



MELHORAMENTO GENÉTICO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Programa de Melhoramento Genético da Cana-
de-açúcar – RIDESA/UFSCar

Danilo Eduardo Cursi
Hermann Paulo Hoffmann
Igor Killer Nunes
Roberto Giacomini Chapola
Engenheiros Agrônomos e
Pesquisadores da RIDESA/UFSCar



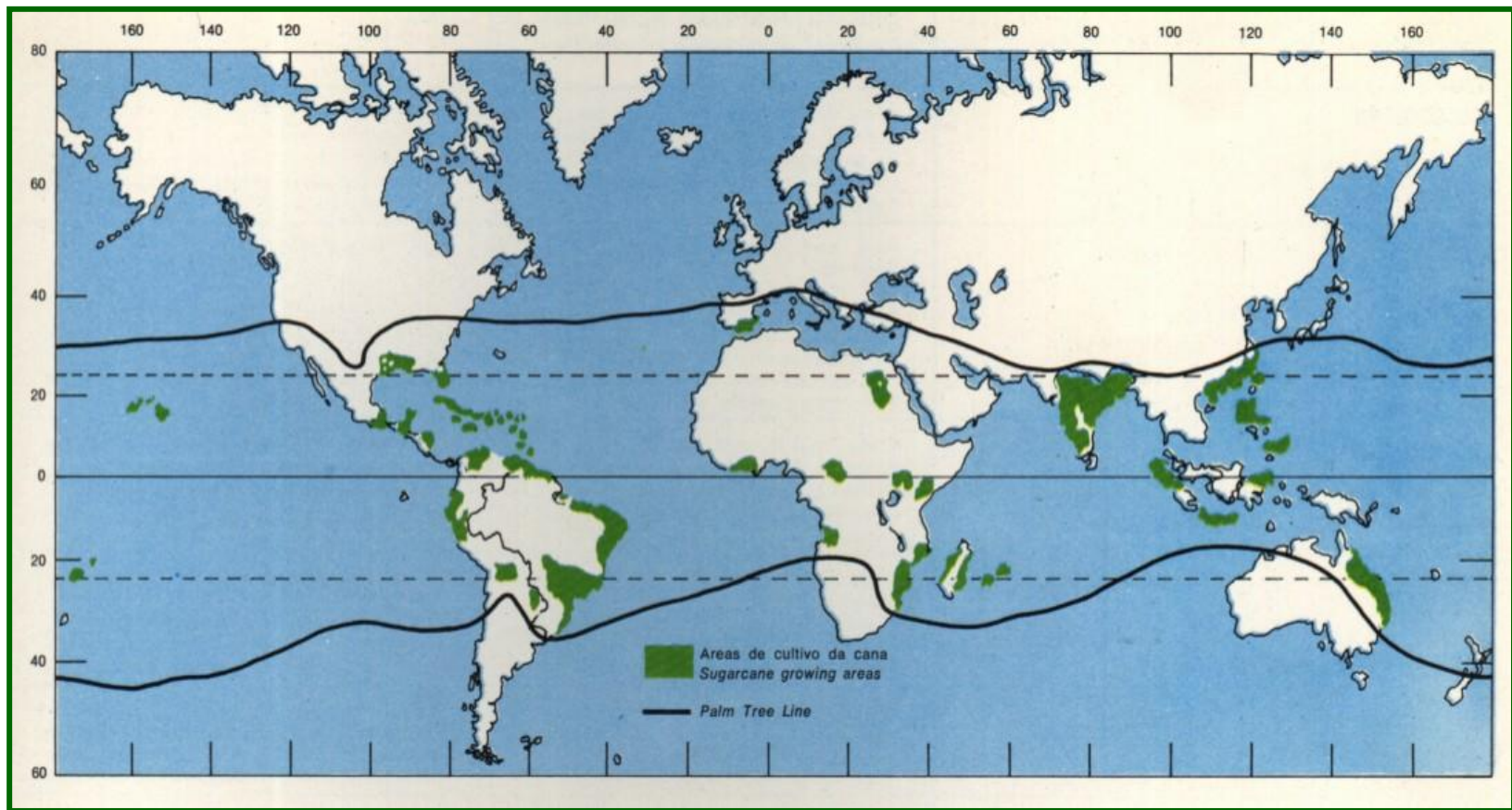
1. Produção de cana no Brasil
2. Melhoramento Genético da Cana
3. Biotecnologia
4. Censo Varietal



1. Produção de cana no Brasil
2. Melhoramento Genético da Cana
3. Biotecnologia
4. Censo Varietal



ÁREAS DE CANA-DE-AÇÚCAR NO MUNDO



Fonte: UNICA, 2011.

SETOR CANAVIEIRO NO BRASIL

Números da cana-de-açúcar no Brasil

Área cultivada

8,8 milhões de ha

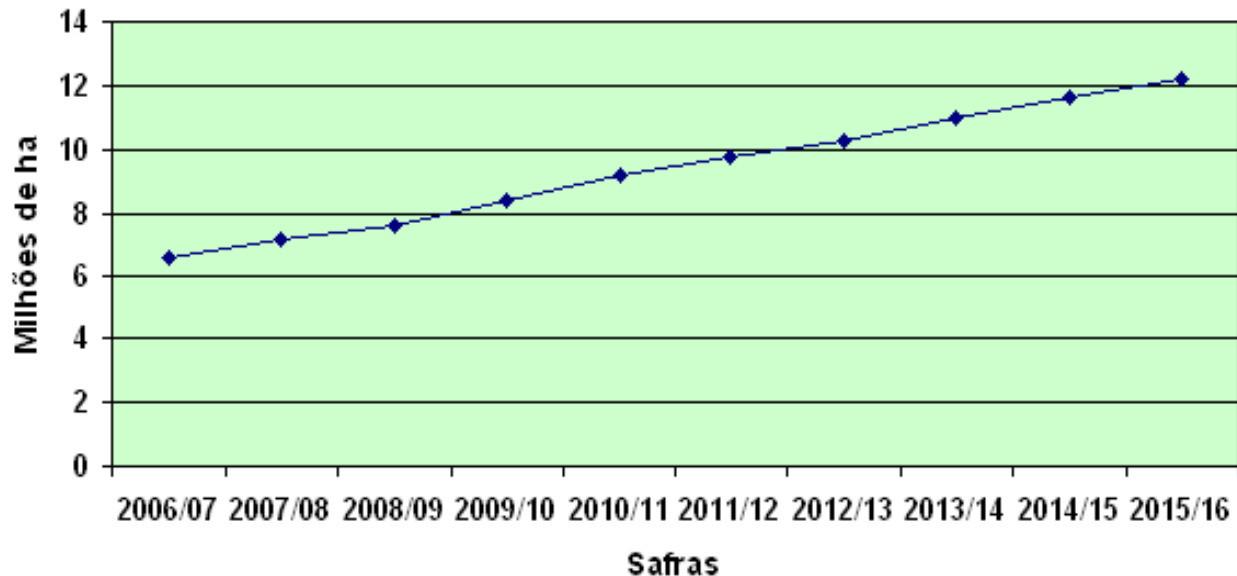
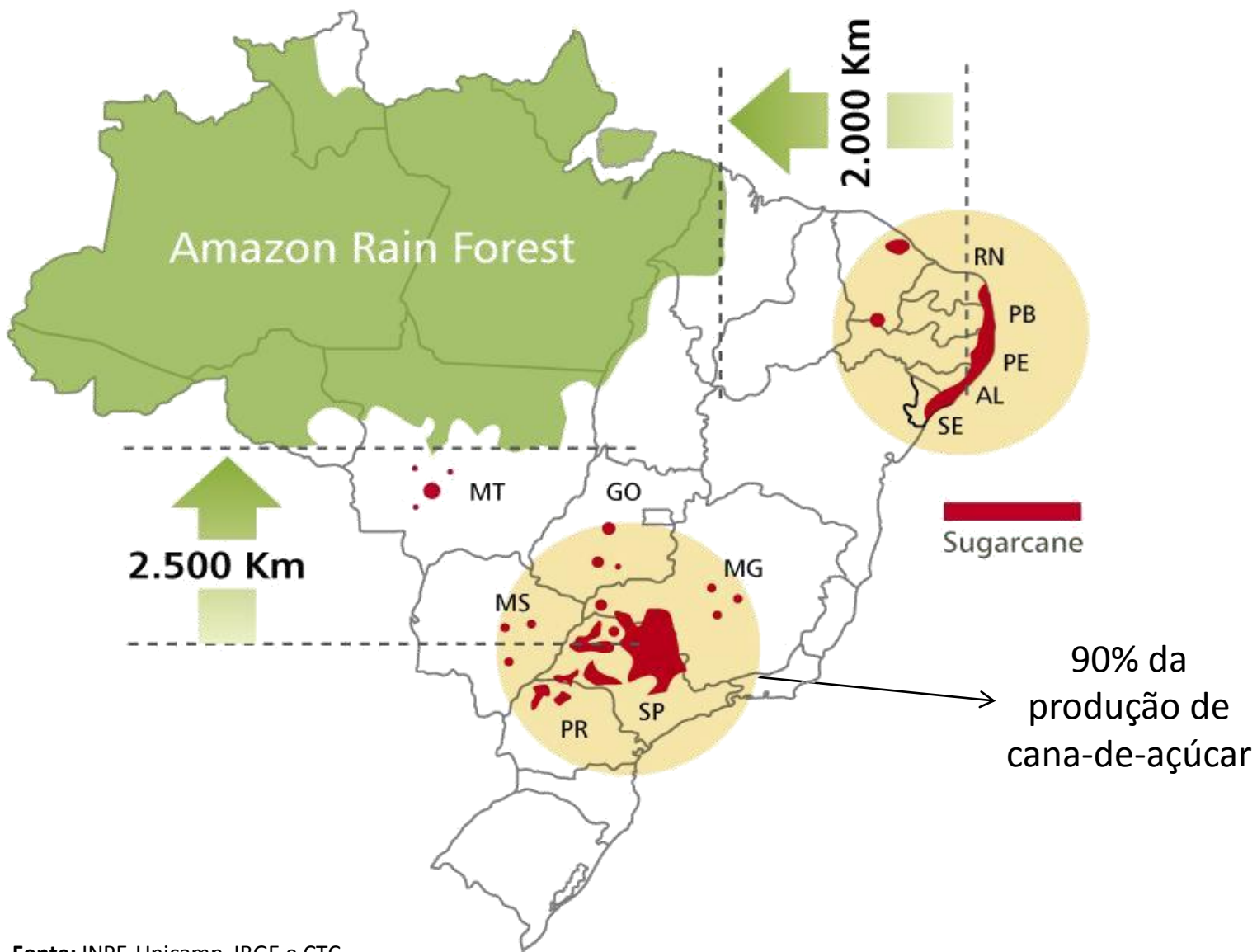


Figura. Crescimento estimado da área cultivada com cana-de-açúcar no Brasil.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola, 2006.



Fonte: INPE-Unicamp, IBGE e CTC.

Millions of hectares*

**Total
Landmass**

851

100%

**Forests and
Native Vegetation**

498

58%

Arable Land

338

40%

Others

15

2%

Available 30%

103

Pasture Land

172
51%

Crop Land

55
16%

Sugarcane

8,7
2,6%

Liters of ethanol per hectare

16,000

12,000

8,000

4,000

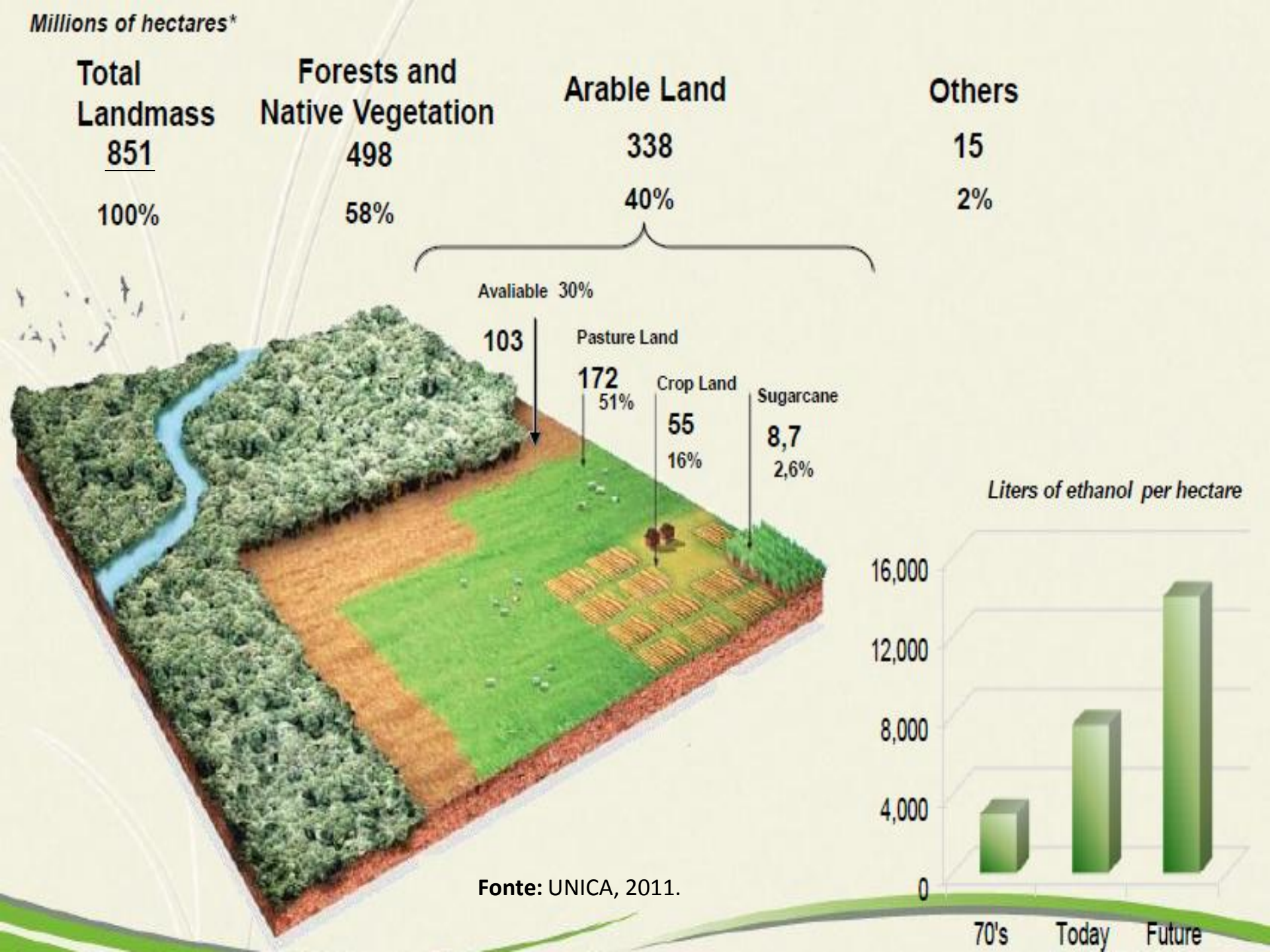
0

70's

Today

Future

Fonte: UNICA, 2011.

