CARACTERÍSTICAS VARIETAIS QUANTO À FLORESCIMENTO, ISOPORIZAÇÃO E RESPONSIVIDADE

Marcos Guimarães de Andrade Landell
Instituto Agronômico/APTA/SAA – SP

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

FUNDAÇÃO: **1887** (124 ANOS)

PRIMEIROS TRABALHOS COM CANA-DE-AÇÚCAR: **1890**

INÍCIO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO CANA: **1933**

PRIMEIRAS VARIEDADES: **1959**

PERÍODO COM ATIVIDADES MINIMIZADAS: **1972 -1991**

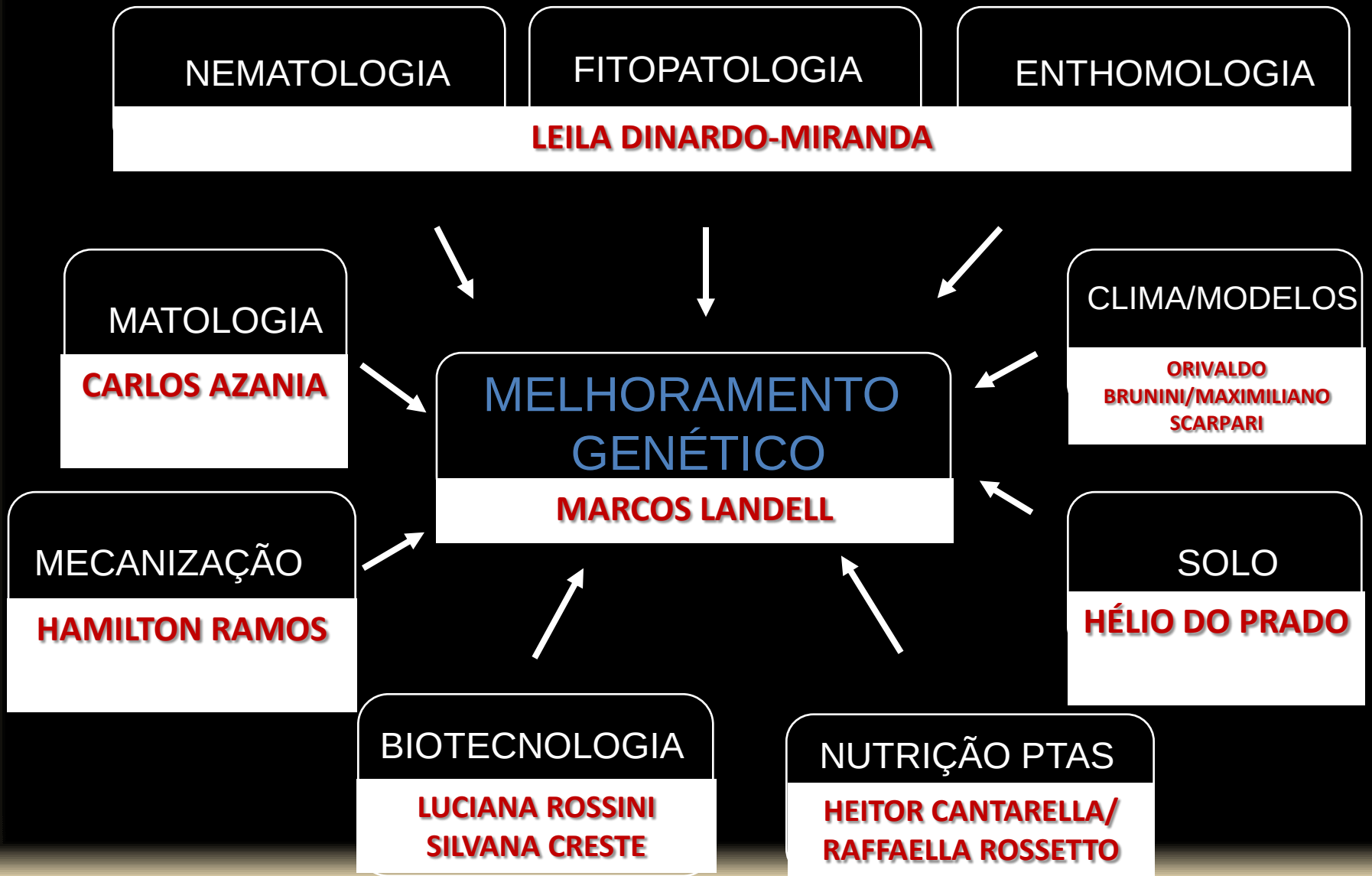
REORGANIZAÇÃO DO PROGRAMA CANA IAC: **1991 - 1994**

LANÇAMENTO DE PRIMEIRO GRUPO VARIETAL IMPORTANTE: **2005**

NÚMEROS DE VARIEDADES LANÇADAS NO NOVO PERÍODO: **20**

NÚMERO DE VARIEDADES LANÇADAS E EM PROCESSO DE ADOÇÃO: **9**

PROGRAMA CANA IAC



PROGRAMA CANA IAC

MELHORAMENTO GENÉTICO

ÁREA MELHORAMENTO

MARCOS LANDELL
MÁRIO P. CAMPANA
MAURO A . XAVIER
PERY FIGUEIREDO
IVAN A. ANJOS
DANIEL N SILVA
MÁRCIO P. BIDÓIA
RICARDO KANTHACK
JEREMIAS MENDONÇA
MARCELO CAMPOS
PAULO EDUARDO
THIAGO NOGUEIRA
VICTOR PAVELQUEIRES
CARLOS KANTHACK JR
RÔMULO PETTI

ÁREA AMBIENTES DE PRODUÇÃO

HÉLIO DO PRADO
ANDRÉ VITTI
SANDRO BRANCALIÃO
MAXIMILIANO SCARPARI
ORIVALDO BRUNINI

ÁREA PRAGAS/NEMATÓIDES

LEILA DINARDO

ÁREA NUTRIÇÃO

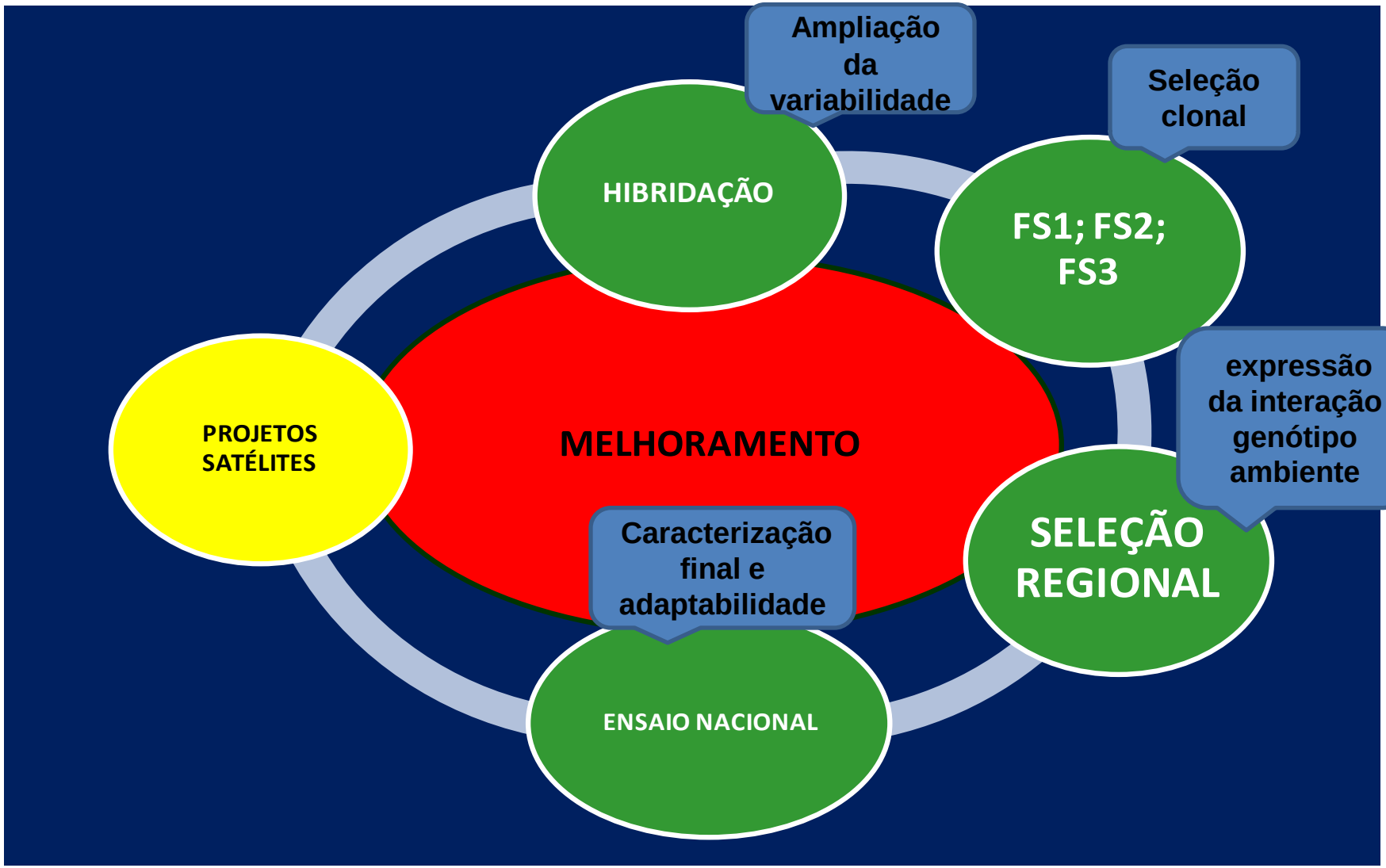
JÚLIO CESAR GARCIA
FÁBIO DIAS
HEITOR CANTARELLA
RAFFAELLA ROSSETTO

ÁREA BIOTECNOLOGIA

SILVANA CRESTE
LUCIANA ROSSINI
LUCIANA SOUZA ANJOS

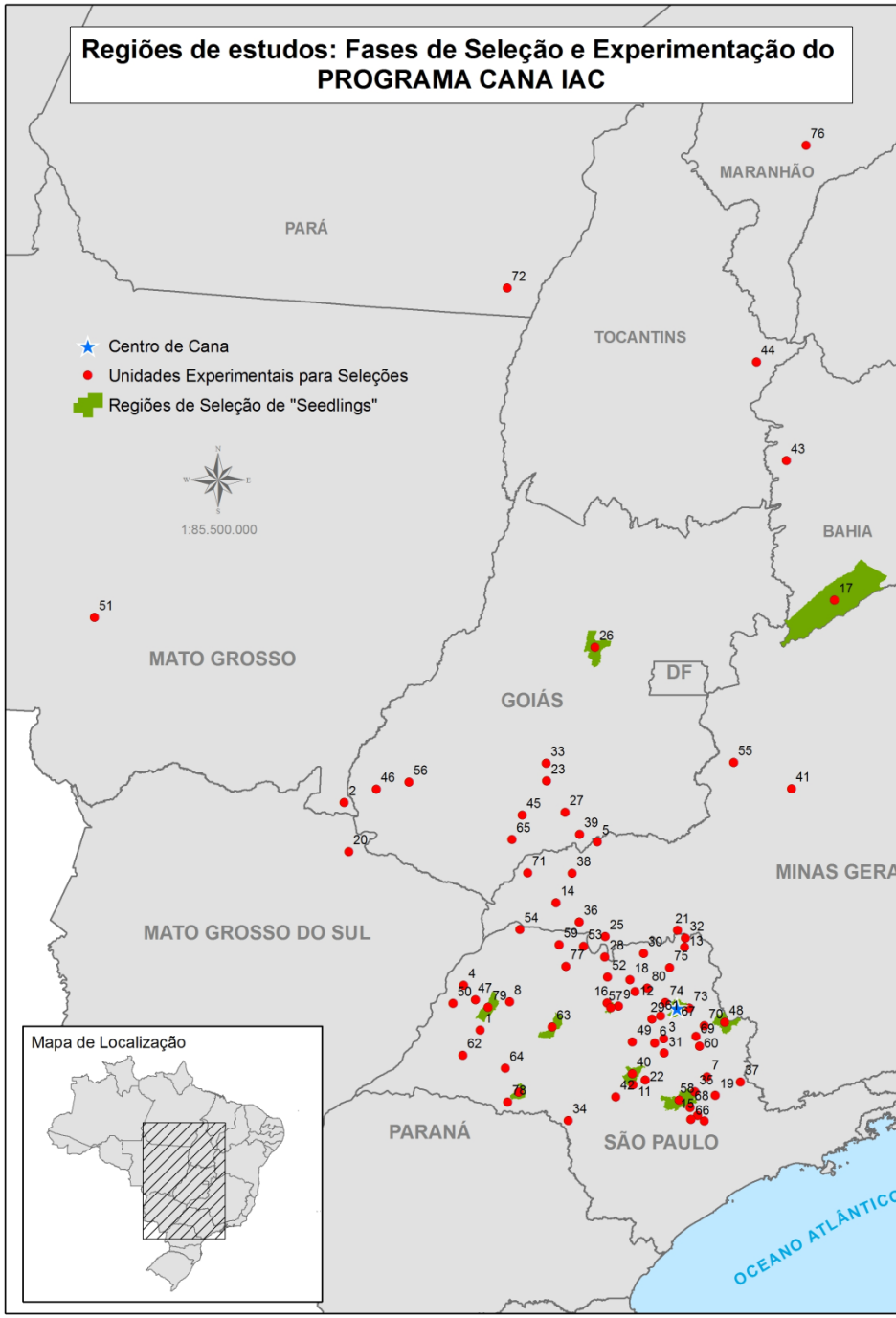
MELHORAMENTO CANA-DE-AÇÚCAR IAC

ETAPAS



REDE DE ABRANGÊNCIA
9 REGIÕES DE SELEÇÃO

- 108 empresas conveniadas
- 56 ensaios regionais
- 327 Ensaios de caracterização final
- 28.584 parcelas/ANO
- 200.088 dados/ANO
- Banco de Dados: CAIANA



ENSAIOS EM GOIÁS

REDE DE ABRANGÊNCIA

10 REGIÕES DE SELEÇÃO

a) Introdução de seedlings
b) Seleções (FS1, FS2, FS3)
c) Ensaios Regionais
   - Critérios de estratificação ambiental
d) Ensaio Nacional
- Estudos de estabilidade
- Caracterização final

