

STAB

Seminário de Mecanização Agrícola “ José Fernandes ”

Palestra: Prós e Contras dos Espaçamentos
Duplos e Combinados

Palestrante: José Vanderlei Gonçalves



Décadas de 80 e 90

- **Pequena representatividade do corte mecanizado;**
- **Espaçamentos utilizados: 1.40 m e 1.50m entre linhas;**
- **Expansão da cultura;**
- **Ambientes Restritivos;**
- **Busca pela produtividade agrícola;**
- **Adoção de espaçamentos reduzidos: 1.00 m e 1.10 entre linhas;**
- **Desenvolvimento de espaçamentos alternados (“Abacaxi”);**



Experimentos - Espaçamentos Reduzidos x TCH

➤ No Mundo:



23 ensaios (EUA, Austrália e África do Sul)

**Resultados: 22 deram ganhos entre 5 e 89%;
1 deu perda de 8%;**

Ganho médio de 30.6% na TCH

➤ No Brasil:



27 ensaios (Campos, Piracicaba e Macatuba)

**Resultados: 25 deram ganhos entre 1 e 55%;
2 deram perdas entre 2 e 4%**

Ganho médio no Brasil de 10% da TCH

Fonte: Copersucar (1987)



Experimentos - Espaçamentos x TCH

1º Experimento: STUBBS (1895)

“Espaçamentos reduzidos produzem mais”

Citado por Webster (1931), Hebert (1965) e Matherne (1971)

Fonte: Dib Nunes Jr.



Experimentos - Espaçamentos x TCH

ENSAIO ESPAÇAMENTOS COM 3 VARIEDADES

Local: Região de Piracicaba

Variedades: CB41-76, CB40-69, CB36-24 = ϕ Grosso

ESPAÇAMENTOS (cm)	Densidade Colmos	Colmos por ha	Peso g/colmo	TCH	TAH
190	132,5	66.327	1.223	76,7	9,1
160	128,7	77.268	1.215	88,6	10,1
130	112,0	78.441	1.154	86,1	9,9
100	101,4	101.434	1.143	110,5	12,2

Fonte: Sergio Paranhos (1972)



Experimentos - Espaçamentos x TCH

Produtividade agrícola em relação ao espaçamento e época de corte. Usina Quata, SP

Época do Corte	Espaçamento (m)	TCH			
		1º Corte	2º Corte	3º Corte	Média
Maio	0,9	148	104	78	110
	1,1	139	101	84	108
	1,4	122	98	76	99
Agosto	0,9	125	87	91	101
	1,1	117	97	93	102
	1,4	112	90	84	95
Novembro	0,9	123	83	78	95
	1,1	112	88	81	97
	1,4	110	85	68	88
Média	0,9	132	91	82	102
	1,1	123	95	86	103
	1,4	115	91	76	94

Fonte: Demattê



Experimentos - Espaçamentos x TCH

Resultados em toneladas de colmo/ha com quatro variedades e quatro cortes em espaçamento 1,0 m e 1,40 m na Usina Gasa, SP

Espacamento	Variedade	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	Média
1,40 m	P0 88 - 62	90	102	83	81	91
	RB 92 5211	66	75	70	78	72
	SP 80 1842	88	73	76	75	78
	SP 91 1049	89	76	69	66	75
	Média	78	79	76	75	74
1,0m	P0 88 - 62	96	109	104	98	102
	RB 92 5211	80	92	81	84	84
	SP 80 1842	100	79	84	81	86
	SP 91 1049	97	89	81	78	86
	Média	89	89	87	86	87

Fonte: Demattê



Experimentos - Espaçamentos x TCH

ENSAIO ESPAÇAMENTOS COM 4 CORTES

Local: USINA DA BARRA (1992)

Solo de Baixa Fertilidade

ESPAÇAMENTOS	T C H				
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	Média
1,00 m	141	118	106	55	106
1,40 m	115	111	91	71	97