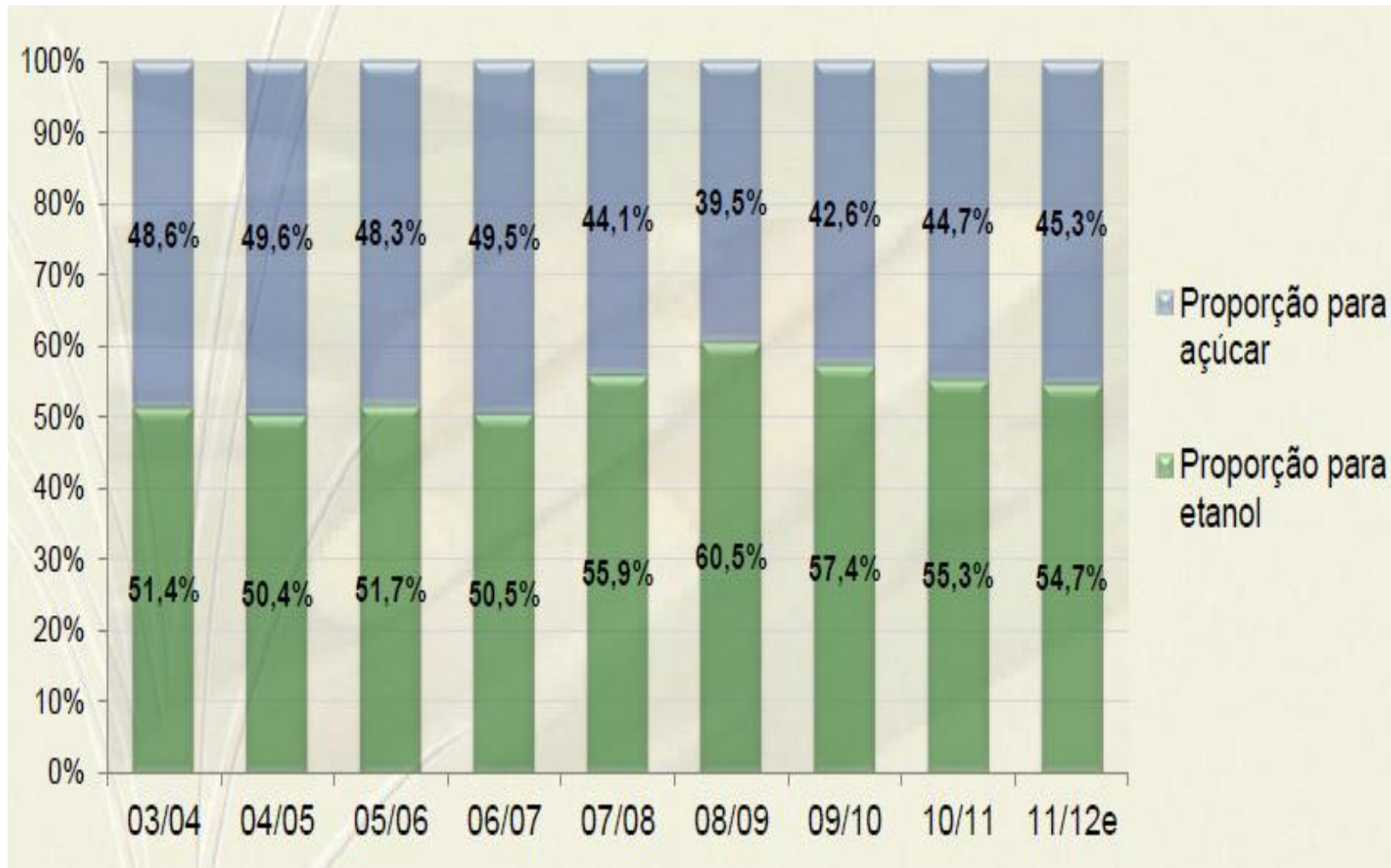


SETOR CANAVIEIRO NO BRASIL

Números da cana-de-açúcar no Brasil	
Área cultivada	8,8 milhões de ha
Unidades processadoras	Mais de 440
Geração de empregos	1,28 milhões
Produtores	70.000
Receitas	Mais de R\$ 50 bilhões
Usina de grande porte	8 milhões de t por safra
Usina de pequeno porte	1,5 milhão de t por safra
Produção (safra 2013/14)	658 milhões de t

Fontes: UNICA, 2011; CONAB, 2014.

DESTINO DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: UNICA, 2011

NOVOS PRODUTOS / NOVOS USOS

Novos produtos



Açúcar



Etanol



Bioeletricidade



Bio-etileno



Bio-hidrocarbonetos

Novos usos

Ônibus



Aviões



Motocicleta



**Álcoolquímica
(bioplásticos)**

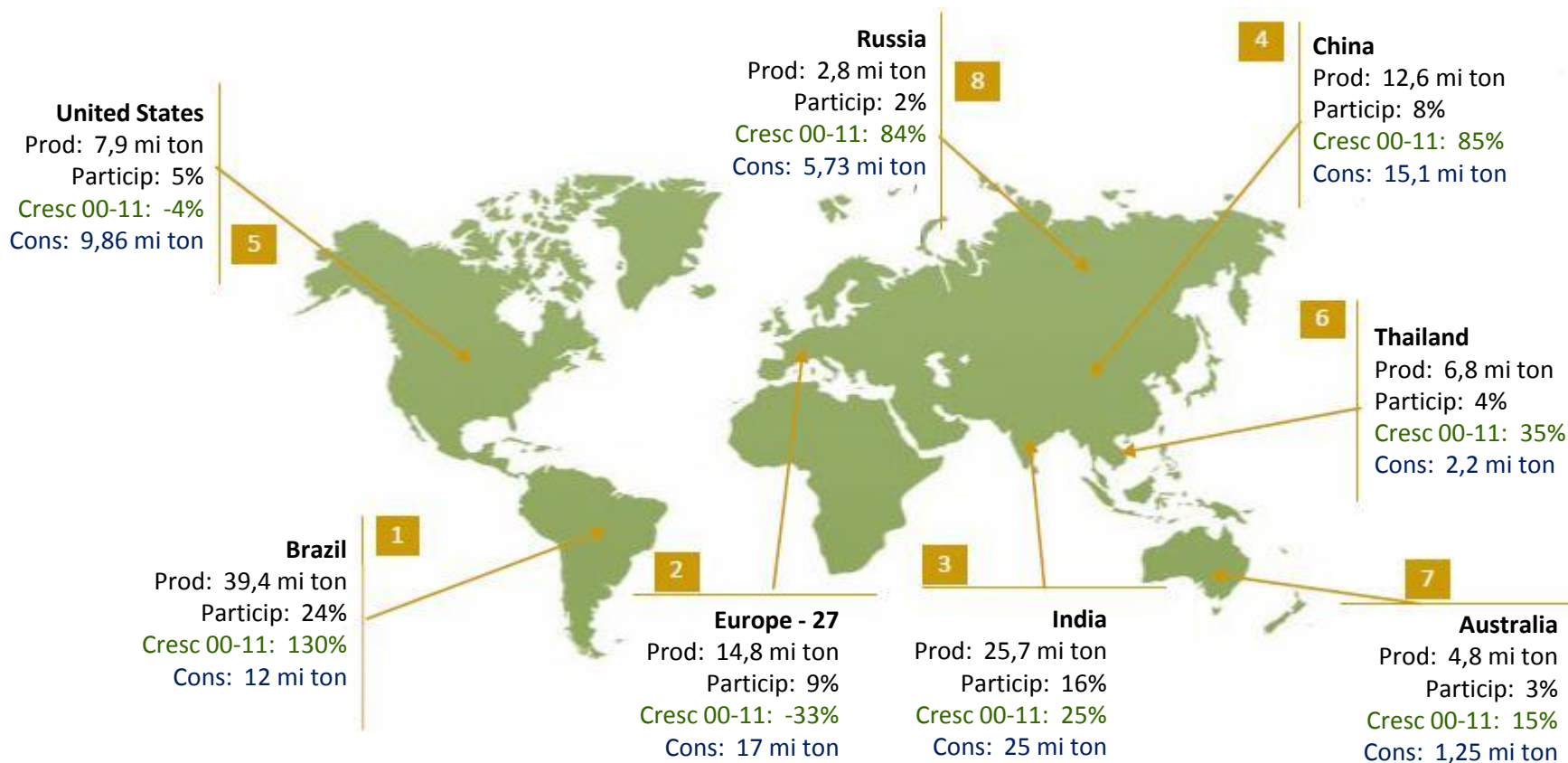


**Bio-hidrocarbonetos
(diesel de cana,
combustível de
aviação)**



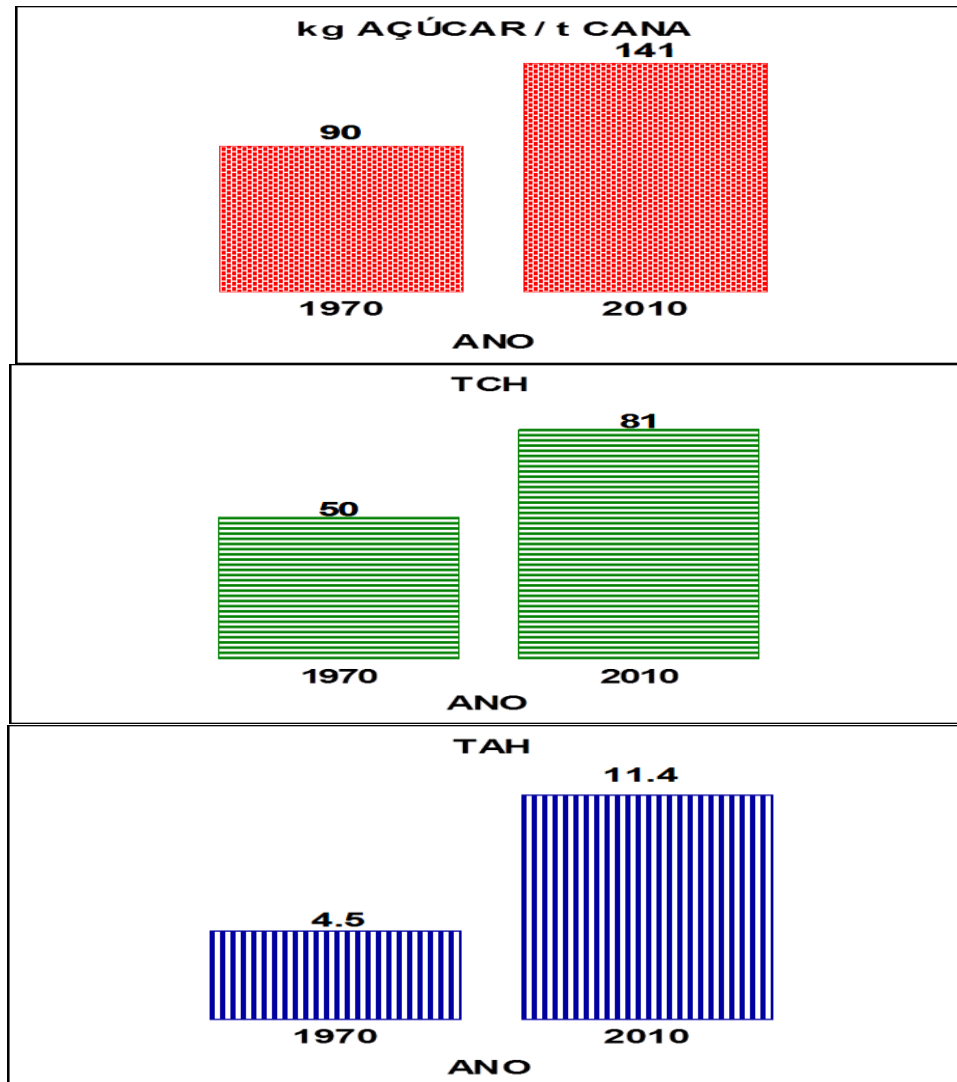
Fonte: UNICA, 2011.

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NO BRASIL



Fonte: UNICA, 2011 / USDA

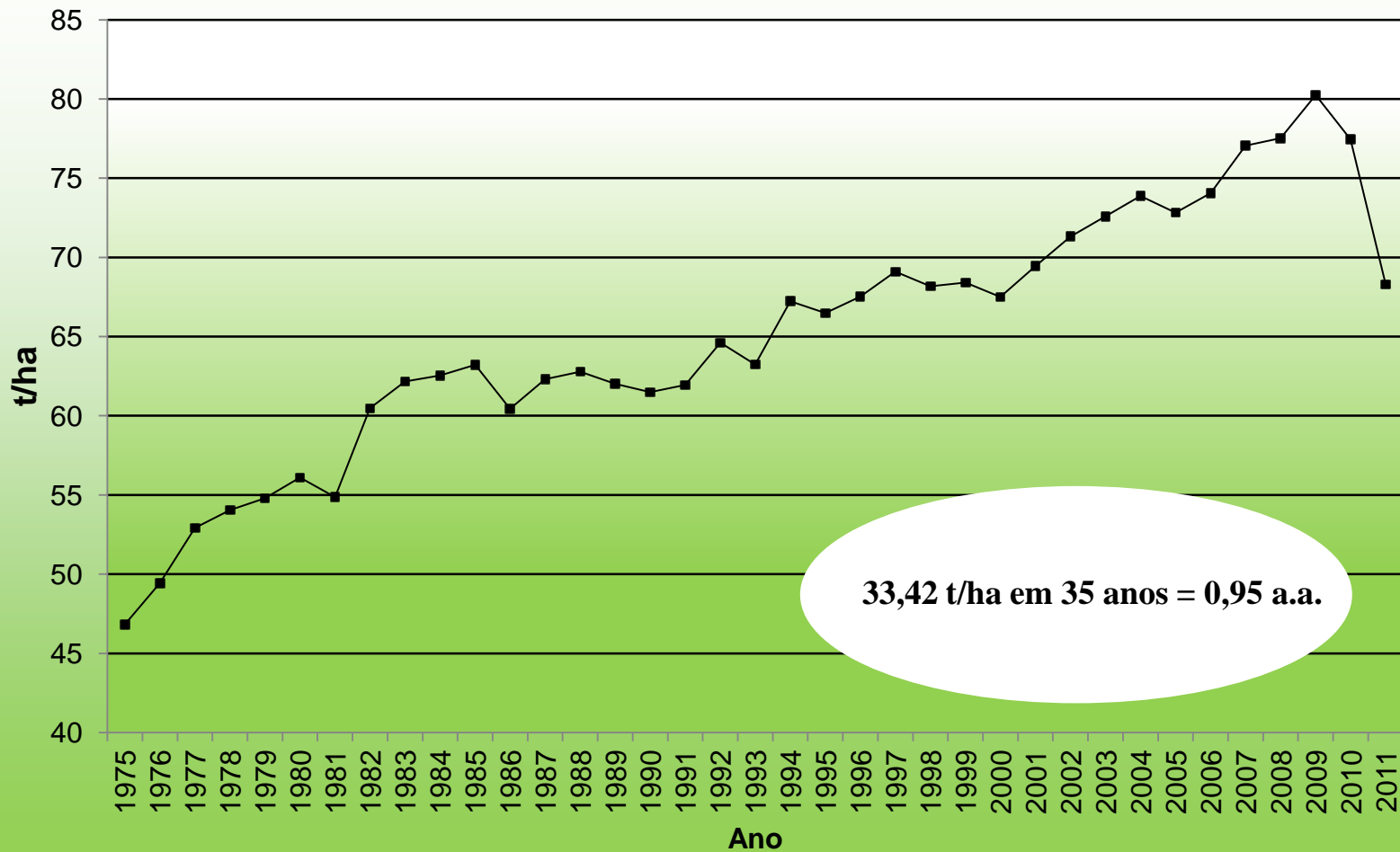
EVOLUÇÃO DE GANHOS



Fonte: UNICA, 2011.

