

**ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE DE NOVOS CLONES
DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp.*) PARA A
PRODUÇÃO DE COLMOS NO NORDESTE
DO BRASIL**

SÉRGIO OLIVEIRA FARIAS

Pesquisador (Área de Melhoramento Genético) da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina da UFRPE.

MÁRIO DE ANDRADE LIRA

Prof. Titular do Depto. de Zootecnia da UFRPE.

CLÁUDIO J. CALÁBRIA CAVALCANTI

Pesquisador (Área de Melhoramento Genético) da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina da UFRPE.

Foram conduzidos dez ensaios de competição entre sete clones de cana-de-açúcar, com o objetivo de estudar o seu padrão relativo de adaptabilidade e estabilidade para a produção de colmos por hectare, na região canavieira dos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, entre 1985 e 1988. Como ambientes foram considerados, isoladamente, os dois primeiros cortes de cada experimento, independentemente de local e ano agrícola, de forma a obter-se 20 ambientes distintos. Todos os experimentos seguiram o delineamento em blocos ao acaso. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados mediante a metodologia proposta por Cruz, Torres e Vencovsky (1989), que se baseia na regressão linear múltipla das produções médias de cada clone em cada ambiente sobre os índices ambientais. A maior parte da variação de ambientes/genótipos deveu-se aos efeitos lineares e o ajustamento dos dados ao modelo de regressão foi bom. Os resultados revelaram padrões de adaptabilidade e estabilidade diferenciados entre os clones. Os novos clones RB763710 e RB773703 apresentaram adaptabilidade geral e produtividade superior à da variedade mais cultivada na região, CB45-3. O clone RB72454 apresentou boa adaptação e estabilidade em ambientes desfavoráveis. O clone RB773720 apresentou estabilidade moderada e adaptação específica a ambientes muito favoráveis.

INTRODUÇÃO

A existência de interações entre genótipos e ambientes tem se constituído num importante problema para os programas de melhoramento de plantas, uma vez que reduz a correlação entre valores fenotípicos e valores genotípicos, dificultando a identificação de genótipos verdadeiramente superiores e reduzindo o progresso obtido com a seleção (Comstock e Moll, 1963). Diversas técnicas que permitem a decomposição e o estudo de tais interações têm sido propostas na literatura, entre as quais encontram-se as de Finlay e Wilkinson (1963), Eberhart e Russel (1966), Verma et al. (1978), Silva e Barreto (1985) e Cruz, Torres e Vencovsky (1989). Estas metodologias baseiam-se na análise de regressão linear e possibilitam a avaliação do padrão de comportamento de um grupo de genótipos frente às variações ambientais.

O programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar do extinto PLANALSUCAR, atualmente conduzido a nível regional pela Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina, tem como atividade principal a criação de variedades próprias que, nas fases finais de seleção, são avaliadas em ensaios de produção nas mais diversas condições edafoclimáticas da região, o que faz surgirem variações no mérito relativo dos clones estudados entre os diferentes ambientes, caracterizando interações entre genótipos e ambientes (Farias, 1992).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de novos clones de cana-de-açúcar em diferentes ambientes da região canavieira dos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, no que diz respeito à sua produtividade de colmos, mediante o emprego da metodologia de análise proposta por Cruz, Torres e Vencovsky (1989).

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste estudo foram utilizados os dados de produção de colmos de sete clones de cana-de-açúcar, obtidos nos dois primeiros cortes realizados em dez experimentos conduzidos pelo extinto PLANALSUCAR nos locais discriminados na Tabela 1, de forma a obter-se 20 ambientes distintos. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos durante os anos agrícolas de 1985/86, 1986/87 e 1987/88.

TABELA 1 - Localização dos experimentos e seus respectivos períodos de plantio e colheita dos dois cortes

Local	Plantio	1º Corte	2º Corte
D. Giasa/PB	07/85	10/86	09/87
D. Ubu/PE	08/86	10/87	10/88
EECA/PB	07/86	10/87	11/88
U. C. Olho D'Água/PE	10/86	12/87	11/88
U. Estivas/RN	07/85	10/86	11/87
U. Estivas/RN	07/86	11/87	11/88
U. Matary/PE	08/85	11/86	12/87
U. Sta. Maria/PB	08/85	11/86	12/87
U. S. João/PB	07/85	09/86	09/87
U. S. João/PB	07/86	09/87	09/88

Obs.: D = Destilaria; U = Usina; EECA = Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Camaratuba.