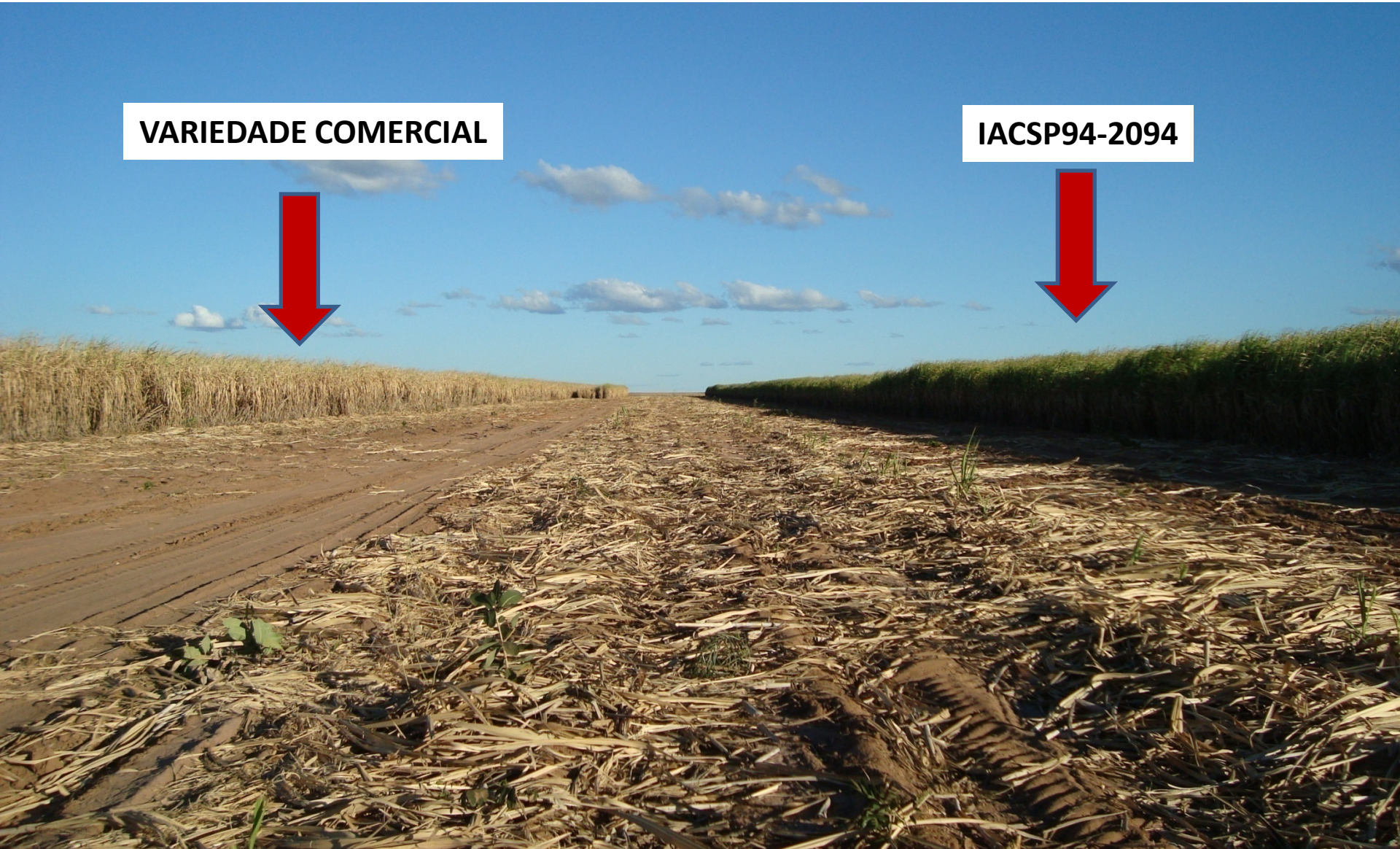
Região	Usinas	Cidade	Estado	
1	Pólo Regional Piracicaba	Piracicaba	SP	Seleção Regional
1	Grupo São Martinho - Unidade Iracema	Iracemápolis	SP	
1	Usina Ester	Cosmópolis	SP	
1	Grupo São João	Araras	SP	
1	Grupo Cosan - Unidade Bom Retiro	Capivari	SP	
1	Grupo Cosan - Unidade Costa Pinto	Piracicaba	SP	
1	Grupo Cosan - Unidade Rafard	Rafard	SP	
1	Grupo Cosan - Unidade Santa Helena	Rio da Pedras	SP	
1	Grupo Cosan - Unidade São Francisco	Elias Fausto	SP	
2	Colorado	Guaíra	SP	
2	Grupo Tereos - Mandú	Guaíra	SP	
2	Grupo Carlos Lyra - Delta	Delta	MG	
2	Grupo São Martinho	Pradóplois	SP	
2	Grupo Pedra	Serrana	SP	
2	Grupo Pedra - Buriti	Buritizal	SP	
2	Grupo Pedra - Ibirá	Sta. Rosa do Viterbo	SP	
2	Grupo Pedra - Ipé	Nova Independência	SP	
2	Virálcool	Viradouro	SP	
2	Grupo Balbo - Santo Antonio	Sertãozinho	SP	
2	Grupo Balbo - São Francisco	Sertãozinho	SP	
2	Usina Alta Mogiana	São Joaquim da Barra	SP	
2	Centro de Cana IAC	Ribeirão Preto	SP	Seleção Regional
2	Irmãos Toniello	Sertãozinho	SP	
2	Grupo Cosan - Unidade Junqueira	Igarapava	SP	
2	Canaoeste	Sertãozinho	SP	
2	Coopercitrus	Bebedouro	SP	
3	Pólo Regional Jaú	Jaú	SP	Seleção Regional
3	Usina Barra Grande	Lençóis Paulista	SP	
3	Ascana	Lençóis Paulista	SP	
3	Usina Santa Fé	Nova Europa	SP	
3	Usina Santa Cruz	Américo Brasiliense	SP	
3	Grupo Cosan - Unidade Diamante	Jaú	SP	
3	Grupo Cosan - Unidade Ibaté	Ibaté	SP	
3	Grupo Cosan - Unidade Barra Bonita	Barra Bonita	SP	
3	Grupo Cosan - Unidade Dois Corregos	Dois Corregos	SP	
3	Grupo Cosan - Unidade Tamoio	Araraquara	SP	
4	Pólo Regional Mococa	Mococa	SP	Seleção Regional
4	Usina Ferrari	Porto Ferreira	SP	
4	Usina Vo	Itapira	SP	
4	Usina Santa Rita	Santa Rita do P. Quatro	SP	
5	Pólo Regional Pindorama	Pindorama	SP	Seleção Regional
5	Grupo Tereos - Cruz Alta	Olimpia	SP	
5	Grupo Tereos - Tanabí	Tanabi	SP	
5	Grupo Tereos - São José	Colina	SP	
5	Grupo Tereos - Vertente	Guaraci	SP	
5	Grupo Tereos - Andrade	Bebedouro	SP	
5	Usina Catanduva	Catanduva	SP	
5	Usina Colombo	Ariranha	SP	
5	Associação dos Fornecedores de cana de Gauriba	Guariba	SP	
5	Grupo Cosan - Unidade Bonfim	Guariba	SP	
6	Pólo Regional Assis	Assis	SP	Seleção Regional
6	Usina Nova América	Taruma	SP	
6	Usina Água Bonita	Taruma	SP	
6	Usina Quata	Quata	SP	
6	Grupo Cosan - Unidade Ipaussú	Ipaussú	SP	
7	Pólo Regional Adamantina	Adamantina	SP	
7	Usina Alto Alegre	Presidente Pridente	SP	
7	Usina Equipav	Promissão	SP	Seleção Regional
7	Grupo Bunge - Unidade Moema	Orindiúva	SP	
7	Grupo Bunge - Unidade Ouroeste	Ouroeste	SP	
7	Grupo Bunge - Unidade Guariroba	Pontes Gestal	SP	
7	Grupo Cosan - Unidade Mundial	Mirandopolis	SP	
7	Grupo Cosan - Unidade Destivale	Araçatuba	SP	
7	Grupo Cosan - Unidade Univalem	Valparaiso	SP	Seleção Regional
7	Grupo Cosan - Unidade Gasa	Andradina	SP	
8	Usina Jalles Machado S.A	Goianésia	GO	Seleção Regional
8	Usina Goiasa	Goiatuba	GO	
8	Usina Denusa	Indiara	GO	
8	Usina Vale do Verdão	Maurilandia	GO	
8	Usina Tropical Bioenergia S/A	Edéia	GO	
8	Usina Alvorada	Araporã	MG	
8	Usina W. D.	João Pinheiro	MG	
8	Grupo ETH	Costa Rica	MS	
8	Grupo ETH	Mineiros	GO	
8	Grupo ETH	Perolandia	GO	
8	Grupo ETH	Alto Taquari	MT	
8	Usina Itamarati	Nova Olimpia	MT	
8	Grupo São João - São Francisco	Quirinopolis	GO	
8	Grupo Andrade	Santa Vitória	MG	
8	Grupo São Martinho - Boa Vista	Qurinopolis	GO	
8	Grupo Bunge - Unidade Itapagipe	Itapagipe	MG	
8	Grupo Bunge - Unidade Frutal	Frutal	MG	
8	Usina Santa Vitória	Santa Vitória	MG	
8	Grupo CNAA - Unidade Ituiutaba	Ituiutaba	MG	
8	Grupo CNAA - Unidade Itumbiara	Itumbiara	GO	
8	Grupo CNAA - Unidade Campina Grande	Campina Grande	MG	
8	Grupo CNAA - Unidade Platina	Platina	MG	
8	Usina BEVAP	Paracatu	MG	
8	Usina Goianésia	Goianésia	GO	
9	Agricola Rio Galhão	Mateiros	TO	
9	Usina Agroserra	São Raimundo das Mangabeiras	MA	
9	Agropecuaria Santa Colomba	Cocos	BA	Seleção Regional
9	Alacrita Central Energética Açúcar e Álcool	Santana do Araguaia	PA	
9	Agricola Rio de Ondas	Luis Eduardo Magalhães	BA	

DENSIDADE = 0,82

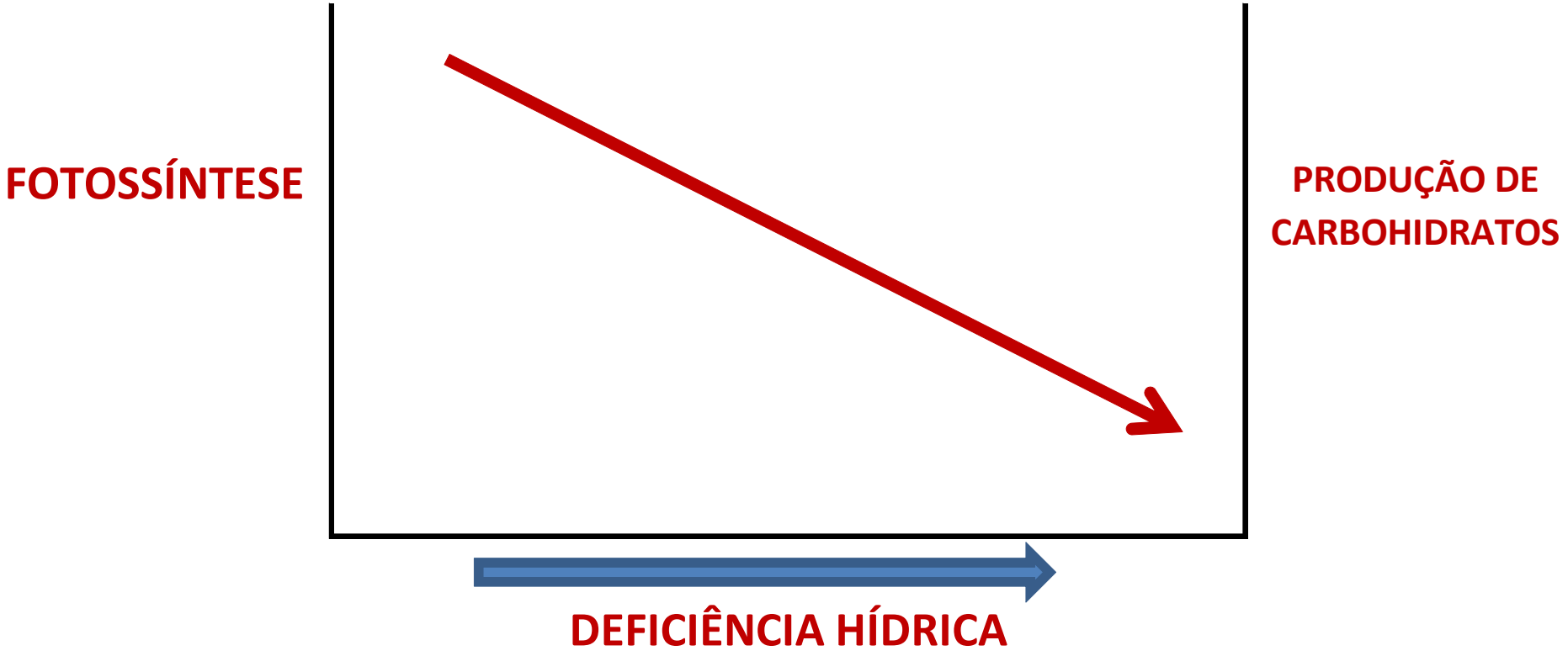
OESTE DA BAHIA

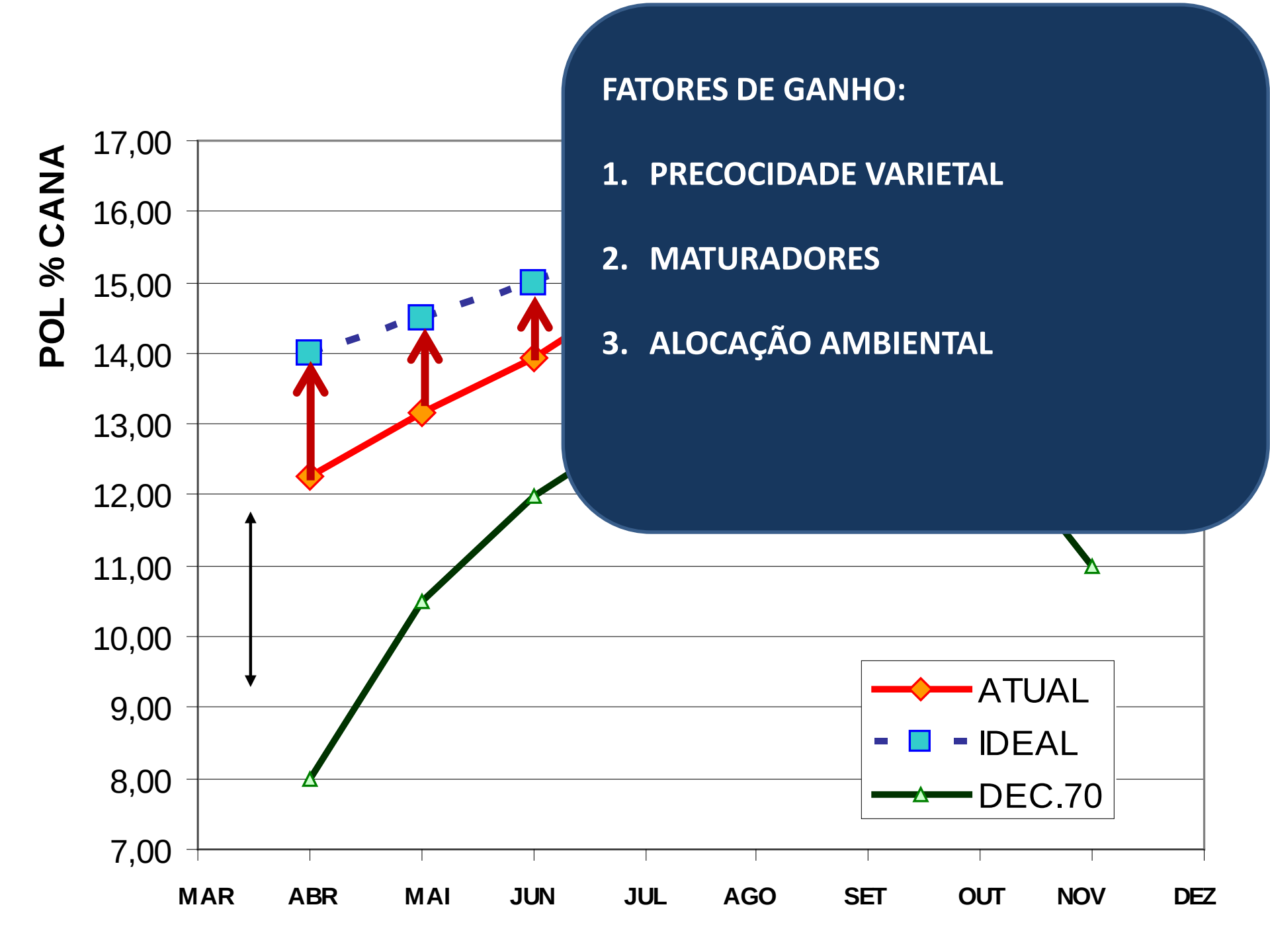
LATOSSOLO 1 (Ambiente E1)

JULHO 2010

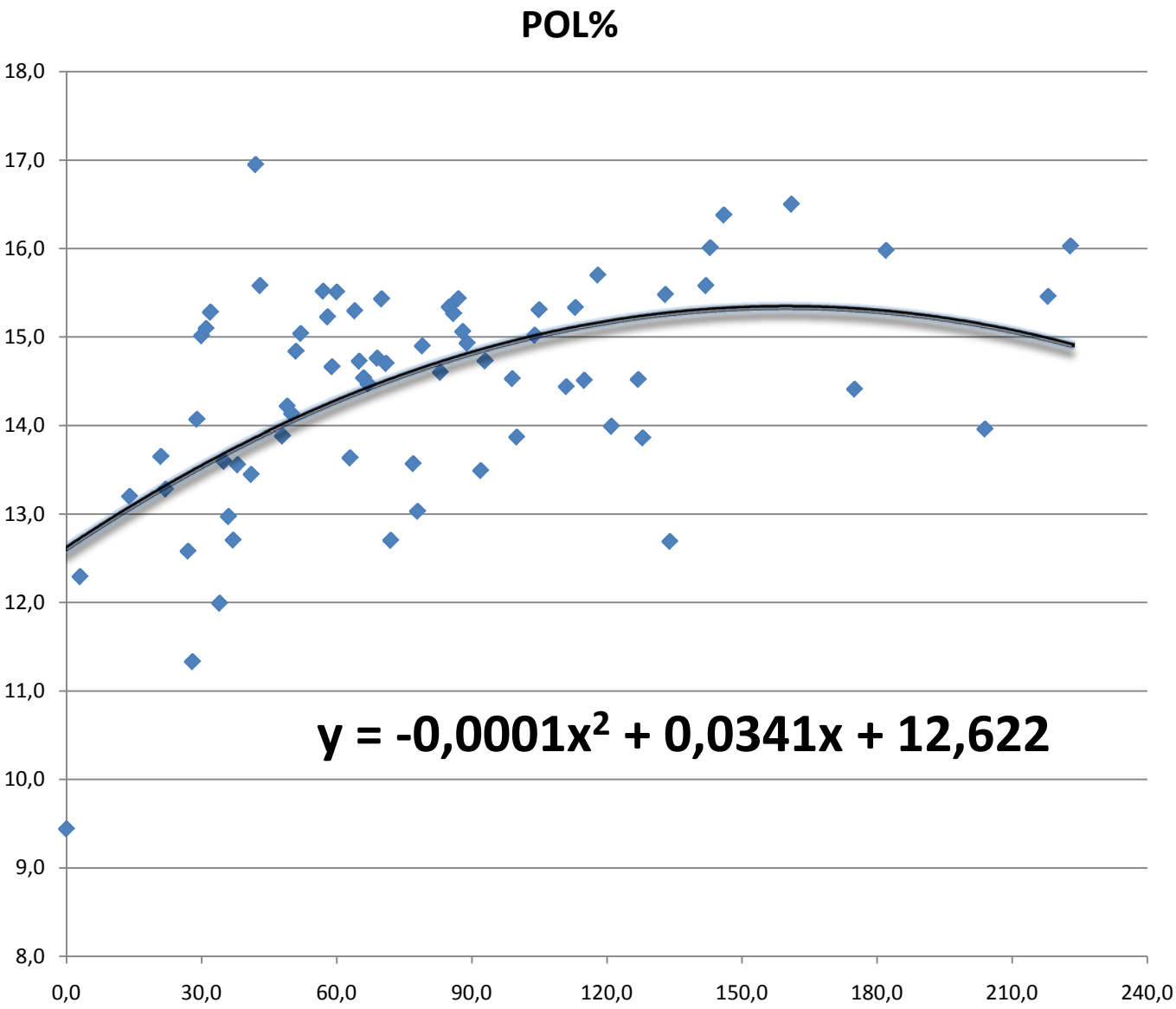


FOTOSSÍNTESE: comprometida em condição de déficit hídrico, ocasionando decréscimos na produção de carboidratos que posteriormente seriam armazenados, utilizados na respiração e/ou no crescimento das plantas (Rae et al., 2005; Singels et al., 2005).