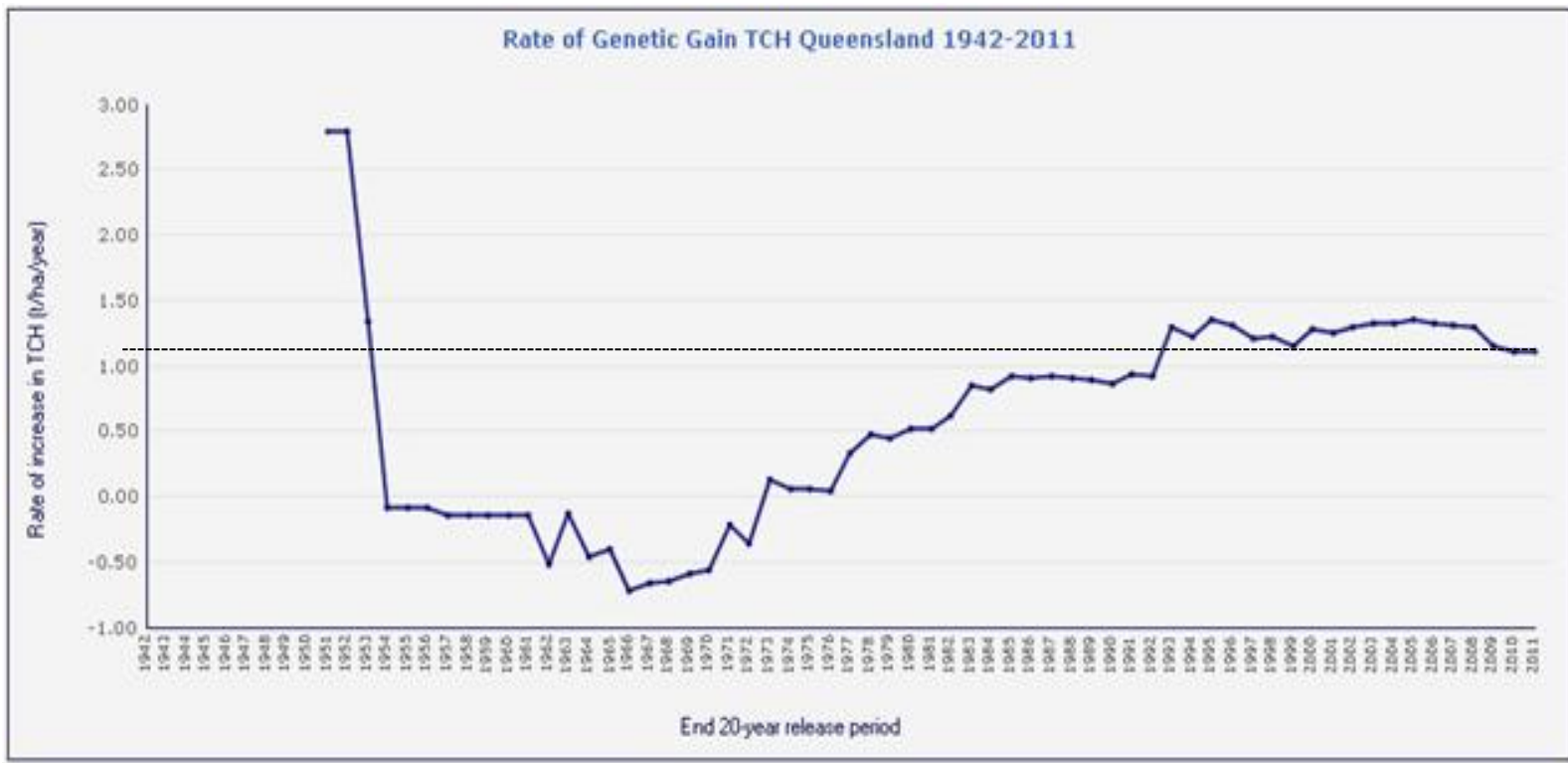
EVOLUÇÃO DE GANHOS

Produtividade brasileira da cana-de-açúcar a partir de 1975



Fonte: MAPA

EVOLUÇÃO DE GANHOS



Fonte: BSES, 2011.

1. Produção de cana no Brasil
2. Melhoramento Genético da Cana
3. Biotecnologia
4. Censo Varietal



PROGRAMAS DE MELHORAMENTO DE CANA NO BRASIL



PROGRAMAS DE MELHORAMENTO – NEW PLAYERS



The miracles of science

The Syngenta logo, featuring the word "syngenta" in a white, lowercase sans-serif font. A small green leaf icon is placed above the letter "g". The text is set against a dark green rectangular background.

syngenta

The BASF logo, featuring a white square icon with a smaller white square inside, followed by the word "BASF" in a bold, white, sans-serif font. Below this, the tagline "The Chemical Company" is written in a smaller white font. The entire logo is set against a green square background.

■ - **BASF**
The Chemical Company



Bayer CropScience

❖ **Hereditariedade** → Descendentes se assemelham aos ascendentes;

❖ **Variação** → Diferenças Ambientais ou Genéticas;



❖ **Caráter:** Informação que identifica um indivíduo, ex.: altura, diâmetro ..

❖ **Qualitativo:** governado por um ou poucos genes;

❖ **Quantitativo:** governado por muitos genes;

❖ **Fenótipo:** $G + A$ → $G + A + Int. G \times A$

CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS EM UMA VARIEDADE



Fonte: RIDESA/UFSCAR, 2013.

Produtividade

Brotação em colheita mecânica

Longevidade

Teor de sacarose

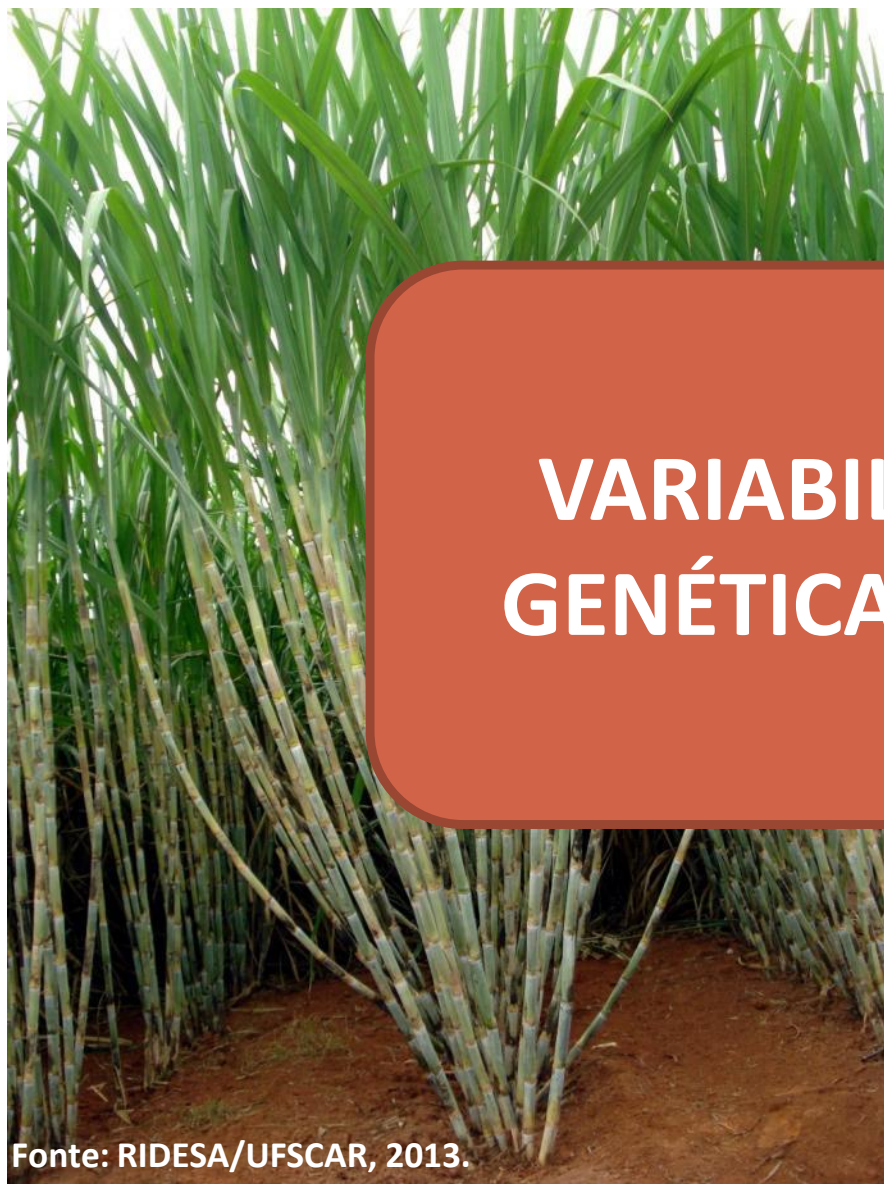
Resistência às doenças

Ausência de florescimento

Tolerância à seca

Adaptabilidade x Estabilidade

CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS EM UMA VARIEDADE



Fonte: RIDESA/UFSCAR, 2013.

VARIABILIDADE GENÉTICA - PMG

Produtividade

Brotação em colheita mecânica

Doenças

Desenvolvimento

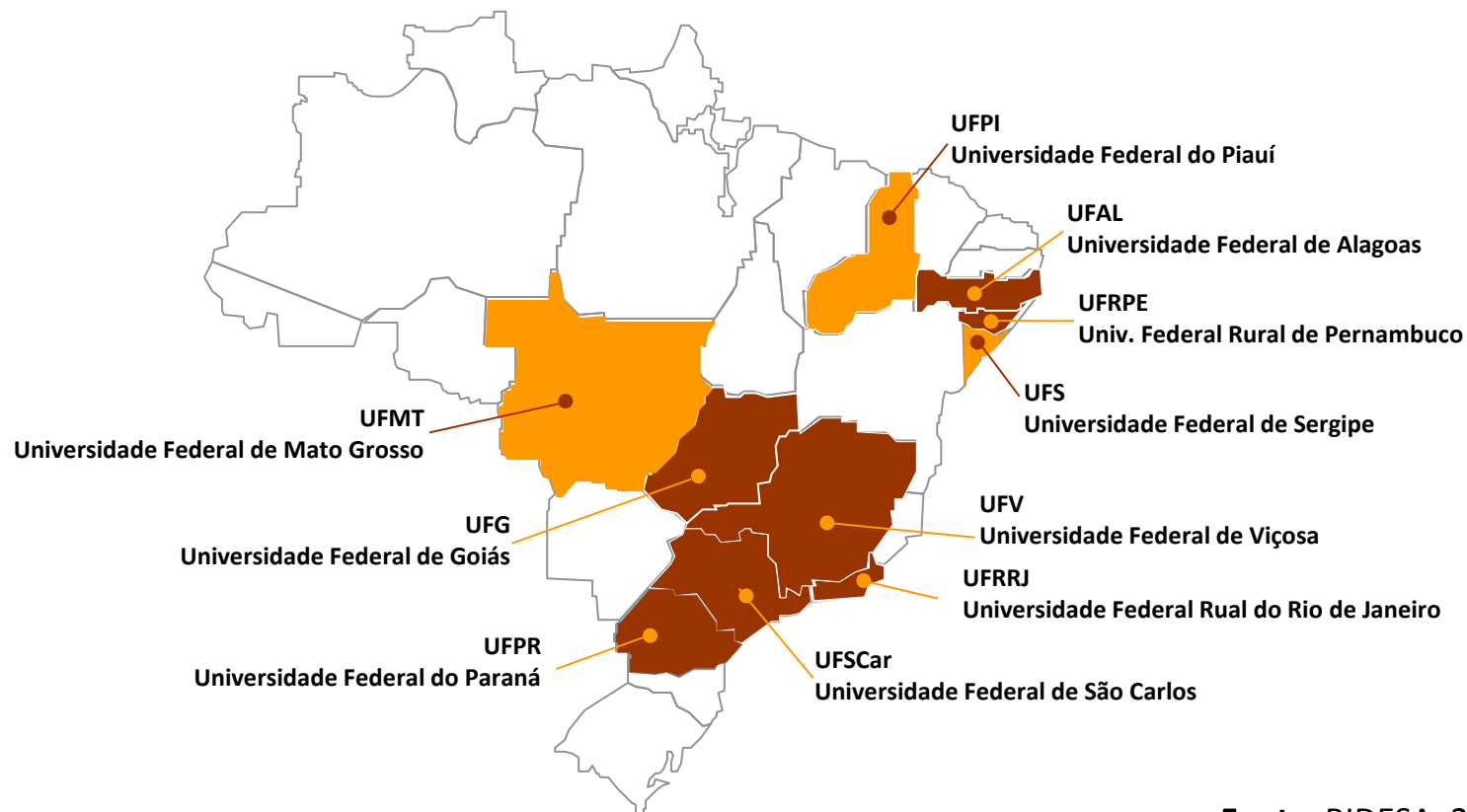
Tolerância à seca

Adaptabilidade x Estabilidade

CONSERVAÇÃO VARIABILIDADE GENÉTICA

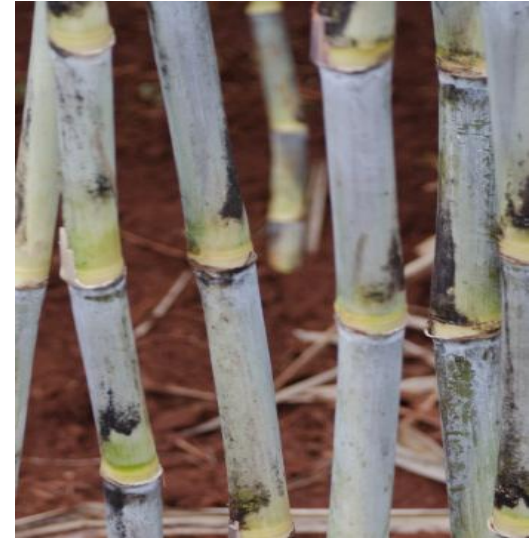
❖ *In situ* → Ambiente onde a espécie evoluiu (Centros de origem);

❖ *Ex situ* → Bancos de Germoplasma;



Fonte: RIDESA, 2011.

DIVERSIDADE GENÉTICA – BANCO DE GERMOPLASMA



COMO REALIZAR AS HIBRIDAÇÕES ?

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios
 - **Uso preferencial de variedades comerciais e clones promissores;**
 - **Associação de características de importância agroindustrial;**
 - **Taxa de seleção;**
 - **Genealogia/nível de endogamia;**
 - **Divergência genética;**
 - **Seleção de famílias;**
 - **Objetivos:**
 - **Escolha de cruzamentos;**
 - **Seleção de clones.**

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios

- **Uso preferencial de variedades comerciais e clones promissores:**

- Aproveitamento dos efeitos de seleção já praticados para selecioná-los.
- Tais genótipos apresentam elevada concentração de alelos favoráveis para a maioria dos caracteres de interesse agrônômico.

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios
 - **Uso preferencial de variedades comerciais e clones promissores;**
 - **Associação de características de importância agroindustrial;**
 - **Taxa de seleção;**
 - **Genealogia/nível de endogamia;**
 - **Divergência genética;**
 - **Seleção de famílias ;**
 - **Objetivos:**
 - **Escolha de cruzamentos;**
 - **Seleção de clones.**

1. Escolha dos cruzamentos/genitores
 - Critérios
 - **Associação de características de importância agroindustrial:**
 - Os cruzamentos são realizados no sentido de complementariedade de caracteres.
 - Evitar somar defeitos na escolha dos cruzamentos.
 - Importância de se ter um banco de dados com as informações ou graduações dos caracteres .

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios
 - **Uso preferencial de variedades comerciais e clones promissores;**
 - **Associação de características de importância agroindustrial;**
 - **Taxa de seleção;**
 - **Genealogia/nível de endogamia;**
 - **Divergência genética;**
 - **Seleção de famílias ;**
 - **Objetivos:**
 - **Escolha de cruzamentos;**
 - **Seleção de clones.**

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios

- **Taxa de seleção:**

- Percentual de plântulas que são selecionadas e plantadas nos estágios posteriores de teste clonal.
 - Sofre forte efeito da seleção visual. **Portanto é questionável** seu uso para caracteres de baixa herdabilidade.
 - Entretanto, como dispomos de tais informações devemos usá-las para gerar a lista de cruzamentos indesejáveis (cruzamentos já testados e que apresentaram baixa taxa de seleção).

