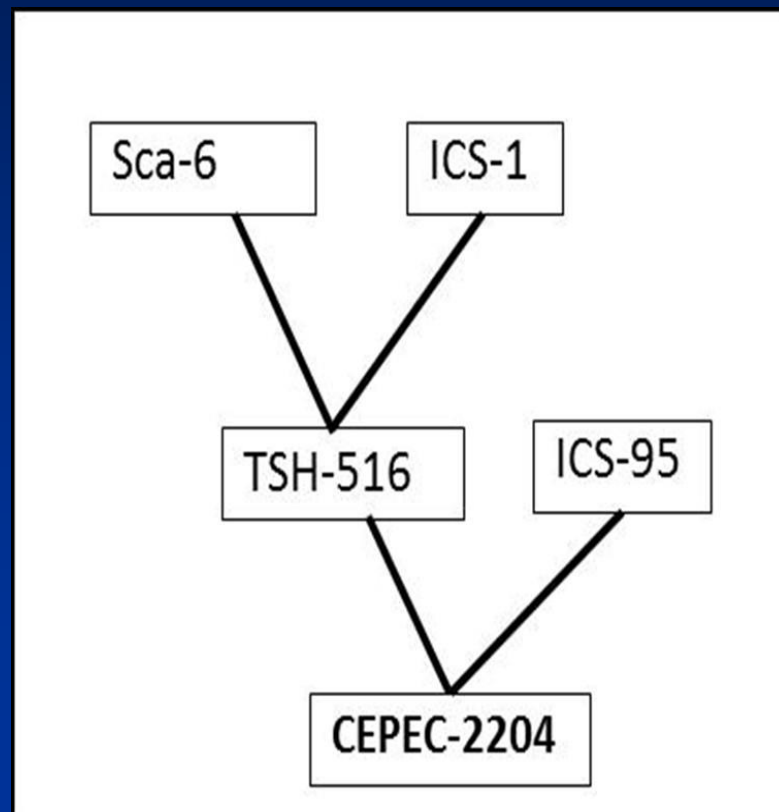
Controle de Qualidade





Recomendação Varietal

Cepec-2204





Programa de Melhoramento do Cacau

Variedades Recomendadas

1970S-1980s – Mistura de híbridos (Maior número de pais)

1980s-1993 – Mistura de híbridos (Menor número de pais)

1989 - Vassoura de Bruxa

1994 - Theobahias

1995 - TSH-516, 565, 1188, EET-397, CEPEC-42

1998 - TSH-774, TSA-654, 656, 792

2001 - CEPEC-2001

2002 - CEPEC-2002 a CEPEC-2011

2003 - CP-38, 39, 40, 49, 53, CCN-10, CCN-51, EET-392, PH-16, VB-276, VB-515, VB-679

2004 - RVID-08, PS-13.19, SJ-02

2006 - CCN-16, IP-01

2007 - PH-09

2013 - BJ-11, CCN-51, CEPEC-2002, 2004, 2005, 2007, CP-49, LP-06, PH-15, 16, PS-13.19, SJ-02

CCN-10, FA-13, PH-9, Vencedora-20, Salobrinho-3

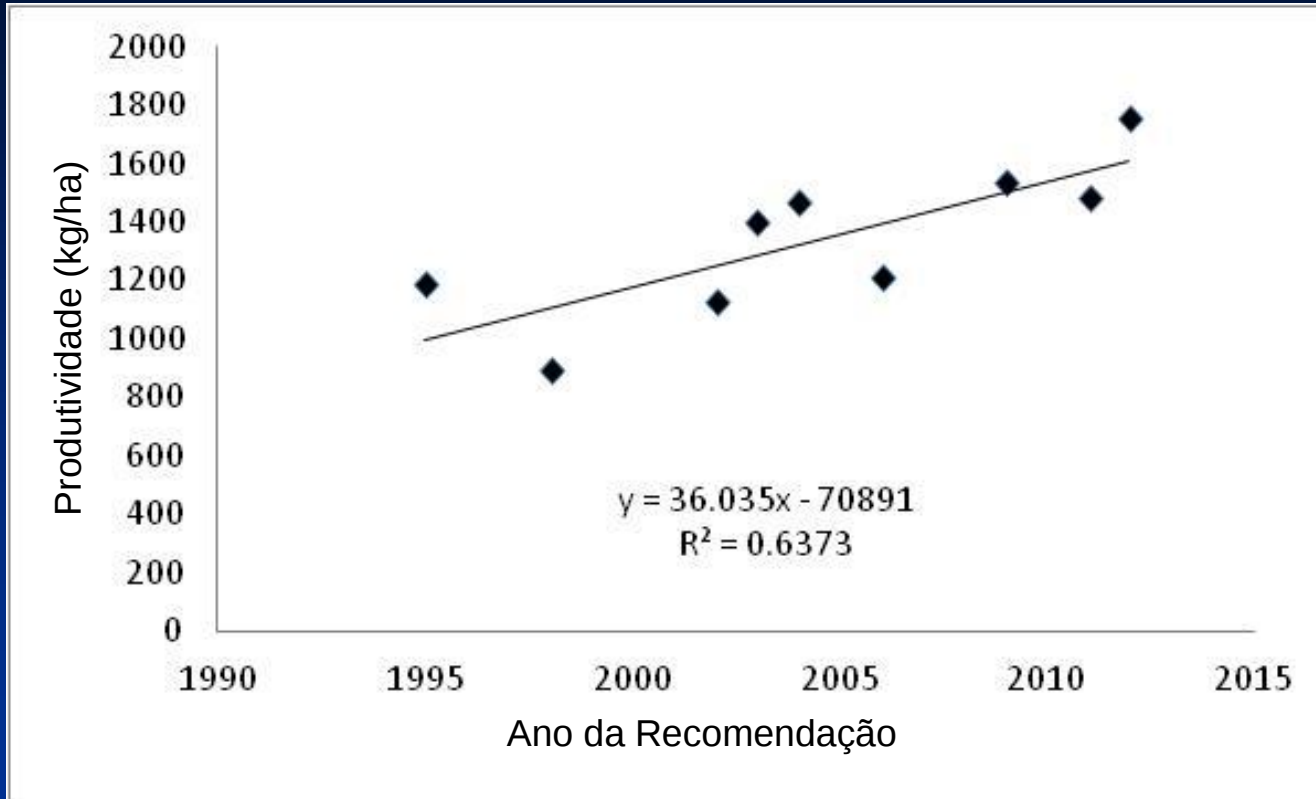
2018 - Cepec-2176, Cepec-2204



Programa de Melhoramento do Cacau

Incremento em Produção

Produtividade Média de Clones Recomendados ao Longo do Tempo



Dados medidos em (Dr. José Luis Pires/Celac:

- 47 fazendas
- Manejado pelo Produtor
- Sem fertilizantes ou controle de pragas

1995-2011:
36 kg/ano x 16 anos
= 576 kg/ha