Fonte: IDEA



Experimentos - Espaçamentos x TCH

Produtividade agrícola em diversos espaçamentos

Variedades	Espaçamentos				Média
	Tradicional	Duplo base larga	Duplo abacaxi	Reduzido	
	----- t.ha ⁻¹ -----				
SP79 1011	109,00	109,50	103,75	128,00	112,56b
RB72 454	124,50	101,25	132,75	169,25	131,81a
Média	116,75b	105,37b	118,00b	148,62a	

DMS espaçamento = 27.28 / DMS variedade = 14.44 / CV = 16.19%

Fonte: Demattê



Experimentos - Espaçamentos x TCH

ENSAIO ESPAÇAMENTOS COM 4 VARIEDADES

Usina Barra Grande

Solo: LVA distrófico arenoso

VARIEDADES	ESPAÇAMENTO 1,40 m x 0,50 m	1,40 m
NA56-79	99	96 n. s.
SP70-1143	104	96 *
SP71-799	112	115 n.s.
SP71-1406	120	122 n.s

Fonte: Dib Nunes / Erseni Nelli (1986)



Experimentos - Espaçamentos x TCH

ENSAIO ESPAÇAMENTOS COM 2 VARIEDADES MÉDIA DE 2 ENSAIOS

LOCAL: Região de Macatuba

ESPAÇAMENTOS		T C H	MÉDIAS	DIFERENÇA
Duplo	1,30 m X 0,50 m	89	87,8	-
	1,40 m X 0,50 m	90		
	1,50 m X 0,50 m	86		
	1,60 m X 0,50 m	86		
Simples	1,10 m	116	104	16,2
	1,20 m	100		
	1,30 m	104		
	1,40 m	96		

Fonte: Coleti et al. (1987)



Década de 2000

- **Aumento do corte mecanizado (da área colhida mecanicamente);**
 - **Espaçamentos reduzidos incompatíveis;**
 - **Colheita de cana crua;**
 - **Aumento de palha na lavoura;**
 - **Localização da palha;**
 - **Maior pisoteio;**
 - **Menor porosidade do solo;**
 - **Maior arranquio e abalo das soqueiras;**
 - **Menor absorção de nutrientes;**
 - **Maior perda de cana no campo;**
 - **Tendência de decréscimo de TCH;**
 - **Custos da produção em alta;**
 - **Carência de mão de obra qualificada;**
-