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios
 - **Uso preferencial de variedades comerciais e clones promissores;**
 - **Associação de características de importância agroindustrial;**
 - **Taxa de seleção;**
 - **Genealogia/nível de endogamia;**
 - **Divergência genética;**
 - **Seleção de famílias;**
 - **Objetivos:**
 - **Escolha de cruzamentos;**
 - **Seleção de clones.**

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios

- **Genealogia/nível de endogamia:**

- Estimar os coeficientes de parentesco – utilizá-los como mais um critério para gerar uma lista de cruzamentos indesejáveis.
 - O conhecimento da genealogia é muito importante no sentido de evitar cruzamentos entre variedades e/ou clones aparentados, pois normalmente tais cruzamentos causarão depressão por endogamia, diminuindo a produtividade das famílias.

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

- Critérios
 - **Uso preferencial de variedades comerciais e clones promissores;**
 - **Associação de características de importância agroindustrial;**
 - **Taxa de seleção;**
 - **Genealogia/nível de endogamia;**
 - **Divergência genética;**
 - **Seleção de famílias;**
 - **Objetivos:**
 - **Escolha de cruzamentos;**
 - **Seleção de clones.**

CRITÉRIOS PARA HIBRIDIZAÇÕES

1. Escolha dos cruzamentos/genitores

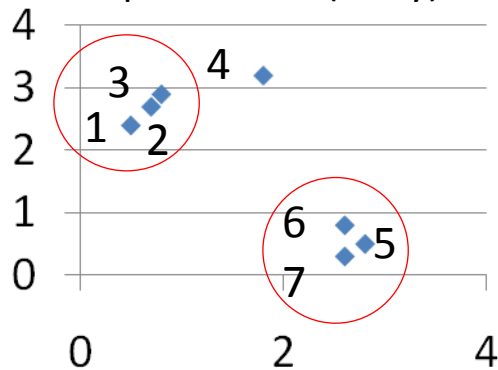
- Critérios

- **Divergência genética**

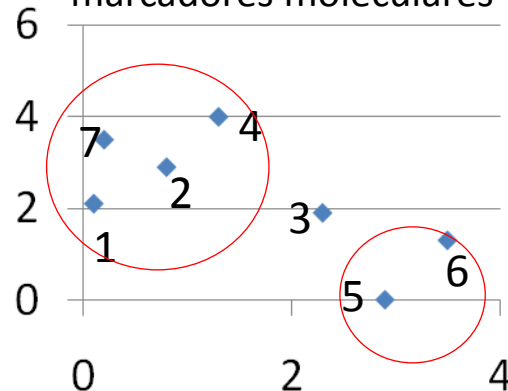
- Como quantificar a divergência?

- Heterose (vigor híbrido)
- Métodos multivariados
- Marcadores moleculares
- Inverso do coeficiente de parentesco
- CEC (cruzamentos dialélicos ou preferencialmente cruzamentos fatoriais desbalanceados).

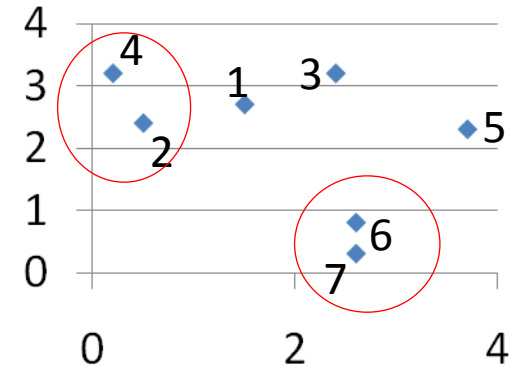
Inverso do coeficiente de parentesco ($1/r_{xy}$)



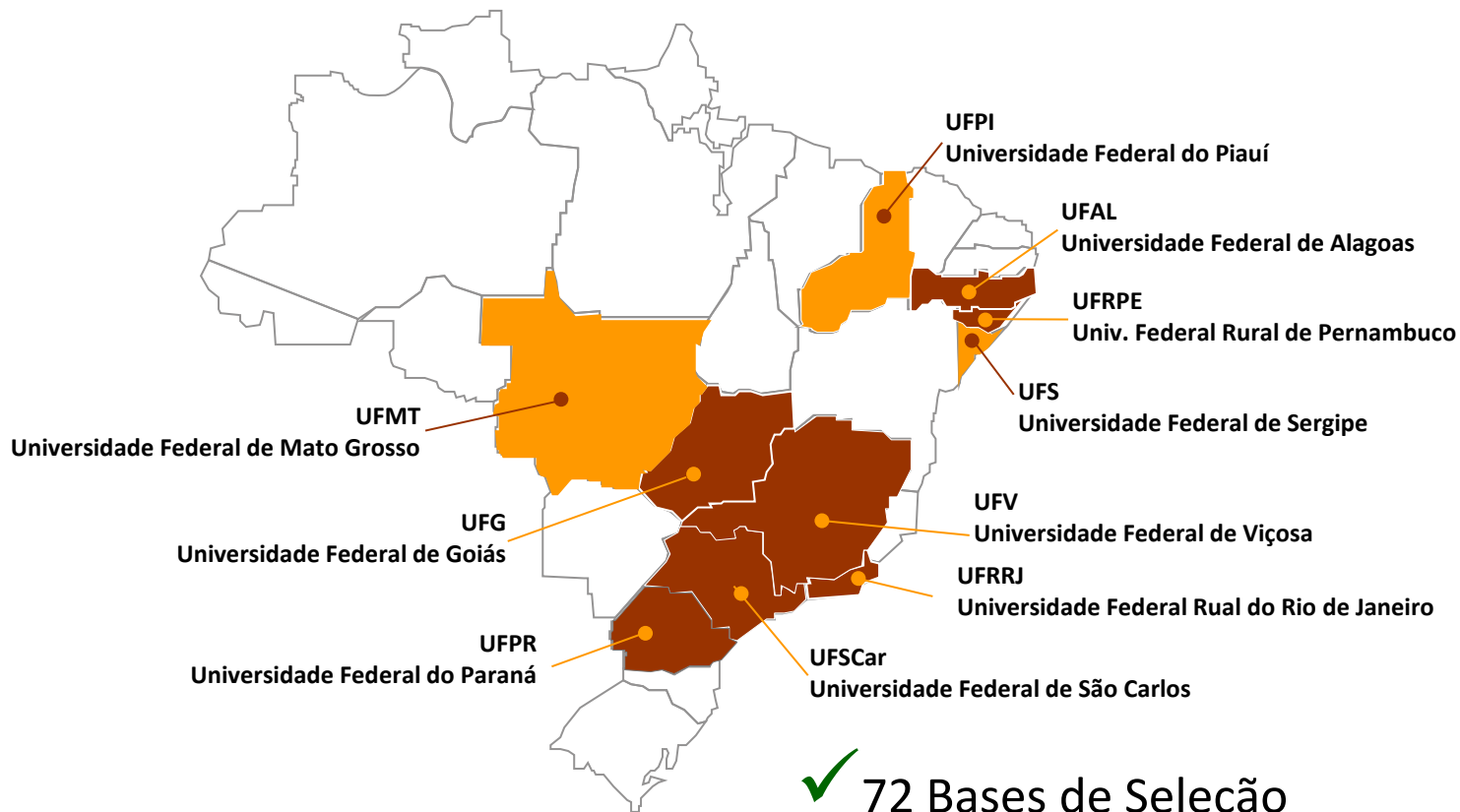
Divergência baseada em marcadores moleculares



Capacidade específica de combinação (CEC)



O PROGRAMA DE MELHORAMENTO DA RIDESA



✓ 2 Estações de Florescimento

JORNADA DE CRUZAMENTOS




Serra do Ouro, Murici - AL
Devaneio, Amaraji - PE

Etapa inicial

Estação de florescimento e cruzamento

Serra do Ouro / Murici - AL

- **Latitude: 10° S**
 - **Temperatura: 18,9°C e 27,1°C**
 - **Amplitude Térmica de 8,2°C**
 - **Umidade Relativa: 93,2%**
 - **Chuva média anual 2.363mm**
 - **Alta Radiação**
 - **35 km do litoral**
 - **450 m altitude**
 - **Duração dos dias: 12 a 12,5 h**
- 
- An aerial photograph showing a rural settlement nestled in a lush, green forested area. The settlement includes several buildings, a dirt road, and a large, open field. The surrounding landscape is densely wooded, with a mix of green and brown tones, suggesting a tropical or subtropical environment. The settlement appears to be situated on a hillside or a plateau, with a clear view of the surrounding forest.



Período Natural de Cruzamento

Abril e Maio – Maceió/AL

Precoce

Tardio

Médio

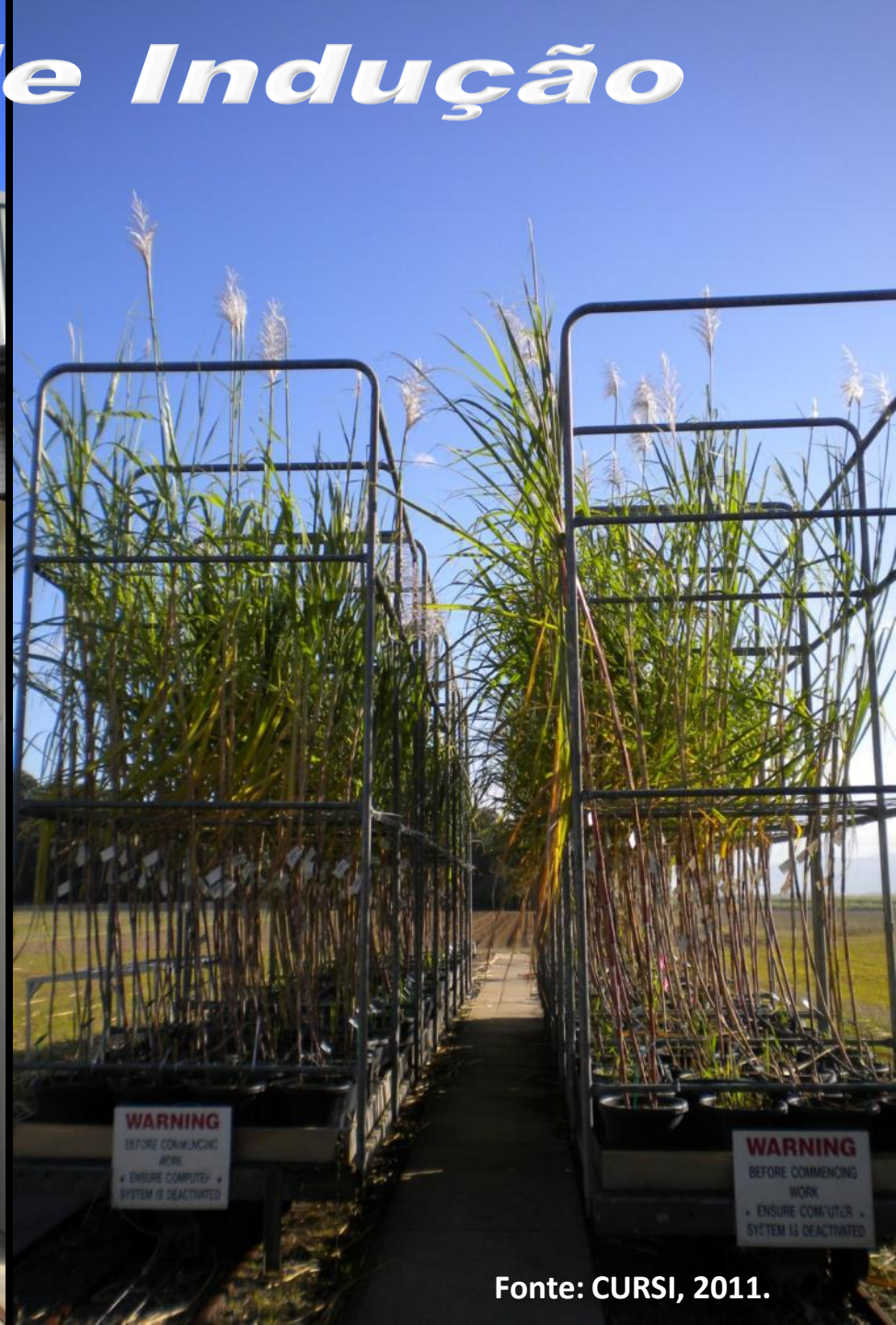
Super Tardio

ÉPOCAS DE FLORESCIMENTO



Fonte: CURSI, 2012.

Câmara de Indução



WARNING
BEFORE COMMENCING
WORK
• ENSURE COMPUTER •
SYSTEM IS DEACTIVATED

WARNING
BEFORE COMMENCING
WORK
• ENSURE COMPUTER •
SYSTEM IS DEACTIVATED

Censo de Panículas



POSSÍVEIS COMBINAÇÕES

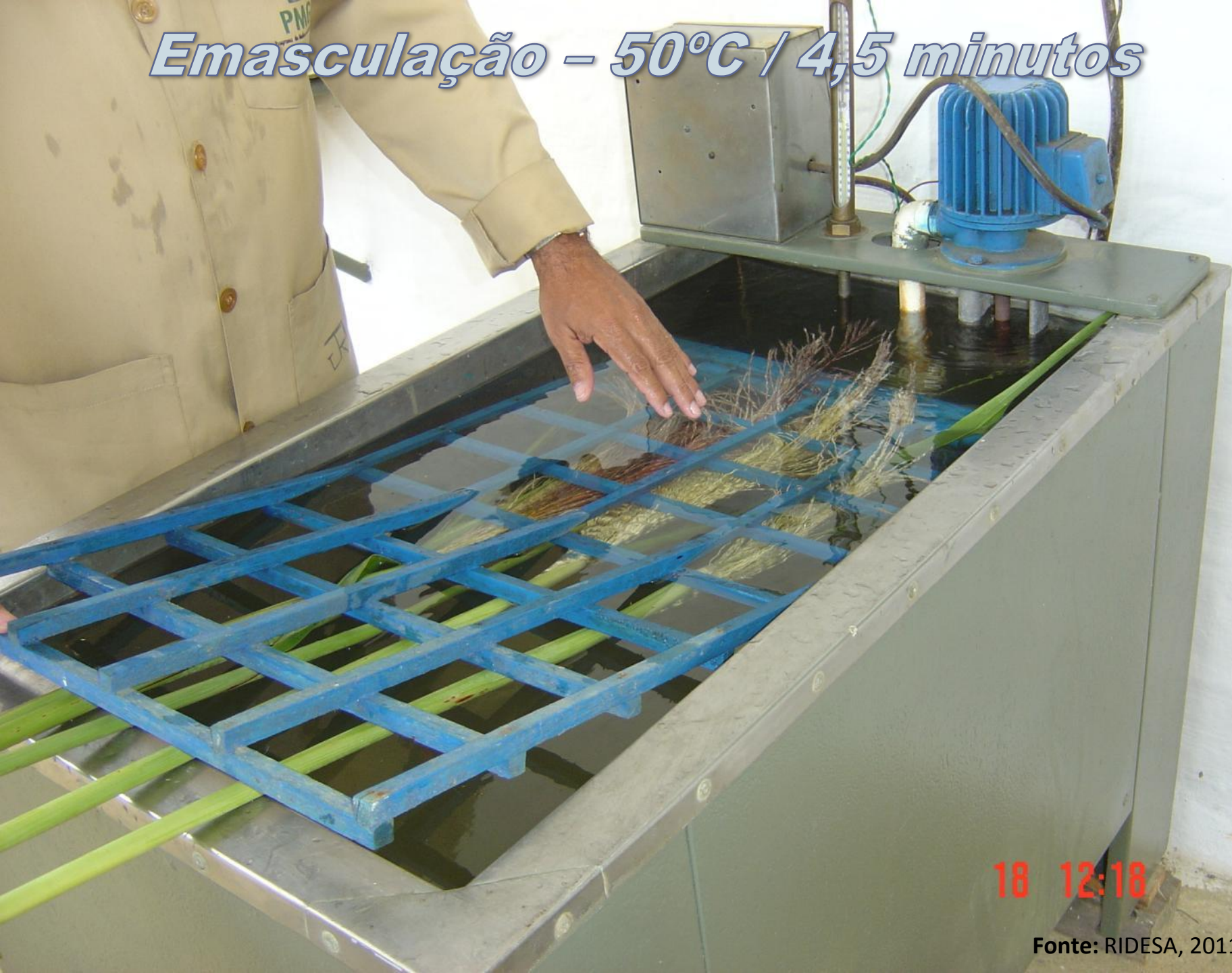


Fonte: CURSI, 2012.

