

**WELLYNGTON CHAVES MONTEIRO DA SILVA**

**Produtividade agroindustrial de genótipos RB de cana-de-açúcar da série 1993 em 3 regiões de cultivo do Estado de Alagoas: estratificação de ambiente e análise de adaptabilidade e estabilidade**

**RIO LARGO**

**ALAGOAS – BRASIL**

**JUNHO DE 2004**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

S586p Silva, Wellyngton Chaves Monteiro da.  
Produtividade agro-industrial de genótipos RB de cana-de-açúcar da série 1993 em 3 regiões de cultivo do estado de Alagoas: estratificação de ambiente e análise de adaptabilidade e estabilidade / Wellyngton Chaves Monteiro da Silva. – Maceió, 2004.  
xx, 90f.: tabs., grafs.

Orientador: Paulo Vanderlei Ferreira.

Co-Orientador: Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa.

Dissertação (mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2004.

Bibliografia: f. 54-59.

Anexos: f. 60-90.

1. Cana-de-açúcar – Melhoramento genético. 2. Cana-de-açúcar – Variedades – Alagoas. 3. Interação genótipo-ambiente. 4. Adaptabilidade. 5. Estabilidade genotípica. I. Título.

CDU: 633.61(813.5)

**Wellyngton Chaves Monteiro da Silva**

**Produtividade agroindustrial de genótipos RB de cana-de-açúcar da série 1993 em 3 regiões de cultivo do Estado de Alagoas: estratificação de ambiente e análise de adaptabilidade e estabilidade**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

**ORIENTADOR:**

Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira

**CO-ORIENTADOR:**

Prof. M.Sc. Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa

**Rio Largo**

**Alagoas – Brasil**

**Junho de 2004**

**WELLYNGTON CHAVES MONTEIRO DA SILVA**

**PRODUTIVIDADE AGROINDUSTRIAL DE GENÓTIPOS RB DE CANA-DE-  
AÇÚCAR DA SÉRIE 1993 EM 3 REGIÕES DE CULTIVO DO ESTADO DE  
ALAGOAS: ESTRATIFICAÇÃO DE AMBIENTE E ANÁLISE DE  
ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE**

Dissertação aprovada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Mestrado  
em Agronomia, área de concentração em Produção  
Vegetal, da Universidade Federal de Alagoas.

**APROVADA** em 22 de junho de 2004.

Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira (FIT-CECA/UFAL)

Prof. Dr. Lailton Soares (FIT-CECA/UFAL)

Dr. Carlos Eduardo Lins e Silva Pires (Ministério da Agricultura – PE)

Dr. Marcondes Maurício Albuquerque (EMBRAPA)

**Rio Largo**

**Estado de Alagoas – Brasil**

**2004**

## **OFERECIMENTO**

A Deus – fonte de toda sabedoria e conhecimento.

A meus pais, João Monteiro e Edleusa – pelo exemplo de dignidade e honradez.

A minha esposa, Jucemar – por seu amor e compreensão.

E a meu filho, Caio Henrique – meu pequeno símbolo de esperança e desafio.

## AGRADECIMENTOS

À D. Maria Abigail Correia de Sá (*in memorian*), ex-diretora da Escola de 1º grau Imaculada Conceição, em São Miguel dos Campos, Alagoas, pelas orientações, carinho e extremo respeito e simplicidade com que tratou a todos, e pelo exemplo de educadora que norteia nossa vida.

Ao amigo Paulo Vanderlei Ferreira, Professor Doutor, pela orientação na pós-graduação, pelo exemplo e grande contribuição em minha formação enquanto pesquisador.

Ao amigo Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa, Professor MS., pelo estímulo e apoio na decisão em realizar a pós-graduação, por sua amizade e pela inestimável contribuição em minha carreira.

Aos amigos e companheiros do PMGCA-CECA/UFAL, equipe de campo, engenheiros agrônomos, técnicos e estagiários, que sempre nos auxiliaram durante os trabalhos implementados, além de proporcionarem momentos de muita descontração e aprendizado durante os anos de trabalho conjunto.

Ao Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar do CECA/UFAL, que forjou o profissional que sou.

Aos vários professores e funcionários do CECA/UFAL, que contribuíram de alguma maneira para a realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, sem a qual não teria sido possível a realização da pós-graduação.

Ao amigo Geraldo Lima, secretário do Mestrado em Agronomia do CECA/UFAL, por sua dedicação ao trabalho e companheirismo.

Ao amigo Everton Jean da Silva Barreto, que aprendi a respeitar e admirar por sua competência, responsabilidade e, principalmente, sua simplicidade e companheirismo.

Ao amigo Alonso Pereira de Farias, ao qual dedico as mesmas palavras atribuídas ao Everton Jean.

Aos colegas do Mestrado, pela luta conjunta e companheirismo, especialmente aos dois amigos citados anteriormente, Everton Jean e Alonso Pereira, e igualmente à Ana Izabel Leite Pinheiro, Eliene de Araújo, Esther Maria Gonzaga Amorim e Pedro Accioly de Sá Peixoto Neto, amigos inestimáveis.

Aos meus pais, pelo exemplo de retidão e dignidade que norteiam minha atitude enquanto profissional e cidadão.

À minha esposa, pela paciência, compreensão, estímulo e apoio dado em todos os momentos de dificuldade durante o curso e nossa vida em comum.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

O autor, nascido a 19 de agosto de 1970, é natural de São Miguel dos Campos, Estado de Alagoas. Adotou Maceió como sua cidade em 1989, quando se mudou com o intuito de estudar agronomia.

Iniciou seus estudos secundários na Escola Agrotécnica Federal de Satuba em março de 1986, concluindo-o em dezembro de 1988. Ingressou na Universidade Federal de Alagoas em março de 1990, graduando-se como Engenheiro Agrônomo em março de 1995. Enquanto universitário, foi bolsista do CNPq de 1991 a 1995, no Setor de Genética e Melhoramento de Plantas do CECA/UFAL, Coordenado pelo Professor Doutor Paulo Vanderlei Ferreira. Trabalhou no Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar, do CECA/UFAL, de 1996 a 2001, sendo responsável pela área de informática e análise estatística de seus ensaios. De 2001 a 2002 foi Professor-Substituto do CECA/UFAL, afastando-se por ter sido aprovado para o Mestrado em Agronomia (Concentração em Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Alagoas, finalizando seus estudos em 22 de junho de 2004, quando da defesa de sua dissertação.

Atualmente é Professor-Auxiliar da Escola Superior de Ciências Humanas, Físicas e Biológicas do Sertão (ESSER), da Fundação Universidade Estadual de Alagoas (FUNESA).



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xv</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>xvi</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xx</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Cana-de-açúcar.....	4
2.2. Comparações múltiplas de médias pelo procedimento de Scott e Knott (1974).....	6
2.3. Avaliação da interação genótipos x ambientes.....	8
2.3.1. Análise de grupos de experimentos – Análise conjunta.....	10
2.3.2. Estratificação de ambientes.....	12
2.3.3. Adaptabilidade e estabilidade pelo método de Eberhart e Russel (1966).....	13
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
3.1. Ambientes estudados.....	16
3.2. Genótipos avaliados.....	18
3.3. Delineamento estatístico e caracteres avaliados.....	18
3.4. Análise estatística dos caracteres.....	19
3.4.1. Análise de variância.....	19
3.4.2. Estratificação de ambientes.....	20
3.4.3. Adaptabilidade e estabilidade pelo método de Eberhart e	

Russell (1966).....	21
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
4.1. Variável PC.....	22
4.1.1. Análise de variância.....	22
4.1.1.1. Análise de variância nos ambientes.....	22
4.1.1.2. Análise conjunta de variâncias.....	23
4.1.2. Quadro de médias e teste de agrupamento.....	24
4.1.3. Estratificação de ambientes.....	26
4.1.4. Análise de estabilidade e adaptabilidade.....	29
4.1.4.1. Método de Eberhart e Russel (1966).....	29
4.2. Variável TCH.....	33
4.2.1. Análise de variância.....	33
4.2.1.1. Análise de variância nos ambientes.....	33
4.2.1.2. Análise conjunta de variância.....	34
4.2.2. Quadro de médias e teste de agrupamento.....	34
4.2.3. Estratificação de ambientes.....	37
4.2.4. Análise de estabilidade e adaptabilidade.....	39
4.2.4.1. Método de Eberhart e Russel (1966).....	39
4.3. Variável TPH.....	43
4.3.1. Análise de variância.....	43
4.3.1.1. Análise de variância nos ambientes.....	43
4.3.1.2. Análise conjunta de variâncias.....	44
4.3.2. Quadro de médias e teste de agrupamento.....	44
4.3.3. Estratificação de ambientes.....	47
4.3.4. Análise de estabilidade e adaptabilidade.....	49

4.3.4.1. Método de Eberhart e Russel (1966).....	49
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## LISTA DE TABELAS

		<b>Página</b>
<b>Tabela 1:</b>	Estrutura para Análise de Variância Conjunta, em Blocos Casualizados, com Interação de Primeira Ordem, e considerando B, G, A, GA e o $\varepsilon$ Aleatórios.....	11
<b>Tabela 2:</b>	Informações sobre os experimentos de avaliação de comportamento de variedades em diversos ambientes de Alagoas, referente aos locais de instalação, ambientes, datas de plantio e de colheita.....	17
<b>Tabela 3:</b>	Quadrados médios (QM) das análises de variâncias, coeficientes de variação (CV%) e variâncias genéticas para PC (pol da cana), em cada ambiente.....	23
<b>Tabela 4:</b>	Análise de variância conjunta para PC de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em nove ambientes.....	24
<b>Tabela 5:</b>	Resultados médios de PC (pol da cana) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em nove ambientes do Estado de Alagoas. Médias agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974).....	25
<b>Tabela 6:</b>	Estimativas das somas de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes ( $\theta_{ij}$ ), para a variável PC (pol de cana).....	27
<b>Tabela 7:</b>	Relação dos ambientes, com médias de PC, índices ambientais, quadrados médios residuais e coeficientes de variação.....	30
<b>Tabela 8:</b>	Parâmetros de Estabilidade e Adaptabilidade estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966), para 26 genótipos, avaliados em 9 ambientes.....	31

<b>Tabela 9:</b>	Quadrados médios (QM) das análises de variâncias, coeficientes de variação (CV%) e variâncias genéticas para TCH (toneladas de cana por hectare), em cada ambiente.....	33
<b>Tabela 10:</b>	Análise de variância conjunta para TCH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em oito ambientes.....	34
<b>Tabela 11:</b>	Resultados médios de TCH (toneladas de cana por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em oito ambientes do Estado de Alagoas. Médias agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974).....	35
<b>Tabela 12:</b>	Estimativas das somas de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes ( $\theta_j$ ), para a variável TCH.....	37
<b>Tabela 13:</b>	Relação dos ambientes, com médias de TCH, índices ambientais, quadrados médios residuais e coeficientes de variação.....	39
<b>Tabela 14:</b>	Parâmetros de Estabilidade e Adaptabilidade estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966), para 26 genótipos, avaliados em 9 ambientes.....	41
<b>Tabela 15:</b>	Quadrados médios (QM) das análises de variâncias, coeficientes de variação (CV%) e variâncias genéticas para TPH (tonelada de pol por hectare), em cada ambiente.....	43
<b>Tabela 16:</b>	Análise de variância conjunta para TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em oito ambientes.....	44
<b>Tabela 17:</b>	Resultados médios de TPH (toneladas de pol por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em oito ambientes do Estado de Alagoas. Médias agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974).....	45

<b>Tabela 18:</b>	Estimativas das somas de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes ( $\theta_{ij}$ ), para a variável TPH.....	47
<b>Tabela 19:</b>	Relação dos ambientes, com médias de TPH, índices ambientais, quadrados médios residuais e coeficientes de variação.....	49
<b>Tabela 20:</b>	Parâmetros de Estabilidade e Adaptabilidade estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966), para 26 genótipos, avaliados em 9 ambientes.....	51
<b>Tabela 21:</b>	Resultados de PC, TCH e TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em três cortes na Usina Caeté, Município de São Miguel dos Campos, AL.....	61
<b>Tabela 22:</b>	Resultados de PC, TCH e TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em três cortes na Usina Coruripe, Município de Coruripe, AL.....	71
<b>Tabela 23:</b>	Resultados de PC, TCH e TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em três cortes na Usina Santo Antônio, Município de São Luiz do Quitunde, AL.....	81

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Página</b>
<b>Figura 1:</b>	Comportamento não diferencial para PC de 26 genótipos de cana-de-açúcar no terceiro corte da UCA (A3), no segundo e terceiro cortes da UCO (A5 e A6), e no terceiro corte da USA (A9).....	24
<b>Figura 2:</b>	Comportamento não diferencial para PC de 26 genótipos de cana-de-açúcar no segundo corte da UCA (A2) e no primeiro corte da USA (A7).....	25
<b>Figura 3:</b>	Comportamento não diferencial para TCH de 26 genótipos de cana-de-açúcar no primeiro e terceiro corte da UCA (A1 e A3).....	34
<b>Figura 4:</b>	Comportamento não diferencial para TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar no primeiro e terceiro cortes da UCA (A1 e A3).....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS

A – Ambiente

A1 – Ambiente 1 (corte 1 da Usina Caeté)

A2 – Ambiente 2 (corte 2 da Usina Caeté)

A3 – Ambiente 3 (corte 3 da Usina Caeté)

A4 – Ambiente 4 (corte 1 da Usina Coruripe)

A5 – Ambiente 5 (corte 2 da Usina Coruripe)

A6 – Ambiente 6 (corte 3 da Usina Coruripe)

A7 – Ambiente 7 (corte 1 da Usina Santo Antônio)

A8 – Ambiente 8 (corte 2 da Usina Santo Antônio)

A9 – Ambiente 9 (corte 3 da Usina Santo Antônio)

B – Bloco (repetição)

CECA – Centro de Ciências Agrárias

CV% - Coeficiente de variação (em percentagem)

E(QM) – Esperança dos quadrados médios

FV – Fontes de variação

G – Genótipo

GA – Interação genótipos x ambientes

GL – Graus de liberdade

H<sub>0</sub> – Hipótese de nulidade

PC – Pol da cana (teor de açúcar)

PMGCA – Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar

QMA – Quadrado médio de ambientes

QMB – Quadrado médio de blocos dentro de ambientes



QMG – Quadrado médio de genótipos

QMGA – Quadrado médio da interação genótipos x ambientes

QMR – Quadrado médio do resíduo

RB – República do Brasil

RIDESA – Rede Interinstitucional para o Desenvolvimento do Setor Sucro-alcooleiro

TCH – Toneladas de cana por hectare (produtividade agrícola)

TPH – Toneladas de pol por hectare (produtividade de açúcar)

UCA – Usina Caeté

UCO – Usina Coruripe

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

USA – Usina Santo Antônio

## RESUMO

SILVA, W. C. M. **Produtividade agroindustrial de genótipos RB de cana-de-açúcar da série 1993 em 3 regiões de cultivo do Estado de Alagoas: estratificação de ambiente e análise de adaptabilidade e estabilidade.** (Dissertação de Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal).

Este trabalho teve como objetivo a análise da série 93 de clones RB de cana-de-açúcar, do PMGCA-CECA/UFAL, com o intuito de identificar os melhores clones, e avaliar a representatividade dos locais onde foram realizados os ensaios, subsidiando as recomendações de cultivos de clones dessa série que estão em processo de liberação para o cultivo comercial. O estudo foi desenvolvido com base nos resultados de três ensaios de competição de 23 clones RB (República do Brasil) de cana-de-açúcar da série 93, e três variedades padrões (RB72454, RB83102 e SP79-1011), instalados no ano de 1998, nas usinas: Caeté (UCA), no município de São Miguel dos Campos-AL; Coruripe (UCO), em Coruripe-AL; e Santo Antônio (USA), em São Luis do Quitunde-AL. Os ambientes avaliados foram constituídos da combinação do número de cortes e locais, constituindo-se de nove ambientes. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada experimento constituído de 104 parcelas (26 genótipos x 4 repetições), cada uma delas composta de cinco sulcos de seis metros de comprimento, espaçados conforme padrão adotado na usina. Os caracteres avaliados foram PC (Pol da cana), TCH (toneladas de cana por hectare) e TPH (toneladas de pol por hectare), em três cortes sucessivos (cana-planta, cana-soca e cana-ressoca). Os procedimentos estatísticos iniciais constituíram-se de análise da variância para cada ambiente, seguida de uma análise conjunta entre os ambientes, para avaliar a significância da interação genótipo x ambiente e a possibilidade de se agruparem os ambientes onde os genótipos não apresentem diferenças de comportamento (estratificação de ambientes). Em seguida,

utilizando-se os dados médios da análise conjunta, foram estimados os parâmetros de estabilidade e adaptabilidade, segundo a metodologia proposta por Eberhart & Russell (1966). Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os melhores clones da série 93 de cana-de-açúcar RB foram: RB931011, RB931530, RB931565, RB931566 e RB931611; dentre os melhores clones dessa série, aqueles com adaptabilidade para ambientes favoráveis são: RB931011 e RB931566; e aqueles com adaptabilidade ampla ou geral, são: RB931530, RB931565 e RB931611; os melhores clones dessa série apresentaram baixa estabilidade de seus resultados; a estratificação de ambientes evidencia as diferenças existentes entre estes, destacando a representatividade dos locais de experimentação utilizados pelo PMGCA-CECA/UFAL.

Palavras-chaves: cana-de-açúcar, interação genótipo x ambiente, adaptabilidade e estabilidade genotípica.

## ABSTRACT

SILVA, W. C. M. Agroindustrial productivity of sugarcane RB genotypes – 1993 series – cultivated in three regions of the state of Alagoas: environment stratification and adaptability and stability analyses. (Dissertation for Master's degree in Agronomy: Vegetable production).

The aim of this work was to analyse sugarcane RB (Republic of Brazil) clones as part of the series 93 of PMGCA-CECA/UFAL, to identify the best clones and evaluate the representativity of the areas where the essays were performed and so to subsidiary the recommendations of clones of the referred series which are in releasing process for commercial cultivation. The study was based on three competition essays using 23 sugarcane RB clones of the 93 series, and three varieties patterns (RB72454, RB83102 and SP79-1011). The essays were installed in 1998 in the following sugarcane mills: Caeté (UCA), in the city of São Miguel dos Campos-AL; Coruripe (UCO), in the city of Coruripe-AL; and Santo Antônio (USA), in the city of São Luis do Quitunde-AL. The selected environment were constituted of the combination of the number of cuts and places forming nine environments. The experimental design used was randomized block with four repetitions, being each formed by 104 replications (26 genotypes x 4 repetitions) each one of them composed of five furrows of 6 m in length, spaced as pattern used by the sugarcane mills. The evaluated characters were PC (Pol of the cane), TCH (tons of cane for hectare) in three successive cutting (plant cane, first ratoon, and second ratoon). The initial statistic procedures were constituted of analysis of variance for each environment, followed by an analysis of evaluation of the significance of the interaction genotype x environment and the possibility to put together the environments where the genotypes did met show difference of performance. It was also estimated the parameters of stability and adaptability, according to methodology proposed by Eberhart and Russel (1966). Based on the obtained results, it was concluded that the best sugarcane RB

clones of the 93 series were: RB931011, RB931530, RB931565, RB931566 and RB931611; and among the best clones, RB931011 and RB931566 had good environment adaptability, and those clones with ample adaptability were RB931530, RB931565 and RB931611. The best clones shown low stability in relation to their results.

Key-words: sugarcane, interaction genotype x environment, adaptability and stability genotype.

## **1. INTRODUÇÃO**

A cana-de-açúcar é uma das culturas de maior interesse econômico para o Brasil, em virtude da produção do açúcar e do álcool, utilização do bagaço como energia renovável e pela capacidade de gerar centenas de produtos comerciais. Atualmente o Brasil se constitui no maior produtor de cana-de-açúcar e seus derivados do mundo, apresentando uma estimativa para produção de cerca de 392,111 milhões de toneladas de cana em 5,386 milhões de hectares plantados, resultando em uma produtividade nacional de cerca de 72,801 toneladas por hectare (FIBGE, 2004).

O Estado de Alagoas é o segundo maior produtor do país, com médias das últimas três safras de 22,4 milhões de toneladas de cana, 1,6 milhão de toneladas de açúcar e 0,73 bilhão de litros de álcool. É a cultura de maior expressão sócio-econômica do Estado, sendo responsável por aproximadamente 700 mil empregos e cerca de 60% da receita gerada pelo ICMS e das exportações.

Nas últimas três décadas, o setor canavieiro do Brasil obteve acréscimo de 30% nos seus índices de produtividade e qualidade agroindustrial, sendo que a variedade melhorada foi o fator que mais contribuiu para esses ganhos, e isso faz com que o país seja independente do domínio tecnológico externo (Matsuoka et al., 1999a).