Perdas / Erradicação na Colheita



Problemas de Tombamento no canavial



Colheita – Espaçamento Simples



Falhas na lavoura



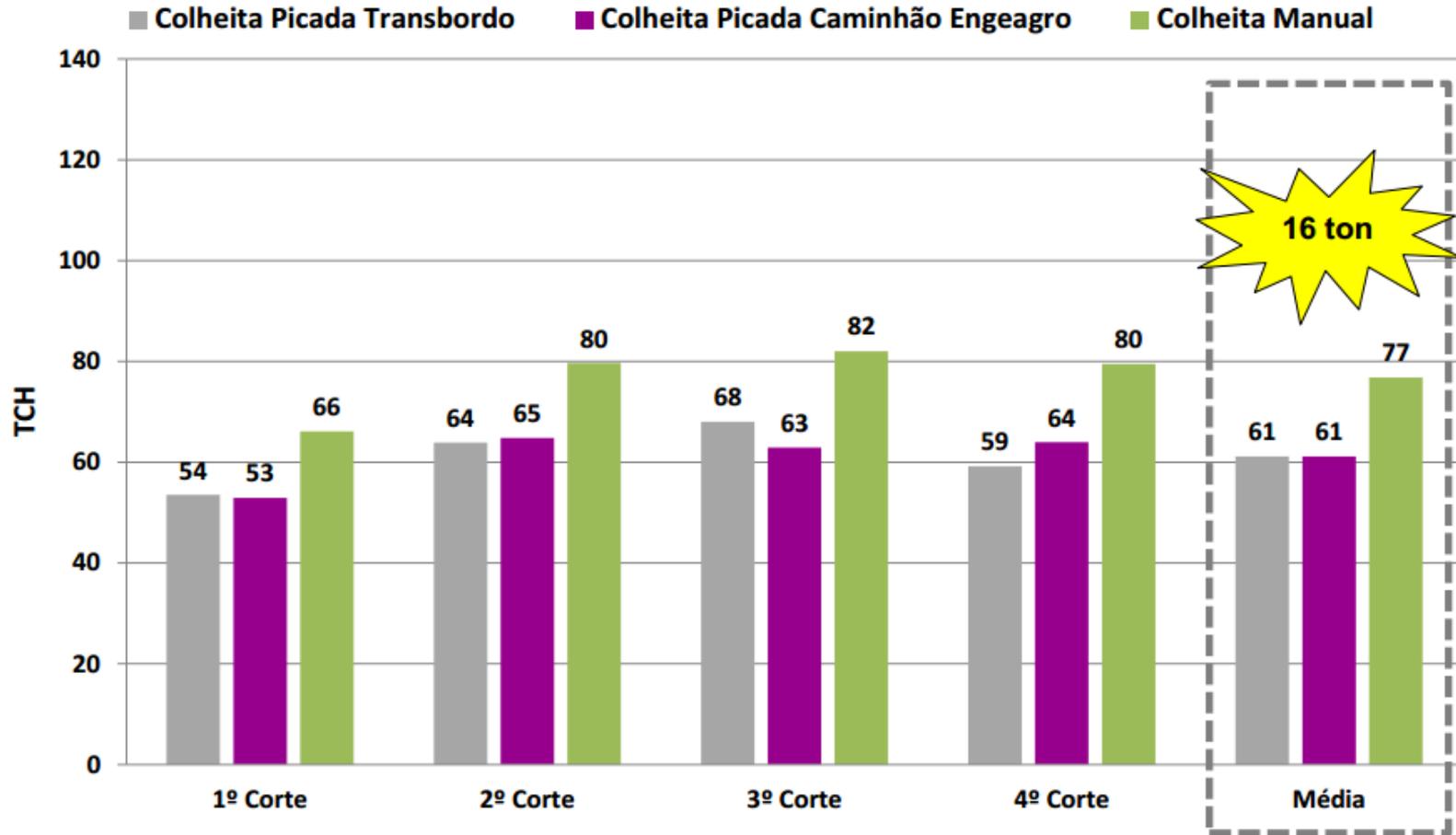
Mudança no sistema produtivo - Cana Crua x Queimada