Viabilidade de Pólenes – iodo



Emasculação - 50°C / 4,5 minutos



18 12:18

Fonte: RIDESA, 2011.

PROCESSO DE COLETA - GENITORES



Identificação



Limpeza e Corte

Transporte





Tipos de Cruzamentos

1. Biparental
2. Policruzamento
3. Policruzamento específico

Biparental 2 genitores



RB935744

RB835089

X

RB765418

Área de Cruzamento Biparental





Área de Cruzamento Multiparental (Policruzamento)



RB925211

RB855206

X

?

Área de Cruzamento Multiparental (Policruzamento específico)



RB925268

RB835089

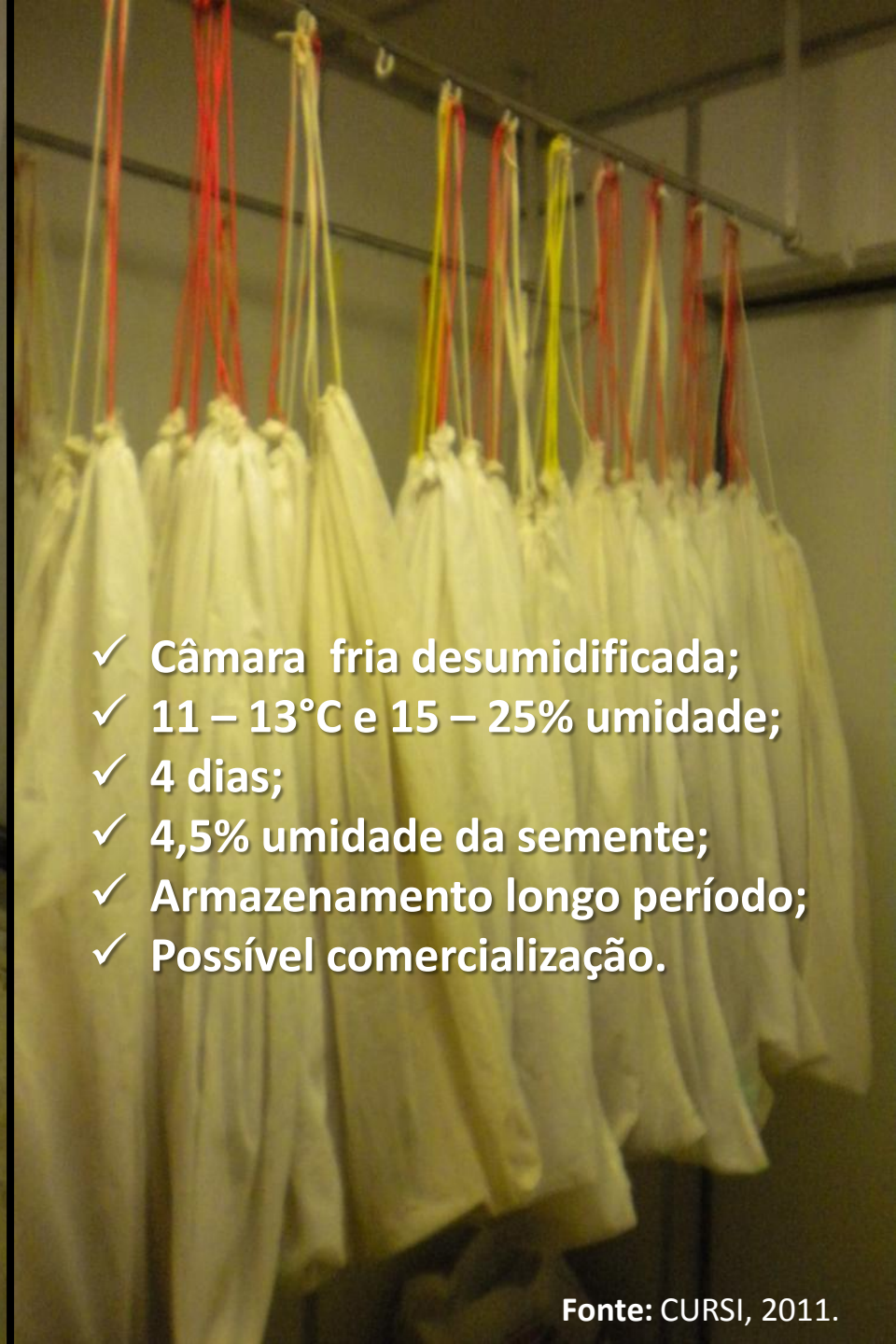
X

?

Colheita das Sementes







- ✓ Câmara fria desumidificada;
- ✓ 11 – 13°C e 15 – 25% umidade;
- ✓ 4 dias;
- ✓ 4,5% umidade da semente;
- ✓ Armazenamento longo período;
- ✓ Possível comercialização.



- ✓ Temperatura -20°C ;
- ✓ 36 mil pacotes de sementes;
- ✓ Sementes de 1988;
- ✓ Vantagem: Nova doença, nova exigência, comercialização;
- ✓ Final de cada ano: Lista com sementes disponíveis aos melhoristas.

FASES DE SELEÇÃO



Semeadura



FASES DE ACLIMATAÇÃO



Repicagem ou Individualização



POPULAÇÃO EXPERIMENTAL

ANO	FASE	Nº DE PLANTAS	
2	T ₁	3.000.000	} 2 % - SELECIONADOS
4	T ₂	40.000	
7	T ₃	4.000	} 10 % - SELECIONADOS
10	FE	1.200	

13

LIBERAÇÃO

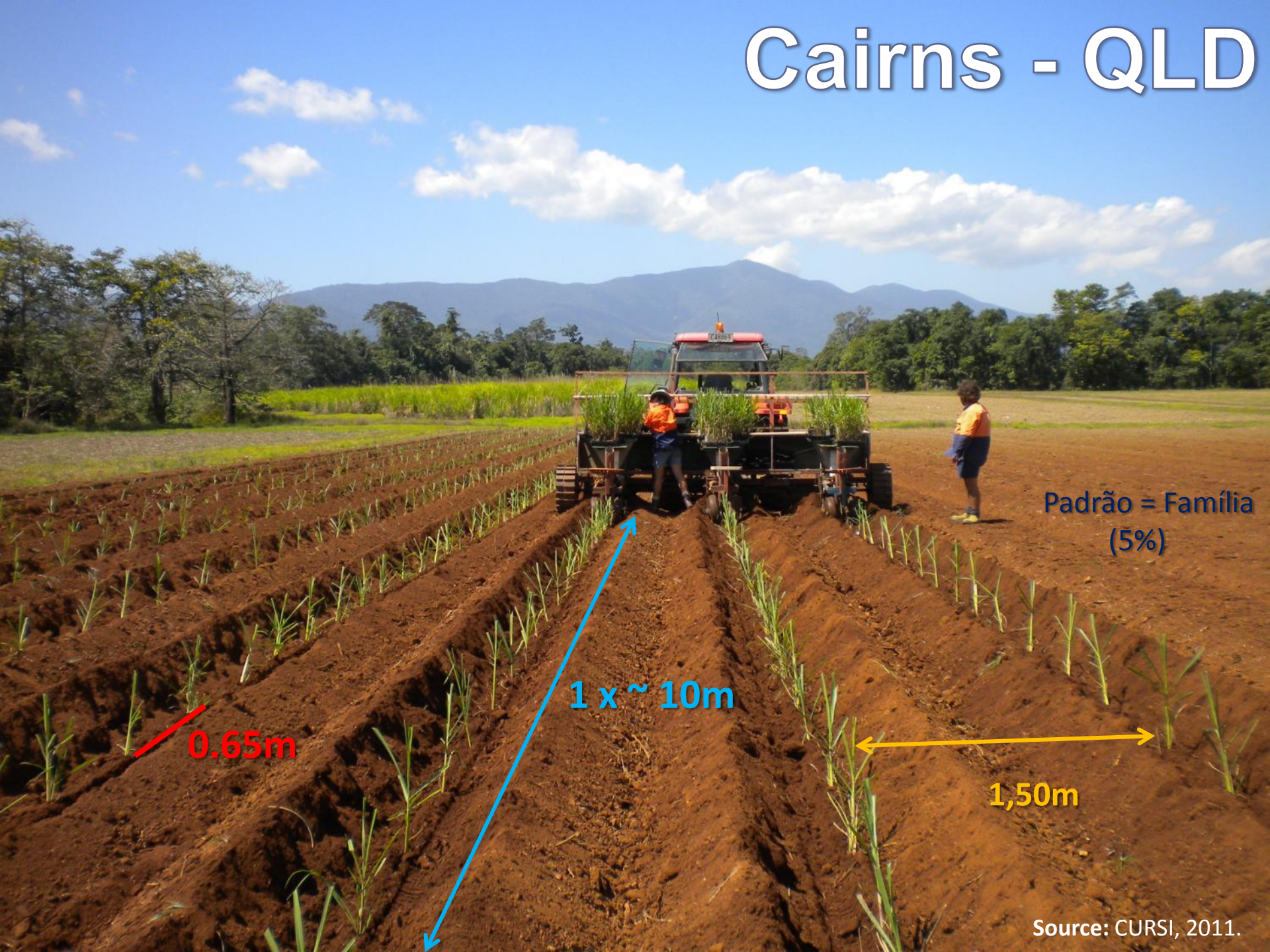
?

Primeira Fase de Seleção T1

- ❖ Aspectos morfológicos;
- ❖ Doenças;
- ❖ Florescimento;
- ❖ Delineamento experimental;
- ❖ Seleção visual.



Cairns - QLD



Padrão = Família
(5%)

0.65m

1 x ~ 10m

1,50m

Cairns - QLD



. **EFICIÊNCIA DA SELEÇÃO – Caráter quantitativo**

Tabela. Herdabilidade no sentido amplo baseada em plantas individuais e em famílias (entre parênteses)

Caráter	Artigos					
	Austrália	Havaí	Fiji	Argentina	UFPR	UFV 1
TCH	0,17 (0,75)		(0,48)	0,10	(0,73)	(0,25)
TBH	0,16 (0,76)				(0,74)	
Brix	0,65 (0,90)	0,27 (0,53)	(0,43)		(0,87)	
Número de colmos	0,26 (0,90)	0,13 (0,51)	(0,53)	0,06	(0,80)	(0,55)
Diâmetro		0,30 (0,71)	(0,70)	0,44	(0,84)	
Altura	0,32 (0,84)	0,21 (0,40)	(0,54)	0,24	(0,83)	
Massa média colmo					(0,73)	(0,30)
Carvão		0,56 (0,84)				

Fonte: BSES, 2011.

Mackay - QLD



Segunda Fase de Seleção T2

- ✓ Nº Clones: 1.000 – 2.000
- ✓ 2 x 3,5m x 2 locais
- ✓ Delineamento Experimental: Blocos Aumentados (FEDERER, 1956)



Cana-Planta

- ❖ Peso de 10 colmos;
- ❖ Brix;
- ❖ Caracteres morfológicos;
- ❖ Número de colmos por parcela;
- ❖ Doenças;
- ❖ **KBP (kg de Brix por parcela).**

Cana-Soca

- ❖ Peso de 10 colmos;
- ❖ Brix;
- ❖ Caracteres morfológicos;
- ❖ Número de colmos por parcela;
- ❖ Doenças;
- ❖ **KBP (kg de Brix por parcela);**
- ❖ **SELEÇÃO**

$$\text{KBP} = \frac{\text{NC} \times (\text{Peso de 10 canas} / 10) \times \text{Brix}}{100}$$

Terceira Fase de Seleção T3

Ensaaios = ~10 locais; 250 clones
Parcelas = 2 x 5 m x 2 rep. x 10 locais
Delineamento de Blocos Aumentados (FEDERER, 1956)

Cana-Planta

- ❖ Brotação;
- ❖ Peso de 10 colmos;
- ❖ Análise tecnológica;
- ❖ Caracteres morfológicos;
- ❖ Número de colmos por parcela;
- ❖ Doenças;
- ❖ Florescimento;
- ❖ **KPP (kg de POL por parcela).**

Cana-Soca

- ❖ Brotação;
- ❖ Peso de 10 colmos;
- ❖ Análise tecnológica;
- ❖ Caracteres morfológicos;
- ❖ Número de colmos por parcela;
- ❖ Doenças;
- ❖ Florescimento;
- ❖ **KPP (kg de POL por parcela).**



Pré-seleção de 60/80 clones → Multiplicação



Seleção Final – 20/25 clones

MODELOS MISTOS

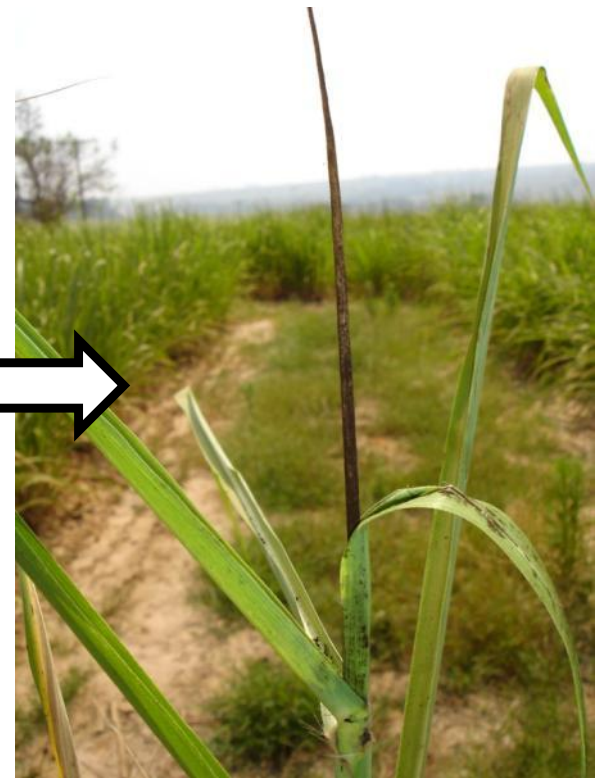
Análise Conjunta (8 Locais)

Position TCH	Clones	Genetic value u + g	Genetic gain (%)	Position TCH.	Clones	Genetic value u + g	Genetic gain (%)
1	RB035151*	168,6008	23,7632	17	RB035515*	158,5120	
2	RB035547*	167,0980	23,0118	18	RB035165*	158,1804	
3	RB035067*	166,1537	22,4466	19	RB035399*	157,9601	
4	RB035060*	164,8275	21,8324	20	RB035189*	157,7995	
5	RB035584*	164,1993	21,3382	21	RB035126*	157,7374	
6	RB035376*	162,6191	20,7454	22	RB035421*	157,6928	
7	RB035617*	162,2805	20,2736	23	RB035356*	157,6387	
8	RB035754*	162,1803	19,9073	24	RB035296*	157,0139	
9	RB035729*	160,4597	19,4311	25	RB035214*	157,0019	
10	RB035391*	160,0057	19,0048	26	RB035163*	156,6624	
11	RB035282*	159,6353	18,6224	27	RB035145*	156,6205	
12	RB035182*	159,4552	18,2886	28	RB035178*	156,5774	
13	RB867515**	158,7965	17,9556	29	RB035358	156,4936	
14	RB035054*	158,7124		30	RB035102	156,4633	
15	RB035089*	158,6575		73	SP81-3250**	152,3600	11,7088
16	RB035012*	158,6117					

* Clones with values of MHPRVG higher than the standard RB867515.