A atuação dos programas de melhoramento genético desta cultura contribuíram expressivamente para o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro nacional, com a liberação

de variedades mais produtivas e mais resistentes a pragas e doenças. A seleção e recomendação de genótipos de elevado potencial produtivo é o objetivo maior dessas instituições de pesquisa em melhoramento genético. Entretanto, quando os genótipos são testados em vários ambientes, a classificação relativa entre eles pode não ser coincidente, em virtude da interação genótipo x ambiente, o que dificulta a identificação daqueles efetivamente superiores. Essa interação influencia o comportamento de genótipos de cana-de-açúcar, onde a manifestação fenotípica sofre influência do meio, assim como nas estratégias de melhoramento da cultura, com interferência no ganho de seleção, dificultando a recomendação de novas variedades (Kang & Miller (1984), citados por Raizer e Vencovsky, 1999; Cruz e Regazzi, 2001). A identificação de cultivares com alta estabilidade é a estratégia mais amplamente empregada para atenuar os efeitos dessa interação (Ribeiro et al., 2000; Carvalho et al., 2002; Barbosa et al., 2002b; Barbosa et al., 2003; Gualberto et al., 2002).

Contudo, a determinação da estabilidade não é uma questão simples. As variedades apresentam respostas diferentes à variação do ambiente, por este possuir componentes variáveis e imprevisíveis (Lavorenti e Matsuoka, 2001). Por esta razão, recomenda-se a avaliação da magnitude e significância da interação genótipo x ambiente, bem como, quantificar seus efeitos e adotar procedimentos para sua minimização e/ou aproveitamento. A estratificação de ambientes permite identificar se existe, entre os ambientes disponíveis, padrões de similaridades no comportamento de genótipos, o que possibilita a constituição de grupos de ambientes em que o efeito dessa interação seja nulo, como também, auxilia na tomada de decisões com relação a descarte de ambientes, seja por problemas técnicos ou escassez de recursos (Cruz e Regazzi, 2001), tendo em vista que a avaliação experimental é a fase mais onerosa dos programas de melhoramento (Pinto, 1995).

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL), integrante da Rede Interinstitucional para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA), em parceria com a iniciativa

privada, desenvolve no Centro de Ciências Agrárias (CECA), através de seu Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA), pesquisas em melhoramento genético, que vão desde a prática da hibridação, a avaliação em ensaios de campo, liberação e recomendação de novas variedades RB aos produtores. A avaliação é realizada através de rede de experimentos, que são instalados nas usinas localizadas em regiões da área canavieira do Estado de Alagoas, as quais apresentam distintas condições edafoclimáticas. Neste caso, quando se dispõe de uma rede de ambientes para avaliações dos genótipos, é fundamental verificar se existem padrões similares de respostas de variedades (estratificação) entre os ambientes disponíveis. Além de reduzir a interação genótipo x ambiente, esse processo possibilita avaliar o grau de representatividade dos ensaios (Cruz e Regazzi, 2001; Carvalho et al., 2002).

Assim, este trabalho teve como objetivo a análise da série 93 de clones RB de cana-de-açúcar, do PMGCA-CECA/UFAL, identificando os melhores clones, e avaliando a representatividade dos locais onde foram realizados os ensaios, subsidiando as recomendações de cultivos de clones dessa série que estão em processo de liberação para o cultivo comercial.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Cana-de-açúcar

A maioria dos relatos indica a Nova Guiné, a Índia e a China como as regiões de origem da cana-de-açúcar. A cultura é uma planta alógama, da família *Gramineae* (Poaceae) pertencente ao gênero *Saccharum*, representada atualmente por seis espécies: *S. officinarum* L.; *S. robustum* Brandes e Jeswiet ex Grassl; *S. barberi* Jeswiet; *S. sinense* Roxb; *S. spontaneum* L.; e *S. edule* Hassk (Matsuoka et al., 1999b).

É cultivada em mais de cem países localizados entre os paralelos 35°N e 35°S, chegando ao Brasil em 1532, através de Martim Afonso de Souza, tornando-se uma das principais fontes de riqueza. Distribuiu-se por regiões de norte a sul do país, com os Estados de São Paulo, Alagoas e Paraná como os principais produtores.

A importância da cultura está na produção do açúcar e do álcool, utilização do bagaço como energia renovável e pela capacidade de gerar centenas de produtos comerciais.

Segundo Toledo Filho (1988), o processo produtivo canavieiro visa três objetivos básicos: alta produção de colmos por unidade de área; riqueza em açúcar dos colmos industrializáveis; e longevidade do canavial (maior número de socarias). A cultura é propagada vegetativamente, através do plantio de colmos ou mudas que são seccionadas em pedaços contendo de 2 a 4 gemas, denominados rebolos ou toletes. São quatro diferentes

estágios para a fenologia da cana-de-açúcar: 1º estágio - brotação e emergência dos brotos (colmos primários); 2º estágio - perfilhamento e estabelecimento da cultura (da emergência dos brotos ao final do perfilhamento); 3º estágio - período de grande crescimento (do final do perfilhamento ao início de acumulação da sacarose); 4º estágio - maturação (intensa acumulação de sacarose nos colmos). A base de uma boa cultura reside na boa brotação e enraizamento dos rebolos e subsequente emergência dos brotos primários. O bom perfilhamento permitirá o estabelecimento da cultura em condições de campo e fornecerá às touceiras o número de colmos adequados à produção e é quem determinará a futura produção de fitomassa. A riqueza em açúcar dos colmos industrializáveis será decorrente das condições ambientais durante a fase de crescimento e, principalmente, na maturação.

A introdução de variedades híbridas provenientes de Java e da Índia, em substituição às antigas variedades cultivadas no Brasil, estimulou a criação de novos centros de pesquisas de melhoramento genético de cana-de-açúcar. Mas, o interesse por novas variedades mais produtivas, resistentes às pragas e doenças, teve início no século XX, devido à infecção dos canaviais pelo mosaico (Machado, 2000). Logo em seguida, começou a nascer o melhoramento genético da cana no país, quando cientistas vislumbraram que seria possível o controle de sérias doenças através de cruzamentos interespecíficos de *Saccharum* (Matsuoka, 1998).

No final da década de 60 foram criados os programas de melhoramento genético do PLANALSUCAR e da COPERSUCAR, que deram origem aos híbridos da sigla RB (República do Brasil) e SP, respectivamente.

Após a extinção do PLANALSUCAR, em 1990, e incorporação de seu acervo físico, tecnológico e de recursos humanos pelas universidades brasileiras, as pesquisas de melhoramento genético das variedades RB passaram a ser realizadas pela RIDESA (Rede Interinstitucional para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro), formada pelas

Universidades Federais de Alagoas-UFAL, Rural de Pernambuco-UFRPE, Viçosa-UFV, Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, São Carlos-UFSCar e Paraná-UFPR, em parceria com empresas do setor sucroalcooleiro. Dentre o acervo físico adquirido está a Estação de Floração e Cruzamento Serra do Ouro (EFCSO), situada em Murici-AL, banco de recursos genéticos e palco de realização das hibridações para os programas regionais de melhoramento dessas Instituições Federais, a qual é gerenciada pelo Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-açúcar (PMGCA), do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da UFAL.

## **2.2. Comparações Múltiplas de Médias pelo Procedimento de Scott e Knott (1974)**

Nas últimas décadas, diversos procedimentos de comparações múltiplas surgiram com o intuito de comparar médias de tratamentos, quando o teste F da análise de variância é significativo. Em geral, são de fácil aplicação, e muitos deles estão disponíveis nos diversos programas estatísticos disponibilizados nos meios científicos. Entretanto, apesar disso, os pesquisadores se deparam com grandes dificuldades na interpretação dos resultados devido às ambigüidades obtidas por esses métodos (Silva et al., 1999).

Como adverte Ramalho et al. (2000), quando se discute comparações múltiplas, o que se deve lembrar sempre é que toda inferência está sujeita a erros. E esses erros podem ser classificados em três categorias: a) erro tipo I, que se refere à probabilidade ( $\alpha$ ) de rejeitar uma hipótese quando ela é verdadeira, ou seja, é o nível de significância; b) erro tipo II, que é a probabilidade ( $\beta$ ) de aceitar uma hipótese como verdadeira quando, de fato, ela é falsa; c) erro tipo III, a probabilidade de se classificar um nível de tratamento como superior a outro quando, na verdade, o outro lhe é superior.

Segundo Ferreira (2000), para que um teste de hipótese seja considerado um bom teste deve-se ter uma pequena probabilidade de se cometer erro tipo I, mas também uma grande

probabilidade de rejeitar uma hipótese se ela for falsa ( $1 - \beta$ ), o que indica o *poder do teste*. A condição ideal seria aquela em que tanto  $\alpha$  quanto  $\beta$  são pequenos.

Nos procedimentos de comparações múltiplas, existem duas formas de se medir o erro tipo I. Uma está associada à probabilidade de se rejeitar uma hipótese verdadeira em todas as possíveis combinações dos níveis dos tratamentos tomados dois a dois, e a outra é a medida do erro tipo I como a probabilidade de se realizar pelo menos uma inferência errada por experimento. Já aquele conhecido como erro tipo III, embora quase nunca seja considerado, é de grande importância para os melhoristas, pois pode alterar a classificação dos tratamentos e, em consequência, recomendar àquele que apresenta menor desempenho (Ramalho et al., 2000).

Existem diversos testes para comparações múltiplas, os quais diferem basicamente no controle do erro tipo I. Entretanto, como alertam Ferreira et al. (1999), Silva et al. (1999) e Santos et al. (2001), os procedimentos mais comuns, como Tukey, Duncan, t, entre outros, apresentam resultados de difícil interpretação, quando o número de tratamentos é grande, devido às ambigüidades que ocorrem em seus resultados. Isso ocorre quando dois tratamentos diferentes entre si não diferem de um terceiro.

Em virtude disso, Ferreira et al. (1999) aplicaram o teste de Scott-Knott a resultados experimentais, com o intuito de apresentar uma alternativa aos pesquisadores que lidam com a ambigüidade dos resultados de outros procedimentos de comparações múltiplas. O teste consiste em uma técnica de agrupamento, que é um método mais direto na divisão de tratamentos em grupos homogêneos (Scott e Knott, 1974), o que foi constatado pelos autores, que verificaram que o referido teste apresentou uma real separação dos grupos de médias, o que sem dúvida facilita a comparação entre os níveis dos tratamentos, auxiliando o pesquisador na discussão de seus resultados e na tomada de decisões.

Silva et al. (1999) estudando o teste proposto por Scott-Knott, através da simulação por meio do método de Monte Carlo, de 252.000 experimentos, concluíram que, comparando-o aos testes de Tukey, t, Scheffé, Newman-Keuls, Newman-Keuls modificado e t-bayesiano, o teste de Scott-Knott apresentou maior poder quando as comparações entre médias diferiram em 2 erros padrões, tendo poder semelhante ao do teste t-bayesiano para 4 erros padrões de diferença, e comportando-se de modo similar nos demais casos (6, 8 e 10 erros padrões). Também foi percebido que o poder do teste de Scott-Knott foi influenciado pelo número de tratamentos, sendo que o aumento no número destes provocou o aumento do poder.

Santos et al. (2001), igualmente preocupados com os resultados de difícil interpretação e das ambigüidades apresentadas pelos testes tradicionalmente recomendados, estudaram o teste de Scott-Knott, avaliando suas taxas de erro tipo I (por experimento e por comparação) e poder, sob  $H_0$  completa e parcial, também por simulação Monte Carlo em duas etapas. E como os resultados variaram bastante, dependendo do teste empregado e das taxas de erro e  $H_0$  consideradas, os autores concluíram que “não existe ainda um teste de comparações adequado para todas as situações; além do mais, o uso dos mesmos depende do tipo de erro tolerado pela pesquisa”.

### **2.3. Avaliação da Interação Genótipos x Ambientes**

Quando se avalia um indivíduo em um ambiente, o seu valor fenotípico reflete a ação do efeito genotípico sob a influência do meio ao qual é submetido. E quando esse indivíduo é avaliado em diversos ambientes, um componente adicional deve ser considerado por afetar seu valor fenotípico, a interação entre os efeitos genotípicos e os ambientais, ou simplesmente interação genótipos x ambientes, que quantifica o comportamento diferenciado dos genótipos diante das variações ambientais (Cruz e Carneiro, 2003). A presença dessa interação provoca

um aumento do desvio padrão fenotípico, reduzindo a herdabilidade ao longo dos ambientes e, conseqüentemente, diminuindo os ganhos genéticos potenciais (Falconer, 1987; Lavoranti, 2003). A existência da interação genótipo x ambiente pode significar que o melhor genótipo em um ambiente, não é o melhor, em outro ambiente.

Deve-se ressaltar, entretanto, que a interação genótipos x ambientes é um fenômeno natural que faz parte da evolução das espécies, promovendo o aparecimento de genótipos estáveis e aptos a um ambiente específico, ou de comportamento geral, aptos a várias condições de ambiente (Lavoranti, 2003).

Segundo Vencovsky e Barriga (1992), a interação genótipos x ambientes é resultado de instabilidades das manifestações genotípicas entre ambientes, o que tem merecido especial atenção por parte dos melhoristas por interferir nos processos de seleção. Como ressaltam Fox et al. (1997), citados por Lavoranti (2003), o conhecimento do fenômeno e a estimativa precisa de seus componentes possibilitam executar uma seleção de genótipos com adaptação ampla ou específica, escolher locais de seleção, identificar o nível de estresse nos ambientes escolhidos, para as fases iniciais da seleção, e determinar o número ideal de ambientes e de genótipos a serem avaliados em cada fase da seleção.

Robertson (1959), citado por Cruz e Carneiro (2003), classifica essa interação em dois tipos: *simples*, proporcionada pela diferença de variabilidade entre os genótipos nos ambientes, onde a posição relativa dos genótipos não é alterada, o que não acarreta problemas ao melhorista já que os melhores genótipos em um ambiente também o são em outros; e *complexa*, que ocorre pela falta de correlação entre os desempenhos dos genótipos, de modo que estes apresentam diferentes respostas às variações ambientais, causando alteração na sua classificação, considerando os diversos ambientes.

A dificuldade na determinação dos genótipos superiores nos ambientes devido à interação genótipos x ambientes do tipo complexa, exige mecanismos que controlem ou

amenizem os efeitos dessa interação, para que as indicações de genótipos sejam mais seguras. A estratificação de ambientes através da análise de interação genótipos x ambientes, cuja interação seja mínima ou nula, é uma das estratégias amplamente utilizada pelos melhoristas.

O estudo dos ambientes é de grande importância, pois fornece informações sobre os padrões de respostas dos genótipos, de modo a conhecer o grau de representatividade dos locais e tomar decisões quanto à manutenção da instalação de ensaios num determinado local em função de problemas técnicos ou escassez de recursos.

Falconer (1987) define ambiente, como toda circunstância não genética que influencia o valor fenotípico, mas considerando o genótipo e o ambiente como os únicos determinantes do valor fenotípico. Borém (2001) e Bueno et al. (2001) apresentam definição semelhante, quando afirmam que o ambiente é constituído de todos os fatores que afetam o desenvolvimento das plantas e que não são de origem genética, exemplificando as condições edafoclimáticas em geral, associadas a práticas culturais, época de plantio, duração do fotoperíodo, temperatura, ocorrência de patógenos e outras variáveis que afetam o desenvolvimento.

### **2.3.1. Análise de Grupos de Experimentos – Análise Conjunta**

A análise conjunta de variâncias é o processo tradicionalmente utilizado na avaliação das interações genótipos x ambientes, onde a estrutura da análise da variância (Tabela 1) permite a estimação da interação genótipos x ambientes, que estaria confundida com a variância devida a genótipos na análise individual (por ambiente). Se os ambientes abrangidos pelos ensaios, representam, de fato, uma zona ecológica adequada à espécie, a variância genética devida a genótipos, sem a devida interação com ambientes, seria mais indicada para expressar de fato a variação disponível ao melhoramento (Lavoranti, 2003).

Tabela 1. Estrutura para Análise de Variância Conjunta, em Blocos Casualizados, com Interação de Primeira Ordem, e considerando B, G, A, GA e o  $\varepsilon$  Aleatórios.

FV	GL	QM	E(QM)	F
Blocos/Ambientes	$a(r-1)$	QMB	$\sigma^2 + g\sigma_b^2$	QMB/QMR
Ambientes (A)	$a-1$	QMA	$\sigma^2 + r\sigma_{ga}^2 + g\sigma_b^2 + gr\sigma_a^2$	(QMA+QMR) / (QMB+QMGA)
Genótipos (G)	$g-1$	QMG	$\sigma^2 + r\sigma_{ga}^2 + ar\sigma_g^2$	QMG/QMGA
G x A	$(a-1)(g-1)$	QMGA	$\sigma^2 + r\sigma_{ga}^2$	QMGA/QMR
Resíduo	$a(r-1)(g-1)$	QMR	$\sigma^2$	

Segundo Lavoranti (2003), a análise consiste em verificar três possibilidades, as quais interferem na classificação relativa dos genótipos, dificultando a avaliação e comprometendo a interpretação das estimativas fenotípicas para outras regiões: *ausência de interação* e *interação simples*, que não causam grandes preocupações aos melhoristas por não alterarem a classificação dos genótipos nos ambientes, e *interação complexa*, a mais preocupante, visto que alteram a ordem do comportamento dos genótipos nos ambientes, dificultando a identificação dos melhores genótipos para posterior indicação.

Em espécies semi-perenes e perenes como forrageiras, cana-de-açúcar ou essências florestais, conforme citam Vencovsky e Barriga (1992), os ambientes em que os genótipos são avaliados, muitas vezes, constituem-se de épocas de corte ou medições através dos anos, no mesmo ensaio. No caso da cana-de-açúcar (semi-perene), por exemplo, interessa conhecer o rendimento total nos  $n$  cortes realizados, além do rendimento por corte, enquanto que em



essências florestais (perene), as medições são acumulativas, permitindo uma avaliação da taxa de crescimento das plantas, da possibilidade de seleção precoce, etc.

E como ressalva Lavorenti e Matsuoka (2001), a condição de semi-perenidade da cana-de-açúcar traz algumas dificuldades, visto que a produção é medida na mesma parcela por vários anos, e assim, a cada ano sofre uma diferente condição de reinício da cultura, além da safra se estender por muitos meses, o que faz a colheita se estender por distintas condições climáticas. Uma das conseqüências disso é que, de acordo com a época de colheita, cada genótipo sofrerá, a cada ano, influência marcante e errática, inicialmente pelo deslocamento das máquinas sobre os estolhos em distintas condições de umidade no solo, e em seguida, pela diferenciada seqüência climática para o mesmo estágio fenológico.

### **2.3.2. Estratificação de Ambientes**

A estratificação de ambientes é importante quando se deseja verificar se existe, entre os ambientais que compõem uma rede experimental, padrões de similaridade da resposta dos genótipos avaliados. Assim, os inconvenientes proporcionados pela interação genótipos x ambientes poderiam ser contornados estratificando-se os ambientes envolvidos em sub-regiões mais homogêneas. Entretanto, deve-se considerar que uma parcela dessa interação não será totalmente eliminada, visto que podem ocorrer diversos outros fatores dos ambientes, não controláveis, como temperatura, chuva, etc. (Cruz e Regazzi, 2001).

Esse processo, além de proporcionar a identificação dos ambientes que apresentam padrões de similaridade de respostas dos genótipos, permite avaliar o grau de representatividade dos ensaios e, inclusive, a possibilidade de descartar ambientes quando existem problemas técnicos ou escassez de recursos, e definindo grupos de ambientes em que

a interação possa ser não-significativa para o conjunto de genótipos testados (Cruz e Regazzi, 2001; Lavoranti, 2003).

Para identificar ambientes similares e constituir grupos, onde não há comportamento diferencial das variedades, tem sido adotada uma técnica de estratificação de ambientes baseada no algoritmo de Lin (1982), que consiste em estimar a soma de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes cuja interação é não significativa. O método prossegue com a estimação da soma de quadrados entre genótipos e grupos de três ambientes, aplicação do teste F (5%) para se avaliar a possibilidade de formação de um novo grupo.

Segundo Lavoranti (2003), a significância dessas interações deve ser interpretada, a princípio, como uma indicação de que existem genótipos particularmente adaptados a determinados ambientes (adaptação específica) e outros que sejam menos influenciados pelas variações ambientais, podendo ser explorados em vários outros ambientes (adaptação geral).

### **2.3.3. Adaptabilidade e Estabilidade pelo Método de Eberhart e Russell (1966)**

As análises de adaptabilidade e estabilidade têm por finalidade proporcionar informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo frente às variações ambientais. Essas análises possibilitam a identificação de genótipos de comportamento previsível e que sejam responsivos às variações ambientais, em condições específicas ou amplas (Borém, 2001; Bueno et al., 2001; Cruz e Regazzi, 2001).

Existem diversas metodologias de análise de adaptabilidade e estabilidade, e a escolha do método varia de acordo com os dados experimentais, o número de ambientes envolvidos, a precisão requerida e o tipo de informação desejada. E ainda há que se considerar que alguns métodos são alternativos, ou mesmo complementares, podendo-se utilizar alguns métodos conjuntamente, inclusive.