FATORES DE GANHO:
1. PRECOCIDADE VARIETAL
2. MATURADORES
3. ALOCAÇÃO AMBIENTAL
POL % CANA
17,00
16,00
15,00
14,00
13,00
12,00
11,00
10,00
9,00
8,00
7,00
MAR
ABR
MAI
JUN
JUL
AGO
SET
OUT
NOV
DEZ
ATUAL
IDEAL
DEC.70

FONTE: CAIANA IAC, 2012



INÍCIO DE SAFRA: 08 DE ABRIL DE 2008

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

- **SORDI & BRAGA, 1996**

ESTUDO: O COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE CANA EM 11 LOCAIS DIFERENTES DURANTE OS ANOS 1993-94, DIANTE DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO.

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

- **SORDI & BRAGA, 1996**

FLORESCIMENTO

NOTA	FLOR (%)
1	0% colmos encartuchados e não flor
2	até 10% colmos encartuchados e não flor
3	até 50% colmos encartuchados e não flor
4	mais de 50% colmos encartuchados e não flor
5	até 20% colmos com flor
6	21 - 40% colmos com flor
7	41 - 60% colmos com flor
8	61 - 80% colmos com flor
9	81 - 100% colmos com flor

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

- **SORDI & BRAGA, 1996**

GERAL

- **a nota de florescimento e a % de isoporização apresentaram variação significativa de local para local**

FLORESCIMENTO

- **A nota de florescimento apresentou aumento significativo a partir de junho para c. planta e julho para c.soca**
- **O florescimento foi um pouco superior em c. planta do que na soca**

ISOPORIZAÇÃO

- **a cana planta apresentou menos isoporização que a soca**
- **A isoporização foi estabilizada a partir de julho (11 locais do Estado de S.Paulo)**

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

- **SORDI & BRAGA, 1996**

FLORESCIMENTO: CANA PLANTA (12 VARIEDADES)

$$Y = 2{,}9116 - 0{,}1353\ X$$

NOTA (X)	REDUÇÃO PESO DO COLMO
1	0,14
2	0,27
3	0,41
4	0,54
5	0,68
6	0,81
7	0,95
8	1,08
9	1,22

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

- **SORDI & BRAGA, 1996**

FLORESCIMENTO: CANA SOCA (12 VARIEDADES)

$$Y = 1{,}8694 - 0{,}1854\ X$$

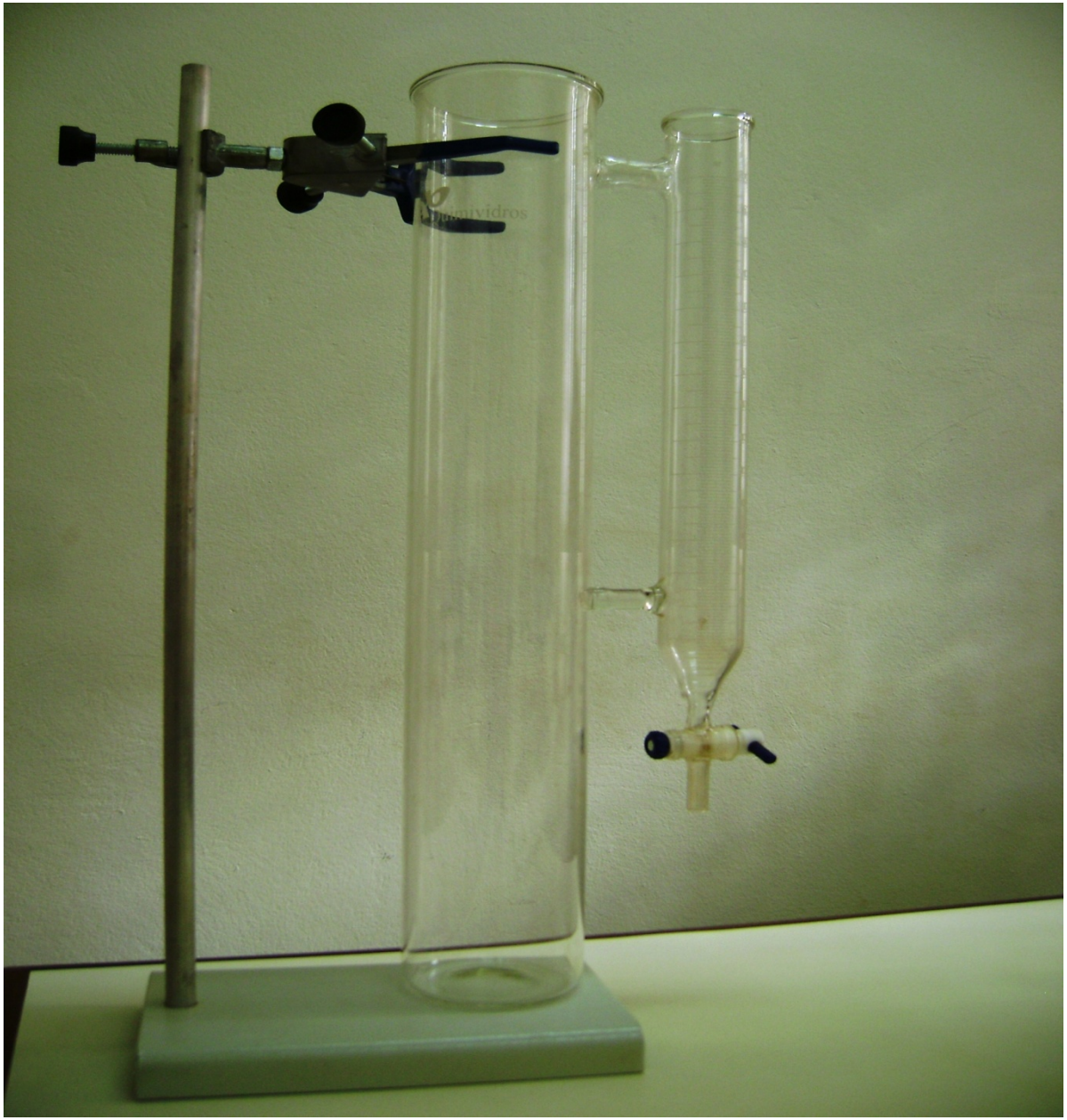
NOTA (X)	REDUÇÃO PESO DO COLMO
1	0,19
2	0,37
3	0,56
4	0,74
5	0,93
6	1,11
7	1,30
8	1,48
9	1,67

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

- **IAIA et al., 1985: observou que a redução de peso dos colmos florescidos a partir do meio da safra, se deu principalmente pela redução da densidade do colmo.**

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

Densimetro Graduado



DENSIDADE

ENSAIO: Associativo

BLOCO: Sequeiro

DATA DE AMOSTRAGEM: 03/09/2010

Parcela	Variedade	POSIÇÃO DO COLMO	PESO (grs)	VOLUME(ml)	Densidade	Densidade média
1	IACSP977065	ÁPICE	60	60	1,00	
1	IACSP977065	MÉDIO	240	220	1,09	1,05
1	IACSP977065	BASE	190	178	1,07	
4	SP791011	ÁPICE	65	70	0,93	
4	SP791011	MÉDIO	125	122	1,02	1,00
4	SP791011	BASE	75	72	1,04	
5	NA5679	ÁPICE	45	52	0,87	
5	NA5679	MÉDIO	125	122	1,02	0,98
5	NA5679	BASE	115	108	1,06	
7	IAC873396	ÁPICE	20	22	0,91	
7	IAC873396	MÉDIO	100	74	1,35	1,11
7	IAC873396	BASE	80	74	1,08	
32	SP832847	ÁPICE	45	38	1,18	
32	SP832847	MÉDIO	140	132	1,06	1,12
32	SP832847	BASE	90	80	1,13	

Valores de densidade de colmo (massa/volume) entre os meses de maio a julho/98
Região de Ribeirão Preto

VARIEDADE	*DENSIDADE maio*	*DENSIDADE junho*	*DENSIDADE julho*	*Observações de maio p/ julho*
IAC82-2045	1,032	1,098	1,100	⇧ 6,6%
IAC82-3092	1,013	1,116	1,105	⇧ 9,1%
IAC83-4157	1,019	1,071	1,050	⇧ 3,0%
IAC86-2001	1,076	0,948	1,104	⇧ 2,6%
IAC86-2210	1,070	1,095	1,078	=
IAC86-2480	1,074	1,079	1,091	⇧ 1,6%
IAC87-2337	0,962	1,015	0,943	⇩ 2,0%
IAC87-2422	1,034	1,067	1,118	⇧ 8,2%
IAC87-3396	1,112	1,087	1,105	=
IAC89-2121	1,146	1,054	1,004	⇩ 8,8%
IAC89-2135	1,107	1,070	1,100	=
RB72454	1,094	1,093	1,102	=
RB806043	1,020	1,092	1,082	⇧ 6,0%
RB835486	1,070	1,064	1,097	⇧ 2,5%
RB845257	1,066	1,069	1,108	⇧ 3,9%
RB855113	1,100	1,095	1,090	=
SP80-1836	1,087	1,085	1,097	=
RB855453	1,028	1,073	1,064	⇧ 3,5%
RB855536	1,042	1,094	1,144	⇧ 11,3%
SP79-2233	1,057	1,098	1,070	=
SP80-1520	1,052	1,077	1,063	=
SP80-1842	1,058	1,107	1,093	⇧ 3,3%
SP81-3250	1,029	1,046	1,089	⇧ 5,8%
SP81-3280	1,071	1,102	1,102	⇧ 2,9%

VARIEDADES	FLOR	Ñ FLOR	REDUÇÃO PELA FLOR	Ñ APLICADO	APLICADO	GANHO COM INIBIDOR
RB867515	-	-	-	1,028	1,138	10,7%
	-	-	-	1,056	1,14	8,0%
	-	-	-	1,079	1,174	8,8%
RB867515	1,094	1,15	4,9%	1,122	1,136	1,2%
	-	-	-	1,162	1,249	7,5%
	-	-	-	1,143	1,244	8,8%
RB867515	0,977	1,08	9,5%	-	-	-
RB867515	1,078	1,103	2,3%	-	-	-
IAC87-3396	1,081	1,139	5,1%	-	-	-
IAC91-1099	1,181	1,216	2,9%	-	-	-
SP81-3250	0,981	1,02	3,8%	-	-	-
VALORES MÉDIOS			4,7%			7,5%

FONTE: GRUPO GOIASA & IAC, 2011

USINA JALLES MACHADO S.A

DATA AMOSTRAGEM: AGOSTO DE 2008

	DENSIDADE MÉDIA (g/ml)		INDICE DE ISOPORIZAÇÃO (%)		
VARIEDADE	COM FLOR	SEM FLOR	COM FLOR	SEM FLOR	REDUÇÃO DE DENSIDADE EM CANAS FLORIDAS
IAC91-1099	0,84	1,03	22%	3%	18,40%
IACSP94-2101	-----	1,02	-----	5%	-----
IACSP94-2094	0,88	0,95	13%	9%	7,36%
IACSP94-4004	-----	1,01	-----	3%	-----
CTC2	0,83	1	23%	6%	17%
CTC4	0,87	-----	18%	-----	18%
CTC7	-----	1,04	-----	5%	-----
CTC8	0,83	1,02	21%	3%	18,60%
CTC15	0,91	1,05	17%	2%	13,30%
RB925345	0,89	-----	16%	-----	16%
RB935744	-----	1,03	-----	3%	-----

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

RB72454 (925 PARCELAS)	ÉPOCA CORTE								
	MAIO/JUNHO			JULHO/AGOSTO			SET/OUTUBRO		
ESTÁGIO DE CORTE	TCH	No COLMOS	PESO (KG/COLMO)	TCH	No COLMOS	PESO (KG/COLMO)	TCH	No COLMOS	PESO (KG/COLMO)
1	117,70	10,46	1,69	121,00	11,58	1,57	122,15	12,43	1,47
2	93,25	11,85	1,18	98,71	12,16	1,22	87,66	11,59	1,13
3	83,62	10,75	**1,17**	78,81	12,01	**0,98**	71,97	11,80	**0,91**
4	76,38	12,08	**0,95**	78,15	12,14	**0,97**	63,24	11,27	**0,84**

LANDELL et al, CAIANA , 2012

EFEITO DO FLORESCIMENTO E ISOPORIZAÇÃO SOBRE PESO DO COLMO

RB867515 (1209 PARCELAS)	ÉPOCA CORTE								
	MAIO/JUNHO			JULHO/AGOSTO			SET/OUTUBRO		
ESTÁGIO DE CORTE	TCH	No COLMOS	PESO (KG/COLMO)	TCH	No COLMOS	PESO (KG/COLMO)	TCH	No COLMOS	PESO (KG/COLMO)
1	120,00	10,72	1,68	127,40	11,08	1,72	125,35	10,68	1,76
2	101,58	11,28	**1,35**	100,73	11,45	1,32	95,50	11,82	**1,21**
3	93,82	11,50	**1,22**	88,39	11,66	1,14	83,40	11,26	**1,11**
4	74,50	10,31	**1,08**	87,89	11,86	1,11	72,26	11,74	**0,92**

LANDELL et al, CAIANA , 2012

Variedades	FLORESCIMENTO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
CTC2	x	x	
CTC4		x	
CTC6		x	x
CTC7	x	x	
CTC8	x		
CTC9	x	x	
CTC11			x
CTC14			x
CTC15	x	x	
CTC16		x	
CTC 17			x
CTC 18	x		
CTC20		x	

OBSERVAÇÕES EM GOIANÉSIA, GO

EM ANOS INDUTIVOS (2008, 2010)

Variedades	FLORESCIMENTO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
IAC87-3396		x	
IAC91-1099	x		
IACSP93-6006			x
IACSP93-3046			x
IACSP94-2094			x
IACSP94-2101			x
IACSP95-3028		x	
IACSP95-5000		x	
IACSP95-5094			x
IACSP96-3060			x

OBSERVAÇÕES EM GOIANÉSIA, GO

EM ANOS INDUTIVOS (2008, 2010)

	FLORESCIMENTO		
Variedades	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**
RB72454			x
RB835054			x
RB845210		x	x
RB855156		x	x
RB855453	x	x	
RB855536			x
RB867515		x	
RB92579			x
RB925211			x
RB928064			x
RB935744		x	x
RB966928	x		

OBSERVAÇÕES EM GOIANÉSIA, GO

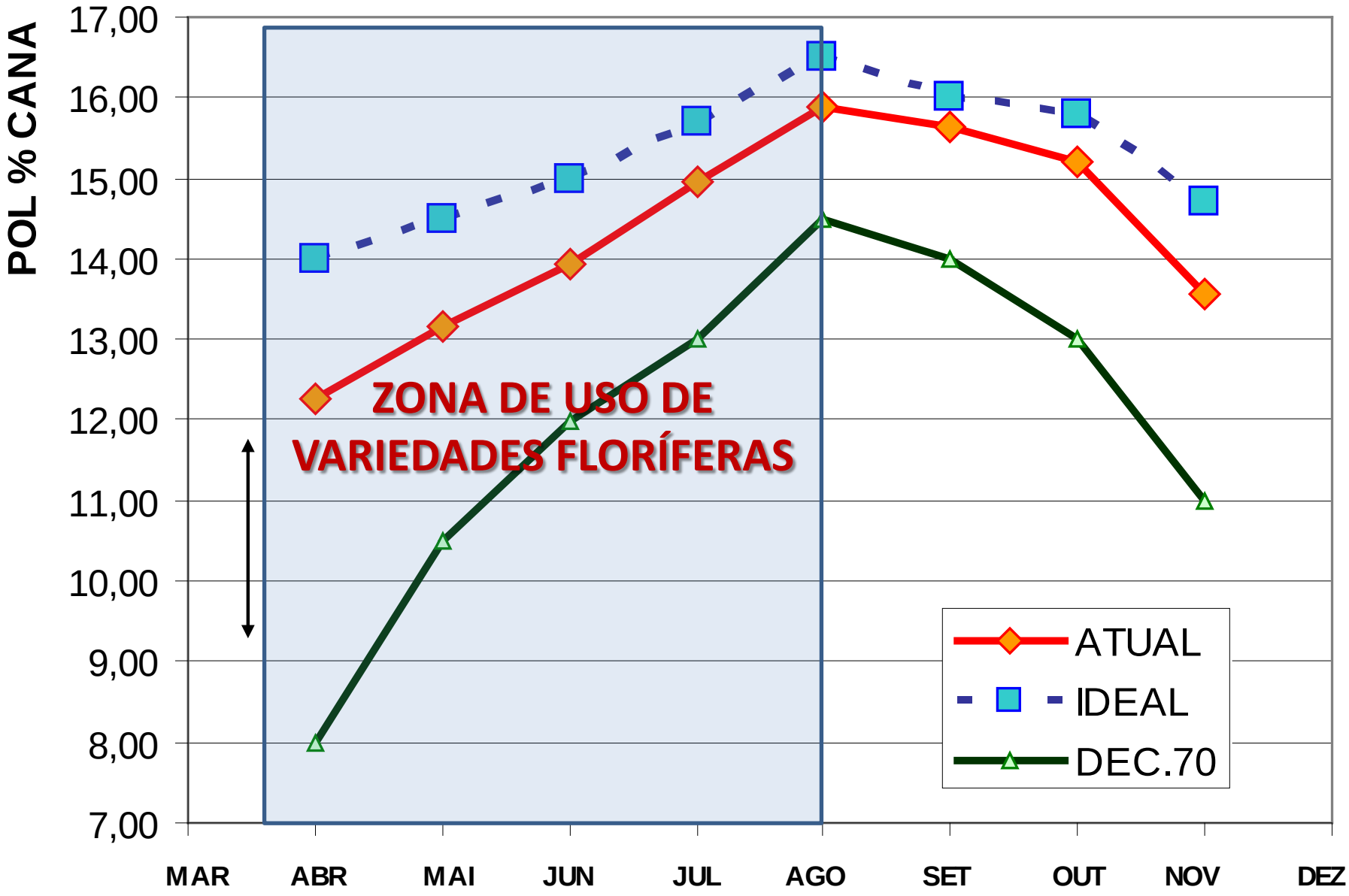
EM ANOS INDUTIVOS (2008, 2010)