Entre os clones ensaiados, Tabela 2, dois constituem-se em variedades comerciais oriundas de outros programas de melhoramento genético, CB45-3 e Co997, ambos situados entre os mais cultivados na região e considerados como padrão nos ensaios de competição varietal desenvolvidos pelo programa de melhoramento da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina (EECAC/UFRPE). Os clones de sigla RB (República do Brasil) foram obtidos pelo programa da EECAC, sendo que o RB72454 foi liberado para cultivo comercial na região em 1982 (Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar, PLANALSUCAR, 1982), e posteriormente lançado a nível nacional (PLANALSUCAR, 1987), enquanto que os demais encontram-se nas etapas finais de seleção e são considerados como materiais promissores (PLANALSUCAR, 1988).

TABELA 2 - Clones de cana-de-açúcar e seus progenitores

Clones	Progenitores	
	Feminino	X Masculino
CB45-3	Co290	X Co331
Co997	Co683	X Co63-62
RB72454	CP53-76	X ?
RB763710	F147	X ?
RB772551	CP57-621	X ?
RB773703	CP43-74	X ?
RB773720	CAINSA	X ?

? : Progenitor desconhecido

Os experimentos seguiram o delineamento em blocos completos ao acaso, com cinco repetições dos tratamentos. As parcelas constituíram-se de quatro sulcos com oito metros de comprimento e os espaçamentos, assim como os tratamentos culturais efetuados, seguiram o usual no sistema de produção de cada local. Os dados foram obtidos pela pesagem dos colmos contidos nos sulcos e sua posterior transformação em toneladas por hectare (t/ha).

Inicialmente foram feitas as análises individuais da variância, sendo em seguida desenvolvida uma análise conjunta a partir das médias dos tratamentos em cada um dos 20 ambientes (Campos, 1984; Gomes, 1987). Considerou-se como fixo o efeito de genótipos e como aleatórios os de blocos e ambientes. No desdobramento da análise da variância, como o sugerido por Cruz, Torres e Vencovsky (1989), considerou-se como fixos os efeitos dos índices ambientais.

Adotou-se o modelo de regressão linear múltipla das médias de um clone i em cada ambiente j sobre dois índices ambientais, proposto por Cruz, Torres e Vencovsky (1989), que considera a possibilidade de um dado genótipo apresentar níveis de resposta diferenciados quando submetido a ambientes desfavoráveis (com produção média abaixo da média geral) e favoráveis (com produção média superior), ajustando uma equação de reta bi-segmentada aos dados. Esta equação, a partir da qual foram estimados e analisados os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, compreende um coeficiente linear, b_0 , dois coeficientes angulares associados aos índices ambientais, b_1 e b_2 , e os desvios da linearidade, para cada clone.

Procedeu-se o confronto das médias de produção dos clones nos 20 ambientes pelo método de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para avaliar as hipóteses de nulidade sobre os demais parâmetros foi aplicado o teste t . A verificação da significância das estimativas de variância dos desvios de regressão de cada clone foi realizada através do teste F , aplicado para o quadrado médio dos desvios dentro de cada clone na análise da variância. A fim de aquilatar o grau de adequação dos dados ao modelo de regressão, foram calculados os coeficientes de determinação para os dados em geral e para cada clone particularmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela observação da análise conjunta da variância, Tabela 3, verifica-se que houve efeitos significativos de genótipos, ambientes e da interação entre eles, o que indica uma diferenciação no comportamento relativo dos clones de cana-de-açúcar em resposta à variação ambiental, à semelhança do que foi observado por George (1963), Espinoza e Galvez (1980), Bastos e Lira (1987) e Cavalcanti (1990). Através do desdobramento da análise percebe-se efeitos também significativos de ambientes dentro de genótipos e dos componentes lineares (re-

gressão) e não-lineares (desvios) dentro de cada clone. O coeficiente de variação obtido foi de 5,83%, que pode ser considerado baixo (Gomes, 1987), denotando um bom controle experimental. A média geral dos clones no conjunto de 20 ambientes, que foi de 93,23 t colmos/ha, próxima àquela obtida por Cavalcanti (1990) em condições semelhantes, está bem acima da produção média registrada a nível comercial na região, o que pode ser justificado pelos melhores tratamentos culturais e fitossanitários dispensados à área experimental e pelo maior potencial genético do material estudado.