Controle de Tráfego



Ensaio Sistemas de Colheita



** Variedade: SP70-1284

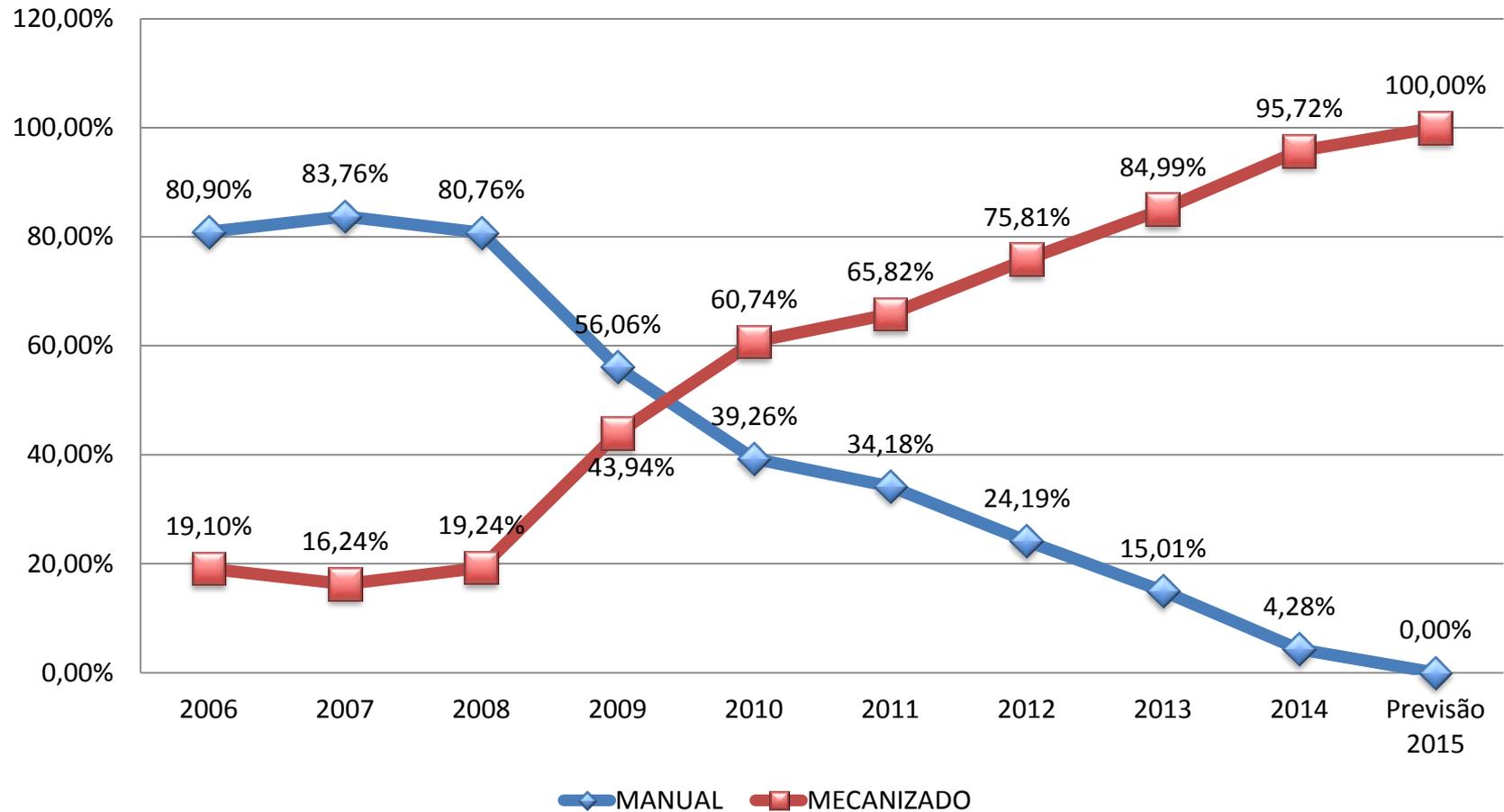
** 1º corte cana de ano (baixa produtividade)

** Experimento instalado em 1993

Fonte: Usina da Barra



Histórico Evolução Colheita no Grupo Clealco



Busca por alternativas

- **Aumento da eficiência das operações mecanizadas;**
- **Controle de Tráfego;**
- **Redução de custos;**
- **Aumento da produtividade agrícola;**



Colheabilidade

- **Topografia**
- **Traçado do talhão;**
- **Risco de acidentes;**
- **Estratégia de transbordo;**
- **Presença de plantas daninhas;**
- **Aspecto da cana (variedade);**
- **Produtividade Agrícola (velocidade);**



