

Novas Variedades de Cana-de-Açúcar

F. PIMENTEL GOMES

CLOVIS POMPILIO DE ABREU

E. S. A. "Luiz de Queiroz"

INTRODUÇÃO

De uns anos para cá numerosas variedades de cana nacionais, provenientes de Campos, Estado do Rio, e obtidas pelo Eng. Agr. Frederico Menezes Veiga, do Ministério da Agricultura, vêm substituindo paulatinamente as variedades exóticas, quase tôdas de Coimbatore (Índia), que predominavam no Estado de S. Paulo. Destas a mais comum era a Co 290, hoje desaconselhada, mas havia também a Co 413, a Co 419 e a Co 421, que ainda são indicadas pelos técnicos. Faz-se necessário, porém, avaliar convenientemente e de maneira geral, para as áreas canavieiras paulistas, qual a produção média das novas variedades, brasileiras, não só em valor absoluto como em relação às variedades indianas ainda em uso. Por isto consideramos de grande interêsse para a lavoura canavieira paulista o presente estudo, em que fazemos análise conjunta dos dados de seis experimentos de competição de variedades de cana, realizados por SEGALLA & ALVAREZ, do Instituto Agronômico de Campinas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios, cuja análise conjunta é agora apresentada, foram largamente distribuídos pela área canavieira paulista, pois se localizaram em: Usina Santa Elisa (Município de Sertãozinho), Usina Tamoio (Município de Araraquara), Usina Monte Alegre (Município de Piracicaba), Usina Itaiquara (Município de Tapiratiba), e nas Usinas Porto Feliz e Santa Bárbara, dos municípios de mesmo nome.

A análise conjunta foi feita pelos métodos usuais, tal como são apresentados por PIMENTEL GOMES.

ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS DE PRODUÇÃO DE CANA

Das 16 variedades estudadas por SEGALLA & ALVAREZ em cada experimento, selecionamos 12 que eram comuns aos seis ensaios. Os dados de produção de cana dessas 12 variedades no primeiro corte são dados a seguir, com a variância residual de cada experimento.

PRODUÇÃO DE CANA — PLANTA EM t/ha

Variedades	Usina Santa Elisa	Usina Tamoio	Usina Porto Feliz	Usina Itaiquara	Usina S. Bárbara	Usina M. Alegre
Co 290 ..	107,5	88,0	118,1	99,3	94,5	65,9
Co 413 ...	107,9	57,1	99,3	81,2	89,2	67,3
Co 419 ..	119,3	84,0	150,9	107,1	89,4	102,1
CB 36-14 ..	96,6	61,7	118,3	96,0	84,6	70,6
CB 38-22 ..	106,4	66,8	97,5	127,9	87,2	60,6
CB 38-30 ..	100,7	73,3	127,7	104,9	91,3	72,6
CB 40-13 ..	99,9	80,7	137,0	93,9	101,9	82,2
CB 40-19 ..	133,0	76,0	112,0	116,5	101,3	83,1
CB 40-69 ..	120,2	90,0	134,2	116,7	103,6	83,4
CB 41-35 ..	82,0	59,6	101,3	63,9	76,4	58,7
CB 41-70 ..	104,2	83,1	119,6	93,0	90,0	87,8
CB 41-76 ..	108,6	84,5	133,7	134,3	117,7	93,1
s ²	98,4	62,8	37,4	133,4	157,6	50,9

A análise da variância desses dados é apresentada a seguir. Nela ajustamos o número de graus de liberdade do resíduo pelo método de Cochran, e indicamos por dois asteriscos a significação ao nível de 1% de probabilidade.

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Locais	5	18.796,76	3.759,35 **
Variedades	11	8.242,73	749,34 **
Resíduo	55 (46)	5.138,45	93,43

As médias ordenadas são expostas abaixo, cada uma delas com erro padrão de 4,0 t/ha.

Variedades	Produção de cana-planta em t/ha
CB 41-76	112,0
Co 419	108,8
CB 40-69	108,0
CB 40-19	103,7
CB 40-13	99,3
CB 41-70	96,3
Co 290	95,6
CB 38-30	95,1
CB 38-22	91,1
CB 36-14	88,0
Co 413	83,7
CB 41-35	73,7

A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade é $\Delta = 19,2$ t/ha.

Fizemos a seguir o mesmo cálculo para o total da produção de cana em três cortes. Neste caso, porém, precisamos excluir a Usina Itaiquara para a qual só se colheram dados de dois cortes. Os dados analisados foram os seguintes, com respectivas variâncias.