Cumprе ressaltar que tais metodologias são fundamentadas na existência da interação genótipos x ambientes. Desta forma, constituem-se em procedimentos complementares ao da análise de variância individual e conjunta, com dados experimentais resultantes de ensaios realizados em uma série de ambientes (Lavoranti, 2003).

Existem diversas metodologias univariadas na avaliação da adaptabilidade e estabilidade fenotípica, entre as quais, a metodologia apresentada por Eberhart e Russell (1966), que é baseada na análise de regressão linear, com dados não-transformados e com índice ambiental referindo-se à diferença entre a média de todos os genótipos em cada local e a média geral. A estabilidade tem uma conotação de previsibilidade, interpretada pelos desvios da regressão linear, que é um indicativo do grau de confiabilidade da resposta linear estimada, de modo que o genótipo será considerado estável se este desvio for pequeno (Eberhart e Russel, 1966; Cruz e Carneiro, 2003; Lavoranti, 2003). Entretanto, para que o estudo da estabilidade faça sentido, é necessário que se proceda, inicialmente, à análise conjunta dos dados e que o valor F da interação genótipos x ambientes acuse significância (Vencovsky e Barriga, 1992).

Segundo o método, o genótipo ideal é aquele que apresenta alta produção média, coeficiente de regressão igual a 1,0 e desvios da regressão tão pequenos quanto possíveis (Eberhart e Russell, 1966; Vencovsky e Barriga, 1992; Cruz e Regazzi, 2001; Cruz e Carneiro, 2003; Lavoranti, 2003).

Cruz e Regazzi (2001) e Cruz e Carneiro (2003), definem a adaptabilidade como a capacidade de um genótipo responder aos estímulos do ambiente, sendo considerados genótipos de adaptabilidade ampla ou geral, aqueles que apresentam  $\beta_{ii}$  igual a 1. Já os considerados de adaptabilidade específica a ambientes mais produtivos (favoráveis) são os que apresentam  $\beta_{ii}$  maior que 1. E os de adaptabilidade específica a ambientes de baixa produtividade (desfavoráveis) apresentam  $\beta_{ii}$  menor que 1.

Os mesmos autores definem estabilidade como se referindo à capacidade de um genótipo exibir um comportamento altamente previsível, ou o mais constante possível, em função do estímulo ou das variações do ambiente. E é avaliada pelo componente de variância atribuído aos desvios da regressão ( $\sigma_{di}^2$ ). Assim, os genótipos com estabilidade previsivelmente alta são aqueles com  $\sigma_{di}^2$  igual a 0, enquanto que os de estabilidade ou previsibilidade baixa são os que apresentam  $\sigma_{di}^2$  maior que 0.

Alguns autores preferem considerar a estabilidade (temporal) como o comportamento de genótipos em um mesmo local ao longo de diferentes anos, enquanto consideram a adaptabilidade (estabilidade geográfica), como o comportamento de genótipos em diferentes locais, em um mesmo ano (Vencovsky e Barriga, 1992).

Existem algumas limitações quanto ao uso da regressão linear simples como metodologia para se estimar a estabilidade fenotípica de genótipos, como adverte Crossa (1990), citado por Lavoranti (2003), entre elas, a dependência entre a variável que mede o índice ambiental ( $I_j$ ) e a produtividade média do genótipo ( $\bar{Y}_i$ ), já que a primeira é obtida em função de  $\bar{Y}_i$ . Isso viola um dos princípios da análise de regressão que é a independência entre as variáveis dependentes e independentes. Além disso, Storck e Vencovsky (1994), citados por Lavoranti (2003), concluíram que a estimativa da variância associada ao índice ambiental (variável independente) estaria viesada. Entretanto, Lavoranti (2003) ressalta que, tanto a independência como a variância não é problema se existirem no experimento um número razoável de genótipos, e a amplitude de ambientes for tal que o quadrado médio deles seja significativamente maior que o quadrado médio do erro.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Ambientes estudados**

Para a avaliação das variedades de cana-de-açúcar, foram utilizados os resultados de três experimentos instalados no ano de 1998, nas usinas: Caeté (UCA), no município de São Miguel dos Campos-AL; Coruripe (UCO), em Coruripe-AL; e Santo Antônio (USA), em São Luis do Quitunde-AL.

De acordo com Araújo (2003), os solos da região estão inseridos nos Tabuleiros Costeiros desenvolvidos de sedimentos do Grupo Barreiras-Terciário Superior, de natureza granulométrica variada. As paisagens típicas destes sedimentos são grandes platôs, geralmente dissecados por vales profundos e íngremes, com altura média na faixa de 30 a 150m.

O autor caracteriza a vegetação primária como de floresta tropical subperenifólia, e define o clima da região como do tipo As' de Köpper, ou seja, tropical quente e úmido, com estação seca de primavera-verão e estação chuvosa de outono-inverno, observando-se a existência de dois períodos climáticos, uma estação chuvosa, entre março e agosto e uma estação seca, entre setembro e fevereiro.

Os ambientes avaliados foram constituídos da combinação de cortes e locais (Matsuoka et al., 1999c; Lavorenti e Matsuoka, 2001; Barbosa et al., 2002a; Viana e Cruz,

2002; Daher et al., 2003), constituindo-se de nove ambientes. A Tabela 2 apresenta os locais em que foram instalados os experimentos, os ambientes, datas de plantio e colheita.

Tabela 2. Informações sobre os experimentos de avaliação de comportamento de variedades em diversos ambientes de Alagoas, referente aos locais de instalação, ambientes, datas de plantio e de colheita.

Local	Data de Plantio	Data de colheita / Ambiente		
		Corte 1	Corte 2	Corte 3
UCA	09/09/98	01/12/99 (A1)	06/12/00 (A2)	12/12/01 (A3)
UCO	19/08/98	16/02/00 (A4)	15/02/01 (A5)	22/02/01 (A6)
USA	25/08/98	21/01/00 (A7)	16/01/01 (A8)	16/01/02 (A9)

Araújo (2003), caracterizando solos das subestações do PMGCA-CECA/UFAL (UCA, UCO e USA), em ensaios de competição de genótipos de cana-de-açúcar, em três cortes, detectou que o fator corte foi responsável pela maior variabilidade de produtividade de cana, seguido da interação local x corte e imediatamente após, pelo fator genótipo. Isso ocorreu, possivelmente, devido às diferenças do ano agrícola. Os resultados apresentados pelo autor indicaram ainda que as mudanças de produtividade entre os cortes foram muito diferenciadas entre os locais. Com esses resultados, argumenta o autor, evidencia-se a grande importância de maiores cuidados no manejo dos ambientes de seleção e experimentação do PMGCA, para que as variações devidas aos genótipos sejam as maiores, e assim aproveitar melhor a variabilidade genética, com a redução da interação genótipo x ambiente.

Os resultados obtidos pelo autor evidenciam as diferenças existentes em cada um dos ambientes considerados, e subsidiam as metodologias utilizadas no presente trabalho.

### **3.2. Genótipos avaliados**

Os ensaios foram montados com 26 genótipos, sendo 23 novos clones RB e três genótipos padrões: a) Padrões: RB72454, RB83102 e SP79-1011; b) Novos clones: RB931011, RB931506, RB931513, RB931515, RB931521, RB931529, RB931530, RB931533, RB931542, RB931555, RB931556, RB931559, RB931565, RB931566, RB931569, RB931578, RB931580, RB931587, RB931595, RB931598, RB931602, RB931604 e RB931611.

### **3.3. Delineamento estatístico e caracteres avaliados**

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Cada experimento foi constituído de 104 parcelas (26 genótipos x 4 repetições), cada uma delas composta de cinco sulcos de seis metros de comprimento.

O experimento foi conduzido durante três anos (cana-planta, cana-soca e cana-ressoca), nos três locais. Na ocasião da colheita foi retirada uma amostra de dez canas para avaliação tecnológica, na obtenção do teor de açúcar (Pol da cana - PC). Os dados de pesagem de cada parcela foram padronizados para toneladas de cana por hectare (TCH). Em seguida, foi obtida a variável tonelada de pol por hectare (TPH), que indica a produtividade de açúcar, pelo produto de TCH e PC.

### 3.4. Análise estatística dos caracteres

#### 3.4.1. Análise de variância

Os procedimentos estatísticos iniciais constituíram-se de análise da variância para cada ambiente, seguida de uma análise conjunta entre os ambientes, segundo o modelo sugerido por Cruz e Regazzi (2001) para avaliar a significância da interação genótipo x ambiente, em que cada observação fenotípica pode ser descrita pelo seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + A_j + GA_{ij} + B/A_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

em que:

$Y_{ijk}$  = observação do i-ésimo genótipo no k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente;

$\mu$  = média geral;

$G_i$  = efeito do i-ésimo genótipo ( $i = 1, 2, \dots, g$ );

$A_j$  = efeito do j-ésimo ambiente ( $j = 1, 2, \dots, a$ );

$GA_{ij}$  = efeito da interação do i-ésimo genótipo com o j-ésimo ambiente;

$B/A_{jk}$  = efeito do k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente ( $k = 1, 2, \dots, r$ );

$\epsilon_{ij}$  = erro aleatório.

O esquema da análise de variância conjunta, segundo este modelo estatístico, é apresentado na Tabela 1.

Após a análise conjunta, e verificando-se diferenças significativas entre genótipos e/ou entre a interação genótipos x ambientes, foi aplicado o teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade de erro para as médias de genótipos e ambientes, e/ou o desdobramento da interação genótipos x ambientes.



### 3.4.2. Estratificação de ambientes

Para identificar os ambientes similares e constituir grupos, onde não há comportamento diferencial das variedades, foi adotada a técnica da estratificação de ambientes baseada no algoritmo de Lin (1982). A técnica estima a soma de quadrados para a interação entre os genótipos em pares de ambientes e agrupa aqueles cuja interação genótipo x ambiente é não significativa a 5% de probabilidade pelo teste F, prosseguindo com estimativas da soma de quadrados entre genótipos e grupos de três ambientes, sempre com aplicação do teste F para se avaliar a formação de novos grupos. As somas de quadrado de genótipos em pares de ambientes são obtidas pela seguinte expressão:

$$\theta_{jj'} = 1/2 [d^2_{jj'} - 1/g (Y_{.j} - Y_{.j'})^2]$$

onde,  $d^2_{jj'}$  é o quadrado da distância Euclidiana entre os ambientes  $j$  e  $j'$ , através do comportamento médio de  $g$  cultivares, calculada pela expressão:

$$\sum_i (Y_{ij} - Y_{ij'})^2$$

Após a formação do grupo inicial avalia-se a possibilidade da inclusão de outro ambiente.

As somas de quadrado entre genótipos e três ambientes é obtida por:

$$\theta_{(jj'k)} = 2/n S_{jj'k}$$

onde  $n$  é o número de ambientes e  $S_{jj'k}$ , é o somatório das somas de quadrados da interação entre genótipos e combinações, dois a dois, dos ambientes  $j$ ,  $j'$  e  $k$ , obtido por:

$$S_{jj'k} = (\theta_{jj'} + \theta_{jk} + \theta_{j'k})$$

E para agrupar um número maior de ambientes, tem-se:

$$\theta_{(jj'kl)} = 2/n(S_{jj'k} + \theta_{jl} + \theta_{j'l} + \theta_{kl})$$

### 3.4.3. Adaptabilidade e estabilidade pelo método de Eberhart e Russell (1966)

Utilizando-se os dados médios da análise conjunta, foram estimados os parâmetros de estabilidade, segundo a metodologia proposta por Eberhart & Russell (1966), cujo modelo matemático é dado por:

$$Y_{ij} = \beta_{oi} + \beta_{li} I_j + d_{ij}$$

onde:

$Y_{ij}$  = observação do genótipo  $i$  no ambiente  $j$ ;

$\beta_{oi}$  = média geral do genótipo  $i$ ;

$\beta_{li}$  = coeficiente de regressão linear, que mede a resposta do  $i$ -ésimo genótipo à variação do ambiente;

$I_j$  = índice ambiental obtido pela diferença entre a média do ambiente  $j$  e a média geral de todos os ambientes (assim,  $\sum_{j=1}^n I_j = 0$ );

$d_{ij}$  = desvios da regressão mais os erros experimentais contidos em  $Y_{ij}$ .

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. VARIÁVEL PC**

#### **4.1.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA**

##### **4.1.1.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA NOS AMBIENTES**

Os resultados da análise de variância para cada ambiente estão apresentados na Tabela 3. Observa-se que há diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F, sobre os rendimentos de PC dos genótipos em todos os ambientes, à exceção dos ambientes A2 e A9, que foram significativos a 5%. Nota-se também que os ensaios apresentaram uma boa precisão experimental. Além disso, verifica-se que os dados permitem a inclusão de todos os ambientes na análise conjunta de variância, já que apresentam uma relação aproximada de 3:1, do maior para o menor quadrado médio residual entre os ambientes, bem inferior à relação máxima de 7:1 aconselhada por Cruz e Regazzi (2001).

Tabela 3. Quadrados médios (QM) das análises de variâncias, coeficientes de variação (CV%) e variâncias genéticas para PC (pol da cana), em cada ambiente.

FV	GL	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Blocos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Genótipos	25	2,797**	2,422*	4,051**	2,684**	1,784**	4,176**	1,750**	1,498**	1,582*
Resíduo	75	0,7330	1,2144	0,6738	0,7440	0,4506	0,7117	0,4369	0,5636	0,8105
Média		12,92	14,81	13,28	13,53	15,45	11,25	13,02	13,09	13,69
CV(%)		6,63	7,44	6,18	6,37	4,35	7,50	5,08	5,73	6,57
V <sub>gen</sub>		0,516	0,302	0,844	0,485	0,333	0,866	0,328	0,234	0,193

\*\* : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; \* : significativo a 5% pelo teste F; n.s.: não significativo pelo teste F.

#### 4.1.1.2. ANÁLISE CONJUNTA DE VARIÂNCIA

A análise conjunta acusou significância de 1% para as fontes de variação (FV) genótipo e interação genótipo x ambiente, conforme se verifica na Tabela 4. Isto sugere que, no primeiro caso, existem diferenças significativas entre as médias dos genótipos em todos os ambientes, e no segundo caso, existem diferenças significativas entre os genótipos dentro de cada ambiente, os quais podemos discriminar através de testes específicos de comparação de médias, ou de um teste de agrupamento, como é o caso do teste de Scott e Knott (1974).

Tabela 4. Análise de variância conjunta para PC de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em nove ambientes.

FV	GL	QM	F
B/A	27	-	-
Genótipo	25	11,9498	8,86**
Ambiente	8	147,8383	
Interação genótipo x ambiente	200	1,3494	1,92**
Resíduo	675	0,7042	
$V_g$		0,2945	
$V_{ga}$		0,1613	

\*\* : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

#### 4.1.2. QUADRO DE MÉDIAS E TESTE DE AGRUPAMENTO

A Tabela 5 apresenta os resultados médios de PC das variedades de cana-de-açúcar nos nove ambientes estudados, discriminados pelo teste de Scott e Knott (1974). Observa-se que o melhor rendimento de PC ocorreu no ambiente de cana-soca da UCO (A5), e posteriormente pelos ambientes de cana-soca da UCA (A2), cana-ressoca da USA (A9) e cana-planta da UCO (A4). Esses ambientes obtiveram PC superiores à média geral (13,45). O genótipo RB931530 se destacou em todos os ambientes, apresentando o maior resultado médio de PC (14,94), detectado pelo teste, imediatamente seguido pelos genótipos RB72454 (14,25), SP79-1011 (14,19), RB931556 (14,15), RB83102 (14,07) e RB931565 (14,01), formando outro grupo, e ainda por RB931587 (13,81), RB931529 (13,68), RB931578 (13,68), RB931602 (13,67), RB931604 (13,59) e RB931011 (13,47). Esses genótipos obtiveram PC

superiores à média geral. Verifica-se ainda que apenas a RB931530 foi superior aos três genótipos padrão.

Tabela 5. Resultados médios de PC (pol da cana) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em nove ambientes do Estado de Alagoas. Médias agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974)\*.

Genótipos	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Média
SP79-1011	13,83a	15,84a	13,71a	14,77a	15,04b	11,46a	14,16a	14,71a	14,20a	14,19 b
RB72454	13,44a	15,36a	14,18a	13,95a	17,00a	11,68a	13,87b	14,16a	14,64a	14,25 b
RB83102	13,66a	14,64b	14,24a	13,91a	16,00a	11,65a	14,10a	14,37a	14,06a	14,07 b
RB931011	13,31a	14,33b	13,23b	13,91a	15,54a	11,65a	13,37b	12,59b	13,33b	13,47 d
RB931506	13,21a	14,11b	13,06b	11,72b	15,33b	10,95b	12,42c	12,41b	13,50b	12,97 e
RB931513	12,40b	14,05b	12,91b	13,00b	14,43b	11,02b	12,38c	12,06c	12,50b	12,75 e
RB931515	12,79a	14,37b	13,08b	13,01b	14,20b	10,05b	11,04d	11,77c	12,87b	12,58 e
RB931521	12,46b	14,62b	12,65b	13,99a	15,37b	11,94a	12,76c	11,76c	13,13b	13,19 d
RB931529	13,07a	14,55b	13,93a	14,36a	15,66a	11,55a	12,69c	13,53a	13,79a	13,68 c
RB931530	14,60a	16,84a	14,65a	13,90a	16,64a	12,65a	15,09a	15,17a	14,93a	14,94 a
RB931533	11,02c	14,47b	12,83b	13,27b	15,72a	11,43a	11,67d	12,65b	13,60b	12,96 e
RB931542	11,00c	14,08b	12,56b	14,40a	14,88b	10,40b	12,38c	13,58a	13,42b	12,97 e
RB931555	13,09a	14,95b	13,04b	13,39b	15,13b	11,58a	12,49c	11,87c	13,58b	13,24 d
RB931556	13,68a	16,16a	14,26a	14,17a	15,61a	10,92b	14,56a	13,65a	14,35a	14,15 b
RB931559	12,04b	13,55b	12,34b	13,48a	15,70a	11,91a	12,37c	13,22b	14,85a	13,27 d
RB931565	13,29a	15,91a	13,94a	14,59a	16,21a	11,67a	14,19a	12,69b	13,57b	14,01 b

Tabela 5. (continuação).

Genótipos	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Média
RB931566	12,57b	14,67b	12,09b	12,51b	15,63a	10,68b	13,18c	11,95c	13,30b	12,95 e
RB931569	13,57a	13,91b	12,92b	13,54a	15,15b	11,19a	11,31d	11,78c	12,95b	12,92 e
RB931578	13,40a	15,35a	13,59a	13,05b	15,24b	11,32a	12,92c	14,33a	13,91a	13,68 c
RB931580	13,24a	14,56b	13,06b	12,02b	15,22b	10,26b	13,34b	14,03a	13,93a	13,30 d
RB931587	12,67a	14,73b	13,09b	14,48a	15,66a	11,90a	13,32b	14,25a	14,21a	13,81 c
RB931595	13,23a	13,94b	13,01b	13,22b	15,25b	10,32b	12,77c	12,94b	13,45b	13,13 d
RB931598	11,57c	14,17b	12,71b	12,90b	14,87b	11,19a	12,16c	11,82c	12,62b	12,67 e
RB931602	12,94a	14,86b	13,83a	13,82a	16,47a	11,53a	13,05c	13,12b	13,44b	13,67 c
RB931604	13,40a	16,23a	13,83a	12,65b	14,30b	10,86b	14,46a	12,84b	13,78a	13,59 c
RB931611	12,33b	14,90b	12,71b	13,86a	15,31b	10,72b	12,58c	13,19b	14,15a	13,31 d
Média	12,92e	14,81b	13,28d	13,53c	15,45a	11,25f	13,02e	13,09e	13,69c	13,45

\*: Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada ambiente, ou dentro das médias de ambientes e de genótipos, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro.

#### 4.1.3. ESTRATIFICAÇÃO DE AMBIENTES

Com o efeito da interação genótipo x ambiente significativo, deduz-se que há comportamento diferencial dos genótipos nos ambientes avaliados. Dessa forma, sugere-se agrupar os ambientes onde as variedades não apresentem diferenças de comportamento. As estimativas das somas de quadrados para a interação entre os genótipos em pares de ambientes está na Tabela 6.

Tabela 6. Estimativas das somas de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes ( $\theta_{jj}$ ), para a variável PC (pol de cana).

Ambientes	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	6,993	4,207	14,880	10,237	9,995	8,308	12,838	8,598
A2		3,845	11,186	9,760	8,940	4,482	10,902	6,866
A3			8,290	5,830	6,123	6,350	8,170	5,496
A4				8,259	6,525	14,091	12,909	8,578
A5					3,825	10,463	10,681	4,419
A6						11,337	12,701	5,399
A7							9,024	7,961
A8								5,133

Os resultados mostraram que os ambientes A3, A5, A6 e A9 são similares no comportamento dos genótipos, formando um grupo e não permitindo a associação com mais nenhum outro ambiente. O mesmo acontece com os ambientes A2 e A7 que formam outro grupo de similaridade, não permitindo a inclusão de outro ambiente. A formação desses grupos sugere a possibilidade de estimativas de correlações, para fins de seleção indireta de genótipos de cana-de-açúcar.