TABELA 3 - Resumo da análise conjunta da variância da produção média de colmos, em t/ha, segundo a metodologia de Cruz, Torres e Vencovsky (1989)

F. Variação	GL	QM	F
Genótipos (G)	6	1.913,50	16,90**
Ambientes (A)	19	5.267,69	46,52**
Interação G x A	114	113,23	3,84**
Amb./Gen.	(133)	849,58	28,79**
Amb./CB45-3	19		
Regressão	(2)	9.623,14	175,64**
Desvios	(17)	54,79	1,86 ^{1/}
Amb./Co997	19		
Regressão	(2)	5.732,10	36,24**
Desvios	(17)	158,16	5,36**
Amb./RB72454	19		
Regressão	(2)	5.493,36	68,07**
Desvios	(17)	80,70	2,74**
Amb./RB763710	19		
Regressão	(2)	8.133,10	150,12**
Desvios	(17)	54,18	1,84 ^{1/}
Amb./RB772551	19		
Regressão	(2)	6.214,04	66,67**
Desvios	(17)	93,20	3,16**
Amb./RB773703	19		
Regressão	(2)	7.599,24	95,88**
Desvios	(17)	79,26	2,69**
Amb./RB773720	19		
Regressão	(2)	8.050,00	55,64**
Desvios	(17)	144,69	4,90**
Resíduo médio	4711/	29,51	
Média geral (t/ha)		93,23	
CV%		5,83	

1/ Graus de liberdade ajustados devido à perda de parcelas.

*** Significativo a 1% e 5%, respectivamente (teste t).

Foram considerados três parâmetros para a análise de adaptabilidade e estabilidade, como sugerido por Cruz, Torres e Vencovsky (1989). A estimativa do coeficiente b_1 , que representa a resposta linear do clone às variações nos ambientes desfavoráveis, foi considerada como parâmetro de estabilidade neste tipo de ambientes. A estimativa de b_0 , que representa a média do clone no total de ambientes, e a da soma de b_1 e b_2 , que representa a resposta linear do clone às variações nos ambientes favoráveis, foram utilizadas como parâmetros indicativos de adaptabilidade. Segundo os critérios adotados pelos autores, um genótipo ideal seria aquele de produção média acima da média geral, $b_1 < 1$ e $b_1 + b_2 > 1$, o que indicaria comportamento estável em ambientes desfavoráveis e elevado nível de resposta à melhoria ambiental em condições favoráveis. Por outro lado, valores de b_1 superiores à unidade indicam baixo nível de estabilidade e valores de $b_1 + b_2$ inferiores à unidade, associados a $b_1 \leq 1$, denotam maior especificidade de adaptação a ambientes desfavoráveis.

As estimativas da produção média e dos coeficientes b_1 , b_2 e $b_1 + b_2$ são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 - Estimativas da produção média (b_0) em t colmos/ha e dos coeficientes de regressão (b_1 , b_2 e $b_1 + b_2$) dos clones estudados, segundo modelo de Cruz, Torres e Vencovsky (1989)

Clones	b_0 ^{1/}	b_1	b_2	$b_1 + b_2$
CB45-3	94,69 b	1,115*	0,154	1,269**
Co997	83,67 c	0,961	-0,260*	0,699**
RB72454	94,08 b	0,905 ⁺	-0,107	0,798*
RB763710	106,00 a	1,056	0,036	1,092
RB772551	86,19 bc	0,977	-0,171	0,806*
RB773703	105,51 a	1,023	0,030	1,053**
RB773720	82,46 c	0,966	0,309**	1,275**
Média geral	93,23	1,000	0,000	1,000

1/ Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (Tukey a 5%).

*** + Significativo a 1% e 5%, respectivamente (teste t).

O teste da hipótese de nulidade sobre o coeficiente b_2 representa um teste de igualdade entre os coeficientes angulares da regressão nos ambientes desfavoráveis (b_1) e favoráveis ($b_1 + b_2$). Assim, a estimativa de b_2 , isoladamente, indica se um dado genótipo apresenta ou não comportamento diferenciado quando submetido às duas faixas ambientais. Os resultados obtidos mostram que pelo menos dois clones, Co997 e RB773720, apresentam tal diferenciação de compor-

tamento, sendo portanto mais apropriada a adoção de um modelo que considere esta possibilidade, como é o caso do que foi proposto por Cruz, Torres e Vencovsky (1989).