PRODUÇÃO DE CANA, EM 3 CORTES, EM t/ha

Variedades	Usina	Usina	Usina	Usina	Usina
	Santa Elisa	Tamoio	Porto Feliz	S. Bárbara	M. Alegre
Co 290 ..	199,0	141,0	206,6	178,1	108,2
Co 413 ..	212,2	143,5	216,6	197,1	117,9
Co 419 ..	214,8	155,4	243,4	169,9	176,8
CB 36-14 ..	182,9	154,7	224,3	173,0	128,9
CB 38-22 ..	202,8	159,9	182,6	201,6	125,3
CB 38-30 ..	189,5	175,7	227,1	191,6	126,6
CB 40-13 ..	189,8	193,5	258,0	209,3	146,4
CB 40-19 ..	226,8	155,9	225,8	215,1	138,3
CB 40-69 ..	239,0	188,9	240,3	208,9	148,9
CB 41-35 ..	166,0	90,8	195,0	177,1	110,6
CB 41-70 ..	206,7	138,4	222,3	185,6	154,6
CB 41-76 ..	210,8	166,3	237,8	247,1	160,5
s ²	283,0	266,8	292,3	431,0	247,5

A análise da variância é dada a seguir. As variâncias dos diversos experimentos são tão semelhantes que não há necessidade de ajuste do número de graus de liberdade do resíduo.

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Locais	4	61.239,01	15.309,75 **
Variedades	11	15.537,80	1.412,53 **
Resíduo	44	11.861,33	269,57

As médias ordenadas são dadas a seguir, tôdas com erro padrão de 7,3 t/ha. A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey é, ao nível de 5% de probabilidade, $\Delta = 28,3$ t/ha.

Variedades	Produção de 3 cortes (t/ha)
CB 40-69	205,2
CB 41-76	204,5
CB 40-13	199,4
CB 40-19	192,4
Co 419	192,1
CB 38-30	182,1
CB 41-70	181,5
Co 413	177,5
CB 38-22	174,4
CB 36-14	172,8
Co 290	166,6
CB 41-35	147,9

Note-se que as cinco melhores variedades quanto à produção do primeiro corte (CB 41-76, Co 419, CB 40-69, CB 40-19 e CB 40-13) são as mesmas em relação à colheita de cana em três cortes, em ambos os casos indistinguíveis pelo teste de Tukey. Por outro lado, das três piores em relação à cana-planta (CB 41-35, Co 413 e CB 36-14), duas continuam entre as três piores na produção de três cortes, sendo, porém, a Co 413 substituída pela Co 290.

ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

Os dados estudados, referentes à cana-planta, nas seis usinas referidas, são apresentados abaixo, assim como as variâncias residuais referentes a cada experimento.

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NA CANA PLANTA EM t/ha

Variedades	Usina	Usina	Usina	Usina	Usina	Usina
	Santa Elisa	Tamoio	Porto Feliz	Itaiquara	S. Bárbara	M. Alegre
Co 290 ..	12,09	11,02	13,31	13,24	11,53	8,01
Co 413 ..	12,89	7,09	10,86	10,12	10,41	8,75
Co 419 ..	14,02	10,18	16,40	14,14	11,12	13,37
CB 36-14 ..	12,24	7,60	12,12	11,80	9,45	9,06
CB 38-22 ..	12,18	8,34	10,88	16,37	9,39	7,92
CB 38-30 ..	11,56	8,17	11,79	12,23	9,20	8,10
CB 40-13 ..	12,66	10,47	15,99	13,19	12,00	11,16
CB 40-19 ..	16,48	9,77	11,62	14,53	11,69	10,69
CB 40-69 ..	14,30	11,72	13,94	15,27	12,34	10,60
CB 41-35 ..	10,06	7,61	10,49	7,70	8,50	7,18
CB 41-70 ..	12,22	10,31	13,87	12,34	11,27	10,95
CB 41-76 ..	12,25	9,92	14,46	16,60	13,02	10,72
s ²	1,41	0,98	0,43	2,14	2,05	0,82

A análise da variância é dada a seguir, com o número de graus de liberdade do resíduo, devidamente ajustado, exposto entre parênteses.

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Locais	5	175,86	35,17 **
Variedades	11	139,69	12,70 **
Resíduo	55 (46)	88,03	1,60

As médias ordenadas são indicadas a seguir, tôdas com erro padrão de 0,52 t/ha. A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade é $\Delta = 2,53$ t/ha.