Dessa forma, dos nove ambientes avaliados através da variável PC, formaram-se cinco grupos de ambientes similares com apenas dois constituídos por dois ambientes: G1=UCA (A3), UCO (A5 e A6), e USA (A9); G2=UCA (A2) e USA (A7); G3=UCA (A1); G4=UCO (A4); G5=USA (A8). As Figuras 1 e 2 apresentam o comportamento dos genótipos nos grupos constituídos por mais de um ambiente.



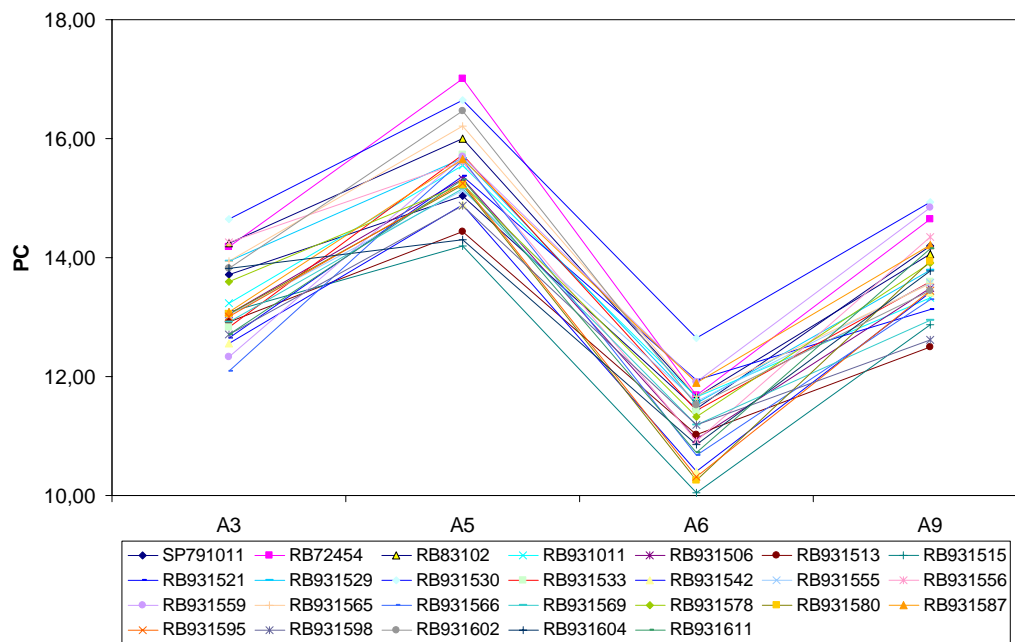


Figura 1. Comportamento não diferencial para PC de 26 genótipos de cana-de-açúcar no terceiro corte da UCA (A3), no segundo e terceiro cortes da UCO (A5 e A6), e no terceiro corte da USA (A9).

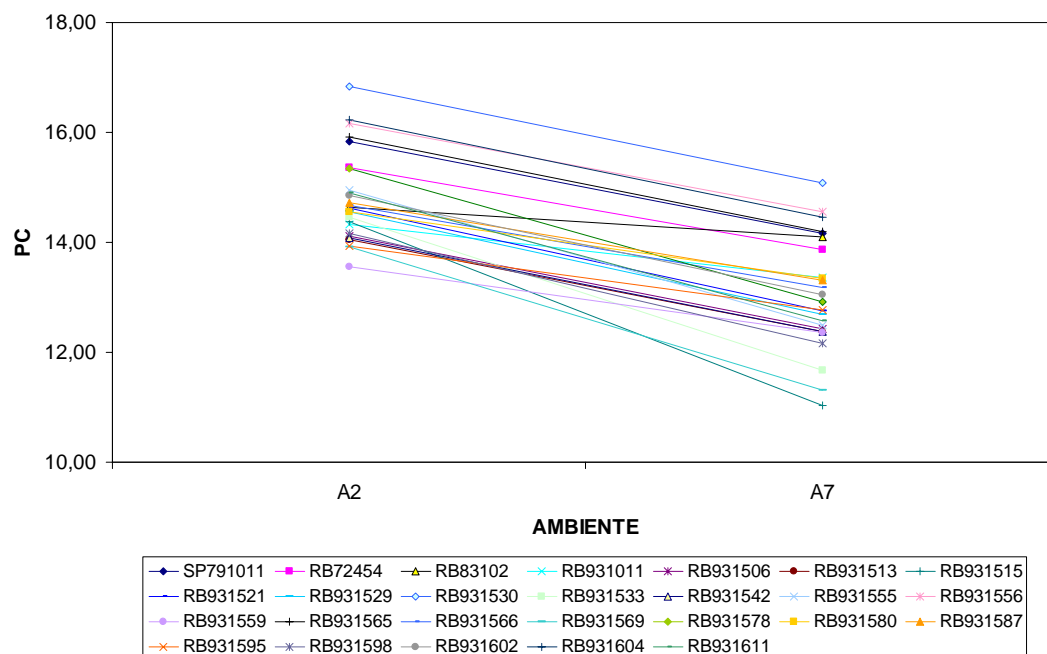


Figura 2. Comportamento não diferencial para PC de 26 genótipos de cana-de-açúcar no segundo corte da UCA (A2) e no primeiro corte da USA (A7).

Diante dos resultados, verifica-se que o efeito da interação genótipo x ambiente para esta rede de ensaios, e considerando-se a variável PC, foi significativa, com apenas dois grupos de similaridade, sendo um constituído por quatro e o outro por dois ambientes (G1 = A3, A5, A6 e A9; e G2 = A2 e A7), onde os demais formaram grupos isolados, não permitindo associação com nenhum outro ambiente. Com isso, pode-se deduzir que haja uma boa representatividade dos locais onde estes ensaios foram instalados, evitando-se, desta forma, a possibilidade de descarte dos locais/ambientes, bem como sugere a possibilidade de inclusão de novos locais/ambientes para experimentação em cana-de-açúcar no Estado de Alagoas.

#### **4.1.4. ANÁLISE DA ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE**

##### **4.1.4.1. MÉTODO DE EBERHART E RUSSELL (1966)**

A Tabela 7 apresenta os resultados de PC nos ambientes, os índices de ambiente ( $I_j$ ), os quadrados médios residuais e os coeficientes de variação. Percebe-se que houve uma pequena variação entre as médias dos ambientes, o que se constata através dos baixos coeficientes de variação.

Tabela 7. Relação dos ambientes, com médias de PC, índices ambientais, quadrados médios residuais e coeficientes de variação.

Ambiente	Média	$I_j$	$(QMR)_j$	CV(%)
A1	12,92	-0,53	0,7330	6,63
A2	14,81	1,36	1,2144	7,44
A3	13,29	-0,16	0,6738	6,18
A4	13,53	0,08	0,7440	6,37
A5	15,44	1,99	0,4506	4,35
A6	11,25	-2,20	0,7117	7,50
A7	13,02	-0,43	0,4369	5,08
A8	13,09	-0,36	0,5636	5,73
A9	13,69	0,24	0,8105	6,57
Média	13,45	0,00	0,7043	6,21

Na Tabela 8 podemos verificar as estimativas das médias de PC dos genótipos, dos coeficientes de regressão linear, quadrados médios dos desvios de regressão e coeficiente de determinação, baseadas na decomposição da interação genótipo x ambiente da análise conjunta.

Os genótipos padrões apresentaram resultados superiores à média geral (13,45) dos ambientes: RB72454 (14,25), RB83102 (14,07) e SP79-1011 (14,19). Conforme se verifica pelo resultado do teste t para os coeficientes de regressão linear, todos os genótipos apresentaram adaptabilidade à ampla faixa ambiental. Contudo, segundo os resultados do teste F para os quadrados médios dos desvios de regressão, a grande maioria apresentou alta previsibilidade, ou estabilidade dos resultados. As exceções foram os genótipos RB931533,

RB931542, RB931559, RB931569, RB931580 e RB931604, que apresentaram baixas previsibilidades dos resultados.

O genótipo RB931530 obteve a maior média de PC (14,94), superando todos os padrões, com  $\hat{\beta}_{ii}=0,97\text{NS}$  (adaptabilidade ampla) e  $\hat{\sigma}_{di}^2=0,0968\text{NS}$  (alta previsibilidade).

Outros dois genótipos apresentaram PC semelhantes aos padrões e apresentam comportamento semelhante a estes: RB931556 (14,15) e RB931565 (14,01).

Tabela 8. Parâmetros de Estabilidade e Adaptabilidade estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966), para 26 genótipos, avaliados em 9 ambientes.

Genótipo	$\hat{\beta}_{oi}$	$\hat{\beta}_{ii}$	$\hat{\sigma}_{di}^2$	$R^2_i$ (%)
SP79-1011	14,19	0,89ns	0,1626NS	75,66
RB72454	14,25	1,18ns	-0,1433NS	95,46
RB83102	14,07	0,88ns	-0,0488NS	86,22
RB931011	13,47	0,86ns	-0,1091NS	89,52
RB931506	12,97	0,97ns	0,1480NS	79,33
RB931513	12,75	0,83ns	-0,1746NS	93,71
RB931515	12,57	1,06ns	0,1711NS	81,37
RB931521	13,19	0,90ns	0,1466NS	76,97
RB931529	13,68	0,94ns	-0,0904NS	89,96
RB931530	14,94	0,97ns	0,0968NS	81,47
RB931533	12,96	1,13ns	0,2933'	79,20
RB931542	12,96	1,09ns	0,4727''	72,66

Tabela 8. (continuação).

Genótipo	$\hat{\beta}_{oi}$	$\hat{\beta}_{li}$	$\hat{\sigma}_{di}^2$	$R^2_i$ (%)
RB931555	13,24	0,95ns	-0,0090NS	85,81
RB931556	14,15	1,15ns	0,0813NS	86,59
RB931559	13,27	0,87ns	0,4719''	62,74
RB931565	14,01	1,13ns	0,0655NS	86,82
RB931566	12,95	1,17ns	0,0213NS	89,18
RB931569	12,92	0,92ns	0,3379'	69,84
RB931578	13,68	0,95ns	0,0339NS	83,88
RB931580	13,29	1,06ns	0,3658'	74,86
RB931587	13,81	0,89ns	0,0127NS	82,94
RB931595	13,12	1,04ns	-0,0901NS	91,62
RB931598	12,67	0,95ns	-0,0682NS	88,96
RB931602	13,67	1,12ns	-0,1107NS	93,57
RB931604	13,59	0,96ns	0,7086''	61,12
RB931611	13,31	1,15ns	-0,0995NS	93,46

\*\*, \*: significativamente diferente de um, pelo teste t, a 1% e 5%, respectivamente;

'', ': significativamente diferente de zero, pelo teste F, a 1% e 5%, respectivamente.

## 4.2. VARIÁVEL TCH

### 4.2.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA

#### 4.2.1.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA NOS AMBIENTES

Os resultados da análise de variância para cada ambiente estão apresentados na Tabela 9. Observa-se que há diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F, sobre os rendimentos de TCH dos genótipos em todos os ambientes. Nota-se também que os ensaios apresentaram uma boa precisão experimental. Além disso, verifica-se que os dados não possibilitam a inclusão de todos os ambientes na análise conjunta de variância, já que apresentam uma relação aproximada de 11:1, do maior para o menor quadrado médio residual entre os ambientes, bem superior à relação máxima de 7:1 aconselhada por Cruz e Regazzi (2001). Para a análise, portanto, em virtude da discrepância apresentada por seu resíduo, foi desconsiderado o ambiente de cana-soca da UCA (A2). Assim, para a variável TCH, apenas 8 dos 9 ambientes iniciais foram considerados.

Tabela 9. Quadrados médios (QM) das análises de variâncias, coeficientes de variação (CV%) e variâncias genéticas para TCH (toneladas de cana por hectare), em cada ambiente.

FV	GL	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Blocos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Genótipos	25	313,154**	3727,441**	1207,192**	561,782**	1620,090**	865,881**	601,037**	1965,106**	882,938**
Resíduo	75	91,271	685,621	84,322	122,493	113,159	144,176	60,265	199,274	82,996
Média		108,31	124,93	74,46	180,83	83,97	123,65	152,17	130,27	125,49
CV(%)		8,82	20,96	12,33	6,12	12,67	9,71	5,10	10,84	7,26
V <sub>gen</sub>		55,471	760,455	280,718	109,822	376,733	180,426	135,193	441,458	199,985

\*\* : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; \* : significativo a 5% pelo teste F; n.s.: não significativo pelo teste F.

#### 4.2.1.2. ANÁLISE CONJUNTA DE VARIÂNCIA

A análise conjunta acusou significância de 1% para as fontes de variação (FV) genótipo e interação genótipo x ambiente, conforme se verifica na Tabela 10. O que sugere, no primeiro caso, que existem diferenças significativas entre as médias dos genótipos em todos os ambientes, e no segundo caso, que existem diferenças significativas entre os genótipos dentro de cada ambiente, os quais podemos discriminar através de testes específicos de comparação de médias, ou de um teste de agrupamento, como é o caso do teste de Scott e Knott (1974).

Tabela 10. Análise de variância conjunta para TCH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em oito ambientes.

FV	GL	QM	F
B/A	24	-	-
Genótipo	25	4082,983	7,26**
Ambiente	7	67575,250	
Interação genótipo x ambiente	175	562,028	5,01**
Resíduo	600	112,244	
$V_g$		110,03	
$V_{ga}$		112,446	

\*\* : significativa a 1% de probabilidade pelo teste F.

#### 4.2.2. QUADRO DE MÉDIAS E TESTE DE AGRUPAMENTO

A Tabela 11 apresenta os resultados médios de TCH das variedades de cana-de-açúcar nos oito ambientes estudados, discriminados pelo teste de Scott e Knott (1974). Observa-se que o melhor rendimento de TCH ocorreu no ambiente de cana-planta da UCO (A4), seguido

pelos ambientes de cana-planta da USA (A7), e posteriormente pelos ambientes de cana-soca da USA (A8), cana-ressoca da USA (A9) e cana-ressoca da UCO (A6). Esses ambientes ainda obtiveram TCH superiores à média geral (122,40). O genótipo RB931011 se destacou praticamente em todos os ambientes, apresentando o maior resultado médio de TCH (153,35), detectado pelo teste, seguido pelos genótipos RB931565 (145,35), RB931569 (135,54), RB931611 (133,94), RB931533 (132,55), RB931598 (131,39), RB931565 (130,27), RB931580 (130,17), RB931513 (129,45), RB931506 (128,17), RB72454 (125,76), SP79-1011 (125,32), RB931530 (124,71), RB931555 (124,45) e RB931542 (122,61). Verifica-se, portanto, que 10 genótipos foram superiores ao padrão com maior TCH (RB72454).

Tabela 11. Resultados médios de TCH (toneladas de cana por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em oito ambientes do Estado de Alagoas. Médias agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974)\*.

Genótipos	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Média
SP79-1011	115,89a	92,61a	176,67d	81,67c	121,67c	149,70c	132,57b	131,82b	125,32 d
RB72454	104,67b	69,44b	200,83c	80,00c	130,00c	169,62b	126,51c	125,00b	125,76 d
RB83102	110,17a	88,17a	175,00d	81,25c	130,83c	122,35d	115,91c	131,06b	119,34 d
RB931011	118,17a	81,50a	257,50a	124,17a	176,67a	164,24b	156,82a	147,73a	153,35 a
RB931506	106,61b	72,22b	212,50c	107,92b	130,83c	152,12c	120,45c	122,73b	128,17 c
RB931513	107,39b	81,67a	186,67d	94,17b	138,34c	160,68b	137,88b	128,79b	129,45 c
RB931515	107,67b	74,72b	159,17e	75,84c	116,67d	150,91c	123,48c	109,09c	114,69 e
RB931521	90,56b	56,11b	137,50f	50,00d	74,17e	141,67c	115,91c	95,46d	95,17 g
RB931529	112,78a	68,89b	159,17f	57,50d	110,84d	123,03d	102,27c	115,91c	106,30 e



Tabela 11. (continuação).

Genótipos	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Média
RB931530	101,95b	71,67b	167,50e	86,25c	126,67c	155,00c	156,06a	132,57b	124,71 d
RB931533	117,06a	89,44a	190,83d	104,17b	130,00c	153,94c	135,60b	139,39a	132,55 c
RB931542	115,61a	71,67b	170,00e	84,17c	129,17c	141,36c	143,18b	125,76b	122,61 d
RB931555	125,67a	93,89a	178,33d	62,92d	108,34d	171,14b	129,54c	125,76b	124,45 d
RB931556	95,22b	66,67b	123,33f	46,25d	81,67e	139,32d	120,45c	130,30b	100,40 f
RB931559	103,94b	60,00b	168,34e	76,67c	95,83d	143,86c	128,03c	116,67c	111,67 e
RB931565	111,06a	81,11a	161,67e	82,92c	140,00c	160,08b	156,06a	149,24a	130,27 c
RB931566	117,45a	88,89a	221,67b	118,75a	151,67b	194,70a	138,63b	131,06b	145,35 b
RB931569	93,78b	53,33b	229,17b	102,92b	138,33c	183,49a	145,45b	137,88a	135,54 c
RB931578	92,45b	73,89b	177,50d	95,83b	129,17c	138,11d	130,30c	118,94c	119,52 d
RB931580	112,67a	83,34a	178,34d	102,09b	147,50b	149,24c	134,09b	134,09b	130,17 c
RB931587	105,83b	62,78b	129,17f	73,75c	101,67d	131,44d	139,39b	113,64c	107,21 e
RB931595	100,00b	65,56b	180,00d	60,42d	96,67d	155,00c	115,15c	118,94c	111,47 e
RB931598	110,72a	68,33b	216,67b	93,75b	140,84c	151,14c	139,39b	130,30b	131,39 c
RB931602	113,33a	62,22b	180,00d	70,84c	123,33c	175,61b	117,42c	114,39c	119,64 d
RB931604	107,06b	61,11b	160,83e	67,50d	111,67d	133,41d	103,03c	86,37d	103,87 f
RB931611	118,50a	96,67a	203,33c	101,67b	132,50c	145,38c	123,48c	150,00a	133,94 c
Média	108,31e	74,46g	180,83a	83,97f	123,65d	152,17b	130,27c	125,49d	122,40

\*: Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada ambiente, ou dentro das médias de ambientes e de genótipos, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro.

#### 4.2.3. ESTRATIFICAÇÃO DE AMBIENTES

Com o efeito da interação genótipo x ambiente significativo, deduz-se que há comportamento diferencial dos genótipos nos ambientes avaliados. Dessa forma, sugere-se agrupar os ambientes onde as variedades não apresentem diferenças de comportamento. As estimativas das somas de quadrados para a interação entre os genótipos em pares de ambientes está na Tabela 12.

Tabela 12. Estimativas das somas de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes ( $\theta_{ij}$ ), para a variável TCH.

Ambientes	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	902,836	10370,440	4579,557	4812,445	4005,403	3203,760	2481,212
A3		10974,973	4351,087	4881,382	5030,251	3624,792	1947,841
A4			4253,134	4305,580	7520,058	10203,826	8595,693
A5				1349,298	5061,938	3484,841	3379,035
A6					5752,972	4139,477	3689,777
A7						3648,252	4342,458
A8							1885,799

Os resultados mostraram que os ambientes A1 e A3 são similares no comportamento dos genótipos, formando um grupo e não permitindo a associação com mais nenhum outro ambiente. A formação desse grupo sugere a possibilidade de estimativas de correlações, para fins de seleção indireta de genótipos de cana-de-açúcar.

Dessa forma, dos oito ambientes avaliados através da variável TCH, formaram-se sete grupos de ambientes similares com apenas um constituído por dois ambientes: G1=UCA (A1

e A3); G2=UCO (A4); G3=UCO (A5); G4=UCO (A6); G5=USA (A7); G6=USA (A8) e G7=USA (A9). A Figura 3 apresenta o comportamento dos genótipos nos grupos constituídos por mais de um ambiente.