O confronto das médias pelo teste de Tukey evidencia que dois novos clones superam os demais em produtividade de colmos, ou seja, RB763710 e RB773703, ambos com produções acima da média geral. O clone RB72454 apresentou produção média similar à da variedade mais cultivada na região em estudo, CB45-3.

Com relação ao coeficiente de regressão b_1 , o valor encontrado para o clone RB72454 foi inferior à unidade ao nível de 10% de probabilidade, indicando ser este genótipo o mais estável em ambientes desfavoráveis. Já a estimativa obtida para o clone CB45-3, significativamente superior à unidade, mostra uma elevada sensibilidade às variações nesta faixa de ambientes. Para os demais clones não foi detectada significância, denotando que eles apresentam sensibilidade moderada às variações em condições desfavoráveis.

Quando se considerou a soma dos coeficientes b_1 e b_2 , dois clones apresentaram estimativas significativamente superiores à unidade, CB45-3 e RB773720, indicando que estes genótipos têm alto grau de resposta à melhoria ambiental em condições favoráveis. Já para os clones Co997, RB72454 e RB772551, foram obtidos valores significativamente inferiores à unidade, denotando que os mesmos não respondem satisfatoriamente ao estímulo ambiental nestas condições.

As estimativas da variância dos desvios da regressão, s^2_d , e dos coeficientes de determinação do modelo de regressão, R^2 , para cada clone, são apresentadas na Tabela 5. Embora as estimativas da variância dos desvios tenham apresentado significância estatística para todos os clones estudados, como fora observado na análise da variância, verifica-se que os menores valores de s^2_d foram obtidos para RB763710 e CB45-3, indicando a maior previsibilidade do comportamento destes materiais em relação aos demais. Em seguida ficaram RB773703 e RB72454, com valores também abaixo da média geral. Os valores de R^2 para cada clone, sempre acima de 80%, e para os dados em geral, 90%, demonstram um bom ajustamento dos dados ao modelo de regressão utilizado, destacando-se novamente os clones CB45-3 e RB763710. A significância observada para estas estimativas através da análise da variância, corrobora a indicação de que a maior parte da variação entre ambientes pode ser explicada pela regressão linear. Resultados semelhantes foram obtidos em cana-de-açúcar por Calheiros (1982) e Pires (1981).

TABELA 5 - Estimativas de variância dos desvios de regressão (s^2_d) e dos coeficientes de determinação (R^2) dos clones estudados, segundo modelo de Cruz, Torres e Vencovsky (1989)

Clones	s^2_d	R^2 (%)
CB45-3	25,28*	95,38**
Co997	128,66**	81,00**
RB72454	51,19**	88,90**
RB763710	24,67*	94,64**
RB772551	63,70**	88,69**
RB773703	49,75**	91,86**
RB773720	115,19**	86,75**
Média geral	65,49**	90,00**

.... Significativo a 1% e 5%, respectivamente (teste F).

As equações de regressão, estimadas neste trabalho pela metodologia de Cruz, Torres e Vencovsky (1989), são apresentadas a seguir:

$$\begin{aligned}
 \text{CB45-3} &: Y_j = 94,69 + 1,115 X_j + 0,154 T(X_j) \\
 \text{Co997} &: Y_j = 83,67 + 0,961 X_j - 0,260 T(X_j) \\
 \text{RB72454} &: Y_j = 94,08 + 0,905 X_j - 0,107 T(X_j) \\
 \text{RB763710} &: Y_j = 106,00 + 1,056 X_j - 0,036 T(X_j) \\
 \text{RB772551} &: Y_j = 86,19 + 0,977 X_j - 0,171 T(X_j) \\
 \text{RB773703} &: Y_j = 105,51 + 1,023 X_j + 0,030 T(X_j) \\
 \text{RB773720} &: Y_j = 82,46 + 0,966 X_j + 0,309 T(X_j) \\
 \text{Média} &: Y_j = 93,23 + 1,000 X_j + 0,000 T(X_j)
 \end{aligned}$$

A produção média de cada clone, observada quando considerados os ambientes desfavoráveis e os favoráveis separadamente, assim como os valores estimados através da equação de regressão ajustada para cada um deles, encontram-se apresentados na Tabela 6. Pela observação dos dados, percebe-se que os clones de produção média superior no conjunto dos 20 ambientes, RB763710 e RB773703, foram também os mais produtivos nas duas faixas ambientais. O CB45-3 apresenta tendência de superar a média geral de todos os clones com a melhoria da qualidade ambiental, enquanto que o RB72454 apresenta menor sensibilidade à queda da qualidade ambiental, com produções ligeiramente superiores às do CB45-3 e à média geral, nos ambientes desfavoráveis. Nota-se ainda que as médias estimadas para o índice ambiental médio ($X_j = 0$) correspondem às médias de cada clone no total dos ambientes.