Variedades	Produção de açúcar na cana-planta (t/ha)
Co 419	13,20
CB 40-69	13,02
CB 41-76	12,82
CB 40-13	12,58
CB 40-19	12,46
CB 41-70	11,82
Co 290	11,53
CB 38-22	10,85
CB 36-14	10,38
CB 38-30	10,17
Co 413	10,02
CB 41-35	8,60

Note-se que aqui também as 5 melhores variedades continuam a ser as mesmas já indicadas anteriormente.

Para os três cortes reunidos, os dados estudados foram os seguintes.

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR, EM 3 CORTES, EM t/ha

Variedades	Usina	Usina	Usina	Usina	Usina
	Santa Elisa	Tamoio	Porto Feliz	S. Bárbara	M. Alegre
Co 290 ..	23,03	16,87	22,47	22,16	13,25
Co 413 ..	24,50	17,46	21,17	23,37	14,49
Co 419 ..	25,68	18,30	27,29	20,31	22,88
CB 36-14 ..	22,77	19,01	23,12	19,30	15,94
CB 38-22 ..	23,14	19,52	19,28	22,47	15,84
CB 38-30 ..	20,51	19,25	19,91	18,07	14,17
CB 40-13 ..	23,99	23,99	29,82	24,85	19,62
CB 40-19 ..	27,29	18,93	24,18	26,19	17,74
CB 40-69 ..	28,57	23,08	24,73	24,58	18,94
CB 41-35 ..	19,39	10,59	19,80	19,01	12,66
CB 41-70 ..	24,30	17,42	25,13	23,28	19,35
CB 41-76 ..	24,04	19,40	26,07	28,55	19,00
s ²	3,95	3,87	3,11	5,62	3,46

A análise da variância é dada a seguir. Neste caso não há necessidade de ajuste do número de graus de liberdade do resíduo, dado pela interação locais \times variedades.

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Locais	4	474,51	118,63 **
Variedades	11	338,86	30,80 **
Resíduo	44	183,24	4,16

As médias ordenadas são apresentadas a seguir, tôdas com erro padrão de 0,91 t/ha. A diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo método de Tukey, é $\Delta = 4,45$ t/ha.

Variedades	Produção de açúcar em 3 cortes (t/ha)
CB 40-13	24,45
CB 40-69	23,98
CB 41-76	23,41
Co 419	22,89
CB 40-19	22,87
CB 41-70	21,90
Co 413	20,20
CB 38-22	20,05
CB 36-14	20,03
Co 290	19,56
CB 38-30	18,38
CB 41-35	16,29

Ainda neste caso continuaram como as melhores as mesmas 5 variedades já antes apontadas.

ANÁLISE DO TEOR DE AÇÚCAR PROVÁVEL

Os dados estudados, referentes ao primeiro corte, são os expostos abaixo.

AÇÚCAR PROVÁVEL NA CANA-PLANTA (kg/t)

Variedades	Usina Santa Elisa	Usina Tamoio	Usina Porto Feliz	Usina Itaiquara	Usina S. Bárbara	Usina M. Alegre
Co 290 ..	112,5	125,2	112,8	133,4	122,0	121,6
Co 413 ..	119,4	124,1	109,2	124,6	116,7	130,0
Co 419 ..	117,5	121,3	108,7	132,0	124,4	130,9
CB 36-14 ..	126,7	123,1	102,6	122,9	111,7	128,4
CB 38-22 ..	114,5	124,8	111,6	127,9	107,7	130,6
CB 38-30 ..	114,8	111,4	92,5	116,6	100,8	111,6
CB 40-13 ..	126,7	129,7	116,9	140,5	117,7	135,8
CB 40-19 ..	123,9	128,5	103,8	124,7	115,4	128,6
CB 40-69 ..	119,0	130,2	103,9	130,9	119,1	127,1
CB 41-35 ..	122,7	127,8	103,4	120,4	111,6	122,4
CB 41-70 ..	117,3	124,0	115,9	132,6	125,2	124,7
CB 41-76 ..	112,8	117,4	108,1	123,6	110,6	115,1

A análise da variância é dada a seguir.

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Locais	5	3.407,17	681,43 **
Variedades	11	1.578,03	143,46 **
Resíduo	55	1.098,27	19,97

As médias ordenadas são apresentadas a seguir, em quilos de açúcar por tonelada de cana, tôdas com erro padrão de 2,4 kg/t. A diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo método de Tukey, é $\Delta = 11,8$ kg/t.