Colheabilidade



Produtividade do canavial (t/ha)	Produção(t) / metro linear		Distância para encher transbordo (m)		Qtd de giros cabeceira		Tempo de colheita (min.)		Tempo total (min.)		Produção diária (t)		l/t		Difer.
	3520	3522	3520	3522	3520	3522	3520	3522	3520	3522	3520	3522	3520	3522	
60	0,0084	0,0150	1.428,6	800,0	3	2	17,14	12,00	20,14	14,00	471,8	678,9	1,50	1,05	43,5%
65	0,0091	0,0163	1.318,7	738,5	3	2	15,82	11,08	18,82	13,08	504,9	726,8	1,40	0,98	43,6%
70	0,0098	0,0175	1.224,5	685,7	3	2	14,69	10,29	17,69	12,29	537,1	773,6	1,31	0,91	43,6%
75	0,0105	0,0188	1.142,9	640,0	2	2	13,71	9,60	15,71	11,60	604,8	819,3	1,18	0,86	38,1%
80	0,0112	0,0200	1.071,4	600,0	2	2	12,86	9,00	14,86	11,00	639,7	864,0	1,12	0,81	37,8%
85	0,0119	0,0213	1.008,4	564,7	2	1	12,10	8,47	14,10	9,47	674,0	1.003,5	1,06	0,72	46,6%
90	0,0126	0,0225	952,4	533,3	2	1	11,43	8,00	13,43	9,00	707,7	1.056,0	1,00	0,68	46,8%
95	0,0133	0,0238	902,3	505,3	2	1	10,83	7,58	12,83	8,58	740,9	1.107,8	0,96	0,65	47,0%
100	0,0140	0,0250	857,1	480,0	2	1	10,29	7,20	12,29	8,20	773,6	1.159,0	0,91	0,62	47,3%
105	0,0147	0,0263	816,3	457,1	2	1	9,80	6,86	11,80	7,86	805,7	1.209,6	0,87	0,59	47,5%
110	0,0154	0,0275	779,2	436,4	2	1	9,35	6,55	11,35	7,55	837,3	1.259,6	0,84	0,57	47,7%
115	0,0161	0,0288	745,3	417,4	2	1	8,94	6,26	10,94	7,26	868,4	1.308,9	0,81	0,55	47,9%
120	0,0168	0,0300	714,3	400,0	2	1	8,57	6,00	10,57	7,00	899,0	1.357,7	0,78	0,52	48,1%