TABELA 6 - Produção média de colmos, em t/ha, observada nos ambientes desfavoráveis (\bar{Y}_N) e favoráveis (\bar{Y}_P) e valores estimados pela equação de regressão ajustada para cada clone, segundo modelo de Cruz, Torres e Vencovsky (1989)

Clones	Valores observados		Valores estimados				
	(Y _N)	(Y _P)	Índices (X _j)				
			-60,00	-30,00	0,00	+30,00	+60,00
CB45-3	70,03	114,86	27,79	61,24	94,69	129,89	167,96
Co997	62,50	101,00	26,01	54,84	83,67	109,54	130,57
RB72454	72,91	111,40	39,78	66,93	94,08	120,01	143,95
RB763710	80,93	126,52	42,64	74,32	106,00	138,09	170,85
RB772551	62,66	105,44	27,57	56,88	86,19	113,55	137,73
RB773703	84,25	122,90	44,13	74,82	105,51	136,54	168,13
RB773720	59,97	100,86	24,50	53,48	82,46	114,95	153,20
Média geral	70,46	111,85	33,23	63,23	93,23	123,23	153,23

Obs.: X_j é dado pela diferença entre a produção média do j-ésimo ambiente e a produção média de todos os ambientes, em t colmos/ha.

Com base no conjunto de resultados aqui apresentados e nas informações disponíveis no acervo técnico da EECAC/UFRPE, pode-se fazer algumas considerações adicionais acerca dos genótipos estudados.

O clone CB45-3, utilizado como padrão de produtividade de colmos no programa de melhoramento da EECAC, apresentou comportamento instável em ambientes desfavoráveis e melhor adaptação a ambiente favoráveis. Esta segunda característica já havia sido observada por Calheiros (1982) e Pires (1981), que utilizaram uma outra metodologia de análise.

O clone Co997, utilizado como padrão de riqueza em açúcar, apresentou baixos níveis de produtividade e de resposta à melhoria ambiental, a exemplo do RB772551. O RB773720 também não obteve produtividade satisfatória, a não ser em ambientes muito favoráveis, podendo ser considerado como de adaptação específica a estas condições.

O RB72454 mostrou comportamento estável e melhor adaptação a ambientes desfavoráveis. A sua melhor adaptação a ambientes menos férteis foi citada por PLANALSUCAR (1987).

A "performance" dos clones RB763710 e RB773703 foi bastante semelhante, tendo sido verificados um padrão de adaptabilidade geral e produções mé-

dias sempre superiores às do CB45-3. Pela observação dos dados na Tabela 6, percebe-se uma tendência de o primeiro ser ligeiramente mais produtivo nos ambientes favoráveis, ocorrendo o inverso nos ambientes desfavoráveis. É conveniente ressaltar que o RB763710 apresentou reação de suscetibilidade à escaldadura das folhas, doença causada pela bactéria *Xantomonas albilineans* (Ashby) Dowson, em testes de inoculação artificial (PLANALSUCAR, 1988), não tendo sido verificada, entretanto, sintomatologia específica em condições naturais de campo. Portanto, é aconselhável evitar o seu cultivo em situações com elevado déficit hídrico, e fazer a eliminação de touceiras que eventualmente apresentem sintomas. Outra diferenciação entre estes dois clones referidos é no que diz respeito à maturação mais tardia do RB773703.

CONCLUSÕES

- a) Existem diferenças no padrão de adaptabilidade e estabilidade dos clones de cana-de-açúcar em resposta à variação ambiental, com relação ao caráter estudado.
- b) Os novos clones RB763710 e RB773703 possuem adaptabilidade geral, com produtividade de colmos superior à da variedade mais cultivada na região, em qualquer tipo de ambiente.
- c) O clone RB72454 apresenta comportamento estável e boa adaptação a ambientes desfavoráveis.
- d) O clone CB45-3 é instável e melhor adaptado a ambientes favoráveis.
- e) O clone RB773720 apresenta estabilidade moderada e adaptação específica a ambientes muito favoráveis.