Variedades	FLORESCIMENTO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
SP80-1816			x
SP80-1842		x	
SP80-3280			x
SP81-3250		x	
SP83-2847	x		
SP83-5073			x
SP84-1431		x	
SP86-42			x
SP86-155		x	
SP91-1049		x	

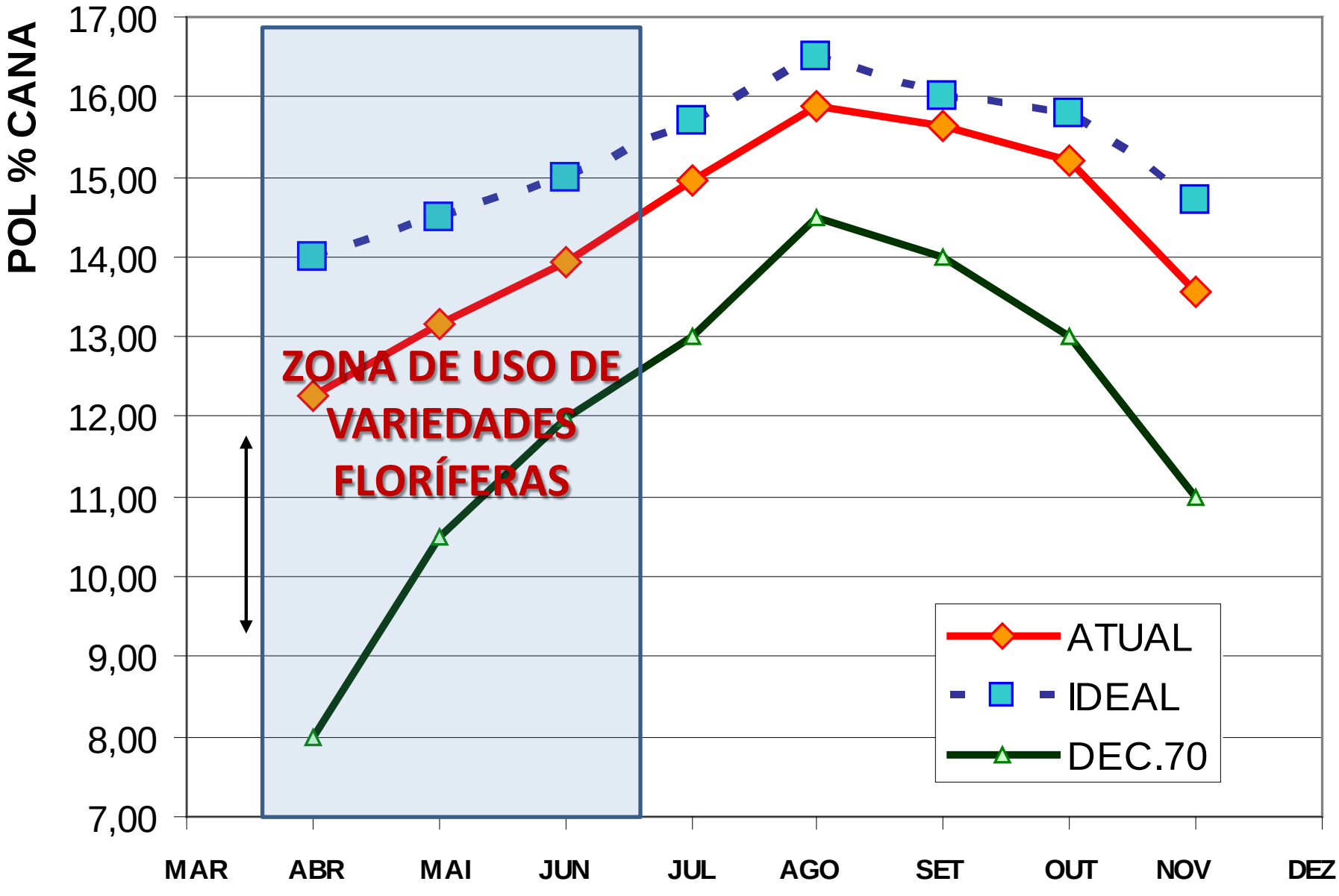
OBSERVAÇÕES EM GOIANÉSIA, GO

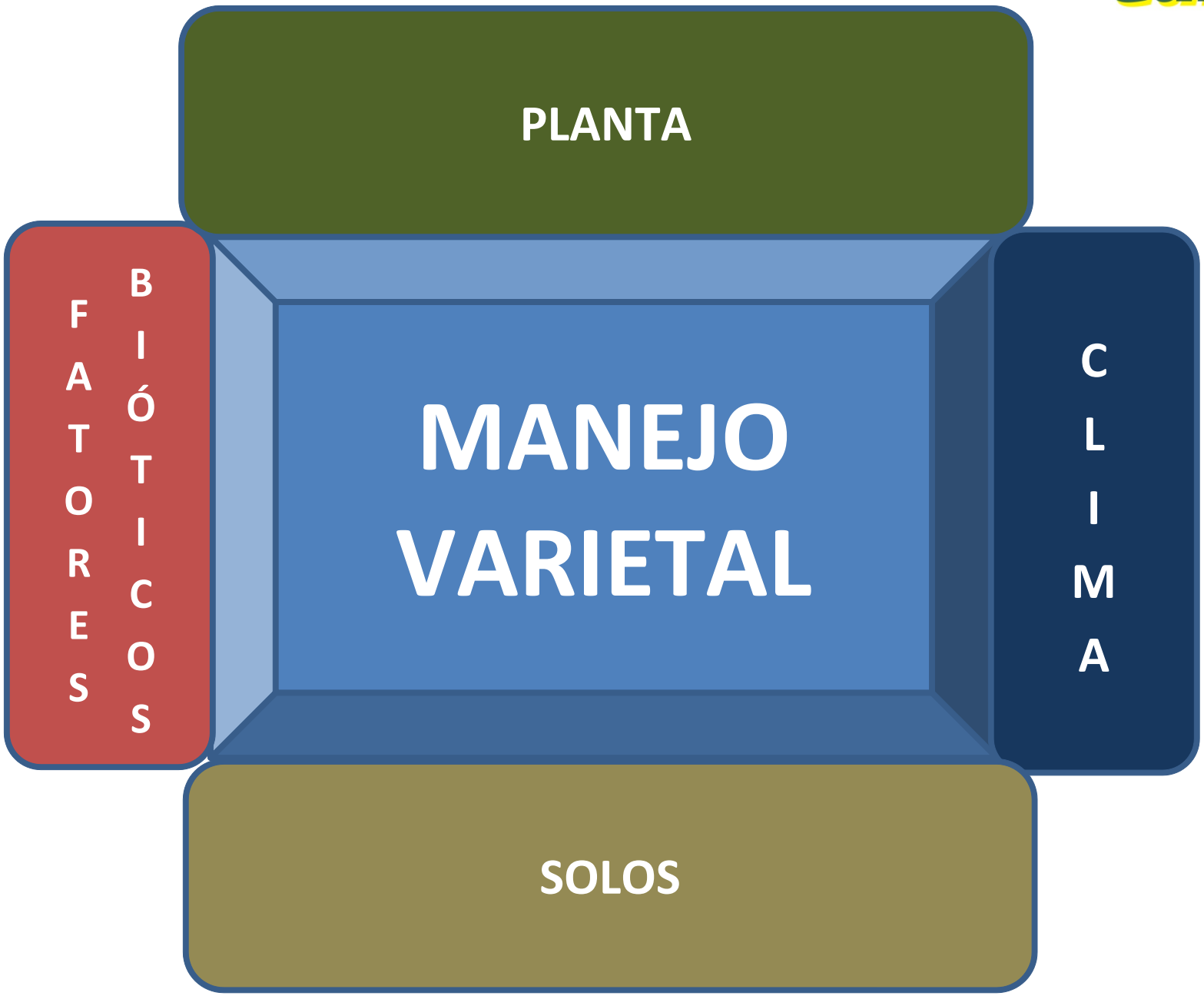
EM ANOS INDUTIVOS (2008, 2010)

MANEJO SÃO PAULO



MANEJO CENTRO OESTE




PLANTA
FATORES BIÓTICOS
MANEJO VARIETAL
CLIMA
SOLOS

VARIEDADES IAC

Conceitos de manejo varietal

Tabela 1. Parâmetros de estabilidade e adaptabilidade estimados segundo o método de Eberhart e Russel, para dezoito genótipos de cana-de-açúcar avaliados em onze ambientes: variável TCH estimada a partir da média de quatro cortes realizados no período de inverno.

Genótipos	TCH	B	R^2
IAC87-3396	95,6	0,896	0,895
IACSP93-3046	97,0	0,876	0,903
IACSP93-3050	97,6	1,061	0,792
IACSP93-6035	68,4	0,667	0,713
IACSP94-2094	94,8	0,784	0,683
IACSP94-2101	92,1	1,271	0,852
IACSP94-4002	81,7	1,283	0,840
IACSP94-4004	101,7	1,309	0,793
IACSP94-5003	72,5	0,823	0,824
IACSP94-5041	89,3	0,948	0,909
IACSP94-5072	77,6	1,177	0,916
IACSP94-6010	80,1	0,932	0,794
IACSP94-6025	91,2	0,955	0,838
IACSP95-6087	92,7	1,369	0,927
IACSP95-6100	86,5	0,934	0,765
IACSP95-6114	85,1	0,804	0,601
RB72454	93,3	0,893	0,752
SP80-1816	86,9	1,018	0,840

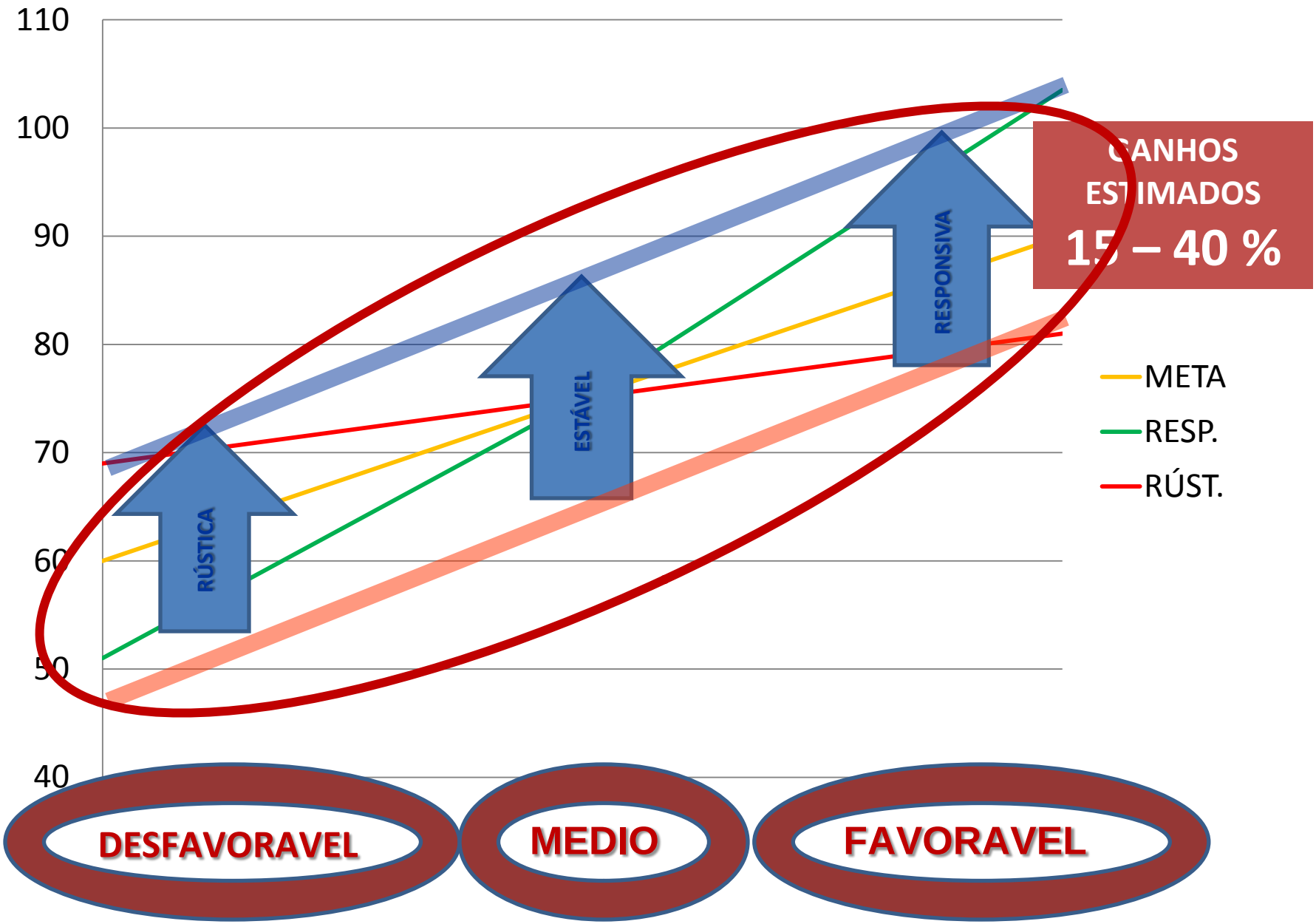
Índice ambiental e estabilidade para TCH/dia

variedades estáveis: É uma variedade que responde a uma condição mais favorável de cultivo, mas que também tem bom desempenho em condições desfavoráveis de produção.

variedades responsivas: É aquela que tem grande resposta a uma condição favorável de cultivo, mas que não se adapta a ambientes mais restritivos.

variedades rústicas: É aquela que se adapta a ambientes mais restritivos, mas não apresenta boa resposta a uma condição favorável de cultivo.

ALOCAÇÃO CONFORME PERFIL DE RESPOSTA VARIETAL


110
100
90
80
70
60
50
40
RÚSTICA
ESTÁVEL
RESPONSIVA
META
RESP.
RÚST.
GANHOS ESTIMADOS
15 – 40 %
DESFAVORAVEL
MEDIO
FAVORAVEL

MATRIZ DE AMBIENTES

Introdução e conceitos

- "Matriz de ambientes": "caselas ambientais" definidas a partir da intersecção dos níveis dos fatores ambientes e épocas.