Variedades	Açúcar provável no primeiro corte (kg/t)
CB 40-13	127,9
CB 41-70	123,3
Co 419	122,5
CB 40-69	121,7
Co 290	121,2
CB 40-19	120,8
Co 413	120,7
CB 38-22	119,5
CB 36-14	119,2
CB 41-35	118,0
CB 41-76	114,6
CB 38-30	107,9

Para o total de três cortes estudaram-se os teores médios de açúcar por tonelada de cana, dados no quadro abaixo.

Variedades	Usina	Usina	Usina	Usina	Usina
	Santa Elisa	Tamoio	Porto Feliz	S. Bárbara	Itaiquara
Co 290 ..	117,0	120,0	108,1	124,9	122,9
Co 413 ..	114,2	120,0	107,3	118,0	119,0
Co 419 ..	121,3	119,9	110,8	113,9	128,5
CB 36-14 ..	118,8	121,2	104,2	109,9	121,4
CB 38-22 ..	114,1	117,8	101,9	110,7	91,8
CB 38-30 ..	104,4	106,2	85,1	91,2	112,1
CB 40-13 ..	125,1	127,7	115,1	118,2	133,1
CB 40-19 ..	118,5	119,1	107,7	122,5	128,1
CB 40-69 ..	119,8	121,3	102,3	116,9	127,2
CB 41-35 ..	114,5	117,2	100,8	106,7	111,3
CB 41-70 ..	117,5	121,3	113,0	125,0	125,4
CB 41-76 ..	114,5	115,2	109,8	116,4	120,2

A análise da variância relativa a esses dados é apresentada a seguir:

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Locais	4	535,79	133,95 **
Variedades	11	792,66	72,06 **
Resíduo	44	383,61	8,72

As médias ordenadas são expostas abaixo, com erro padrão de 1,3 kg/t. A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, é $\Delta = 6,4$ kg/t.

Variedades	Açúcar provável em 3 cortes (kg/t)
CB 40-13	123,8
CB 41-70	120,4
CB 40-19	119,2
Co 419	118,9
Co 290	118,6
CB 40-69	117,5
Co 413	115,7
CB 41-76	115,2
CB 36-14	115,1
CB 41-35	110,1
CB 38-22	107,2
CB 38-30	99,8

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Do ponto de vista da produção de cana, quer na cana-planta quer em três cortes, as 5 melhores variedades são: CB 40-69, CB 41-76, CB 40-13, CB 40-19 e Co 419. No que se refere à produção de açúcar por unidade de área, são ainda essas as 5 melhores variedades, quer em relação à cana-planta, quer no que se refere aos três primeiros cortes.

Quanto à riqueza de açúcar por tonelada de cana, duas daquelas variedades (CB 40-13 e Co 419) se mantêm entre as cinco primeiras colocadas, tanto no que se relaciona com a cana-planta, como nos três primeiros cortes. A CB 40-13 se destaca como variedade de ótima riqueza de açúcar por tonelada de cana, ao passo que a CB 41-76 é, entre as cinco variedades de produção excepcional mencionadas, a mais pobre. No entanto, tal confronto feito numa só época de colheita tem pouca significação, pois enquanto algumas variedades são de maturação tardia, como a CB 41-76 e a Co 413, outras, como a Co 419 e a CB 40-69, são de maturação precoce, de sorte que a época de colheita que favorece a algumas, prejudica a outras.

ABSTRACT

The authors carried out joint analyses of data referring to six experiments with varieties of sugar cane, carried out by SEGALLA and ALVAREZ in six locations in the State of S. Paulo, Brasil. The analyses showed that for cane or sugar yield, either for plant-cane or for plant-cane together with the first two ratoons, the best five varieties were CB 40-69, CB 41-76, CB 40-13, CB 40-19 and Co 419. The yield of sugar cane for all varieties studied is given below, in metric tons produced in plant cane and the first two ratoons.

Varieties	Yield of sugar cane (tons/hectare)
CB 40-69	205.2
CB 41-76	204.5
CB 40-13	199.4
CB 40-19	192.4
Co 419	192.1
CB 38-30	182.1
CB 41-70	181.5
Co 413	177.5
CB 38-22	174.4
CB 36-14	172.8
Co 290	166.6
CB 41-35	147.9

The least significant difference by Tukey's test, at the 5% level of probability, is $\Delta = 28.3$ metric tons/hectare.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- PIMENTEL GOMES, F., 1959 — *Curso de Estatística Experimental*, 1 Parte, 2.^a edição. Piracicaba.
- SEGALLA, A. L. & R. ALVAREZ, 1958 — Variedades de Cana-de-Açúcar II, *Bragantia*, 17: 45-79.