ABSTRACT

Stability analysis was carried out in order to study the performance of seven sugarcane clones regarding the cane yield across twenty environments in some sugarcane regions of the Northeast of Brazil, between 1985 and 1988. The parameters of adaptability and stability were estimated from the multiple linear regression of the yield means of each clone over the environmental indices, according to the method proposed by Cruz, Torres e Vencovsky (1989). The environments/genotypes variation was mainly due to linear effects and the adjustment of the data to the regression model was high. The analysis revealed different patterns of adaptability and stability among the clones. The new clones RB763710 and RB773703 showed general adaptability and were more productive than CB45-3, which is the major commercial variety in that region. The clone RB72454 showed a stable performance as well a good adaptation in unfavorable environments.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BASTOS, G. Q.; LIRA, M. A. Pesquisa de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) para Pernambuco através da análise conjunta de competições varietais com dois tratamentos comuns. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 4., 1987, Olinda. *Anais...* Olinda: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 1987. p. 200-206.
- 2 CALHEIROS, G. G. Análise de estabilidade das variedades padrões do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar em Alagoas. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2., 1981, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro : Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 1982. v. 2-4, p. 212-226.
- 3 CAMPOS, H. *Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar*. São Paulo : FEALQ, 1984. 292 p.
- 4 CAVALCANTI, C. J. C. *Estimativas de parâmetros genéticos de alguns caracteres agrícolas da cana-de-açúcar (Saccharum spp.)*. Recife, 1990. 128 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1990.
- 5 COMSTOCK, R. E.; MOLL, R. H. Genotype-environment interactions. In: HANSON, H. D.; ROBINSON, H. F. *Statistical genetics and plant breeding*. Washington: National Academy of Sciences, 1963. p. 176-196.
- 6 CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. A.; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 3, p. 567-580, 1989.
- 7 EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, v. 6, p. 36-40, 1966.
- 8 ESPINOZA, R.; GALVEZ, G. Study of genotype-environment interaction in sugarcane. I. The interaction of the genotypes with planting dates and harvest cycles. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 17., 1980, Manila. *Proceedings...* Manila, 1980. p. 1161-1167.
- 9 FARIAS, S. O. *Adaptabilidade e estabilidade de clones de cana-de-açúcar (Saccharum spp.) para a produção de pol e de biomassa no Nordeste do Brasil*. Recife, 1992. 131 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1992.
- 10 FINLAY, K. W.; WILKINSON, G. N. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 14, p. 742-754, 1963.
- 11 GEORGE, E. F. A further study of *Saccharum* progenies in contrasting environments. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 11., 1962, Mauritius. *Proceedings...* Amsterdam, 1963. p. 488-497.
- 12 GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. Piracicaba : Nobel, 1987. 467 p.
- 13 PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR. *RB72454: uma variedade de cana-de-açúcar para todo o Brasil*. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, v. 105, n. 4, p. 8-18, 1987.

- 14 —. Coordenadoria Regional Norte. *Nova variedade RB72454*. Piracicaba, 1982. 14 p.
- 15 —. Coordenadoria Regional Norte. *Relatório anual*. de 1987. Carpina, 1988. 152 p.
- 16 PIRES, C. E. L. S. *Estabilidade fenotípica de variedades de cana-de-açúcar (Saccharum spp.) nos Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte*. Piracicaba, 1981. 72 p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, 1981.
- 17 SILVA, J. G. C.; BARRETO, J. N. Aplicação de regressão linear segmentada em estudos da interação genótipo X ambiente. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1., Piracicaba, 1985. *Resumos...* Campinas: Fundação Cargil, 1985. p. 49-50.
- 18 VERMA, M. M.; CHAHAL, G. S.; MURTY, B. R. Limitations of conventional regression analysis: a proposed modification. *Theoretical and Applied Genetics*, Berlin, v. 53, p. 89-91, 1978.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos aos que fazem a Área de Melhoramento Genético da EECAC, aos que fizeram a antiga ERPAB/PLANALSUCAR e aos técnicos e diretores das unidades industriais onde foram desenvolvidos os trabalhos de campo, pela valiosa colaboração na obtenção dos dados.

Recebido para publicação em 04 de agosto de 1992