Eficiência da Colhedora

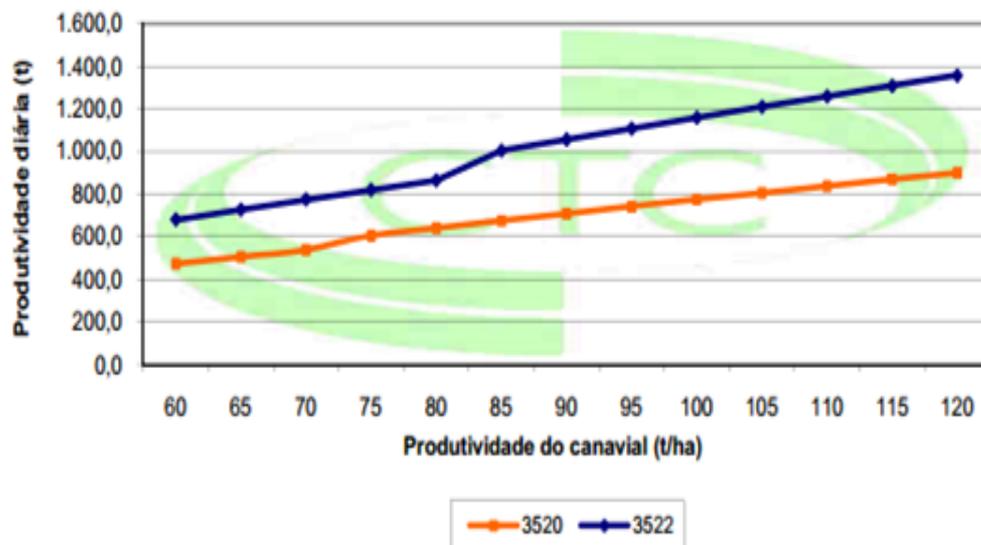
Consumo de diesel das colhedoras



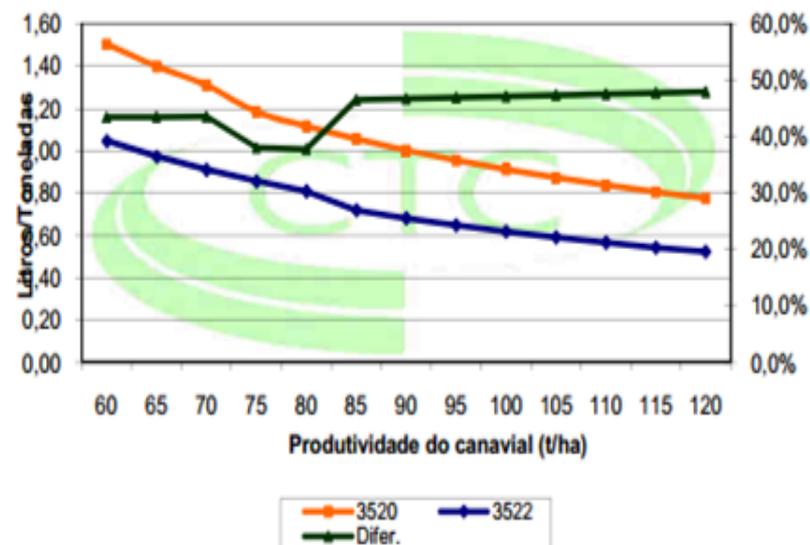
Coordenadoria de Engenharia Agrícola

Entradas	3520	3522	Unidades
Comprimento do talhão:	600	600	m
Epaçamento:	1,4	2,5	m
Velocidade operacional:	5	4	km/h
Manobra de cabeceira:	60	60	s
Carga média do transbordo:	12	12	t
Disponibilidade da colhedora	0,55	0,55	
Consumo de diesel - Colhendo	57,2	57,2	l/h
Consumo de diesel - Manobras	34,32	34,32	l/h

Eficiência da Colhedora



Consumo de diesel das colhedoras





Uma Alternativa

Espaçamento Duplo Alternado
1.50 m x 0.90 m



Colheita - Espaçamento Alternado



Aleiramento de Palha



Resultados Ensaio de Espaçamentos

FAZENDA BOSQUE – GRUPO RAÍZEN – AMBIENTE A

ESPAÇAMENTO TESTADO	VARIEDADES	
	RB85 5156	RB85 5453
1,50 m X 0,90 m	131	148
1,50 m	113	121
Diferença (t/ha)	18	27

Fonte: Palestra evento Usuários de Variedades – STAB - 2012



Resultados Ensaio de Espaçamentos

FAZENDA BOSQUE – GRUPO RAÍZEN – AMBIENTE A

ESPAÇAMENTO TESTADO	VARIEDADES	
	CTC 6	SP81-3250
1,50 m X 0,90 m	180	143
1,50 m	172	131
Diferença (t/ha)	8	12