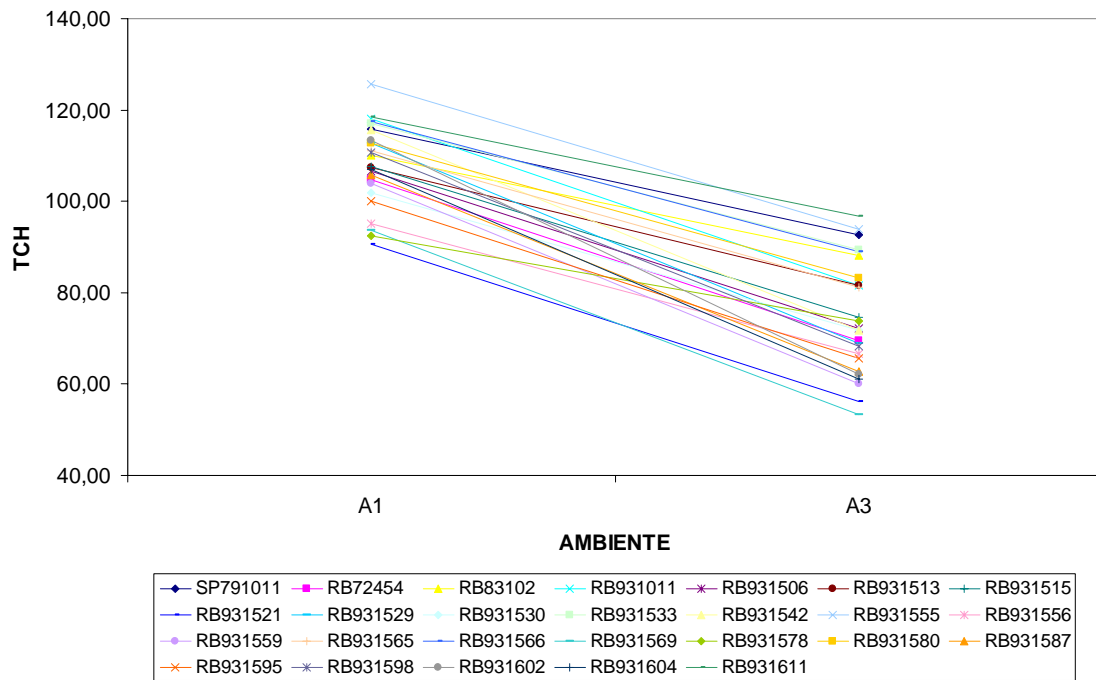


Figura 3. Comportamento não diferencial para TCH de 26 genótipos de cana-de-açúcar no primeiro e terceiro corte da UCA (A1 e A3).

Diante dos resultados, verifica-se que o efeito da interação genótipo x ambiente para esta rede de ensaios, e considerando-se a variável TCH, foi significativa, com apenas um grupo de similaridade, constituído por dois ambientes (G1 = A1 e A3), onde os demais formaram grupos isolados, não permitindo associação com nenhum outro ambiente. Com isso, pode-se deduzir que haja uma boa representatividade dos locais onde estes ensaios foram instalados, evitando-se, desta forma, a possibilidade de descarte dos locais/ambientes, bem

como sugere a possibilidade de inclusão de novos locais/ambientes para experimentação em cana-de-açúcar no Estado de Alagoas.

#### 4.2.4. ANÁLISE DA ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE

##### 4.2.4.1. MÉTODO DE EBERHART E RUSSELL (1966)

A Tabela 13 apresenta os resultados de TCH nos ambientes, os índices de ambiente ( $I_j$ ), os quadrados médios residuais e os coeficientes de variação. Percebe-se que houve uma pequena variação entre as médias dos ambientes, o que se constata através dos baixos coeficientes de variação.

Tabela 13. Relação dos ambientes, com médias de TCH, índices ambientais, quadrados médios residuais e coeficientes de variação.

Ambiente	Média	$I_j$	$(QMR)_j$	CV(%)
A1	108,31	-14,08	91,271	8,82
A3	74,46	-47,94	84,322	12,33
A4	180,83	58,44	122,493	6,12
A5	83,97	-38,42	113,159	12,67
A6	123,65	1,26	144,176	9,71
A7	152,17	29,78	60,265	5,10
A8	130,27	7,87	199,274	10,84
A9	125,49	3,10	82,996	7,26
Média	122,40	0,00	112,2445	9,11

Na Tabela 14 podemos verificar as estimativas das médias de TCH dos genótipos, dos coeficientes de regressão linear, quadrados médios dos desvios de regressão e coeficiente de

determinação, baseadas na decomposição da interação genótipo x ambiente da análise conjunta.

Os genótipos padrões apresentaram resultados superiores à média geral (122,40) dos ambientes: RB72454 (125,76), RB83102 (119,34) e SP79-1011 (125,32), entretanto, dez genótipos foram significativamente superiores aos padrões: RB931011 (153,35), RB931566 (145,35), RB931569 (135,54), RB931611 (133,94), RB931533 (132,55), RB931598 (131,39), RB931565 (130,27), RB931580 (130,17), RB931513 (129,45) e RB931506 (128,17). Dos genótipos padrões, RB72454 apresentou adaptabilidade a ambientes favoráveis, o que se verifica pelo resultado do coeficiente de regressão linear significativamente maior que um. Também apresenta previsibilidade elevada em função de seu insignificante valor dos quadrados médios dos desvios de regressão. Diferentemente, os padrões RB83102 e SP79-1011, apresentam adaptabilidades a ambientes desfavoráveis, o que se verifica por seus valores significativamente inferiores a um, e ainda, SP79-1011 é bastante previsível, enquanto que RB83102 apresenta baixa previsibilidade.

Dos genótipos testados, oito apresentaram adaptabilidade a ambientes favoráveis: RB72454, RB931011, RB931506, RB931566, RB931569, RB931595, RB931598 e RB931602; onze a ambientes desfavoráveis: SP79-1011, RB83102, RB931515, RB931529, RB931533, RB931542, RB931556, RB931565, RB931578, RB931580 e RB931587; e os demais apresentaram adaptabilidade a uma ampla faixa ambiental.

Cinco genótipos apresentaram alta previsibilidade ou estabilidade dos resultados, conforme se verifica nos resultados do teste F para os quadrados médios dos desvios de regressão, os quais são: SP79-1011, RB72454, RB931513, RB931515 e RB931533. Os demais apresentaram baixas previsibilidades dos resultados.

Dos genótipos que superaram os padrões, destaca-se RB931011, com  $\hat{\beta}_{li}=1,4$  (significativamente maior que um), ou seja, há um aumento de rendimento de 4 TCH para cada aumento de 10 TCH devido à melhoria das condições ambientais entre os ambientes estudados, sugerindo que o genótipo seja responsivo à irrigação e/ou adubação. O modelo de regressão linear “TCH = 153,4 + 1,4.I<sub>j</sub>” explica 84,41% das variações totais dos ambientes, porém com baixa previsibilidade (estabilidade) devido ao elevado valor dos quadrados médios dos desvios de regressão.

De comportamento semelhante a RB931011 e superiores aos padrões, temos: RB931566, RB931569, RB931598 e RB931506. Dos demais genótipos superiores aos padrões, temos alguns como genótipos para ambientes desfavoráveis, como RB931565, RB931580 e RB931533, sendo que os dois primeiros de baixa previsibilidade, e o último de elevada previsibilidade, e outros como de adaptabilidade ampla, como RB931611 e RB931513, com baixa e elevada previsibilidade, respectivamente.

Tabela 14. Parâmetros de Estabilidade e Adaptabilidade estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966), para 26 genótipos, avaliados em 9 ambientes.

Genótipo	$\hat{\beta}_{oi}$	$\hat{\beta}_{li}$	$\hat{\sigma}_{di}^2$	R <sup>2</sup> <sub>i</sub> (%)
SP79-1011	125,32	0,86**	10,7187NS	96,37
RB72454	125,76	1,25**	3,6074NS	98,57
RB83102	119,34	0,77**	123,0755”	84,62
RB931011	153,35	1,37**	460,6694”	84,41
RB931506	128,17	1,12*	198,1477”	88,49

Tabela 14. (continuação).

Genótipo	$\hat{\beta}_{oi}$	$\hat{\beta}_{li}$	$\hat{\sigma}_{di}^2$	$R^2_i$ (%)
RB931513	129,45	0,99ns	-3,0656NS	98,22
RB931515	114,69	0,87*	18,6548NS	95,73
RB931521	95,17	0,92ns	199,8192''	83,75
RB931529	106,30	0,87**	117,1674''	87,61
RB931530	124,71	0,96ns	123,2730''	89,46
RB931533	132,55	0,89*	-2,3508NS	97,74
RB931542	122,61	0,90*	40,5154'	94,29
RB931555	124,45	1,01ns	253,5921''	83,26
RB931556	100,40	0,78**	426,7500''	64,95
RB931559	111,67	1,00ns	45,8052'	94,94
RB931565	130,27	0,90*	202,8695''	82,73
RB931566	145,35	1,19**	194,4888''	89,90
RB931569	135,54	1,52**	173,0592''	94,18
RB931578	119,52	0,90*	59,6578''	92,79
RB931580	130,17	0,84**	39,1249'	93,61
RB931587	107,21	0,69**	200,6522''	73,98
RB931595	111,47	1,16**	63,6971''	95,31
RB931598	131,39	1,24**	83,9993''	95,07
RB931602	119,64	1,18**	112,5663''	93,27
RB931604	103,87	0,91ns	105,3718''	89,53
RB931611	133,94	0,91ns	147,8595''	86,78

\*\*, \*: significativamente diferente de um, pelo teste t, a 1% e 5%, respectivamente;

'', ': significativamente diferente de zero, pelo teste F, a 1% e 5%, respectivamente.

### 4.3. VARIÁVEL TPH

#### 4.3.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA

##### 4.3.1.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA NOS AMBIENTES

Os resultados da análise de variância para cada ambiente estão apresentados na Tabela 15. Observa-se que há diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F, sobre os rendimentos de TPH dos genótipos em todos os ambientes, à exceção do ambiente A1, que foi significativo a 5%. Nota-se também que os ensaios apresentaram uma boa precisão experimental. Além disso, verifica-se que os dados não possibilitam a inclusão de todos os ambientes na análise conjunta de variância, já que apresentam uma relação aproximada de 10:1, do maior para o menor quadrado médio residual entre os ambientes, portanto, superior à relação máxima de 7:1 aconselhada por Cruz e Regazzi (2001). Para a análise, portanto, em virtude da discrepância apresentada por seu resíduo, foi desconsiderado o ambiente de cana-soca da UCA (A2). Assim, para a variável TPH, apenas 8 dos 9 ambientes iniciais foram considerados.

Tabela 15. Quadrados médios (QM) das análises de variâncias, coeficientes de variação (CV%) e variâncias genéticas para TPH (tonelada de pol por hectare), em cada ambiente.

FV	GL	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Blocos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Genótipos	25	6,333*	60,775**	24,620**	16,332**	39,317**	22,841**	11,030**	25,977**	19,305**
Resíduo	75	2,6096	17,6061	2,8550	4,1855	3,3150	3,7555	1,3813	3,6505	2,4252
Média		13,97	18,51	9,89	24,44	12,98	13,89	19,79	17,07	17,18
CV(%)		11,56	22,67	17,08	8,37	14,03	13,95	5,94	11,19	9,06
V <sub>gen</sub>		0,931	10,792	5,441	3,037	9,000	4,771	2,412	5,582	4,220

\*\* : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; \* : significativo a 5% pelo teste F; n.s.: não significativo pelo teste F.



#### 4.3.1.2. ANÁLISE CONJUNTA DE VARIÂNCIA

A análise conjunta acusou significância de 1% para as fontes de variação (FV) genótipo e interação genótipo x ambiente, conforme se verifica na Tabela 16. O que sugere, no primeiro caso, que existem diferenças significativas entre as médias dos genótipos em todos os ambientes, e no segundo caso, que existem diferenças significativas entre os genótipos dentro de cada ambiente, os quais podemos discriminar através de testes específicos de comparação de médias, ou de um teste de agrupamento, como é o caso do teste de Scott e Knott (1974).

Tabela 16. Análise de variância conjunta para TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em oito ambientes.

FV	GL	QM	F
B/A	24	-	-
Genótipo	25	81,678	6,80**
Ambiente	7	1120,689	
Interação genótipo x ambiente	175	12,011	3,97**
Resíduo	600	3,022	
$V_g$		2,177	
$V_{ga}$		2,247	

\*\* : significativa a 1% de probabilidade pelo teste F.

#### 4.3.2. QUADRO DE MÉDIAS E TESTE DE AGRUPAMENTO

A Tabela 17 apresenta os resultados médios de TPH das variedades de cana-de-açúcar nos oito ambientes estudados, discriminados pelo teste de Scott e Knott (1974). Observa-se

que o melhor rendimento de TPH ocorreu no ambiente de cana-planta da UCO (A4), seguido pelo ambiente de cana-planta da USA (A7), e posteriormente pelos ambientes de cana-soca e cana-ressoca da USA (A8 e A9), respectivamente. Esses ambientes obtiveram TPH superiores à média geral (16,15). O genótipo RB931011 se destacou praticamente em todos os ambientes, apresentando o maior resultado médio de TPH (20,44), detectado pelo teste, seguido pelos genótipos RB931566 (18,47), RB931530 (18,22), RB931565 (17,75), RB931611 (17,58), SP79-1011 (17,56), RB72454 (17,51), e posteriormente por RB931569 (17,18), RB931580 (16,89), RB931533 (16,88), RB83102 (16,59), RB931598 (16,31), RB931506 (16,28) e RB931513 (16,24). Verifica-se, portanto, que 5 genótipos foram superiores ao padrão com maior TCH (SP79-1011).

Tabela 17. Resultados médios de TPH (toneladas de pol por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em oito ambientes do Estado de Alagoas. Médias agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974)\*.

Genótipos	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Média
SP79-1011	16,12a	12,73a	26,10c	12,28c	13,90b	21,15a	19,47b	18,71a	17,56 b
RB72454	14,02a	9,83b	27,85b	13,60b	15,16b	23,53a	17,90b	18,24a	17,51 b
RB83102	15,17a	12,66a	24,40c	13,00b	15,22b	17,26b	16,64c	18,40a	16,59 c
RB931011	15,75a	10,77a	35,77a	19,32a	20,57a	21,93a	19,73b	19,73a	20,44 a
RB931506	14,06a	9,43b	24,91c	16,60a	14,35b	19,39b	14,94c	16,55b	16,28 c
RB931513	13,33a	10,54a	24,53c	13,63b	15,25b	19,91b	16,66c	16,09b	16,24 c
RB931515	13,73a	9,77b	20,59d	10,76c	11,72c	16,65b	14,55c	14,03c	13,98 d

Tabela 17. (continuação).

Genótipos	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Média
RB931521	11,29a	7,09b	19,23d	7,69d	8,83d	18,08b	13,76c	12,51c	12,31 e
RB931529	14,74a	9,60b	22,86c	9,02d	12,78c	15,59b	13,83c	16,00b	14,30 d
RB931530	14,89a	10,48a	23,16c	14,36b	16,02b	23,39a	23,68a	19,76a	18,22 b
RB931533	12,90a	11,47a	25,31c	16,41a	14,88b	17,93b	17,16c	19,00a	16,88 c
RB931542	12,75a	9,01b	24,39c	12,59c	13,46b	17,47b	19,46b	16,85b	15,75 c
RB931555	16,44a	12,24a	23,78c	9,57d	12,42c	21,40a	15,39c	17,09b	16,04 c
RB931556	13,02a	9,54b	17,67d	7,26d	8,88d	20,34b	16,42c	18,67a	13,97 d
RB931559	12,52a	7,41b	22,62c	12,03c	11,49c	17,77b	16,89c	17,31a	14,75 d
RB931565	14,77a	11,30a	23,47c	13,41b	16,37b	22,69a	19,77b	20,23a	17,75 b
RB931566	14,75a	10,71a	27,82b	18,55a	16,24b	25,64a	16,59c	17,48a	18,47 b
RB931569	12,71a	6,89b	31,04b	15,57b	15,48b	20,76a	17,15c	17,86a	17,18 c
RB931578	12,39a	10,08a	23,35c	14,64b	14,67b	17,74b	18,65b	16,59b	16,01 c
RB931580	14,94a	10,87a	21,46d	15,53b	15,19b	19,61b	18,80b	18,73a	16,89 c
RB931587	13,35a	8,19b	18,59d	11,54c	12,08c	17,53b	19,88b	16,16b	14,66 d
RB931595	13,21a	8,50b	23,77c	9,21d	9,98d	19,83b	15,02c	16,03b	14,44 d
RB931598	12,81a	8,68b	27,99b	13,97b	15,74b	18,38b	16,46c	16,46b	16,31 C
RB931602	14,64a	8,61b	24,85c	11,66c	14,20b	22,96a	15,39c	15,34b	15,96 C
RB931604	14,29a	8,43b	20,85d	9,69d	12,07c	19,14b	13,18c	11,90c	13,69 D
RB931611	14,60a	12,28a	28,21b	15,53b	14,25b	18,28b	16,36c	21,11a	17,58 b
Média	13,97d	9,89f	24,41a	12,98e	13,89d	19,78b	17,07c	17,18c	16,15

\*: Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada ambiente, ou dentro das médias de ambientes e de genótipos, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro.

### 4.3.3. ESTRATIFICAÇÃO DE AMBIENTES

Com o efeito da interação genótipo x ambiente significativo, deduz-se que há comportamento diferencial dos genótipos nos ambientes avaliados. Dessa forma, sugere-se agrupar os ambientes onde as variedades não apresentem diferenças de comportamento. As estimativas das somas de quadrados para a interação entre os genótipos em pares de ambientes está na Tabela 18.

Tabela 18. Estimativas das somas de quadrados para a interação entre genótipos e pares de ambientes ( $\theta_{jj}$ ), para a variável TPH.

Ambientes	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	16,845	172,866	121,162	65,275	63,616	76,318	52,636
A3		189,855	248,220	71,806	92,242	77,982	40,317
A4			90,544	77,773	174,998	213,193	153,569
A5				31,336	132,610	110,495	89,847
A6					92,190	73,504	65,329
A7						97,623	91,695
A8							45,666

Os resultados mostraram que os ambientes A1 e A3 são similares no comportamento dos genótipos, formando um grupo e não permitindo a associação com mais nenhum outro ambiente. A formação desse grupo sugere a possibilidade de estimativas de correlações, para fins de seleção indireta de genótipos de cana-de-açúcar.

Dessa forma, dos oito ambientes avaliados através da variável TPH, formaram-se sete grupos de ambientes similares com apenas dois constituídos por dois ambientes: G1=UCA (A1 e A3); G2=UCO (A4); G3=UCO (A5); G4=UCO (A6); G5=USA (A7); G6=USA (A8) e G7=USA (A9). A Figura 4 apresenta o comportamento dos genótipos nos grupos constituídos por mais de um ambiente.

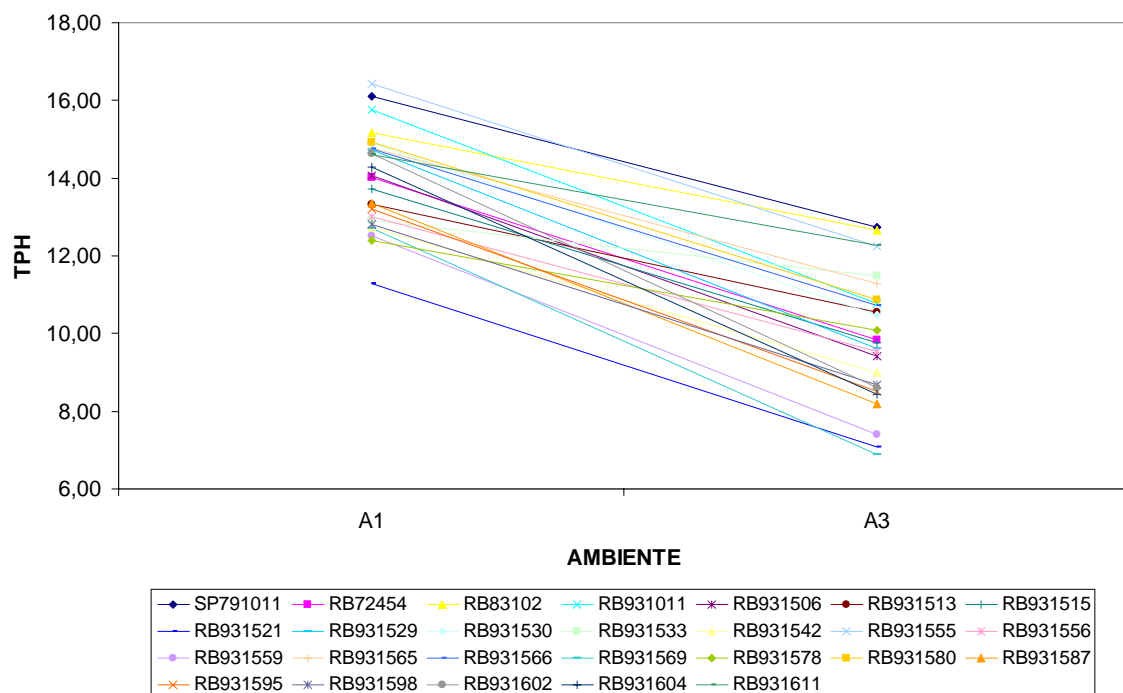


Figura 4. Comportamento não diferencial para TPH de 26 genótipos de cana-de-açúcar no primeiro e terceiro cortes da UCA (A1 e A3).