** Standard varieties: most grown varieties in São Paulo state, in 2011-12.

TESTE ARTIFICIAL DE DOENÇAS – CARVÃO



TESTE ARTIFICIAL DE DOENÇAS – MOSAICO



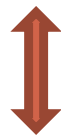
Fonte: RIDESA, 2010.

Fase Final de Experimentação FE

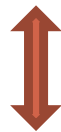
Ensaio = ~20 locais; 20 – 25 Clones
Parcelas: 5 sulcos x 10m x 4 rep.
Blocos Casualizados

Cana-Planta, 2^a, 3^a e 4^a soqueira

- ❖ Brotação;
- ❖ Peso da Parcela;
- ❖ Caracteres morfológicos;
- ❖ Doenças;
- ❖ Florescimento;
- ❖ Fibra;
- ❖ Pol% cana;
- ❖ TCH (t/ha);
- ❖ TPH (t/ha).



Selecionam-se aproximadamente 5 melhores clones



Multiplicação em áreas pré-comerciais = validação

ISOPORIZAÇÃO (CHOCHAMENTO) - SP83-2847

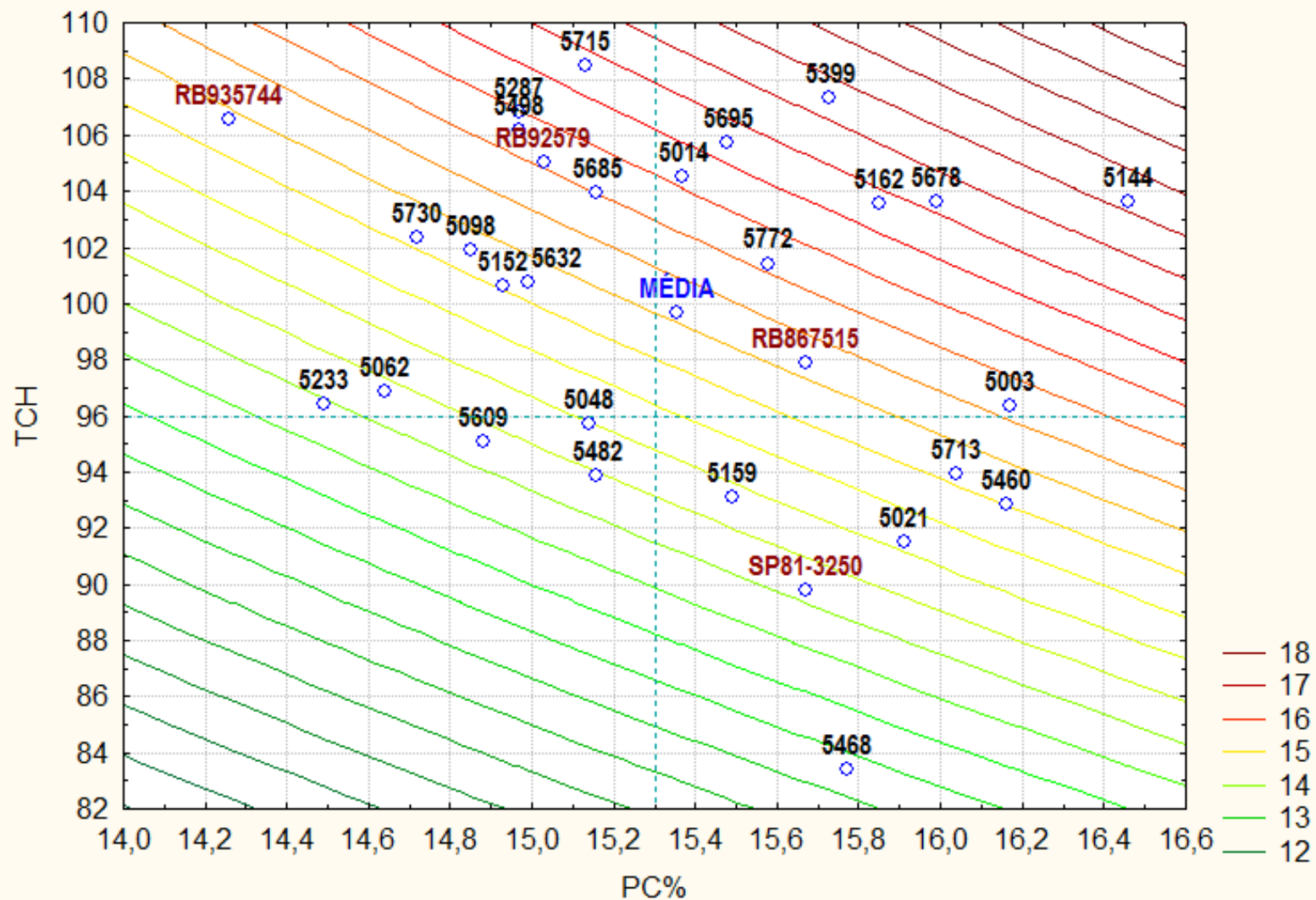


FASE FINAL DE EXPERIMENTAÇÃO



ISOQUANTAS

SÉRIE 2000 (RB00) - MATURAÇÃO MÉDIA/TARDIA
ANÁLISE CONJUNTA - 13 LOCAIS - 3º CORTE

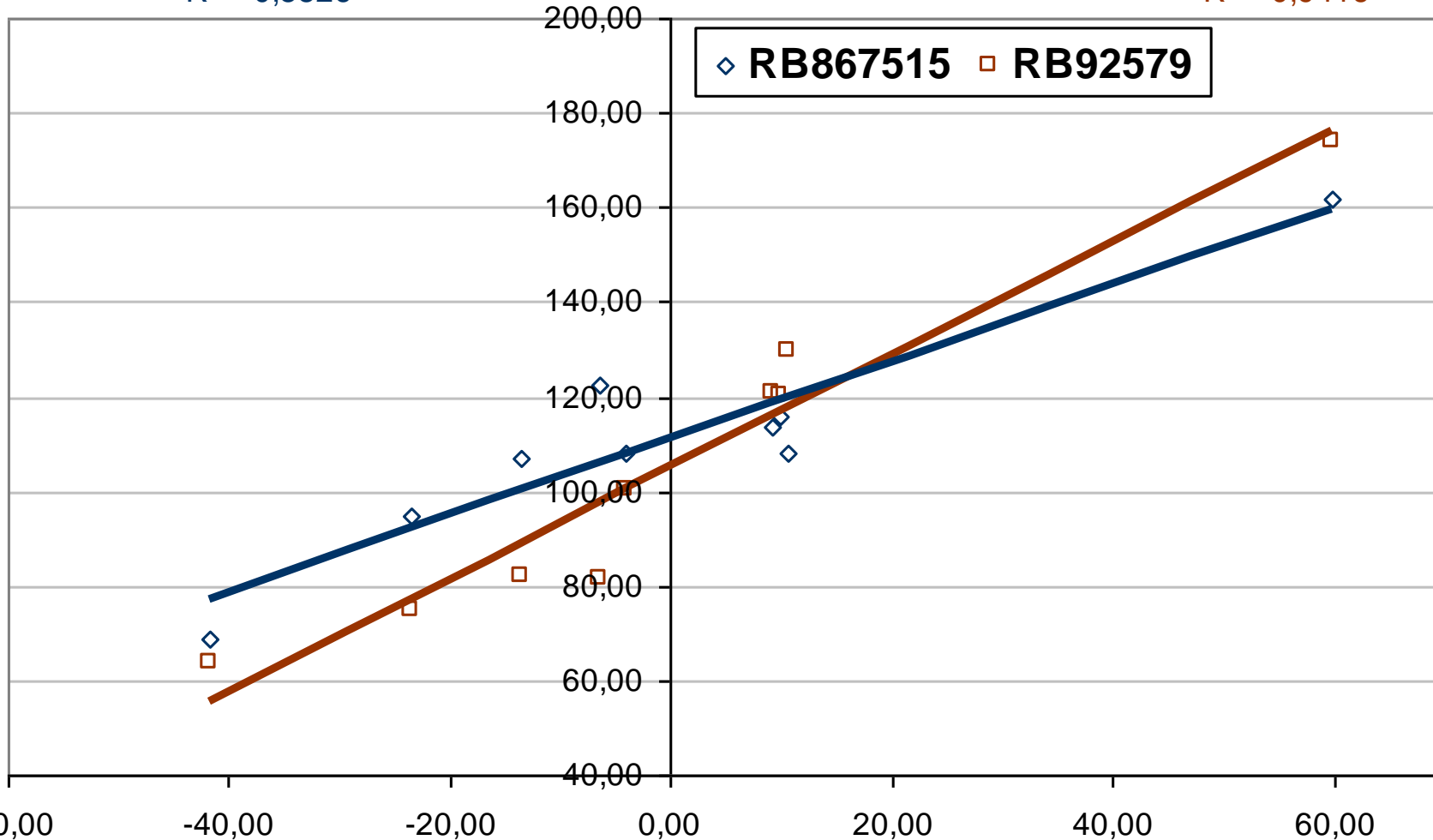


FASE FINAL DE EXPERIMENTAÇÃO

Estabilidade - TCH

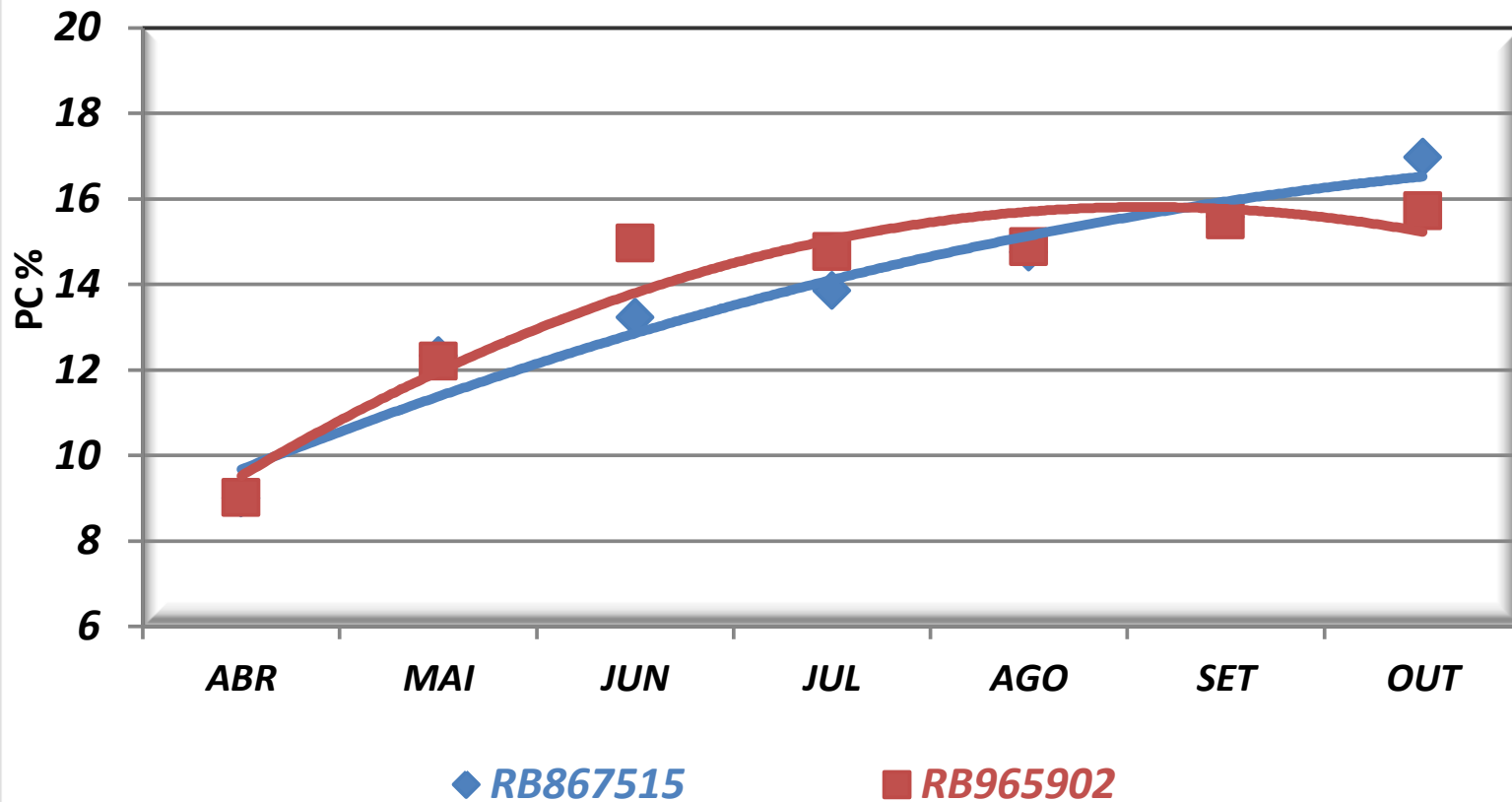
$$y = 0,8114x + 111,25$$
$$R^2 = 0,8826$$

$$y = 1,1886x + 105,23$$
$$R^2 = 0,9416$$



CURVA DE MATURAÇÃO

CCA/UFSCar - Araras (SP) Ambiente B



OBTENÇÃO DE UMA NOVA VARIETADE

- ✓ Plantio em diferentes regiões;
- ✓ Acompanhamento por Pesquisadores, Extensionistas e Produtores;
- ✓ Dias de Campo;
- ✓ Liberação comercial;
- ✓ Lançamento de catálogos varietais.