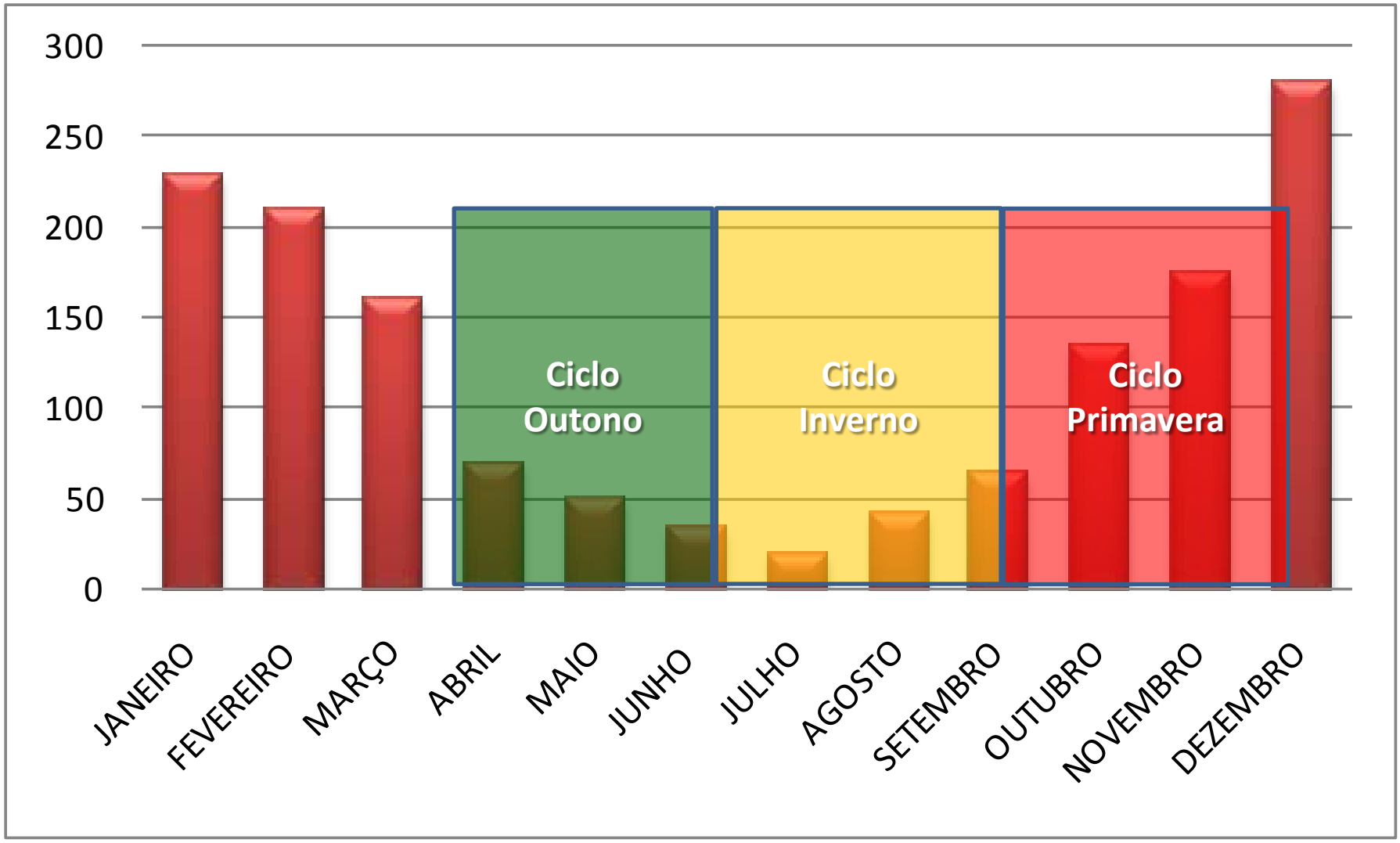
- Esta caracterização permite estabelecer estratégias de alocação varietal quando se conhece o perfil de resposta das cultivares aos ambientes.

Introdução
Fator “ÉPOCA”

- **SAFRA DO CENTRO SUL**
  - **INÍCIO:** OUTONO (01 de ABRIL – 21 de JUNHO)
  - **MEIO:** INVERNO (22 de JUNHO – 21 de SETEMBRO)
  - **FINAL:** PRIMAVERA (22 de SETEMBRO – 21 de DEZEMBRO)

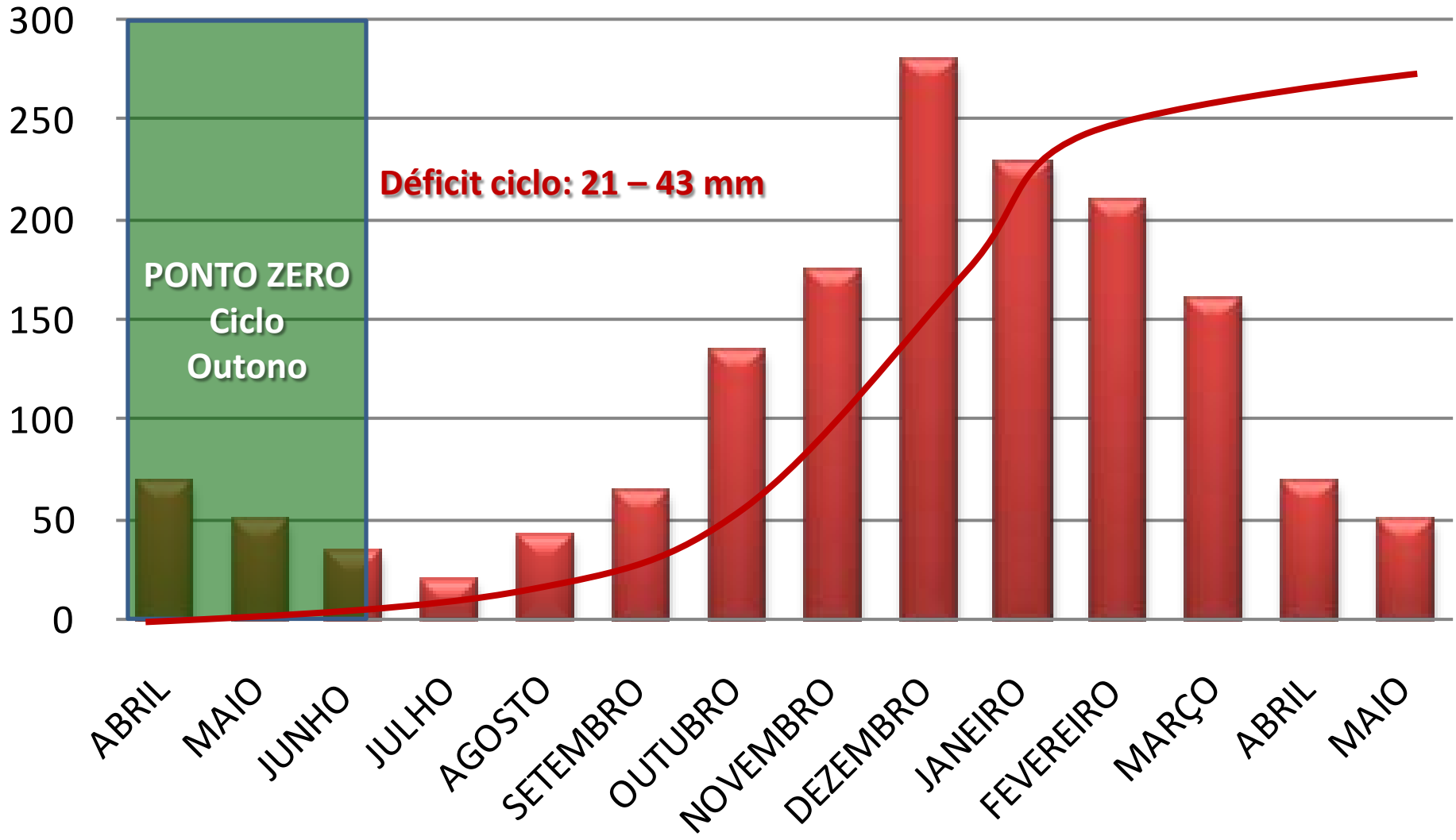
Fator "ÉPOCA"

Perfil climático da região Centro-Sul do Brasil (precipitação pluviométrica média – mm)



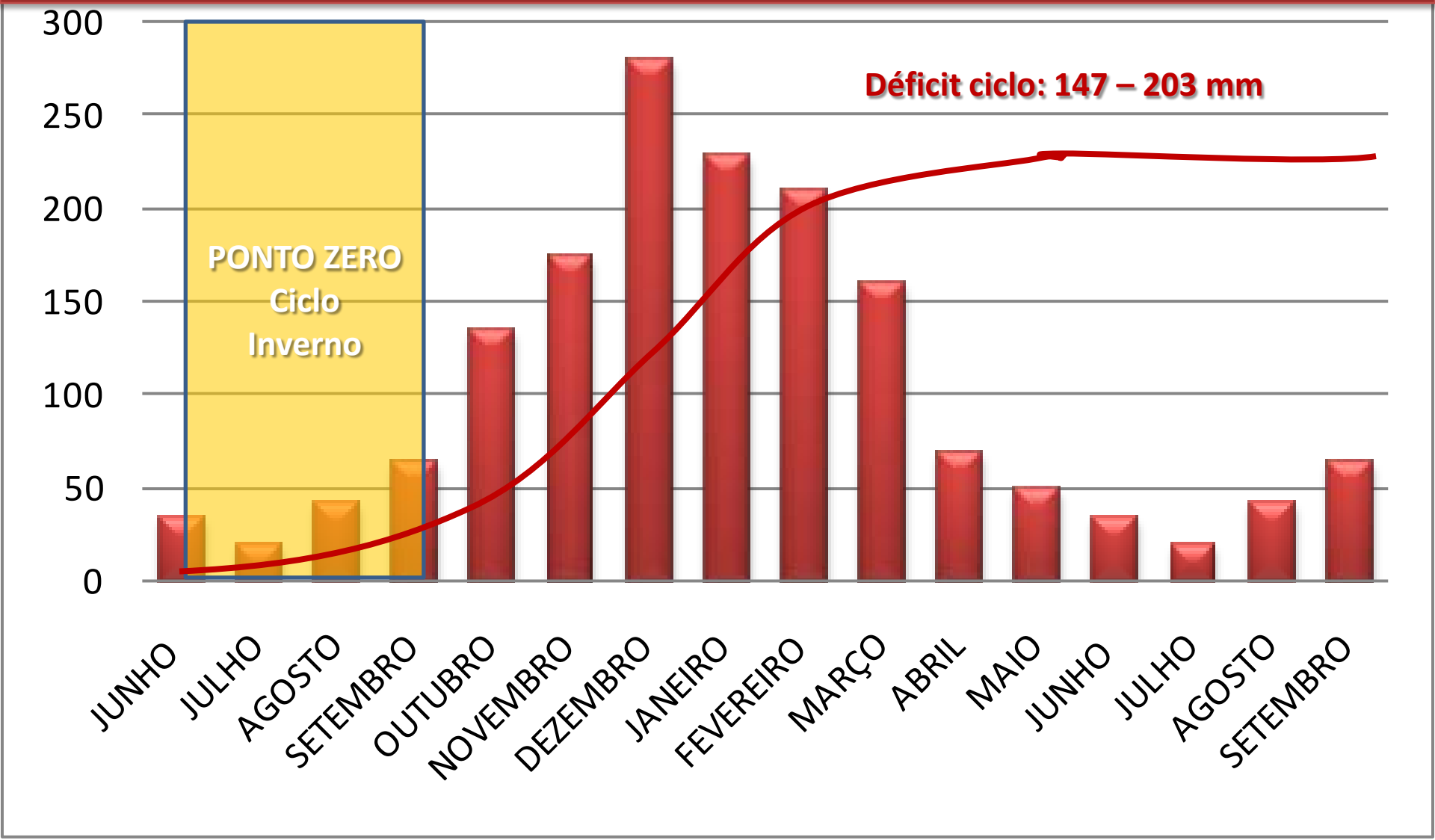
Fator "ÉPOCA"

Perfil climático da região Centro-Sul do Brasil e ciclo do Outono



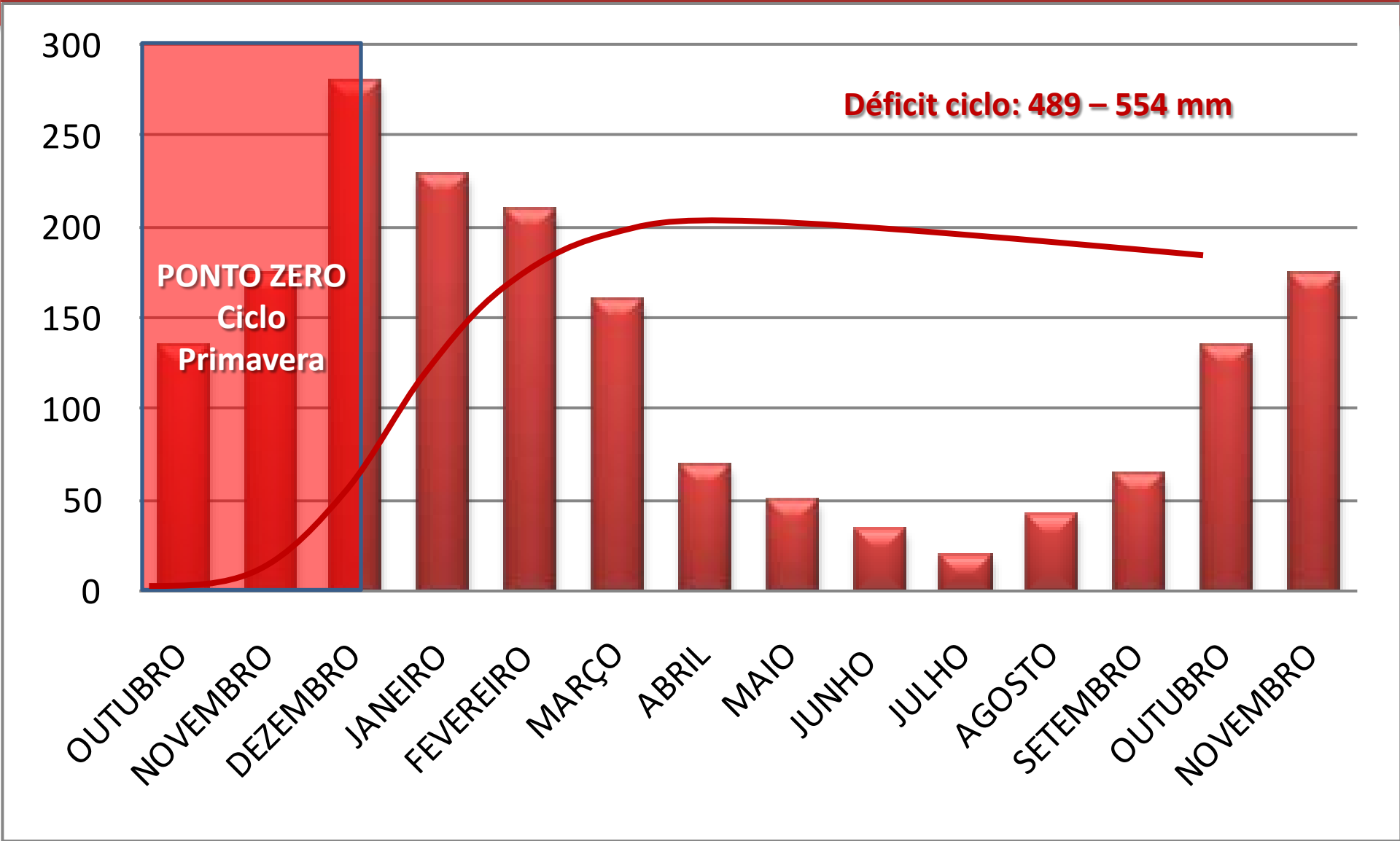
Fator "ÉPOCA"

Perfil climático da região Centro-Sul do Brasil e ciclo de Inverno



Fator "ÉPOCA"

Perfil climático da região Centro-Sul do Brasil e ciclo de Primavera



Fatores "ÉPOCA x AMBIENTES"

Tabela 2. Déficit hídrico estratificado de algumas regiões canavieiras ao longo da safra em função do ambiente de produção e dos períodos dentro da safra (Landell & Scarpari, 2008).

Ribeirão Preto (em mm)

	SAFRA		
Ambientes	Outono	Inverno	Primavera
Superiores	21	147	489
Médios	29	174	524
Inferiores	43	203	554

Assis (em mm)

	SAFRA		
Ambientes	Outono	Inverno	Primavera
Superiores	82	130	327
Médios	103	156	360
Inferiores	128	184	390

Jaú (em mm)

	SAFRA		
Ambientes	Outono	Inverno	Primavera
Superiores	91	247	539
Médios	112	279	574
Inferiores	138	309	604

Mococa (em mm)

	SAFRA		
Ambientes	Outono	Inverno	Primavera
Superiores	12	90	477
Médios	17	112	512
Inferiores	26	138	542

Piracicaba (em mm)

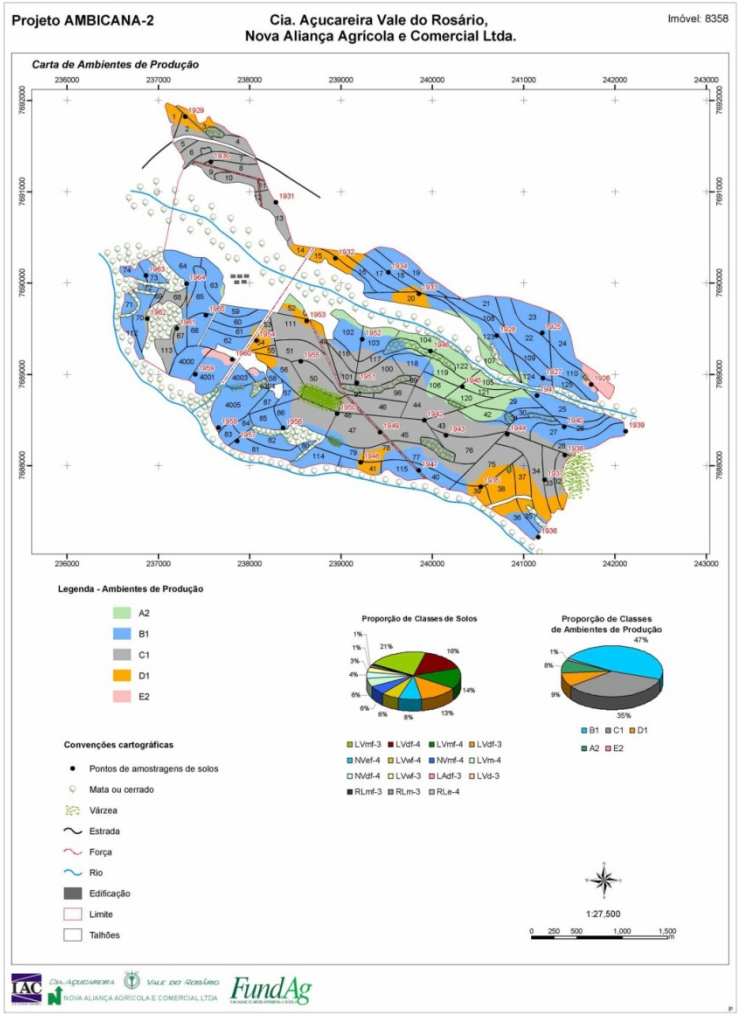
	SAFRA		
Ambientes	Outono	Inverno	Primavera
Superiores	73	152	427
Médios	92	180	462
Inferiores	116	209	492