Diante dos resultados, verifica-se que o efeito da interação genótipo x ambiente para esta rede de ensaios foi altamente significativa, com apenas dois grupos de similaridade, sendo um constituído por quatro e o outro por dois ambientes (G1 = A3, A5, A6 e A9; e G2 = A2 e A7), onde os demais formaram grupos isolados, não permitindo associação com nenhum outro ambiente. Com isso, pode-se deduzir que haja uma boa representatividade dos locais

onde estes ensaios foram instalados, evitando-se, desta forma, a possibilidade de descarte dos locais/ambientes, bem como sugere a possibilidade de inclusão de novos locais/ambientes para experimentação em cana-de-açúcar no Estado de Alagoas.

#### 4.3.4. ANÁLISE DA ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE

##### 4.3.4.1. MÉTODO DE EBERHART E RUSSELL (1966)

A Tabela 19 apresenta os resultados de PC nos ambientes, os índices de ambiente ( $I_j$ ), os quadrados médios residuais e os coeficientes de variação. Percebe-se que houve uma pequena variação entre as médias dos ambientes, o que se constata através dos baixos coeficientes de variação.

Tabela 19. Relação dos ambientes, com médias de TPH, índices ambientais, quadrados médios residuais e coeficientes de variação.

Ambiente	Média	$I_j$	(QMR) <sub>j</sub>	CV(%)
A1	13,97	-2,18	2,6096	11,56
A3	9,89	-6,26	2,8550	17,08
A4	24,41	8,26	4,1855	8,37
A5	12,98	-3,17	3,3150	14,03
A6	13,89	-2,25	3,7555	13,95
A7	19,78	3,64	1,3813	5,94
A8	17,07	0,92	3,6505	11,19
A9	17,19	1,04	2,4252	9,06
Média	16,15	0,00	3,0222	11,40

Na Tabela 20 podemos verificar as estimativas das médias de TPH dos genótipos, dos coeficientes de regressão linear, quadrados médios dos desvios de regressão e coeficiente de determinação, baseadas na decomposição da interação genótipo x ambiente da análise conjunta.

Os genótipos padrões apresentaram resultados superiores à média geral (16,15) dos ambientes: RB72454 (17,5), RB83102 (16,6) e SP79-1011 (17,6), entretanto, cinco genótipos foram significativamente superiores aos padrões: RB931011 (20,5), RB931566 (18,5), RB931530 (18,2), RB931565 (17,8) e RB931611 (17,6). Dos genótipos padrões, SP79-1011 apresentou adaptabilidade ampla com previsibilidade baixa, enquanto que RB72454 apresentou adaptabilidade a ambientes favoráveis, com elevada previsibilidade, e RB83102 com adaptabilidade a ambientes desfavoráveis e baixa previsibilidade.

Dos genótipos testados, sete apresentaram adaptabilidade a ambientes favoráveis: RB72454, RB931011, RB931566, RB931569, RB931595, RB931598 e RB931602; nove a ambientes desfavoráveis: RB83102, RB931515, RB931529, RB931533, RB931556, RB931578, RB931580, RB931587 e RB931604; e os demais apresentaram adaptabilidade a uma ampla faixa ambiental.

Cinco genótipos apresentaram alta previsibilidade ou estabilidade dos resultados, conforme se verifica nos resultados do teste F para os quadrados médios dos desvios de regressão, os quais são: RB72454, RB931513, RB931515, RB931559 e RB931580. Os demais apresentaram baixas previsibilidades dos resultados.

Dos genótipos que superaram os padrões, destaca-se RB931011, com  $\hat{\beta}_{1i}=1,4$  (significativamente maior que um), ou seja, há um aumento de rendimento de 4 TPH para cada aumento de 10 TPH devido à melhoria das condições ambientais entre os ambientes estudados. O modelo de regressão linear “TPH = 20,5 + 1,4.I<sub>j</sub>” explica 82,83% das variações

totais dos ambientes, porém com baixa previsibilidade (estabilidade) devido ao elevado valor dos quadrados médios dos desvios de regressão.

De comportamento semelhante a RB931011 e superior aos padrões, temos RB931566, enquanto outros apresentam adaptabilidade ampla e baixa previsibilidade: RB931530, RB931565 e RB931611.

Tabela 20. Parâmetros de Estabilidade e Adaptabilidade estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966), para 26 genótipos, avaliados em 9 ambientes.

Genótipo	$\hat{\beta}_{oi}$	$\hat{\beta}_{li}$	$\hat{\sigma}_{di}^2$	$R^2_i$ (%)
SP79-1011	17,56	1,02ns	0,9242'	93,62
RB72454	17,52	1,28**	-0,1153NS	98,39
RB83102	16,59	0,78**	0,9816'	89,28
RB931011	20,45	1,44**	9,4077''	82,83
RB931506	16,28	0,93ns	2,2632''	87,24
RB931513	16,24	0,94ns	-0,0846NS	96,96
RB931515	13,98	0,75**	-0,0994NS	95,38
RB931521	12,31	0,96ns	1,4431''	90,93
RB931529	14,30	0,88*	2,6157''	84,53
RB931530	18,22	0,98ns	5,6111''	78,07
RB931533	16,88	0,87*	2,1404''	86,24
RB931542	15,75	1,03ns	1,3200'	92,34
RB931555	16,04	0,95ns	4,3865''	80,71



Tabela 20. (continuação).

Genótipo	$\hat{\beta}_{oi}$	$\hat{\beta}_{li}$	$\hat{\sigma}_{di}^2$	$R^2_i$ (%)
RB931556	13,98	0,87*	10,4001''	61,51
RB931559	14,76	1,03ns	0,3410NS	95,88
RB931565	17,75	0,94ns	1,5300''	90,13
RB931566	18,47	1,14*	5,6056''	82,85
RB931569	17,18	1,48**	3,1444''	93,06
RB931578	16,01	0,86*	1,0954'	90,46
RB931580	16,89	0,71**	0,5735NS	90,09
RB931587	14,67	0,76**	4,3799''	72,80
RB931595	14,44	1,16*	1,0935'	94,55
RB931598	16,31	1,18**	2,2422''''	91,73
RB931602	15,96	1,15*	2,0512''	91,84
RB931604	13,69	0,87*	2,9366''	83,13
RB931611	17,58	1,03ns	4,0617''	83,93

\*\*, \*: significativamente diferente de um, pelo teste t, a 1% e 5%, respectivamente;

'', ': significativamente diferente de zero, pelo teste F, a 1% e 5%, respectivamente.

## 5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a) Os melhores clones da série 93 de cana-de-açúcar RB foram: RB931011, RB931530, RB931565, RB931566 e RB931611;
- b) Dentre os melhores clones dessa série, aqueles com adaptabilidade para ambientes favoráveis são: RB931011 e RB931566; e aqueles com adaptabilidade ampla ou geral, são: RB931530, RB931565 e RB931611;
- c) Os melhores clones dessa série apresentaram baixa estabilidade de seus resultados;
- d) A estratificação de ambientes evidencia as diferenças existentes entre estes, destacando a representatividade dos locais de experimentação utilizados pelo PMGCA-CECA/UFAL.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.K.S. **Caracterização dos solos das subestações de seleção e experimentação de clones RB de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas**. Rio Largo, UFAL/CECA, julho de 2003. 71p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. 2003.

BARBOSA, G.V.S., et al. Adaptabilidade e estabilidade de produção de clones RB de cana-de-açúcar das séries 92 e 93 em Alagoas. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 2002, Recife. **Anais...** Recife: STAB, 2002a. v. único, p. 387-392.

BARBOSA, G.V.S., et al. A brief report on sugarcane breeding program in Alagoas, Brazil. **Crop Breeding And Applied Biotechnology**, Londrina, PR, v. 2, n. 4, p. 613-616, 2002b.

BARBOSA, G.V.S., et al. Três Novas Variedades RB de Cana-de-açúcar. In: XX SIMPÓSIO DA AGROINDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR DE ALAGOAS, 2003, Rio Largo.

**Boletim Técnico nº 2**, do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar. Maceió: EDUFAL - Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2003. v. único, p. 1-16.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 3.ed., Viçosa, MG: UFV, 2001. 500p.

BUENO, L.C.S; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, S.P. **Melhoramento genético de plantas**.  
Lavras, MG: UFLA, 2001. 282p.

CARVALHO, C.C.P., et al. Interação genótipo x ambiente no desempenho produtivo da soja no Paraná. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.37, n.7, p.989-1000, jul. 2002.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**.  
2.ed.rev., Viçosa, MG: Ed UFV, 2001. 390p.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético - Volume 2**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2003. 585p.

DAHER, R.F., et al. Estabilidade da produção forrageira em clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, MG, v.27, n.4, p.788-797, jul./ago., 2003.

EBERHART, S.A. ; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Sci.**, Madison, v.6, p.36-40, 1966.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Trad.: SILVA, M.A.; SILVA, J.C.  
Viçosa, MG: Ed. UFV, 1987. 279p.

FERREIRA, D.F.; MUNIZ, J.A.; AQUINO, L.H. Comparações múltiplas em experimentos com grande número de tratamentos – utilização do teste de Scott-Knott. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, MG, v.23, n.3, p.745-752, jul./set., 1999. (Comunicação).

FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3.ed., Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.

FIBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - janeiro 2004**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>>. Acesso em: 4 mar. 2004.

GUALBERTO, R.; BRAZ, L.T.; BANZATTO, D.A. Produtividade, adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes condições de ambiente. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.37, n.1, p.81-88, jan. 2002.

LAVORENTI, N.A.; MATSUOKA, S. Combinação de métodos paramétricos e não-paramétricos na análise de estabilidade de cultivares de cana-de-açúcar. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 4, p. 653-658, abr. 2001.

LAVORANTI, O.J. **Estabilidade e adaptabilidade fenotípica através da reamostragem “BOOTSTRAP” no modelo AMMI**. Piracicaba, USP/Esalq, julho de 2003. 166p. Tese (Doutorado em agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

LIN, C.S. Grouping genotypes by a cluster method directly related to genotype-environment interaction mean square. **Theor. Appl. Genet.**, v.62, p.277-280, 1982.

MACHADO, F.B.P. O açúcar nos 500 anos do Brasil. **STAB**, Piracicaba, SP, v.18, nº 5, p.4-8, 2000.

MATSUOKA, S. Seis Novas Variedades RB de Cana-de-Açúcar. **Boletim Técnico do PMGCA/UFSCar**, Araras, 1998. 24p.

MATSUOKA, S.; GARCIA, A.A.F.; ARIZONO, H. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: BORÉM, A. (Org.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 1999a. p.204-251.

MATSUOKA, S.; GARCIA, A.A. F.; CALHEIROS, G.G. Hibridação em cana-de-açúcar. In: BORÉM, A. (Org.). **Hibridação artificial em plantas**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 1999b. p.221-254.

MATSUOKA, S., et al. Novas variedades de cana-de-açúcar para a região oeste do Estado de São Paulo. Congresso Nacional da STAB, 7, Londrina. **Anais...** Paraná: STAB, p.34-38, out.,1999c.

PINTO, R.J.B. **Introdução ao melhoramento genético de plantas**. Maringá,PR: EDUEM, 1995. p.259-265.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras, MG: UFLA, 2000. 326p.

RAIZER, A.J.; VENCOVSKY, R. Estabilidade fenotípica de novas variedades de cana-de-açúcar para o Estado de São Paulo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.34, n.12, p.2241-2246, dez. 1999.

RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho em diferentes condições ambientais. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.35, n.11, p.2213-2222, nov. 2000.

SANTOS, C.; FERREIRA, D.F.; BUENO FILHO, J.S.S. Novas alternativas de testes de agrupamento avaliadas por meio de simulação Monte Carlo. **Ciênc. e agrotec.**, Lavras, MG, v.25, n.6, p.1382-1392, nov./dez., 2001.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**. Washington, v.30, n.3, p.507-512, Sept. 1974.

SILVA, E.L.; FERREIRA, D.F.; BEARZOTI, E. Avaliação do poder e taxas de erro tipo I do Teste de Scott-Knott por meio do método de Monte Carlo. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, MG, v.23, n.3, p.687-696, jul./set., 1999.

TOLEDO FILHO, M.R. **Probabilidade de suprimento da demanda hídrica ideal da cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) através da precipitação pluvial na zona canavieira do estado de Alagoas**. Piracicaba, USP/Esalq, 1988. 72 p. Tese (Doutorado em agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto, SP: Soc. Brasileira de Genética, 1992. 486 p.

VIANA, J.M.S.; CRUZ, C.D. Analysis of stability and adaptability through different models of linear regression. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, MG, v.26, n.3, p.455-462, mai./jun., 2002.



## **7. ANEXOS**

As tabelas 21, 22 e 23 apresentam os dados originais, sob as quais foram aplicadas as metodologias discriminadas no presente trabalho.

TABELA 21. Resultados de PC (Pol da cana), TCH (toneladas de cana por hectare) e TPH (toneladas de pol por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em três cortes na Usina Caeté, Município de São Miguel dos Campos, Estado de Alagoas. (Plantio: 09/09/1998 – 1º Corte: 01/12/1999 – 2º Corte: 06/12/2000 – 3º Corte: 12/12/2001).

Nº ordem	Genótipo	Repetição	Corte	PCC	TCH	TPH
1	SP791011	1	1	13,55	105,56	14,30
2	SP791011	2	1	13,46	111,56	15,02
3	SP791011	3	1	12,72	114,44	14,56
4	SP791011	4	1	15,60	132,00	20,59
5	RB72454	1	1	13,02	100,89	13,14
6	RB72454	2	1	13,56	110,00	14,92
7	RB72454	3	1	11,96	110,44	13,21
8	RB72454	4	1	15,22	97,33	14,81
9	RB83102	1	1	13,19	92,00	12,13
10	RB83102	2	1	12,75	109,11	13,91
11	RB83102	3	1	15,21	135,56	20,62
12	RB83102	4	1	13,48	104,00	14,02
13	RB931011	1	1	13,15	124,00	16,31
14	RB931011	2	1	12,68	131,11	16,62
15	RB931011	3	1	14,88	120,00	17,86
16	RB931011	4	1	12,53	97,56	12,22
17	RB931506	1	1	13,44	98,00	13,17
18	RB931506	2	1	14,05	110,00	15,46
19	RB931506	3	1	12,20	116,00	14,15
20	RB931506	4	1	13,15	102,44	13,47
21	RB931513	1	1	12,92	111,11	14,36
22	RB931513	2	1	12,47	106,44	13,27
23	RB931513	3	1	11,84	97,78	11,58
24	RB931513	4	1	12,36	114,22	14,12
25	RB931515	1	1	13,45	104,00	13,99
26	RB931515	2	1	11,24	115,11	12,94

27	RB931515	3	1	13,28	109,33	14,52
28	RB931515	4	1	13,18	102,22	13,47
29	RB931521	1	1	12,51	92,22	11,54
30	RB931521	2	1	11,47	86,67	9,94
31	RB931521	3	1	13,67	90,22	12,33
32	RB931521	4	1	12,20	93,11	11,36
33	RB931529	1	1	13,34	113,11	15,09
34	RB931529	2	1	12,39	114,67	14,21
35	RB931529	3	1	13,23	114,89	15,20
36	RB931529	4	1	13,32	108,44	14,44
37	RB931530	1	1	15,22	98,44	14,98
38	RB931530	2	1	15,39	106,00	16,31
39	RB931530	3	1	13,64	92,67	12,64
40	RB931530	4	1	14,13	110,67	15,64
41	RB931533	1	1	11,82	123,33	14,58
42	RB931533	2	1	10,08	121,56	12,25
43	RB931533	3	1	11,02	112,67	12,42
44	RB931533	4	1	11,16	110,67	12,35
45	RB931542	1	1	10,46	114,67	11,99
46	RB931542	2	1	11,02	112,89	12,44
47	RB931542	3	1	12,21	124,22	15,17
48	RB931542	4	1	10,30	110,67	11,40
49	RB931555	1	1	12,43	132,67	16,49
50	RB931555	2	1	13,53	120,44	16,30
51	RB931555	3	1	12,78	122,00	15,59
52	RB931555	4	1	13,62	127,56	17,37
53	RB931556	1	1	12,79	99,11	12,68
54	RB931556	2	1	13,72	93,11	12,77
55	RB931556	3	1	14,55	95,11	13,84
56	RB931556	4	1	13,66	93,56	12,78
57	RB931559	1	1	12,30	106,44	13,09
58	RB931559	2	1	10,70	102,00	10,91
59	RB931559	3	1	12,28	108,44	13,32
60	RB931559	4	1	12,88	98,89	12,74

61	RB931565	1	1	12,51	106,22	13,29
62	RB931565	2	1	13,21	108,89	14,38
63	RB931565	3	1	13,87	110,89	15,38
64	RB931565	4	1	13,57	118,22	16,04
65	RB931566	1	1	13,60	102,22	13,90
66	RB931566	2	1	12,39	128,00	15,86
67	RB931566	3	1	12,82	131,78	16,89
68	RB931566	4	1	11,46	107,78	12,35
69	RB931569	1	1	12,07	92,44	11,16
70	RB931569	2	1	14,30	83,56	11,95
71	RB931569	3	1	14,64	93,78	13,73
72	RB931569	4	1	13,28	105,33	13,99
73	RB931578	1	1	12,95	92,44	11,97
74	RB931578	2	1	13,12	90,67	11,90
75	RB931578	3	1	13,72	95,78	13,14
76	RB931578	4	1	13,82	90,89	12,56
77	RB931580	1	1	14,43	104,67	15,10
78	RB931580	2	1	12,02	102,22	12,29
79	RB931580	3	1	12,89	113,33	14,61
80	RB931580	4	1	13,61	130,44	17,75
81	RB931587	1	1	12,98	128,44	16,67
82	RB931587	2	1	11,14	112,44	12,53
83	RB931587	3	1	12,65	95,33	12,06
84	RB931587	4	1	13,92	87,11	12,13
85	RB931595	1	1	13,14	100,67	13,23
86	RB931595	2	1	13,19	98,22	12,96
87	RB931595	3	1	13,77	93,11	12,82
88	RB931595	4	1	12,81	108,00	13,83
89	RB931598	1	1	11,96	108,89	13,02
90	RB931598	2	1	10,82	109,33	11,83
91	RB931598	3	1	11,72	110,67	12,97
92	RB931598	4	1	11,77	114,00	13,42
93	RB931602	1	1	13,52	92,89	12,56
94	RB931602	2	1	13,33	129,56	17,27

95	RB931602	3	1	12,61	112,44	14,18
96	RB931602	4	1	12,28	118,44	14,54
97	RB931604	1	1	11,62	111,56	12,96
98	RB931604	2	1	13,67	115,56	15,80
99	RB931604	3	1	13,89	108,67	15,09
100	RB931604	4	1	14,41	92,44	13,32
101	RB931611	1	1	12,08	125,56	15,17
102	RB931611	2	1	11,96	121,33	14,51
103	RB931611	3	1	12,60	112,44	14,17
104	RB931611	4	1	12,68	114,67	14,54
105	SP791011	1	2	16,31	137,56	22,44
106	SP791011	2	2	16,13	124,22	20,04
107	SP791011	3	2	15,82	126,67	20,04
108	SP791011	4	2	15,11	138,44	20,92
109	RB72454	1	2	15,50	132,00	20,46
110	RB72454	2	2	15,14	138,00	20,89
111	RB72454	3	2	14,72	114,22	16,81
112	RB72454	4	2	16,09	116,22	18,70
113	RB83102	1	2	15,14	128,89	19,51
114	RB83102	2	2	13,31	124,67	16,59
115	RB83102	3	2	15,92	117,78	18,75
116	RB83102	4	2	14,17	136,44	19,33
117	RB931011	1	2	14,39	140,67	20,24
118	RB931011	2	2	14,44	151,11	21,82
119	RB931011	3	2	12,53	124,89	15,65
120	RB931011	4	2	15,97	141,11	22,54
121	RB931506	1	2	14,62	127,11	18,58
122	RB931506	2	2	14,31	130,00	18,60
123	RB931506	3	2	13,94	129,56	18,06
124	RB931506	4	2	13,58	141,56	19,22
125	RB931513	1	2	13,97	110,44	15,43
126	RB931513	2	2	14,75	131,11	19,34
127	RB931513	3	2	14,36	126,67	18,19
128	RB931513	4	2	13,13	124,00	16,28