RB965902

RB855536 x RB855453



Ambiente

A

B

C

D

E

Época de colheita

ABR

MAI

JUN

JUL

AGO

SET

OUT

NOV

DESTAQUES:

- Brotação de soqueira;
- Florescimento: Ausente;
- Resistente ao CARVÃO e às FERRUGENS.
- EXCELENTE OPÇÃO PARA O MEIO DE SAFRA

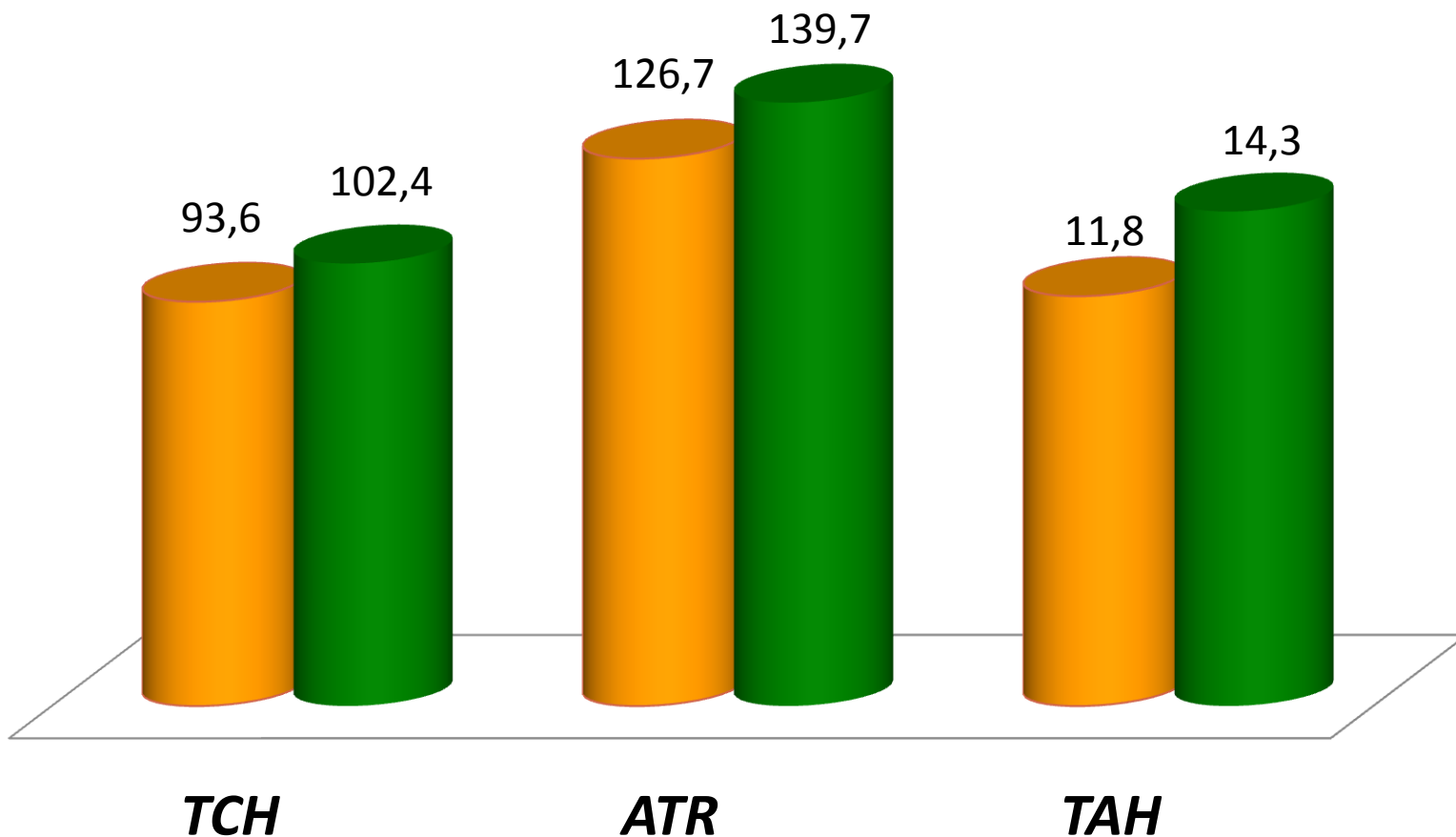
Energética Santa Helena – Nova Andradina-MS

Ambiente de produção: C (22% argila)