Pindorama (em mm)

	SAFRA		
Ambientes	Outono	Inverno	Primavera
Superiores	70	99	502
Médios	92	125	536
Inferiores	124	161	567

Fator “AMBIENTES”

DIVERSIDADE DE TIPOS DE SOLOS

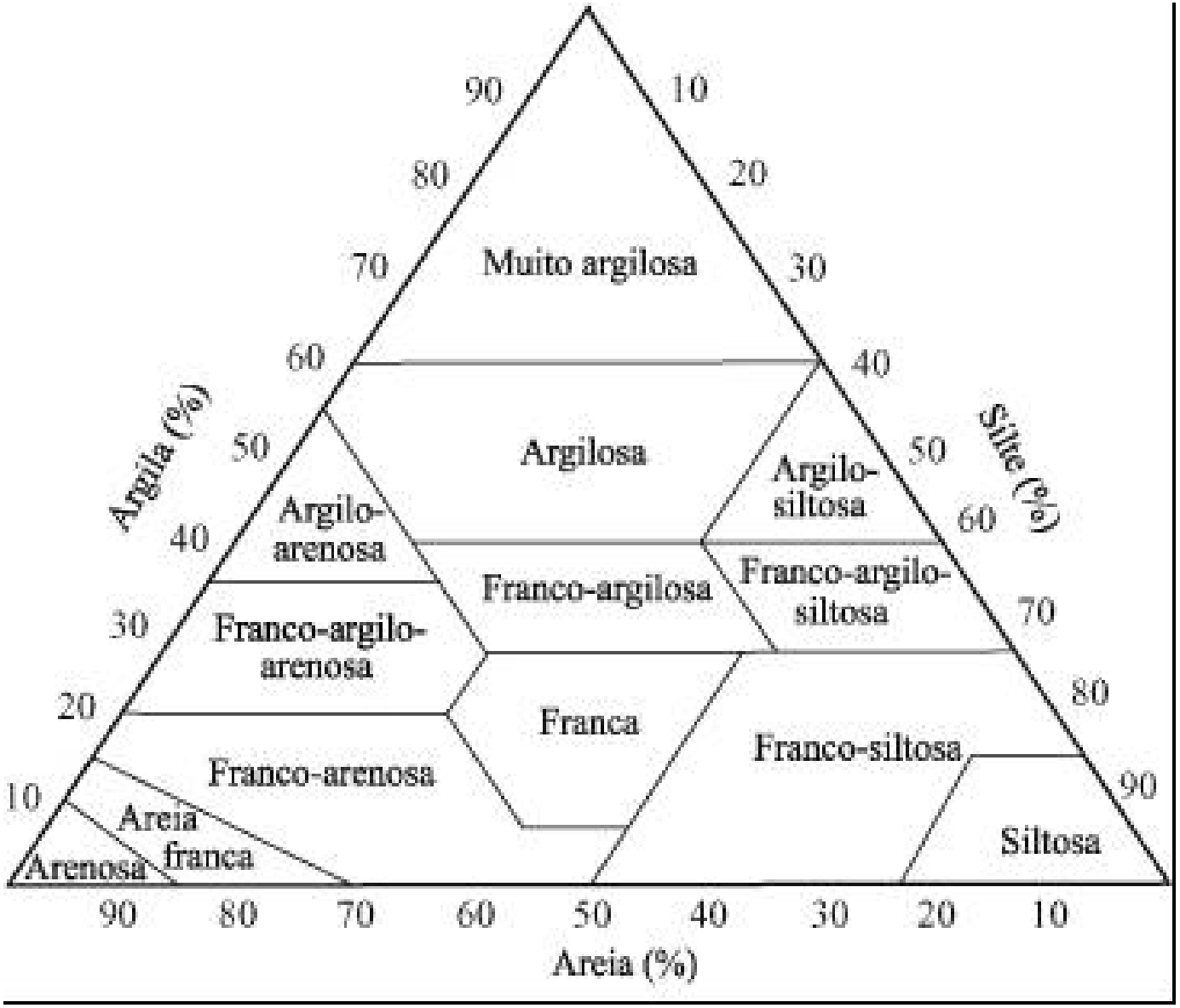


AMBIENTES DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR DA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL
2ª Aproximação

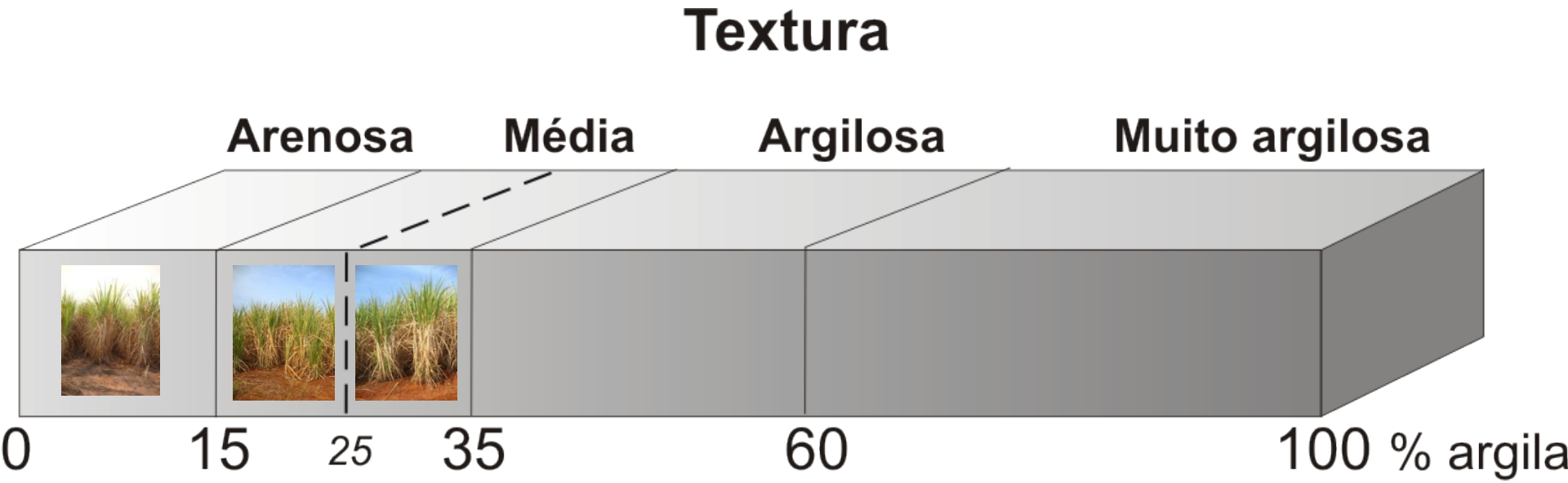
Ambientes	Produtividades TCH_e	Atributos dos solos	Símbolos dos solos EMBRAPA (1999), PRADO (2004)
A1	> 100	ADA, e, ef, m, CTC média/alta	PVAe②, PVe②, LVef, LVe, LVAe, CXe, NVef, NVe, MT*, MX* GMe, GXe, GMm, GXm
A2	96 - 100	ADM, e, ef, CTC média/alta	PVAe②, PVe②, PAe②, LVef, LVe, LVAe, CXe, NVef, NVe
B1	92 - 96	ADA, m,mf, CTC média/alta ADM, mf, m, ma, CTC média/alta ADB, ef, e, CTC média/alta	PVAm②, PVm②, PAm②, LVmf, LVm, LVAm, LAm, CXm, NVmf, NVm, PVAma* LVef, LVe, LVAe, LAe, NVef, NVe, PVAe③, PVe③, PAe③, CXe
B2	88 - 92	ADM, m,mf, CTC média/baixa ADA, a, CTC média/alta	PVAm②, PVm②, PAm②, LVmf, LVm, LVAm, LAm, CXm GMa, GXa
C1	84 - 88	ADM, d, CTC média/alta ADM, ma, CTC média/alta ADB, d, df, CTC média/alta	PVAd②, PVd②, PAd② LVAma*, LAma* LVd, LVdf, LVAd, LAd
C2	80 - 84	ADB, e, CTC média/baixa ADMB, ef, CTC média/alta	LVe, LVAe, LAe LVef
D1	76 - 80	ADB, w, wf, CTC média/alta ADM, a, CTC média/alta	LVwf, LVw, LVAw, LAw PVAa*, PVa*, PAa*
D2	72 - 76	ADB, ma, CTC média/alta ADB, e, CTC alta, A chernozêmico	LVma, LVAma, LAma RLe
E1	68 - 72	ADB, a, CTC média/baixa ADMB, ma, CTC média/baixa	PVAa③, PVa③, PAa③ PVAma③*, PVma③*, PAma③*
E2	< 68	ADMB, wf, w, CTC média/alta ADMB, a, d, CTC média/baixa ADMB, e, m, d, ma, a	LVwf, LVw, LVAw, LAw PVAa③*, PVa③*, PVAa④*, PAa③*, RQa, RQd RLe, RLm, RLd, RLma, RLa, PVAe③

ADA: água disponível alta, **ADM**: água disponível média, **ADB**: água disponível baixa, **ADMB**: água disponível muito baixa.
LV: Latossolo Vermelho, **LVA**: Latossolo Vermelho-Amarelo, **LA**: Latossolo Amarelo, **PVA**: Argissolo Vermelho-Amarelo, **PV**: Argissolo Vermelho, **PA**: Argissolo Amarelo, **NV**: Nitossolo Vermelho, **MT**: Chernossolo Argilúvico, **MD**: Chernossolo Háplico, **CX**: Cambissolo Háplico, **RQ**: Neossolo Quartzarênico, **RL**: Neossolo Litólico, **GX**: Gleissolo Háplico, **GM** Gleissolo Melânico, **ef**: eutroférrico, **e**: eutrófico, **mf**: mesoférrico, **m**: mesofrico, **df**: distroférrico, **d**: distrófico, **wf**: acriférrico, **w**: acrico; **ma**: mesoálico, **a**: álico.
① horizonte B ocorrendo na profundidade de até 20 cm iniciais desde a superfície; ② horizonte B ocorrendo na profundidade de 20 a 60 cm desde a superfície, ③ horizonte B ocorrendo na profundidade de 60-100 cm desde a superfície; ④ horizonte B ocorrendo na profundidade maior que 100 cm desde a superfície; (*): mosqueamento ou variegado no horizonte B.

Fator “AMBIENTES”

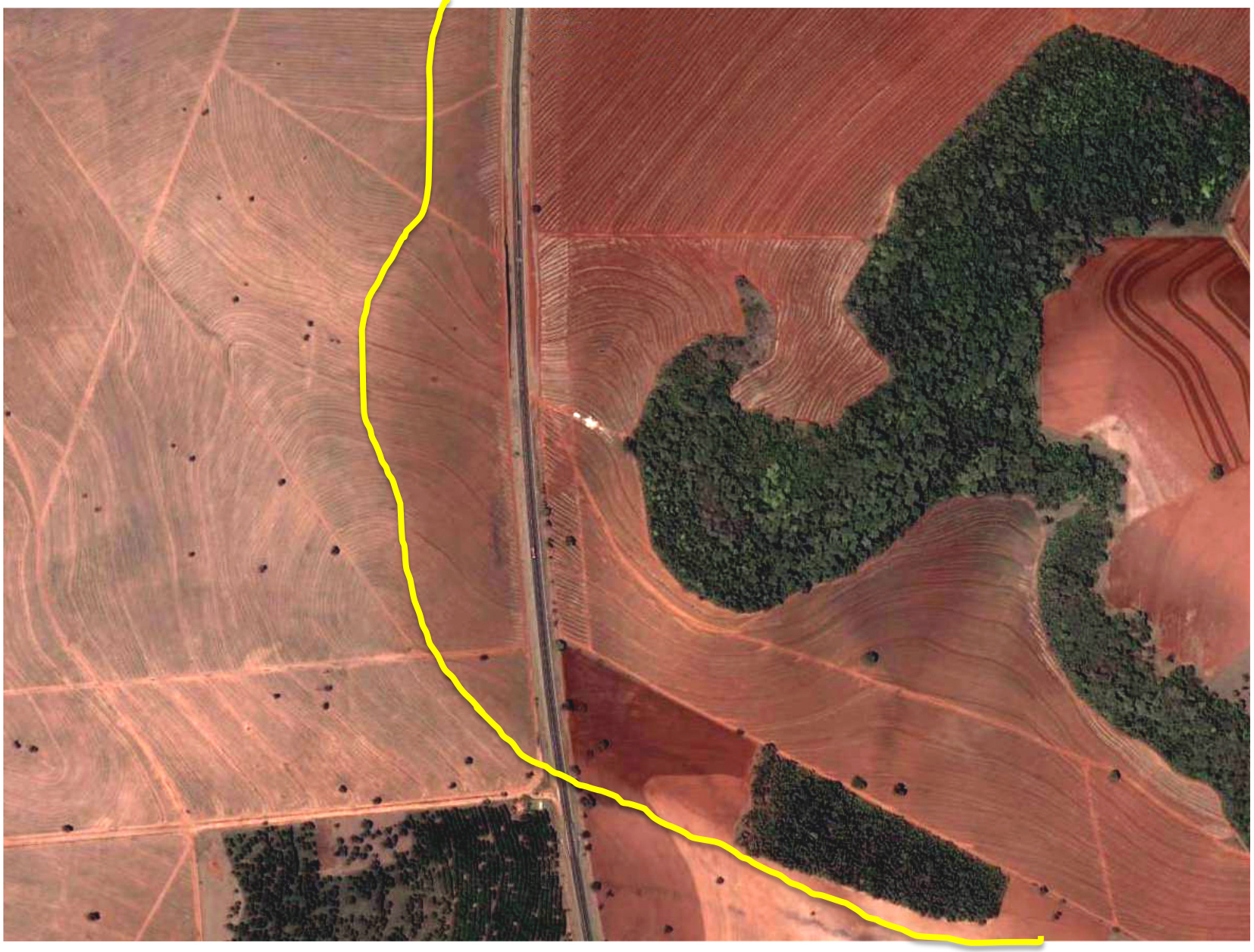


Fator “AMBIENTES”



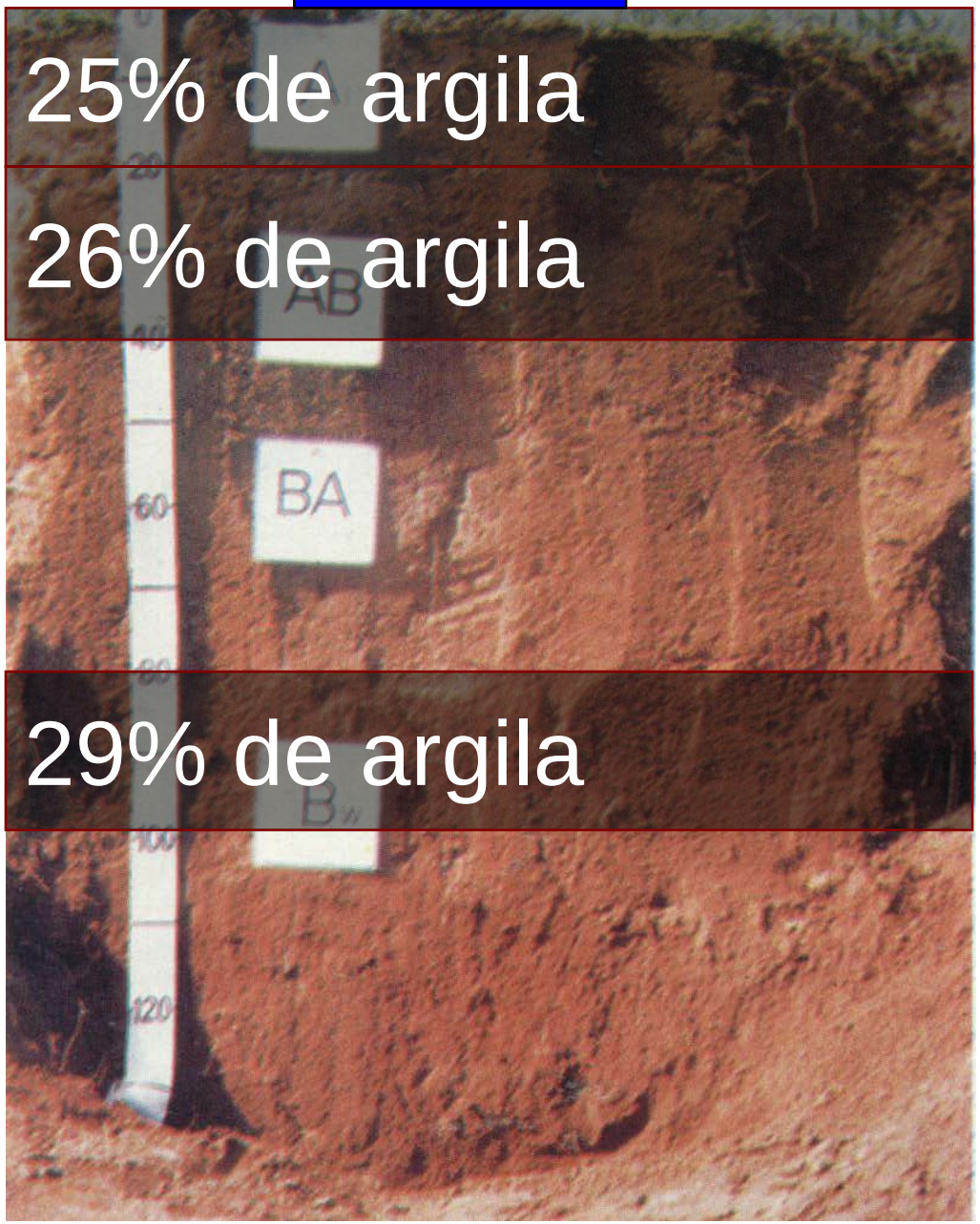
Fator “AMBIENTES”