129	RB931515	1	2	14,37	109,78	15,78
130	RB931515	2	2	13,51	125,11	16,90
131	RB931515	3	2	14,46	118,67	17,16
132	RB931515	4	2	15,15	145,11	21,98
133	RB931521	1	2	13,79	91,11	12,56
134	RB931521	2	2	15,13	88,67	13,42
135	RB931521	3	2	15,94	92,89	14,81
136	RB931521	4	2	13,61	91,33	12,43
137	RB931529	1	2	14,99	133,56	20,02
138	RB931529	2	2	15,22	130,00	19,79
139	RB931529	3	2	12,93	128,22	16,58
140	RB931529	4	2	15,06	138,22	20,82
141	RB931530	1	2	17,40	124,89	21,73
142	RB931530	2	2	16,34	136,44	22,30
143	RB931530	3	2	17,06	100,22	17,10
144	RB931530	4	2	16,54	132,22	21,87
145	RB931533	1	2	14,69	136,22	20,01
146	RB931533	2	2	14,79	125,56	18,57
147	RB931533	3	2	14,24	116,44	16,58
148	RB931533	4	2	14,14	136,22	19,26
149	RB931542	1	2	13,48	104,00	14,02
150	RB931542	2	2	13,56	126,22	17,12
151	RB931542	3	2	14,57	134,44	19,59
152	RB931542	4	2	14,70	126,44	18,59
153	RB931555	1	2	13,51	135,78	18,34
154	RB931555	2	2	15,14	158,67	24,02
155	RB931555	3	2	14,29	138,00	19,72
156	RB931555	4	2	16,84	129,11	21,74
157	RB931556	1	2	15,86	131,11	20,79
158	RB931556	2	2	16,14	114,22	18,44
159	RB931556	3	2	16,12	113,33	18,27
160	RB931556	4	2	16,53	102,22	16,90
161	RB931559	1	2	13,79	135,33	18,66
162	RB931559	2	2	14,12	113,33	16,00

163	RB931559	3	2	12,92	131,11	16,94
164	RB931559	4	2	13,37	146,89	19,64
165	RB931565	1	2	15,69	159,33	25,00
166	RB931565	2	2	16,73	155,78	26,06
167	RB931565	3	2	15,08	138,44	20,88
168	RB931565	4	2	16,15	141,33	22,83
169	RB931566	1	2	15,23	131,56	20,04
170	RB931566	2	2	15,25	143,56	21,89
171	RB931566	3	2	14,53	148,67	21,60
172	RB931566	4	2	13,65	118,89	16,23
173	RB931569	1	2	16,71	104,89	17,53
174	RB931569	2	2	11,84	102,67	12,16
175	RB931569	3	2	12,57	102,67	12,91
176	RB931569	4	2	14,53	117,78	17,11
177	RB931578	1	2	15,53	102,22	15,88
178	RB931578	2	2	15,00	97,78	14,67
179	RB931578	3	2	15,72	118,22	18,58
180	RB931578	4	2	15,13	107,11	16,21
181	RB931580	1	2	14,54	113,56	16,51
182	RB931580	2	2	14,14	146,22	20,68
183	RB931580	3	2	15,13	133,56	20,21
184	RB931580	4	2	14,43	124,67	17,99
185	RB931587	1	2	14,57	133,33	19,43
186	RB931587	2	2	15,05	116,22	17,49
187	RB931587	3	2	14,87	112,67	16,75
188	RB931587	4	2	14,41	109,33	15,75
189	RB931595	1	2	14,15	128,67	18,21
190	RB931595	2	2	13,72	138,00	18,93
191	RB931595	3	2	15,12	124,67	18,85
192	RB931595	4	2	12,77	113,56	14,50
193	RB931598	1	2	13,60	124,67	16,95
194	RB931598	2	2	14,12	124,89	17,63
195	RB931598	3	2	13,90	126,89	17,64
196	RB931598	4	2	15,04	138,44	20,82

197	RB931602	1	2	14,77	117,78	17,40
198	RB931602	2	2	15,32	116,00	17,77
199	RB931602	3	2	15,30	118,44	18,12
200	RB931602	4	2	14,05	107,56	15,11
201	RB931604	1	2	15,92	138,44	22,04
202	RB931604	2	2	16,57	110,89	18,37
203	RB931604	3	2	16,08	88,44	14,22
204	RB931604	4	2	16,35	133,56	21,84
205	RB931611	1	2	15,39	122,22	18,81
206	RB931611	2	2	15,13	137,78	20,85
207	RB931611	3	2	14,24	115,56	16,46
208	RB931611	4	2	14,84	131,11	19,46
209	SP791011	1	3	14,56	102,22	14,88
210	SP791011	2	3	14,30	92,67	13,25
211	SP791011	3	3	12,96	86,67	11,23
212	SP791011	4	3	13,01	88,89	11,56
213	RB72454	1	3	14,54	71,11	10,34
214	RB72454	2	3	13,23	73,33	9,70
215	RB72454	3	3	14,58	62,22	9,07
216	RB72454	4	3	14,35	71,11	10,20
217	RB83102	1	3	12,51	73,33	9,17
218	RB83102	2	3	14,85	88,22	13,10
219	RB83102	3	3	15,19	104,44	15,87
220	RB83102	4	3	14,40	86,67	12,48
221	RB931011	1	3	12,90	88,89	11,47
222	RB931011	2	3	13,75	77,78	10,69
223	RB931011	3	3	12,51	81,56	10,20
224	RB931011	4	3	13,76	77,78	10,70
225	RB931506	1	3	13,27	71,11	9,44
226	RB931506	2	3	12,89	77,78	10,03
227	RB931506	3	3	12,78	68,89	8,80
228	RB931506	4	3	13,28	71,11	9,44
229	RB931513	1	3	12,90	84,44	10,89
230	RB931513	2	3	12,55	88,89	11,16



231	RB931513	3	3	12,52	75,56	9,46
232	RB931513	4	3	13,68	77,78	10,64
233	RB931515	1	3	13,15	66,67	8,77
234	RB931515	2	3	13,32	72,22	9,62
235	RB931515	3	3	12,90	66,67	8,60
236	RB931515	4	3	12,94	93,33	12,08
237	RB931521	1	3	12,00	57,78	6,93
238	RB931521	2	3	12,03	57,78	6,95
239	RB931521	3	3	12,62	55,56	7,01
240	RB931521	4	3	13,96	53,33	7,45
241	RB931529	1	3	13,90	66,67	9,27
242	RB931529	2	3	14,31	68,89	9,86
243	RB931529	3	3	14,54	71,11	10,34
244	RB931529	4	3	12,98	68,89	8,94
245	RB931530	1	3	15,14	62,22	9,42
246	RB931530	2	3	15,29	68,89	10,53
247	RB931530	3	3	13,79	71,11	9,81
248	RB931530	4	3	14,39	84,44	12,15
249	RB931533	1	3	12,72	93,33	11,87
250	RB931533	2	3	12,92	97,78	12,63
251	RB931533	3	3	12,55	82,22	10,32
252	RB931533	4	3	13,11	84,44	11,07
253	RB931542	1	3	12,44	64,44	8,02
254	RB931542	2	3	12,47	66,67	8,31
255	RB931542	3	3	12,37	77,78	9,62
256	RB931542	4	3	12,97	77,78	10,09
257	RB931555	1	3	12,72	88,89	11,31
258	RB931555	2	3	13,45	95,56	12,85
259	RB931555	3	3	11,93	97,78	11,66
260	RB931555	4	3	14,07	93,33	13,13
261	RB931556	1	3	14,96	84,44	12,63
262	RB931556	2	3	14,15	62,22	8,80
263	RB931556	3	3	13,69	66,67	9,13
264	RB931556	4	3	14,22	53,33	7,58

265	RB931559	1	3	12,85	64,44	8,28
266	RB931559	2	3	11,70	60,00	7,02
267	RB931559	3	3	12,47	60,00	7,48
268	RB931559	4	3	12,32	55,56	6,84
269	RB931565	1	3	13,82	102,22	14,13
270	RB931565	2	3	13,83	77,78	10,76
271	RB931565	3	3	13,78	73,33	10,11
272	RB931565	4	3	14,31	71,11	10,18
273	RB931566	1	3	11,67	88,89	10,37
274	RB931566	2	3	11,85	86,67	10,27
275	RB931566	3	3	11,79	100,00	11,79
276	RB931566	4	3	13,03	80,00	10,42
277	RB931569	1	3	11,92	44,44	5,30
278	RB931569	2	3	13,13	55,56	7,29
279	RB931569	3	3	14,17	48,89	6,93
280	RB931569	4	3	12,46	64,44	8,03
281	RB931578	1	3	13,74	77,78	10,69
282	RB931578	2	3	14,06	77,78	10,94
283	RB931578	3	3	14,61	73,33	10,71
284	RB931578	4	3	11,94	66,67	7,96
285	RB931580	1	3	12,87	82,22	10,58
286	RB931580	2	3	13,04	86,67	11,30
287	RB931580	3	3	13,65	75,56	10,31
288	RB931580	4	3	12,68	88,89	11,27
289	RB931587	1	3	12,81	71,11	9,11
290	RB931587	2	3	12,74	64,44	8,21
291	RB931587	3	3	13,00	62,22	8,09
292	RB931587	4	3	13,80	53,33	7,36
293	RB931595	1	3	13,16	62,22	8,19
294	RB931595	2	3	13,09	66,67	8,73
295	RB931595	3	3	13,45	55,56	7,47
296	RB931595	4	3	12,34	77,78	9,60
297	RB931598	1	3	12,27	64,44	7,91
298	RB931598	2	3	12,93	71,11	9,19

299	RB931598	3	3	13,15	62,22	8,18
300	RB931598	4	3	12,50	75,56	9,44
301	RB931602	1	3	13,10	60,00	7,86
302	RB931602	2	3	14,16	62,22	8,81
303	RB931602	3	3	13,69	60,00	8,21
304	RB931602	4	3	14,35	66,67	9,57
305	RB931604	1	3	13,95	60,00	8,37
306	RB931604	2	3	14,43	57,78	8,34
307	RB931604	3	3	12,85	66,67	8,57
308	RB931604	4	3	14,07	60,00	8,44
309	RB931611	1	3	12,44	100,00	12,44
310	RB931611	2	3	12,31	91,11	11,22
311	RB931611	3	3	13,31	91,11	12,13
312	RB931611	4	3	12,77	104,44	13,34

TABELA 22. Resultados de PC (Pol da cana), TCH (toneladas de cana por hectare) e TPH (toneladas de pol por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em três cortes na Usina Coruripe, Município de Coruripe, Estado de Alagoas. (Plantio: 19/08/1998 – 1º Corte: 16/02/2000 – 2º Corte: 15/02/2001 – 3º Corte: 22/02/2002).

Nº ordem	Genótipo	Repetição	Corte	PCC	TCH	TPH
1	SP791011	1	1	15,20	183,33	27,87
2	SP791011	2	1	14,98	176,67	26,46
3	SP791011	3	1	14,75	166,67	24,58
4	SP791011	4	1	14,16	180,00	25,49
5	RB72454	1	1	14,82	163,33	24,21
6	RB72454	2	1	12,84	216,67	27,82
7	RB72454	3	1	14,60	193,33	28,23
8	RB72454	4	1	13,53	230,00	31,12
9	RB83102	1	1	15,12	173,33	26,21
10	RB83102	2	1	14,90	193,33	28,81
11	RB83102	3	1	13,87	163,33	22,65
12	RB83102	4	1	11,73	170,00	19,94
13	RB931011	1	1	13,77	230,00	31,67
14	RB931011	2	1	14,38	296,67	42,66
15	RB931011	3	1	15,12	236,67	35,78
16	RB931011	4	1	12,36	266,67	32,96
17	RB931506	1	1	11,59	216,67	25,11
18	RB931506	2	1	12,25	216,67	26,54
19	RB931506	3	1	11,34	213,33	24,19
20	RB931506	4	1	11,70	203,33	23,79
21	RB931513	1	1	12,70	220,00	27,94
22	RB931513	2	1	12,33	93,33	11,51
23	RB931513	3	1	14,24	233,33	33,23
24	RB931513	4	1	12,71	200,00	25,42
25	RB931515	1	1	13,49	126,67	17,09
26	RB931515	2	1	9,89	176,67	17,47

27	RB931515	3	1	13,98	160,00	22,37
28	RB931515	4	1	14,67	173,33	25,43
29	RB931521	1	1	13,81	143,33	19,79
30	RB931521	2	1	14,00	143,33	20,07
31	RB931521	3	1	14,14	120,00	16,97
32	RB931521	4	1	14,00	143,33	20,07
33	RB931529	1	1	14,15	153,33	21,70
34	RB931529	2	1	14,74	160,00	23,58
35	RB931529	3	1	14,50	163,33	23,68
36	RB931529	4	1	14,04	160,00	22,46
37	RB931530	1	1	14,28	180,00	25,70
38	RB931530	2	1	15,88	183,33	29,11
39	RB931530	3	1	15,60	133,33	20,80
40	RB931530	4	1	9,83	173,33	17,04
41	RB931533	1	1	13,61	190,00	25,86
42	RB931533	2	1	13,11	203,33	26,66
43	RB931533	3	1	13,01	196,67	25,59
44	RB931533	4	1	13,33	173,33	23,11
45	RB931542	1	1	14,45	146,67	21,19
46	RB931542	2	1	14,04	166,67	23,40
47	RB931542	3	1	15,11	150,00	22,67
48	RB931542	4	1	13,98	216,67	30,29
49	RB931555	1	1	12,23	193,33	23,64
50	RB931555	2	1	14,43	153,33	22,13
51	RB931555	3	1	13,55	190,00	25,75
52	RB931555	4	1	13,36	176,67	23,60
53	RB931556	1	1	13,02	90,00	11,72
54	RB931556	2	1	15,15	100,00	15,15
55	RB931556	3	1	14,63	230,00	33,65
56	RB931556	4	1	13,86	73,33	10,16
57	RB931559	1	1	13,75	166,67	22,92
58	RB931559	2	1	14,72	166,67	24,53
59	RB931559	3	1	13,25	146,67	19,43
60	RB931559	4	1	12,21	193,33	23,61

61	RB931565	1	1	14,86	156,67	23,28
62	RB931565	2	1	13,59	183,33	24,92
63	RB931565	3	1	15,41	136,67	21,06
64	RB931565	4	1	14,49	170,00	24,63
65	RB931566	1	1	14,14	233,33	32,99
66	RB931566	2	1	11,52	216,67	24,96
67	RB931566	3	1	11,88	203,33	24,16
68	RB931566	4	1	12,50	233,33	29,17
69	RB931569	1	1	12,93	233,33	30,17
70	RB931569	2	1	13,55	240,00	32,52
71	RB931569	3	1	14,71	226,67	33,34
72	RB931569	4	1	12,98	216,67	28,12
73	RB931578	1	1	13,05	176,67	23,06
74	RB931578	2	1	13,79	166,67	22,98
75	RB931578	3	1	14,95	203,33	30,40
76	RB931578	4	1	10,39	163,33	16,97
77	RB931580	1	1	11,88	190,00	22,57
78	RB931580	2	1	12,35	180,00	22,23
79	RB931580	3	1	12,85	176,67	22,70
80	RB931580	4	1	10,99	166,67	18,32
81	RB931587	1	1	14,95	86,67	12,96
82	RB931587	2	1	14,80	143,33	21,21
83	RB931587	3	1	14,93	133,33	19,91
84	RB931587	4	1	13,22	153,33	20,27
85	RB931595	1	1	14,38	173,33	24,93
86	RB931595	2	1	13,14	180,00	23,65
87	RB931595	3	1	12,92	180,00	23,26
88	RB931595	4	1	12,45	186,67	23,24
89	RB931598	1	1	13,65	200,00	27,30
90	RB931598	2	1	14,26	243,33	34,70
91	RB931598	3	1	13,82	206,67	28,56
92	RB931598	4	1	9,87	216,67	21,39
93	RB931602	1	1	15,56	176,67	27,49
94	RB931602	2	1	13,17	166,67	21,95

95	RB931602	3	1	14,08	186,67	26,28
96	RB931602	4	1	12,47	190,00	23,69
97	RB931604	1	1	11,03	173,33	19,12
98	RB931604	2	1	12,65	150,00	20,85
99	RB931604	3	1	14,24	183,33	26,11
100	RB931604	4	1	12,68	136,67	17,33
101	RB931611	1	1	15,25	203,33	31,01
102	RB931611	2	1	12,62	193,33	24,40
103	RB931611	3	1	13,74	203,33	27,94
104	RB931611	4	1	13,82	213,33	29,48
105	SP791011	1	2	15,03	83,33	12,53
106	SP791011	2	2	15,51	80,00	12,41
107	SP791011	3	2	14,09	80,00	11,27
108	SP791011	4	2	15,51	83,33	12,92
109	RB72454	1	2	17,17	80,00	13,73
110	RB72454	2	2	17,45	88,33	15,41
111	RB72454	3	2	17,00	61,67	10,49
112	RB72454	4	2	16,39	90,00	14,75
113	RB83102	1	2	16,26	85,00	13,82
114	RB83102	2	2	15,81	86,67	13,70
115	RB83102	3	2	16,03	73,33	11,75
116	RB83102	4	2	15,89	80,00	12,71
117	RB931011	1	2	14,41	125,00	18,01
118	RB931011	2	2	14,88	116,67	17,36
119	RB931011	3	2	17,01	125,00	21,26
120	RB931011	4	2	15,89	130,00	20,65
121	RB931506	1	2	16,10	118,33	19,05
122	RB931506	2	2	16,48	110,00	18,13
123	RB931506	3	2	14,38	103,33	14,86
124	RB931506	4	2	14,35	100,00	14,35
125	RB931513	1	2	15,65	100,00	15,65
126	RB931513	2	2	13,78	86,67	11,95
127	RB931513	3	2	14,61	100,00	14,61
128	RB931513	4	2	13,69	90,00	12,32

129	RB931515	1	2	15,03	71,67	10,77
130	RB931515	2	2	14,48	88,33	12,79
131	RB931515	3	2	13,44	86,67	11,65
132	RB931515	4	2	13,84	56,67	7,84
133	RB931521	1	2	14,95	40,00	5,98
134	RB931521	2	2	15,36	60,00	9,22
135	RB931521	3	2	15,74	41,67	6,56
136	RB931521	4	2	15,42	58,33	9,00
137	RB931529	1	2	16,63	61,67	10,25
138	RB931529	2	2	15,54	58,33	9,07
139	RB931529	3	2	15,20	60,00	9,12
140	RB931529	4	2	15,28	50,00	7,64
141	RB931530	1	2	16,36	85,00	13,91
142	RB931530	2	2	16,34	83,33	13,62
143	RB931530	3	2	17,06	90,00	15,35
144	RB931530	4	2	16,80	86,67	14,56
145	RB931533	1	2	16,59	103,33	17,14
146	RB931533	2	2	15,70	100,00	15,70
147	RB931533	3	2	15,83	121,67	19,25
148	RB931533	4	2	14,77	91,67	13,54
149	RB931542	1	2	14,55	76,67	11,15
150	RB931542	2	2	14,03	70,00	9,82
151	RB931542	3	2	15,65	90,00	14,08
152	RB931542	4	2	15,31	100,00	15,31
153	RB931555	1	2	15,67	58,33	9,14
154	RB931555	2	2	14,27	48,33	6,90
155	RB931555	3	2	15,70	83,33	13,08
156	RB931555	4	2	14,86	61,67	9,17
157	RB931556	1	2	16,20	50,00	8,10
158	RB931556	2	2	15,47	43,33	6,70
159	RB931556	3	2	16,24	53,33	8,66
160	RB931556	4	2	14,53	38,33	5,57
161	RB931559	1	2	14,75	76,67	11,31
162	RB931559	2	2	16,35	86,67	14,17



163	RB931559	3	2	16,20	60,00	9,72
164	RB931559	4	2	15,49	83,33	12,91
165	RB931565	1	2	16,32	80,00	13,05
166	RB931565	2	2	16,39	75,00	12,29
167	RB931565	3	2	15,12	93,33	14,11
168	RB931565	4	2	17,02	83,33	14,19
169	RB931566	1	2	15,92	125,00	19,90
170	RB931566	2	2	15,19	116,67	17,72
171	RB931566	3	2	16,03	100,00	16,03
172	RB931566	4	2	15,39	133,33	20,53
173	RB931569	1	2	15,86	90,00	14,27
174	RB931569	2	2	14,51	105,00	15,23
175	RB931569	3	2	15,39	108,33	16,67
176	RB931569	4	2	14,86	108,33	16,10
177	RB931578	1	2	15,59	103,33	16,11
178	RB931578	2	2	14,77	93,33	13,79
179	RB931578	3	2	15,82	103,33	16,35
180	RB931578	4	2	14,77	83,33	12,31
181	RB931580	1	2	15,81	118,33	18,71
182	RB931580	2	2	14,43	126,67	18,27
183	RB931580	3	2	16,36	86,67	14,18
184	RB931580	4	2	14,29	76,67	10,96
185	RB931587	1	2	16,13	66,67	10,75
186	RB931587	2	2	15,85	78,33	12,42
187	RB931587	3	2	15,30	66,67	10,20
188	RB931587	4	2	15,35	83,33	12,79
189	RB931595	1	2	14,90	66,67	9,93
190	RB931595	2	2	15,08	58,33	8,80
191	RB931595	3	2	15,80	56,67	8,95
192	RB931595	4	2	15,23	60,00	9,14
193	RB931598	1	2	14,66	90,00	13,19
194	RB931598	2	2	15,29	105,00	16,05
195	RB931598	3	2	15,43	93,33	14,40
196	RB931598	4	2	14,13	86,67	12,24