Fonte: Palestra evento Usuários de Variedades – STAB - 2012



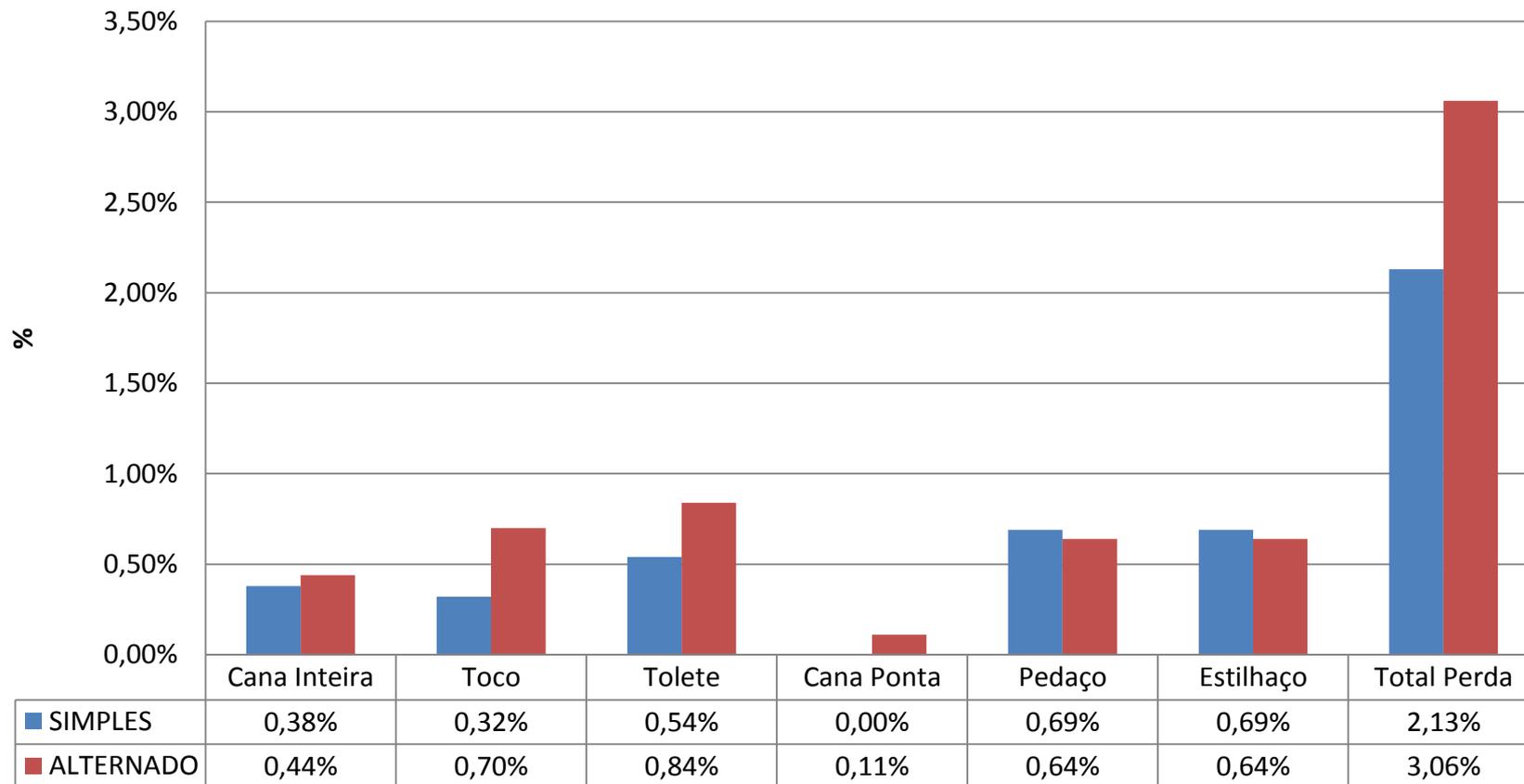
Resumo Geral Resultados de Produção

Cod. Fazenda	Fazenda	Variedade	Tipo Espaçamento	Área - ha	TCH Realizado
1384	FAZENDA PARAISO	RB92579	SIMPLES	55.90	78.16
		RB92579	ALTERNADO	141.51	80.90
Total				197.41	80.13
Varição Produtividade Espaçamento					2.74
					3.50%
2354	FAZENDA SAO VALENTIM	RB92579	SIMPLES	23.16	94.76
		RB92579	ALTERNADO	45.39	106.68
Total				68.55	102.65
Varição Produtividade Espaçamento					11.92
					12.58%
Média Propriedades Amostradas		RB92579	SIMPLES	79.06	83.03
		RB92579	ALTERNADO	186.90	87.16
Total				265.96	85.93
Varição Produtividade Espaçamento					4.14
					4.98%