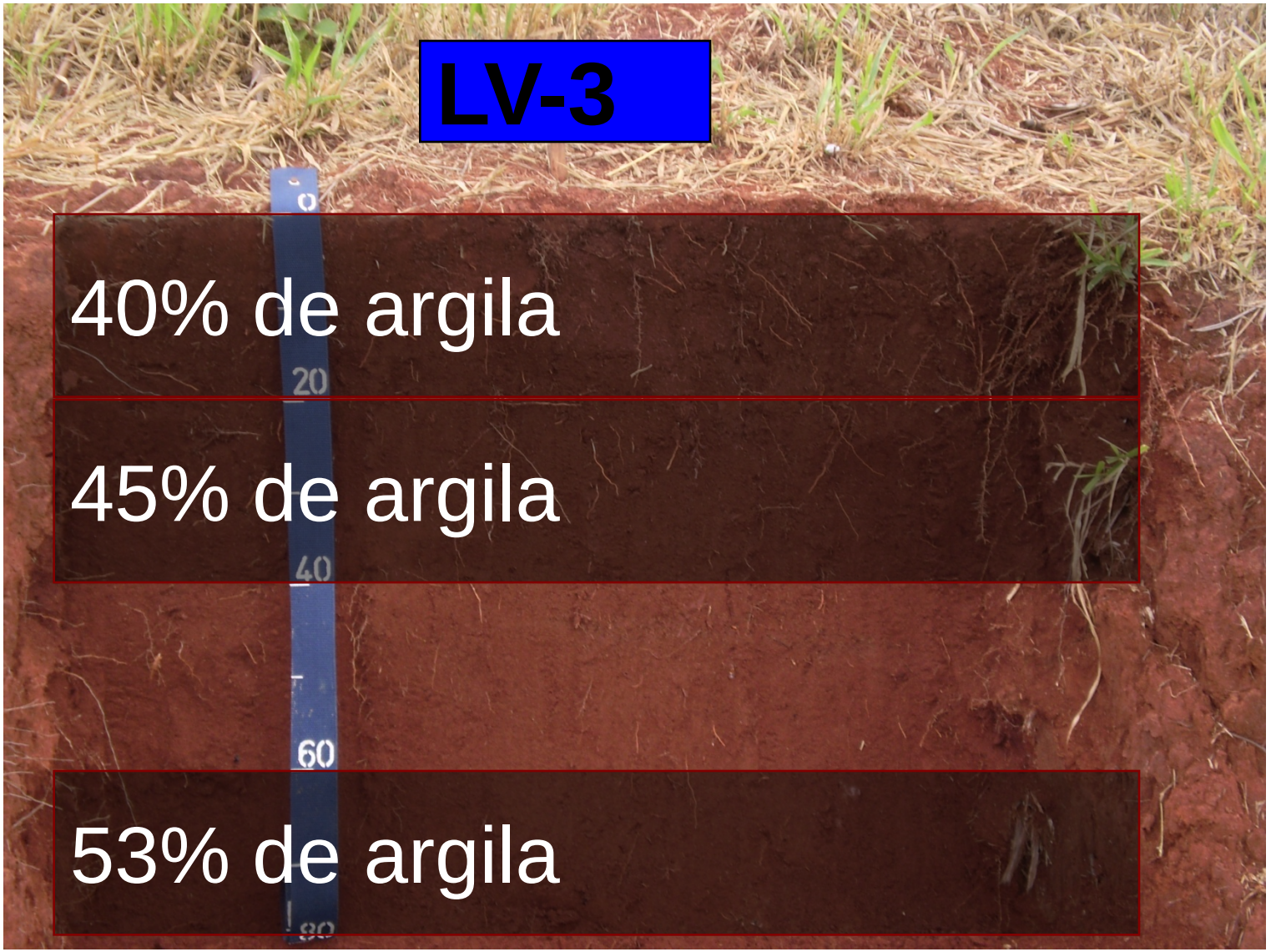
Fator “AMBIENTES”

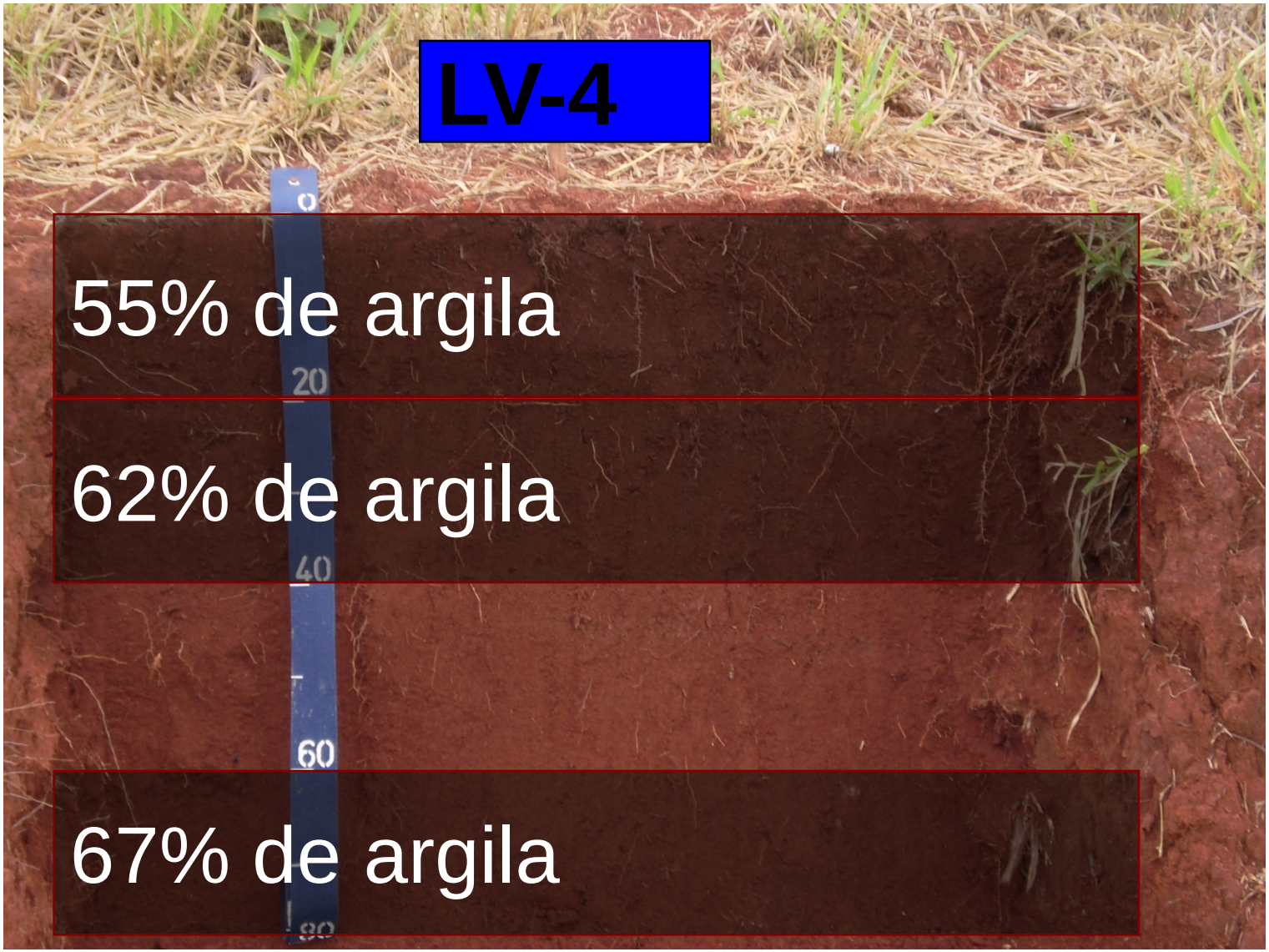


LV-1

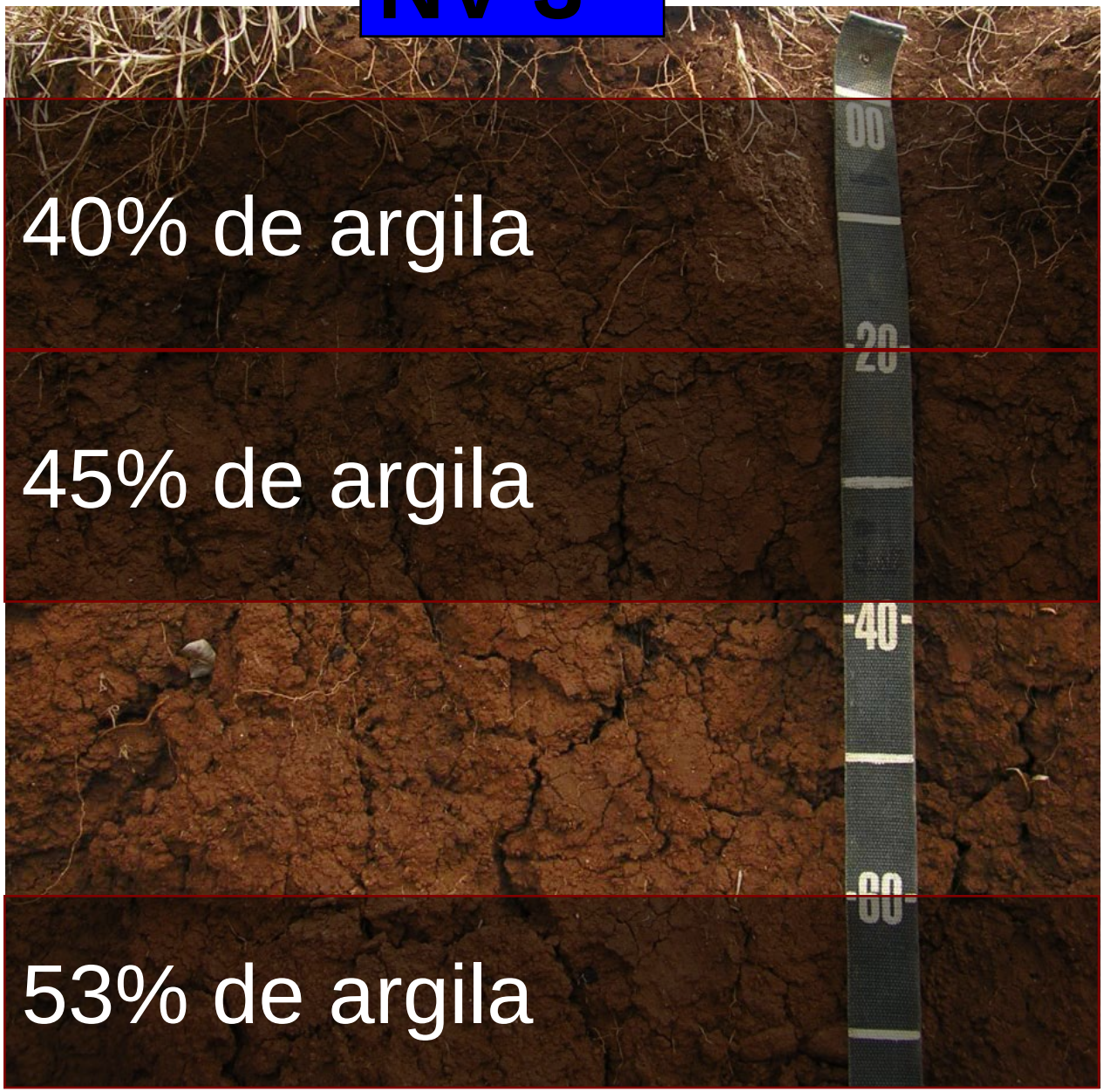
LV-2




LV-3
40% de argila
45% de argila
53% de argila
0
20
40
60
80


LV-4
55% de argila
62% de argila
67% de argila
0
20
40
60
80

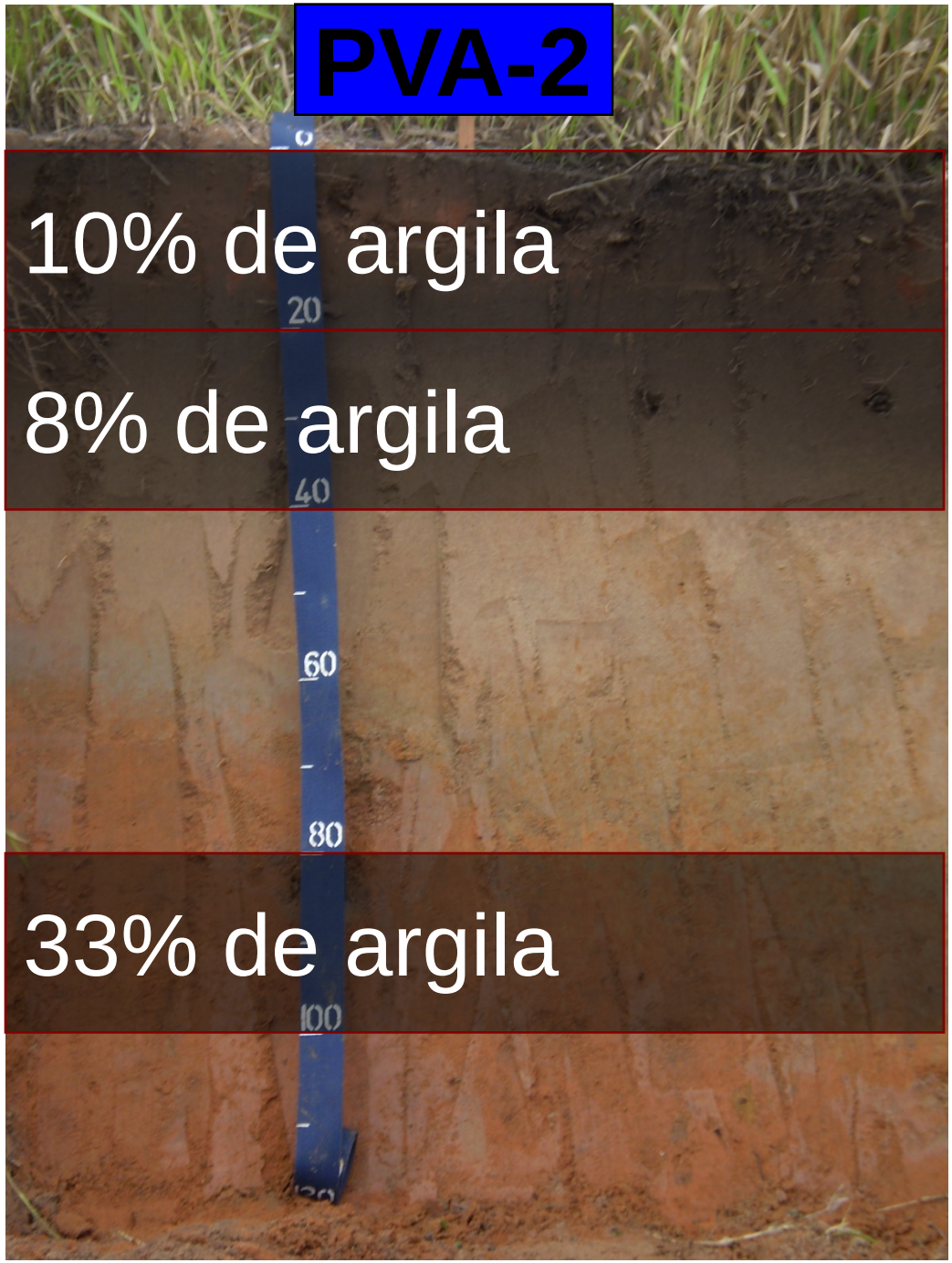
NV-3



40% de argila

45% de argila

53% de argila


PVA-2
10% de argila
20
8% de argila
40
60
80
33% de argila
100

Fator “AMBIENTES”