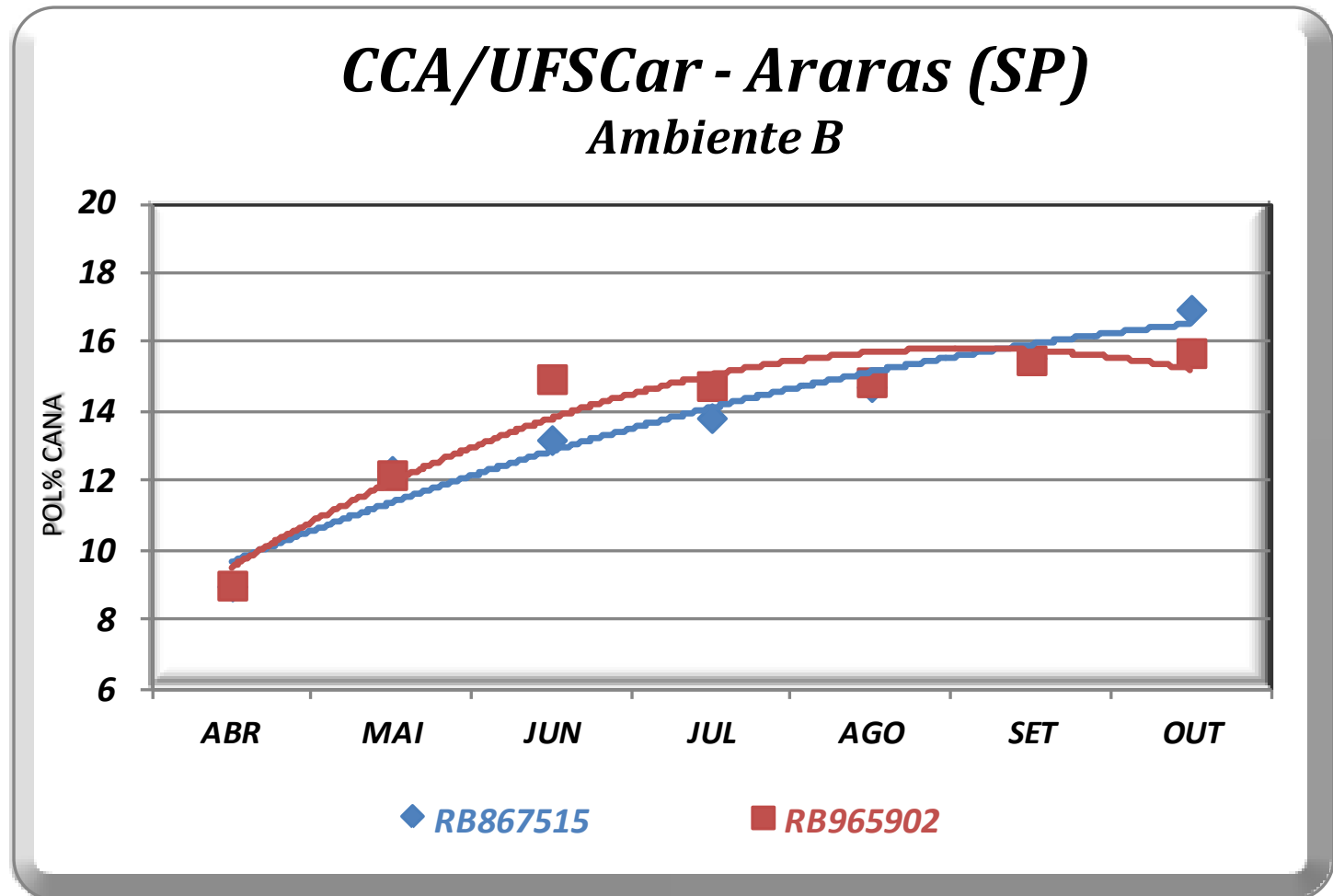
1º Corte – 12 meses

Colheita: Julho

■ **RB867515** ■ **RB965902**



RB965902: Curva de Maturação 2013



RB965902

Guaíra - SP

Uniformidade de Colmos

Diâmetro



RB975952

RB835486 x RB825548



RB975952

RB835486 x RB825548

FLORESCIMENTO

DIFÍCIL

AMBIENTE DE PRODUÇÃO

A

B

C

D

E

ÉPOCA DE COLHEITA

Abr

Mai

Jun

Jul

Ago

Set

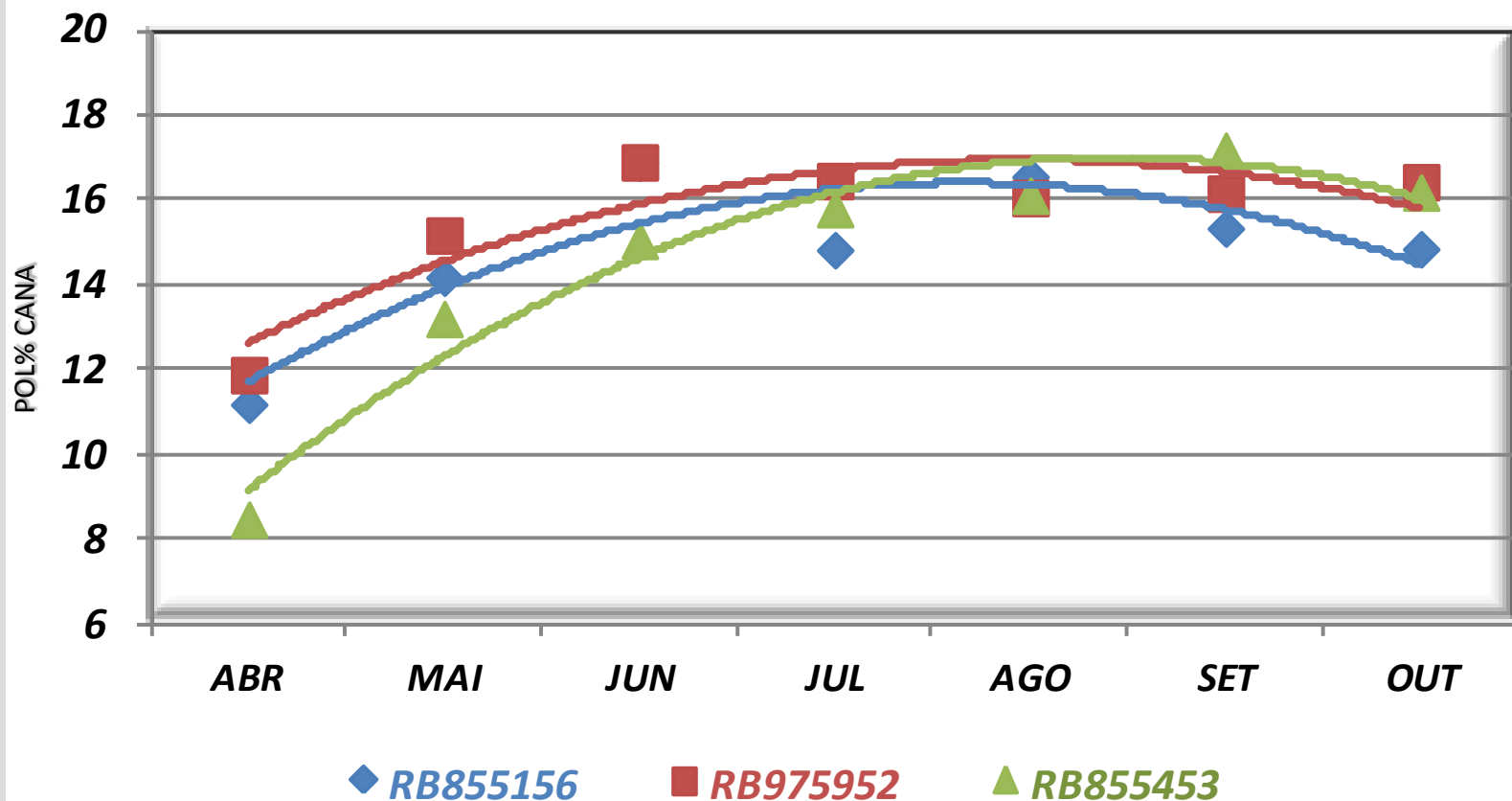
Out

Nov

RESISTENTE ÀS PRINCIPAIS DOENÇAS

RB975952: Curva de Maturação 2013

CCA/UFSCar - Araras (SP) *Ambiente B*



RB975952

Região de Iguatemi–MS– Ago.2013

Colheita mecanizada



RB985476

H53-3989 x RB855206



RB985476

H53-3989 x RB855206

FLORESCIMENTO

EVENTUAL

AMBIENTE DE PRODUÇÃO

A	B	C	D	E

ÉPOCA DE COLHEITA

Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov

RESISTENTE ÀS PRINCIPAIS DOENÇAS

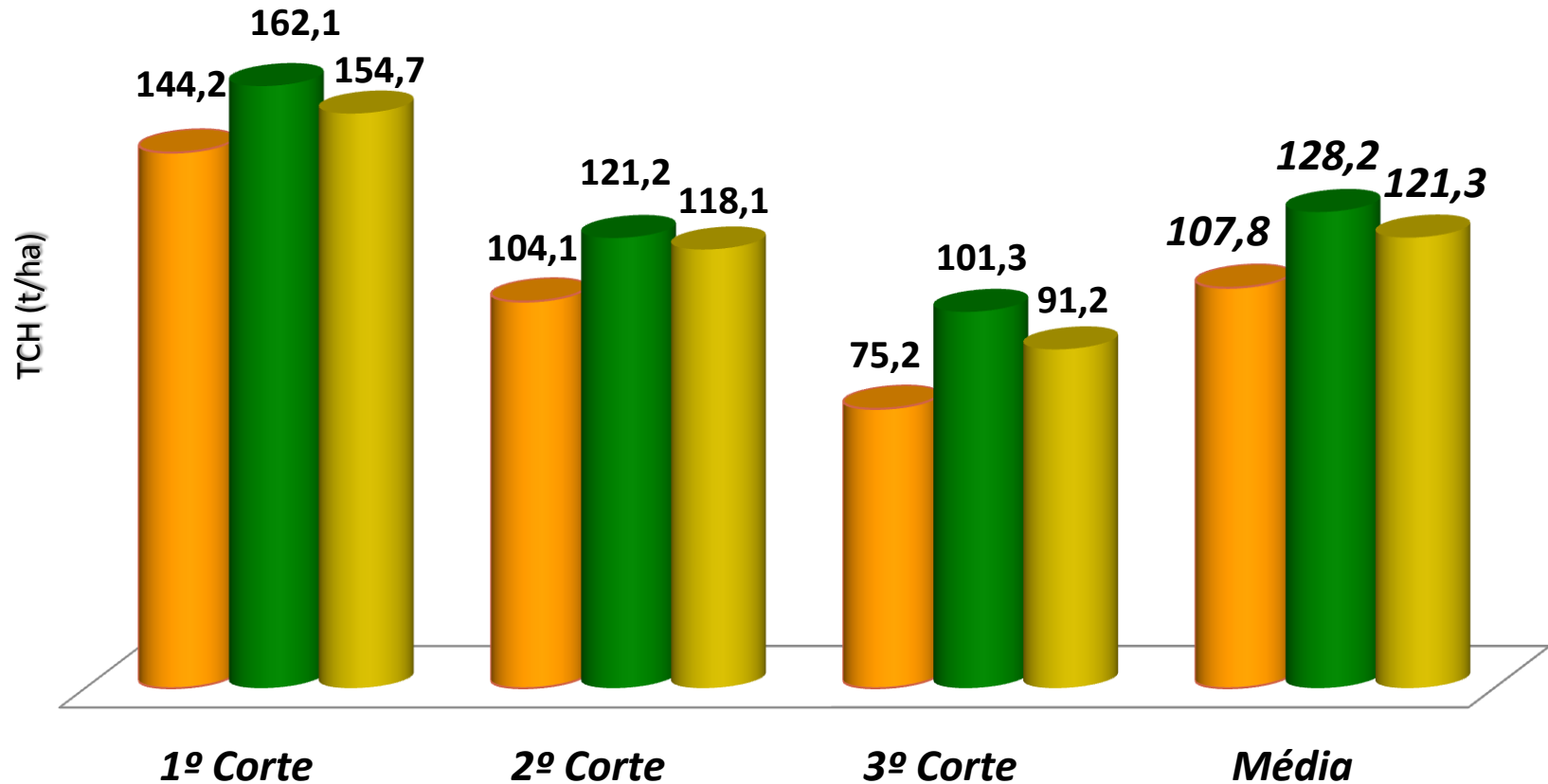
TCH – Resultados Experimentais

Ambientes de produção: A, B, C, D e E

3 Cortes – 7 ensaios

Colheita: Julho a Outubro

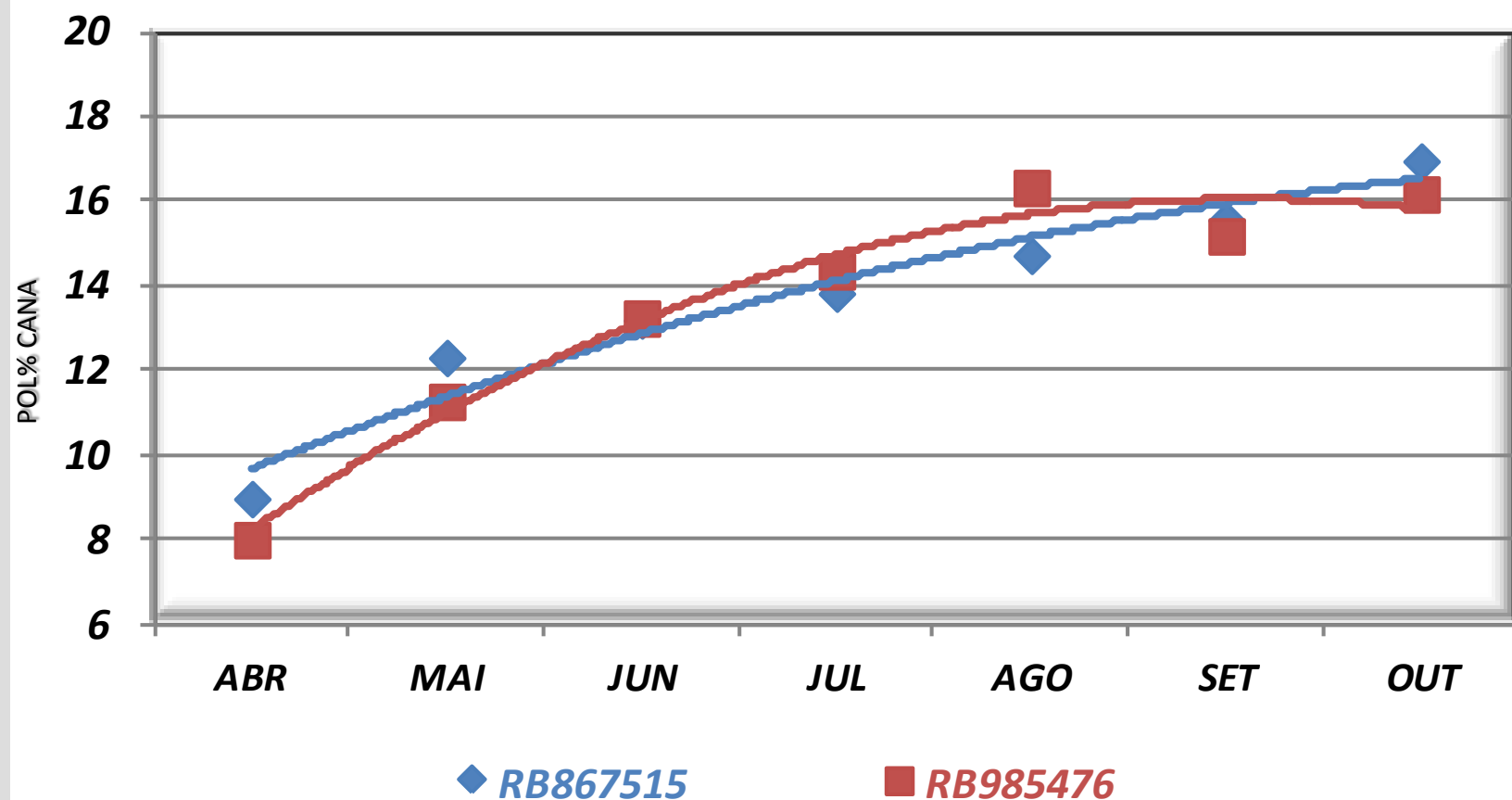
■ SP81-3250 ■ RB985476 ■ RB867515



RB985476: Curva de Maturação 2013

CCA/UFSCar - Araras (SP)

Ambiente B



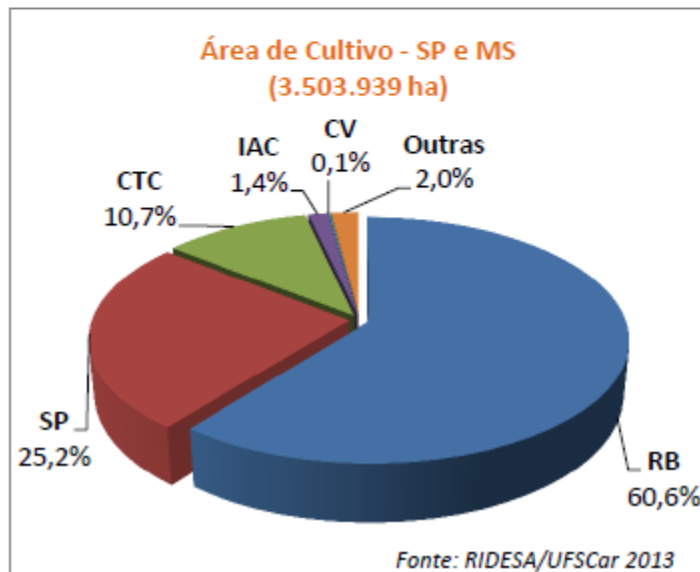
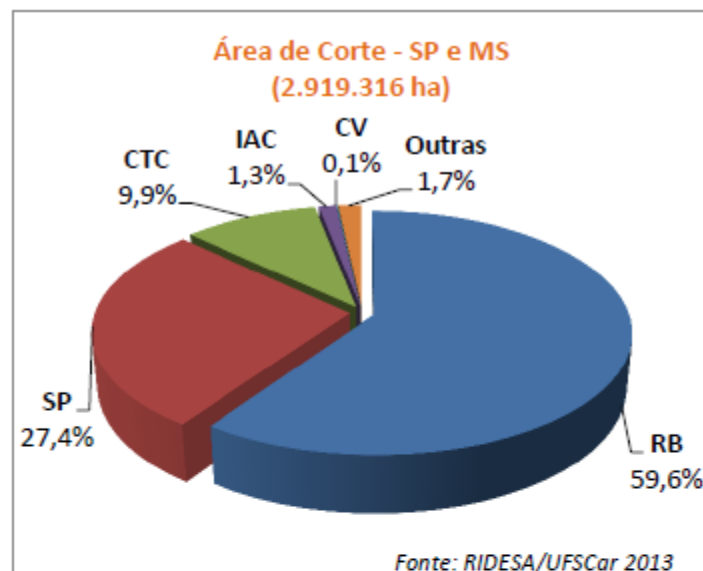
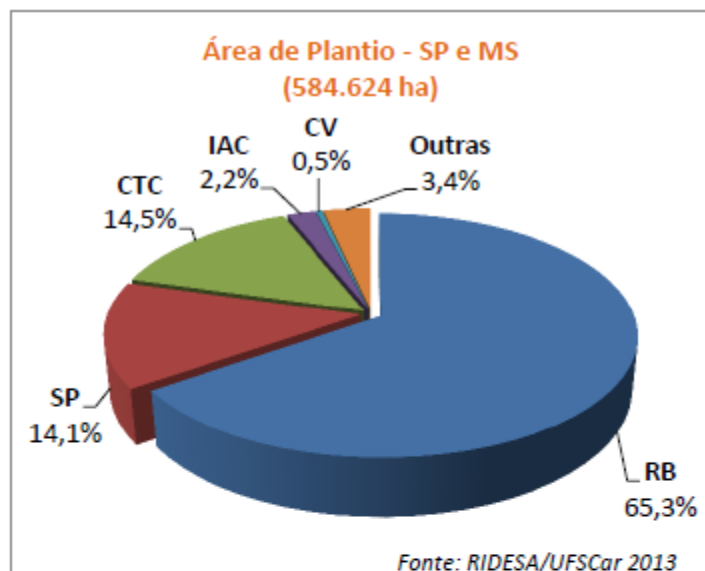
CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS VARIEDADES

Variedade	Destaque	Ambiente de Produção					Época de Colheita							Restrições		
		A	B	C	D	E	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out		Nov	
RB835054	Riqueza / Precocidade / PUI longo															Perdas na colheita / Sensibilidade à herbicidas
RB855156	Muita Precocidade / Brotação de Soqueira															Acamamento / Falhas no plantio manual
RB855453	Precocidade / Ereta / Riqueza															Isoporização / Florescimento / Exigente em solo
RB855536	Soqueira / Riqueza / Resistente doenças															Exigente em água
RB867515	Produtividade / Rusticidade															Suscetível estria vermelha / Quebra de ponteiros
RB92579	Produtividade															Desenvolvimento inicial lento / Sensibilidade à herbicidas
RB928064	Ereta / Produtividade / Resistente doenças															Touceiras individualizadas
RB935744	Produtividade															Baixo teor de sacarose
RB937570	Riqueza															Soca irregular em solos argilosos / Touceiras individualizadas
RB965902	Estabilidade de Produção / Resistente doenças															Acamamento em cana-planta
RB965917	Ereta / Produtividade															Exigente em solo
RB966928	Precocidade / Riqueza / Brotação															Acamamento / Afina os colmos em ambientes restritivos

1. Produção de cana no Brasil
2. Melhoramento Genético da Cana
3. Biotecnologia
4. Censo Varietal



CENSO VARIETAL - 2013



CENSO VARIETAL - 2013

Censo Varietal de Cana-de-açúcar 2013 - SP e MS (120 unidades)

Variedade	PLANTIO	
	Área (ha)	%
1- RB867515	141.716	24,24
2- RB966928	74.590	12,76
3- RB92579	41.919	7,17
4- RB855156	35.602	6,09
5- RB855453	33.316	5,70
6- CTC-15	28.379	4,85
7- SP81-3250	26.176	4,48
8- SP83-2847	18.042	3,09
9- CTC-4	14.803	2,53
10- SP80-1842	10.935	1,87
11- RB855536	10.528	1,80
12- CTC-17	9.070	1,55
13- IACSP95-5000	8.763	1,50
14- CTC-2	8.425	1,44
15- SP80-1816	7.990	1,37
16- SP80-3280	7.365	1,26
17- CTC-20	7.150	1,22
18- RB835054	7.083	1,21
19- RB965902	6.602	1,13
20- RB935744	5.542	0,95
Outras	80.629	13,79
Total	584.624	100,00

Variedade	CULTIVO	
	Área (ha)	%
1- RB867515	921.350	26,29
2- SP81-3250	421.243	12,02
3- RB855453	248.646	7,10
4- RB966928	208.697	5,96
5- RB855156	176.926	5,05
6- RB92579	150.812	4,30
7- SP83-2847	139.624	3,98
8- RB855536	91.640	2,62
9- CTC-15	90.559	2,58
10- SP80-1842	68.169	1,95
11- SP80-1816	61.526	1,76
12- SP80-3280	56.155	1,60
13- CTC-2	50.909	1,45
14- RB835054	50.899	1,45
15- RB935744	47.864	1,37
16- CTC-4	47.780	1,36
17- CTC-9	45.186	1,29
18- SP91-1049	38.619	1,10
19- CTC-17	36.263	1,03
20- RB835486	33.288	0,95
Outras	517.782	14,78
Total	3.503.939	100,00

Fonte: PMGCA/UFSCar, 2013.

DIVERSIDADE GENÉTICA DE VARIEDADES

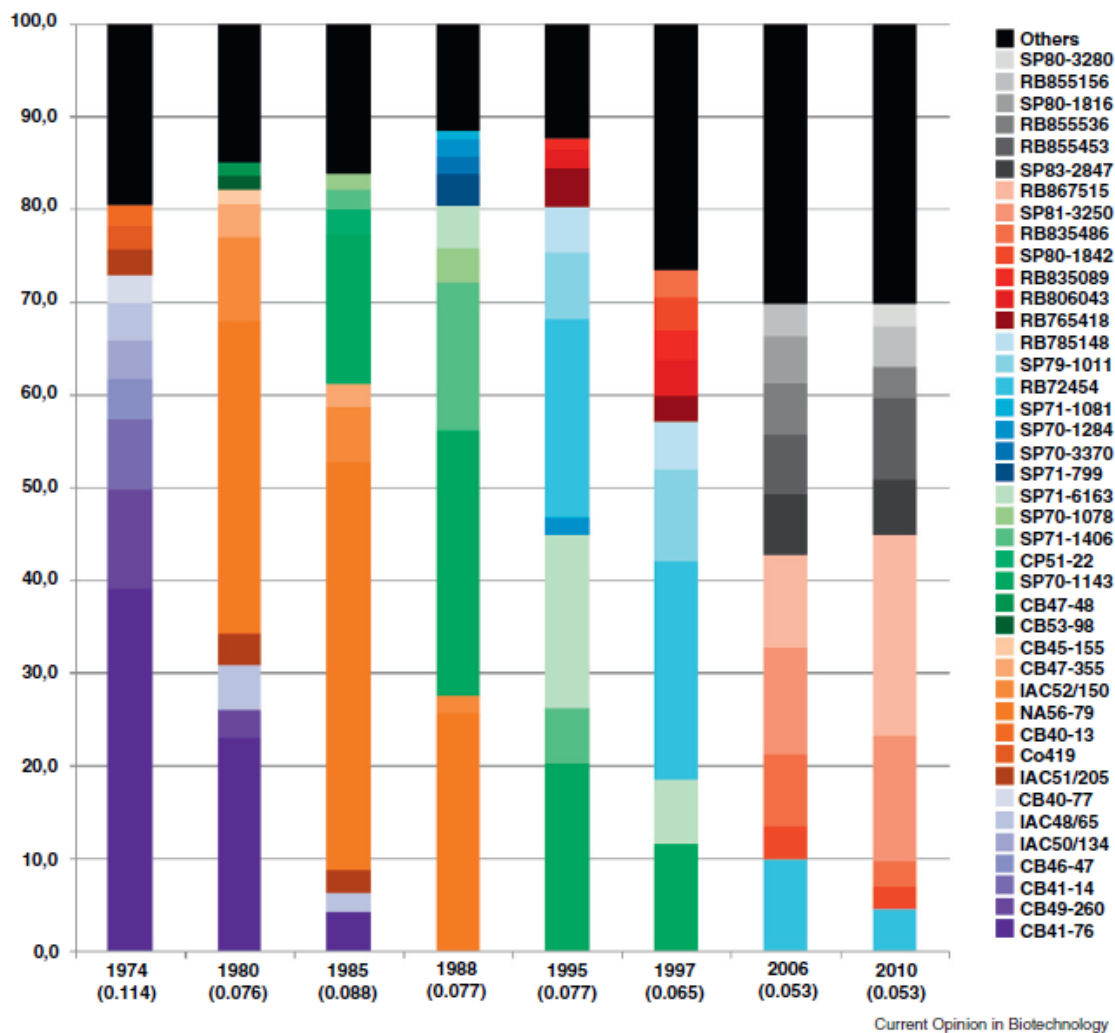


Figura. Evolução no número de variedades de cana-de-açúcar em cultivo no Brasil. Números entre parênteses são as médias dos coeficientes de parentesco entre as 10 variedades mais cultivadas em determinado ano.

**Sugarcane improvement:
how far can we go?**
Maximiller Dal-Bianco,
Monalisa Sampaio
Carneiro, Carlos Takeshi
Hotta, Roberto Giacomini
Chapola, Hermann Paulo
Hoffmann, Antonio
Augusto Franco Garcia
and Glaucia Mendes
Souza. **Current Opinion in
Biotechnology 2011,
23:1–6**



OBRIGADO !!

danioloc@cca.ufscar.com / chapola@cca.ufscar.br



DANILO EDUARDO CURSI / ROBERTO GIACOMINI CHAPOLA