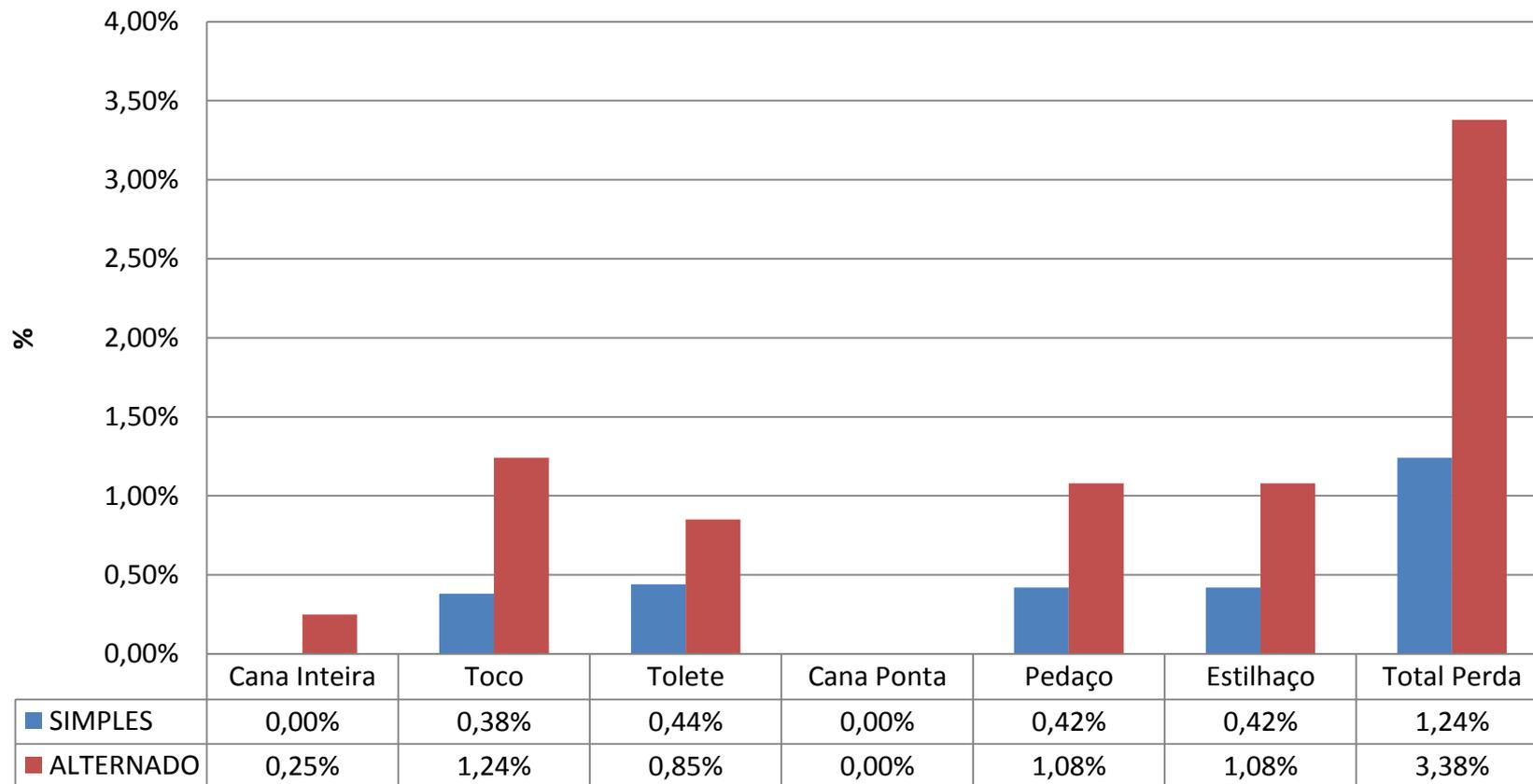
Perdas da Colheita (%)

F.A. 2354 - FAZENDA SÃO VALENTIM



Perdas da Colheita (%)

F.A. 1384 - FAZENDA PARAISO



Custo da Colheita Mecanizada

Safra 14/15

Relativo

- Espaçamento Alternado 82
- Espaçamento Simples 100
- Redução 18



Prós e Contras

- **Comportamento varietal sem referências suficientes na literatura;**
- **Adubação por área ou metro linear;**
- **Desenvolvimento de máquinas e equipamentos;**
- **Perda de cana na colheita;**
- **Qualidade do preparo de solo;**
- **Fechamento de entre-linha;**
- **Quantidade de muda para o plantio;**
- **Localização da palha quando aleirada;**
- **Controle de tráfego;**
- **Produtividade Agrícola;**
- **Custo de Colheita;**





Grupo Clealco | www.clealco.com.br

Unidade de Clementina: Rod. SP 425, entroncamento com SP 463
Cep 16.250-000, Clementina SP, Brasil - **Tel (18) 3658 9000 - Fax (18) 3658 9039**

Unidade de Queiroz: Fazenda Pouso Alegre, Zona Rural
Cep 17.590-000, Queiroz SP, Brasil - **Tel (14) 3458 9200 - Fax (14) 3458 9241**

Unidade de Penápolis: Rod. SP 419, Raul Forchero Casasco, Km 6
Cep 16.300-000, Penápolis SP, Brasil - **Tel (18) 3654 7500**