CANA NO ARGISSOLO X LATOSSOLO

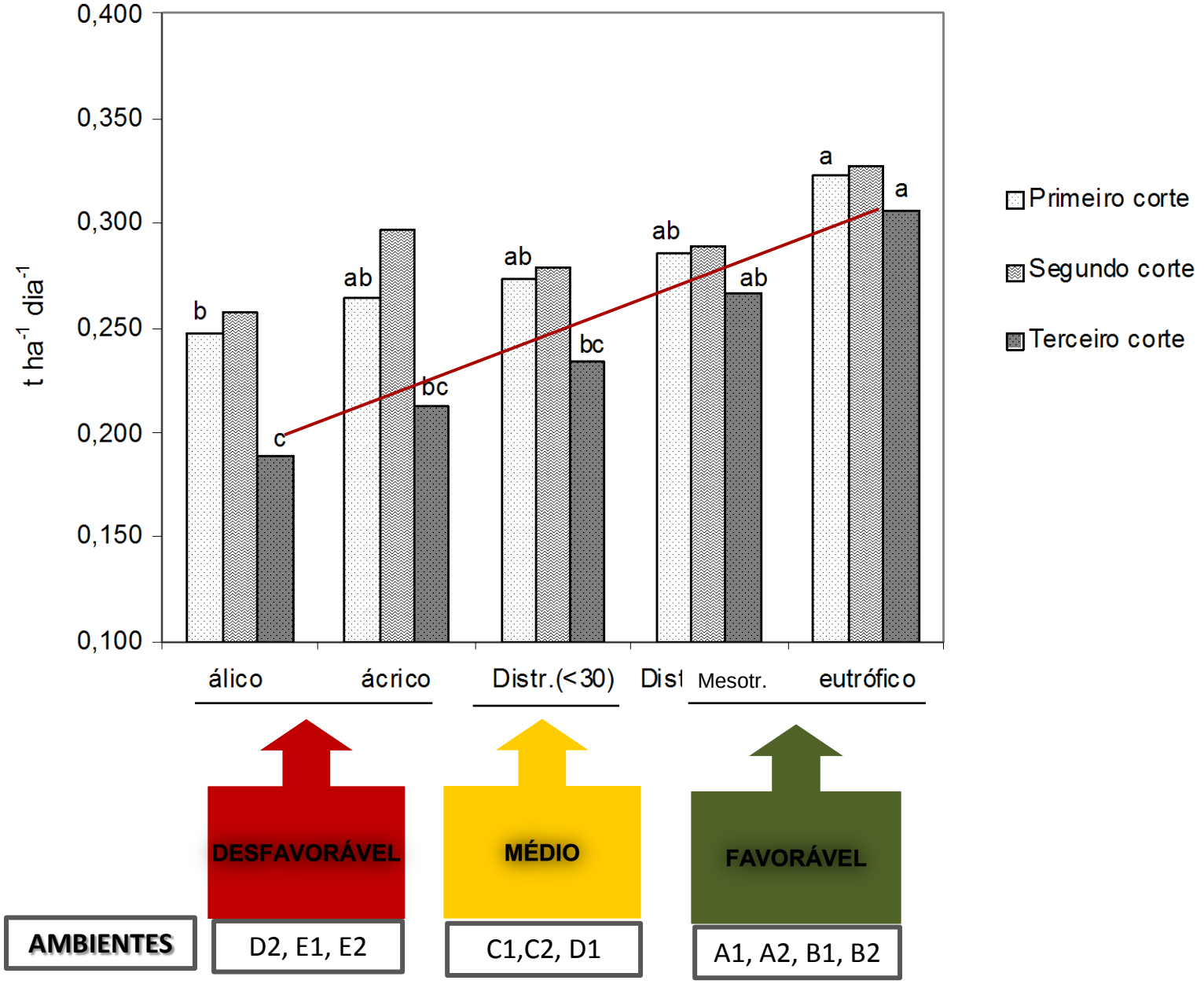
LATOSSOLO

ARGISSOLO

Fator “AMBIENTES”

CANA NO ARGISSOLO (PV-3)

CANA NO LATOSSOLO (LV-1)



Landell et al.,2003

MATRIZ DE AMBIENTES

Tabela 1. Matriz de ambientes de produção, com nove caselas dadas pelas combinações de ambientes/solos e épocas de colheita.

Solos	Safra outono 01/Abril a 21/Jun	Safra Inverno 22/Jun a 21/Set	Safra primavera 22/Set a 30/Nov
Favoráveis	1	2	5
Médios	3	4	8
Desfavoráveis	6	7	9

ENVIRONMENTAL MATRIX

Table 1. Production environment matrix with nine cells given by soil and harvest season combinations.

Soils	Autumn harvest 01/April to 21/Jun	Winter harvest 22/June to 21/Sept	Spring harvest 22/Sept to 30/Nov
Favorable	DEF: 21 TCH: 106,4	DEF: 147 TCH: 96,0	DEF: 489 TCH: 84,0
Medium	DEF: 29 TCH: 94,1	DEF: 174 TCH: 88,9	DEF: 524 TCH: 78,0
Unfavorable	DEF: 43 TCH: 84,5	DEF: 203 TCH: 78,0	DEF: 554 TCH: 71,3

MATRIZ DE AMBIENTES

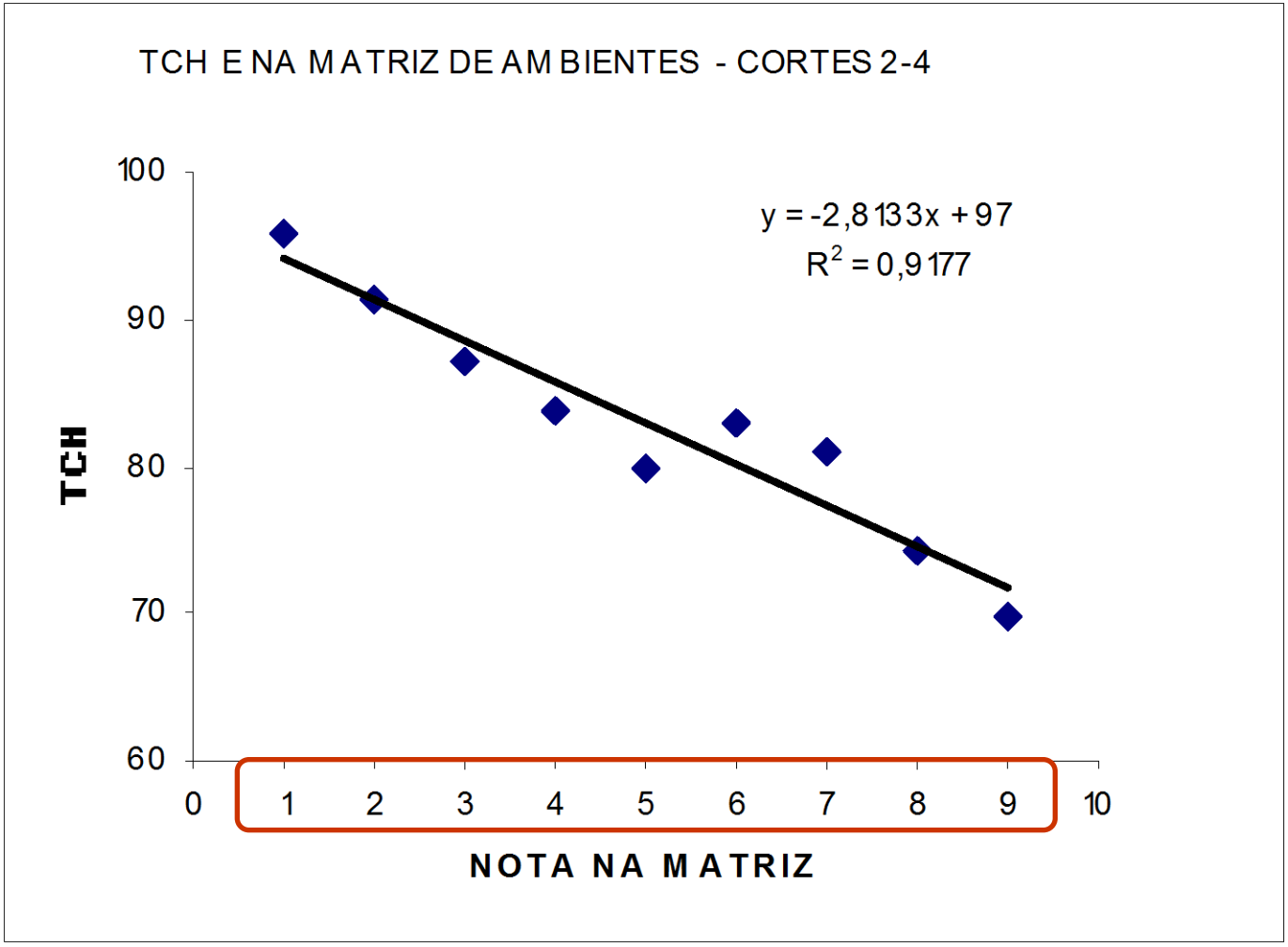


Figura 1 – Produção de biomassa (TCH) e matriz de ambientes (médias de 275 clones ou cultivares, 260 experimentos).

Solos	Safra outono 01/Abril a 21/Jun	Safra Inverno 22/Jun a 21/Set	Safra primavera 22/Set a 30/Nov
Favoráveis	1	2	5
Médios	3	4	8
Desfavoráveis	6	7	9

DESLOCAR VERTICAL
- IRRIGAÇÃO
- MAT.ORG.
- ADUB.PARCELADA
- FOSFATAGEM

DESLOCAR HORIZONTAL
- ANTECIPAÇÃO SAFRA

MATRIZ DE UMA UNIDADE DO CERRADO AGOSTO/2009 (TCH5 média de 5 anos de safra)

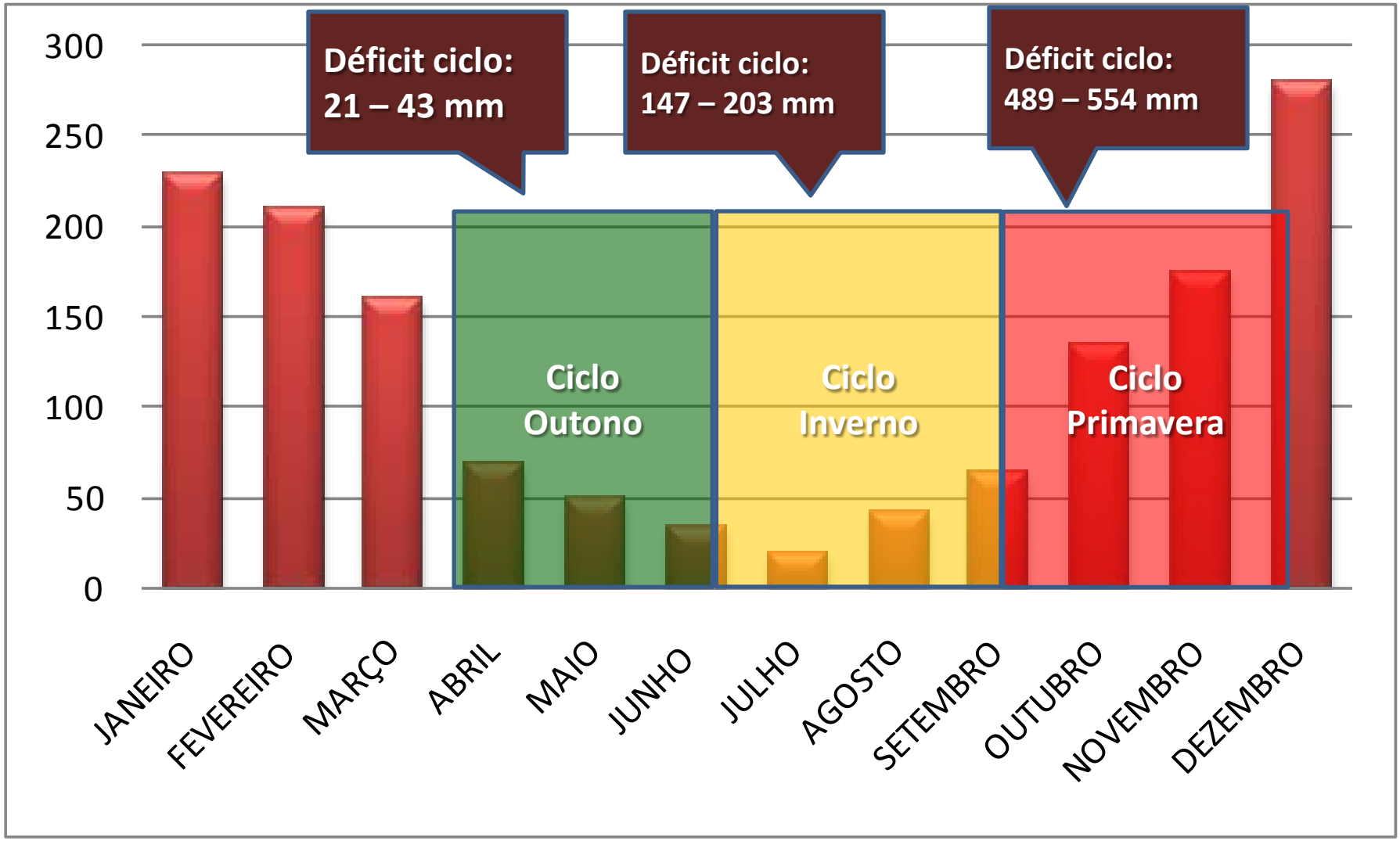
MÉDIA MATRIZ: 80,0 t/ha

	OUTONO	INVERNO	PRIMAVERA
FAVORÁVEL	96,4	90,3	85,0
MÉDIO	90,0	79,0	73,2
DESFAVORÁVEL	80,4	67,3	58,5
MÉDIA	**88,9**	**73,2**	**65,9**

26% DE REDUÇÃO

Fator "ÉPOCA"

Perfil climático da região Centro-Sul do Brasil (precipitação pluviométrica média – mm)



MATRIZ DE UMA UNIDADE DO CERRADO AGOSTO/2009 (TCH5 média de 5 anos de safra)

MÉDIA MATRIZ: 80,0 t/ha

	OUTONO	INVERNO	PRIMAVERA
FAVORÁVEL	96,4	90,3	85,0
MÉDIO	90,0	79,0	73,2
DESFAVORÁVEL	80,4	67,3	58,5
MÉDIA	**88,9**	**73,2**	**65,9**

26% DE REDUÇÃO

GANHOS EM MATURAÇÃO COM ALOCAÇÃO EM AMBIENTES RESTRITIVOS

	OUTONO	INVERNO
FAVORÁVEL	13,2	15,4
MÉDIO	13,6	15,6
DESFAV.	14,3	15,8

GANHOS DESF./FAVOR. (%)
8,34

VARIEDADES:
RB867515
RB72454

CONCEITO ATUAL

MATRIZ DE AMBIENTES

Tabela 1. Matriz de ambientes de produção, com nove caselas dadas pelas combinações de ambientes/solos e épocas de colheita.

Solos	Safra outono 01/Abril a 21/Jun	Safra Inverno 22/Jun a 21/Set	Safra primavera 22/Set a 30/Nov
Favoráveis	1	2	
Médios	3		8
Desfavoráveis		7	9

AMBIENTES DESFAVORÁVEIS P/ A SAFRA DE OUTONO

SAFRA DE PRIMAVERA ALOCADA EM AMBIENTES MAIS FAVORÁVEIS

EFEITO DO AMBIENTE SOBRE A MATURAÇÃO C.PLANTA

CICLO: 1o CORTE	GRUPO/ ÉPOCA		
AMBIENTE	ABR-JUNHO	JULH-AGO	SET-OUT
A1	12,65	15,06	15,85
A2	14,09	15,59	16,59
B1	13,13	15,76	16,38
B2	12,76	15,68	15,94
C1	12,97	15,84	16,49
C2	13,53	15,57	16,14
D1	13,63	15,68	15,98
D2	14,58	15,25	16,35
E1	14,26	16,47	16,21
E2	13,82	16,28	16,66
FAVORÁVEL	13,19	POL % CANA = +0,88	
DESFAVORÁVEL	14,07		
GANHOS 1o CORTE	6,70	2,16	0,42
No DADOS (PARCELAS)	1755	1414	964

VARIEDADES

RB867515
RB72454
RB835486
RB855453
SP79-1011
SP81-3250
SP80-1842
SP80-1816
IACSP95-5000
IAC91-1099
IAC87-3396

CERRADO

EFEITO DO AMBIENTE SOBRE A MATURAÇÃO C.PLANTA

CICLO: 1o CORTE	GRUPO/ ÉPOCA		
AMBIENTE	ABR-JUNHO	JULH-AGO	SET-OUT
A1	11,59	14,85	15,66
A2	14,42	15,78	13,25
B1	13,32	15,18	15,19
B2	12,77	16,33	16,34
C1	13,32	16,36	15,84
C2	12,77	15,69	15,73
D1	13,09	15,69	15,58
D2	15,64	15,53	16,39
E1	13,24	15,88	15,15
E2	13,21	16,14	16,25
FAVORÁVEL	13,03		
DESFAVORÁVEL	13,80		
GANHOS 1o CORTE	5,86	0,71	3,31
No DADOS (PARCELAS)	357	412	288

POL % CANA = +0,77

VARIEDADES

RB867515
RB72454
RB835486
RB855453
SP79-1011
SP81-3250
SP80-1842
SP80-1816
IACSP95-5000
IAC91-1099
IAC87-3396

EFEITO DO AMBIENTE SOBRE A MATURAÇÃO SOCAS

CICLO: SOCAS (2, 3 e 4os CORTES)	GRUPO/ ÉPOCA		
AMBIENTE	ABR-JUNHO	JULH-AGO	SET-OUT
A1	13,87	16,48	16,35
A2	14,98	15,89	17,04
B1	13,44	16,04	16,13
B2	14,87	16,18	16,39
C1	13,09	16,01	16,79
C2	13,43	16,08	16,58
D1	14,81	15,95	16,45
D2	14,63	16,23	15,81
E1	14,63	16,36	16,72
E2	14,88	16,56	17,02
FAVORÁVEL	13,95		
DESFAVORÁVEL	14,74		
GANHOS socas	5,67	1,00	-0,28
No DADOS (PARCELAS)	3987	3216	1950

POL % CANA = +0,79

VARIEDADES

RB867515
RB72454
RB835486
RB855453
SP79-1011
SP81-3250
SP80-1842
SP80-1816
IACSP95-5000
IAC91-1099
IAC87-3396

MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

mlandell@iac.sp.gov.br