197	RB931602	1	2	17,18	66,67	11,45
198	RB931602	2	2	16,68	75,00	12,51
199	RB931602	3	2	15,78	71,67	11,31
200	RB931602	4	2	16,26	70,00	11,38
201	RB931604	1	2	15,13	60,00	9,08
202	RB931604	2	2	14,55	65,00	9,46
203	RB931604	3	2	14,66	86,67	12,70
204	RB931604	4	2	12,88	58,33	7,51
205	RB931611	1	2	16,58	93,33	15,47
206	RB931611	2	2	14,98	100,00	14,98
207	RB931611	3	2	15,04	106,67	16,04
208	RB931611	4	2	14,66	106,67	15,64
209	SP791011	1	3	10,57	123,33	13,04
210	SP791011	2	3	10,44	133,33	13,92
211	SP791011	3	3	13,22	120,00	15,87
212	SP791011	4	3	11,59	110,00	12,75
213	RB72454	1	3	10,39	110,00	11,42
214	RB72454	2	3	11,58	150,00	17,36
215	RB72454	3	3	12,91	100,00	12,91
216	RB72454	4	3	11,84	160,00	18,95
217	RB83102	1	3	12,25	136,67	16,73
218	RB83102	2	3	9,45	133,33	12,59
219	RB83102	3	3	12,39	130,00	16,11
220	RB83102	4	3	12,51	123,33	15,43
221	RB931011	1	3	12,59	176,67	22,24
222	RB931011	2	3	10,77	180,00	19,39
223	RB931011	3	3	11,69	176,67	20,66
224	RB931011	4	3	11,54	173,33	20,00
225	RB931506	1	3	11,20	146,67	16,43
226	RB931506	2	3	10,89	140,00	15,24
227	RB931506	3	3	10,52	113,33	11,92
228	RB931506	4	3	11,18	123,33	13,79
229	RB931513	1	3	11,09	130,00	14,41
230	RB931513	2	3	11,03	126,67	13,97

231	RB931513	3	3	10,05	146,67	14,75
232	RB931513	4	3	11,90	150,00	17,85
233	RB931515	1	3	9,57	96,67	9,25
234	RB931515	2	3	9,43	133,33	12,57
235	RB931515	3	3	9,67	120,00	11,61
236	RB931515	4	3	11,53	116,67	13,46
237	RB931521	1	3	11,81	70,00	8,27
238	RB931521	2	3	11,65	96,67	11,26
239	RB931521	3	3	12,72	63,33	8,06
240	RB931521	4	3	11,58	66,67	7,72
241	RB931529	1	3	10,73	116,67	12,51
242	RB931529	2	3	11,84	106,67	12,63
243	RB931529	3	3	11,50	110,00	12,65
244	RB931529	4	3	12,13	110,00	13,34
245	RB931530	1	3	11,92	116,67	13,91
246	RB931530	2	3	12,17	140,00	17,03
247	RB931530	3	3	13,76	123,33	16,96
248	RB931530	4	3	12,76	126,67	16,17
249	RB931533	1	3	10,39	126,67	13,16
250	RB931533	2	3	11,61	133,33	15,48
251	RB931533	3	3	12,50	130,00	16,26
252	RB931533	4	3	11,24	130,00	14,61
253	RB931542	1	3	9,76	123,33	12,04
254	RB931542	2	3	10,44	123,33	12,87
255	RB931542	3	3	10,24	133,33	13,65
256	RB931542	4	3	11,17	136,67	15,27
257	RB931555	1	3	12,47	96,67	12,05
258	RB931555	2	3	11,27	100,00	11,27
259	RB931555	3	3	9,75	130,00	12,68
260	RB931555	4	3	12,83	106,67	13,69
261	RB931556	1	3	10,24	86,67	8,87
262	RB931556	2	3	10,83	106,67	11,56
263	RB931556	3	3	11,16	63,33	7,07
264	RB931556	4	3	11,45	70,00	8,02

265	RB931559	1	3	10,39	80,00	8,31
266	RB931559	2	3	12,48	116,67	14,56
267	RB931559	3	3	12,55	83,33	10,46
268	RB931559	4	3	12,24	103,33	12,64
269	RB931565	1	3	12,04	153,33	18,46
270	RB931565	2	3	10,99	143,33	15,75
271	RB931565	3	3	12,35	143,33	17,70
272	RB931565	4	3	11,31	120,00	13,57
273	RB931566	1	3	10,37	146,67	15,21
274	RB931566	2	3	8,99	140,00	12,59
275	RB931566	3	3	12,44	146,67	18,24
276	RB931566	4	3	10,92	173,33	18,93
277	RB931569	1	3	10,62	143,33	15,22
278	RB931569	2	3	11,10	133,33	14,80
279	RB931569	3	3	11,87	140,00	16,62
280	RB931569	4	3	11,18	136,67	15,28
281	RB931578	1	3	11,24	136,67	15,35
282	RB931578	2	3	11,24	120,00	13,48
283	RB931578	3	3	11,94	150,00	17,91
284	RB931578	4	3	10,85	110,00	11,94
285	RB931580	1	3	9,20	140,00	12,88
286	RB931580	2	3	10,94	176,67	19,32
287	RB931580	3	3	10,70	133,33	14,27
288	RB931580	4	3	10,21	140,00	14,29
289	RB931587	1	3	11,83	110,00	13,02
290	RB931587	2	3	11,76	106,67	12,54
291	RB931587	3	3	12,44	90,00	11,20
292	RB931587	4	3	11,57	100,00	11,57
293	RB931595	1	3	9,16	93,33	8,54
294	RB931595	2	3	10,13	106,67	10,80
295	RB931595	3	3	10,56	86,67	9,15
296	RB931595	4	3	11,43	100,00	11,43
297	RB931598	1	3	10,50	140,00	14,69
298	RB931598	2	3	10,87	150,00	16,30

299	RB931598	3	3	11,99	136,67	16,39
300	RB931598	4	3	11,41	136,67	15,59
301	RB931602	1	3	11,32	123,33	13,96
302	RB931602	2	3	11,32	140,00	15,84
303	RB931602	3	3	11,37	113,33	12,88
304	RB931602	4	3	12,11	116,67	14,12
305	RB931604	1	3	10,78	123,33	13,29
306	RB931604	2	3	10,41	103,33	10,76
307	RB931604	3	3	10,66	136,67	14,57
308	RB931604	4	3	11,58	83,33	9,65
309	RB931611	1	3	10,29	113,33	11,66
310	RB931611	2	3	10,40	120,00	12,48
311	RB931611	3	3	11,38	136,67	15,55
312	RB931611	4	3	10,83	160,00	17,32

TABELA 23. Resultados de PC (Pol da cana), TCH (toneladas de cana por hectare) e TPH (toneladas de pol por hectare) de 26 genótipos de cana-de-açúcar avaliados em blocos ao acaso com quatro repetições, em três cortes na Usina Santo Antônio, Município de São Luiz do Quitunde, Estado de Alagoas. (Plantio: 25/08/1998 – 1º Corte: 21/01/2000 – 2º Corte: 16/01/2001 – 3º Corte: 16/01/2002).

Nº ordem	Genótipo	Repetição	Corte	PCC	TCH	TPH
1	SP791011	1	1	13,66	170,61	23,30
2	SP791011	2	1	14,54	133,33	19,39
3	SP791011	3	1	14,25	151,52	21,59
4	SP791011	4	1	14,18	143,33	20,32
5	RB72454	1	1	13,87	177,27	24,59
6	RB72454	2	1	13,94	170,30	23,74
7	RB72454	3	1	13,89	179,70	24,96
8	RB72454	4	1	13,78	151,21	20,84
9	RB83102	1	1	13,63	115,45	15,74
10	RB83102	2	1	14,65	127,58	18,69
11	RB83102	3	1	14,88	121,52	18,08
12	RB83102	4	1	13,24	124,85	16,53
13	RB931011	1	1	14,07	176,06	24,77
14	RB931011	2	1	12,08	173,64	20,98
15	RB931011	3	1	13,19	154,85	20,42
16	RB931011	4	1	14,13	152,42	21,54
17	RB931506	1	1	12,80	155,15	19,86
18	RB931506	2	1	11,79	158,18	18,65
19	RB931506	3	1	12,67	155,15	19,66
20	RB931506	4	1	12,42	140,00	19,39
21	RB931513	1	1	11,15	151,82	16,93
22	RB931513	2	1	12,14	166,36	20,20
23	RB931513	3	1	13,32	154,24	20,55
24	RB931513	4	1	12,89	170,30	21,95
25	RB931515	1	1	10,82	155,15	16,79
26	RB931515	2	1	11,30	140,91	15,92

27	RB931515	3	1	11,27	152,42	17,18
28	RB931515	4	1	10,77	155,15	16,71
29	RB931521	1	1	13,18	154,55	20,37
30	RB931521	2	1	13,68	133,64	18,28
31	RB931521	3	1	12,74	139,39	17,76
32	RB931521	4	1	11,44	139,09	15,91
33	RB931529	1	1	13,78	124,55	17,16
34	RB931529	2	1	11,56	127,88	14,78
35	RB931529	3	1	12,90	112,42	14,50
36	RB931529	4	1	12,51	127,27	15,92
37	RB931530	1	1	15,77	155,45	24,52
38	RB931530	2	1	15,25	155,15	23,66
39	RB931530	3	1	14,69	157,58	23,15
40	RB931530	4	1	14,63	151,82	22,21
41	RB931533	1	1	12,41	158,79	19,71
42	RB931533	2	1	10,69	167,58	17,91
43	RB931533	3	1	11,24	146,36	16,45
44	RB931533	4	1	12,35	143,03	17,66
45	RB931542	1	1	11,95	155,45	18,58
46	RB931542	2	1	12,27	140,00	17,18
47	RB931542	3	1	12,31	136,67	16,82
48	RB931542	4	1	12,97	133,33	17,29
49	RB931555	1	1	11,88	163,94	19,48
50	RB931555	2	1	13,46	176,36	23,74
51	RB931555	3	1	11,54	173,33	20,00
52	RB931555	4	1	13,09	170,91	22,37
53	RB931556	1	1	16,16	149,09	24,09
54	RB931556	2	1	13,78	124,24	17,12
55	RB931556	3	1	14,41	140,91	20,31
56	RB931556	4	1	13,88	143,03	19,85
57	RB931559	1	1	11,50	135,15	15,54
58	RB931559	2	1	11,77	159,09	18,73
59	RB931559	3	1	12,24	140,91	17,25
60	RB931559	4	1	13,95	140,30	19,57

61	RB931565	1	1	13,60	173,03	23,53
62	RB931565	2	1	13,80	155,45	21,45
63	RB931565	3	1	14,81	161,52	23,92
64	RB931565	4	1	14,55	150,30	21,87
65	RB931566	1	1	13,36	186,06	24,86
66	RB931566	2	1	12,54	202,12	25,35
67	RB931566	3	1	13,41	192,73	25,84
68	RB931566	4	1	13,40	197,88	26,52
69	RB931569	1	1	11,12	190,91	21,23
70	RB931569	2	1	11,69	184,85	21,61
71	RB931569	3	1	10,95	176,06	19,28
72	RB931569	4	1	11,48	182,12	20,91
73	RB931578	1	1	10,39	151,52	15,74
74	RB931578	2	1	14,54	140,00	20,36
75	RB931578	3	1	12,78	133,33	17,04
76	RB931578	4	1	13,96	127,58	17,81
77	RB931580	1	1	12,80	146,36	18,73
78	RB931580	2	1	12,85	152,12	19,55
79	RB931580	3	1	13,34	155,45	19,61
80	RB931580	4	1	14,36	143,03	20,54
81	RB931587	1	1	12,45	127,58	15,88
82	RB931587	2	1	13,20	140,00	18,48
83	RB931587	3	1	14,54	136,67	19,87
84	RB931587	4	1	13,08	121,52	15,89
85	RB931595	1	1	13,15	157,88	20,76
86	RB931595	2	1	11,81	152,12	17,97
87	RB931595	3	1	11,81	151,82	17,93
88	RB931595	4	1	14,32	158,18	22,65
89	RB931598	1	1	11,58	155,15	17,97
90	RB931598	2	1	12,20	134,55	16,41
91	RB931598	3	1	12,12	159,09	19,28
92	RB931598	4	1	12,75	155,76	19,86
93	RB931602	1	1	12,88	179,39	23,11
94	RB931602	2	1	14,31	186,06	26,63



95	RB931602	3	1	12,95	163,94	21,23
96	RB931602	4	1	12,07	173,03	20,88
97	RB931604	1	1	14,09	124,24	17,51
98	RB931604	2	1	14,99	133,33	19,99
99	RB931604	3	1	14,29	139,39	19,92
100	RB931604	4	1	14,46	136,67	19,14
101	RB931611	1	1	13,07	148,48	19,41
102	RB931611	2	1	12,55	160,61	20,16
103	RB931611	3	1	12,03	151,52	18,23
104	RB931611	4	1	12,67	120,91	15,32
105	SP791011	1	2	14,09	136,36	19,21
106	SP791011	2	2	15,20	127,27	19,35
107	SP791011	3	2	14,26	139,39	19,88
108	SP791011	4	2	15,28	127,27	19,45
109	RB72454	1	2	14,13	142,42	20,12
110	RB72454	2	2	13,24	121,21	16,05
111	RB72454	3	2	14,79	100,00	14,79
112	RB72454	4	2	14,49	142,42	20,64
113	RB83102	1	2	14,05	115,15	16,18
114	RB83102	2	2	14,41	121,21	17,47
115	RB83102	3	2	13,88	118,18	16,40
116	RB83102	4	2	15,12	109,09	16,49
117	RB931011	1	2	12,68	136,36	17,29
118	RB931011	2	2	12,13	163,64	19,85
119	RB931011	3	2	12,96	157,58	20,42
120	RB931011	4	2	12,58	169,70	21,35
121	RB931506	1	2	14,80	130,30	19,28
122	RB931506	2	2	10,54	139,39	14,69
123	RB931506	3	2	12,07	87,88	10,61
124	RB931506	4	2	12,22	124,24	15,18
125	RB931513	1	2	13,29	139,39	18,53
126	RB931513	2	2	11,91	148,48	17,68
127	RB931513	3	2	10,78	130,30	14,05
128	RB931513	4	2	12,27	133,33	16,36

129	RB931515	1	2	10,74	121,21	13,02
130	RB931515	2	2	12,63	133,33	16,84
131	RB931515	3	2	12,32	118,18	14,56
132	RB931515	4	2	11,37	121,21	13,78
133	RB931521	1	2	11,89	121,21	14,41
134	RB931521	2	2	11,61	96,97	11,26
135	RB931521	3	2	10,34	106,06	10,97
136	RB931521	4	2	13,21	139,39	18,41
137	RB931529	1	2	14,22	93,94	13,36
138	RB931529	2	2	13,24	90,91	12,04
139	RB931529	3	2	13,14	106,06	13,94
140	RB931529	4	2	13,53	118,18	15,99
141	RB931530	1	2	15,70	160,61	25,22
142	RB931530	2	2	15,08	157,58	23,76
143	RB931530	3	2	15,14	139,39	21,10
144	RB931530	4	2	14,77	166,67	24,62
145	RB931533	1	2	11,99	136,36	16,35
146	RB931533	2	2	12,65	136,36	17,25
147	RB931533	3	2	12,95	136,36	17,66
148	RB931533	4	2	13,02	133,33	17,36
149	RB931542	1	2	13,51	139,39	18,83
150	RB931542	2	2	15,18	145,45	22,08
151	RB931542	3	2	12,48	136,36	17,02
152	RB931542	4	2	13,13	151,52	19,89
153	RB931555	1	2	12,51	133,33	16,68
154	RB931555	2	2	10,88	136,36	14,84
155	RB931555	3	2	11,49	115,15	13,23
156	RB931555	4	2	12,60	133,33	16,80
157	RB931556	1	2	13,13	133,33	17,51
158	RB931556	2	2	14,47	118,18	17,10
159	RB931556	3	2	13,60	109,09	14,84
160	RB931556	4	2	13,39	121,21	16,23
161	RB931559	1	2	13,39	133,33	17,85
162	RB931559	2	2	13,11	145,45	19,07

163	RB931559	3	2	12,77	133,33	17,03
164	RB931559	4	2	13,60	100,00	13,60
165	RB931565	1	2	14,01	154,55	21,65
166	RB931565	2	2	11,31	157,58	17,82
167	RB931565	3	2	13,13	142,42	18,70
168	RB931565	4	2	12,31	169,70	20,89
169	RB931566	1	2	13,22	136,36	18,03
170	RB931566	2	2	11,88	148,48	17,64
171	RB931566	3	2	12,12	139,39	16,89
172	RB931566	4	2	10,59	130,30	13,80
173	RB931569	1	2	12,76	157,58	20,11
174	RB931569	2	2	11,53	136,36	15,72
175	RB931569	3	2	10,83	148,48	16,08
176	RB931569	4	2	11,98	139,39	16,70
177	RB931578	1	2	13,87	139,39	19,33
178	RB931578	2	2	13,94	121,21	16,90
179	RB931578	3	2	14,93	118,18	17,64
180	RB931578	4	2	14,56	142,42	20,74
181	RB931580	1	2	14,22	139,39	19,82
182	RB931580	2	2	13,36	139,39	18,62
183	RB931580	3	2	14,51	130,30	18,91
184	RB931580	4	2	14,01	127,27	17,83
185	RB931587	1	2	13,75	139,39	19,17
186	RB931587	2	2	14,73	151,52	22,32
187	RB931587	3	2	14,02	133,33	18,69
188	RB931587	4	2	14,51	133,33	19,35
189	RB931595	1	2	13,71	121,21	16,62
190	RB931595	2	2	13,64	136,36	18,60
191	RB931595	3	2	12,64	112,12	14,17
192	RB931595	4	2	11,75	90,91	10,68
193	RB931598	1	2	12,17	136,36	16,60
194	RB931598	2	2	11,03	145,45	16,04
195	RB931598	3	2	12,73	136,36	17,36
196	RB931598	4	2	11,35	139,39	15,82

197	RB931602	1	2	14,43	118,18	17,05
198	RB931602	2	2	12,24	109,09	13,35
199	RB931602	3	2	12,12	130,30	15,79
200	RB931602	4	2	13,69	112,12	15,35
201	RB931604	1	2	12,38	100,00	12,38
202	RB931604	2	2	11,47	109,09	12,51
203	RB931604	3	2	13,11	109,09	14,30
204	RB931604	4	2	14,40	93,94	13,53
205	RB931611	1	2	13,25	136,36	18,07
206	RB931611	2	2	13,73	145,45	19,97
207	RB931611	3	2	12,14	100,00	12,14
208	RB931611	4	2	13,62	112,12	15,27
209	SP791011	1	3	14,11	133,33	18,81
210	SP791011	2	3	14,45	127,27	18,39
211	SP791011	3	3	14,50	130,30	18,89
212	SP791011	4	3	13,75	136,36	18,75
213	RB72454	1	3	12,53	130,30	16,33
214	RB72454	2	3	14,72	118,18	17,40
215	RB72454	3	3	16,41	115,15	18,90
216	RB72454	4	3	14,90	136,36	20,32
217	RB83102	1	3	13,99	127,27	17,81
218	RB83102	2	3	14,80	127,27	18,84
219	RB83102	3	3	14,04	124,24	17,44
220	RB83102	4	3	13,41	145,45	19,51
221	RB931011	1	3	12,98	139,39	18,09
222	RB931011	2	3	13,87	160,61	22,28
223	RB931011	3	3	12,74	139,39	17,76
224	RB931011	4	3	13,71	151,52	20,77
225	RB931506	1	3	15,09	115,15	17,38
226	RB931506	2	3	13,79	136,36	18,80
227	RB931506	3	3	11,99	121,21	14,53
228	RB931506	4	3	13,11	118,18	15,49
229	RB931513	1	3	12,15	124,24	15,10
230	RB931513	2	3	12,49	136,36	17,03

231	RB931513	3	3	12,97	118,18	15,33
232	RB931513	4	3	12,38	136,36	16,88
233	RB931515	1	3	12,71	106,06	13,48
234	RB931515	2	3	12,73	118,18	15,04
235	RB931515	3	3	13,04	90,91	11,85
236	RB931515	4	3	12,99	121,21	15,75
237	RB931521	1	3	12,97	78,79	10,22
238	RB931521	2	3	12,60	106,06	13,36
239	RB931521	3	3	12,52	103,03	12,90
240	RB931521	4	3	14,43	93,94	13,56
241	RB931529	1	3	12,54	109,09	13,68
242	RB931529	2	3	13,26	127,27	16,88
243	RB931529	3	3	14,16	109,09	15,45
244	RB931529	4	3	15,21	118,18	17,98
245	RB931530	1	3	15,88	124,24	19,73
246	RB931530	2	3	14,65	133,33	19,53
247	RB931530	3	3	15,35	136,36	20,93
248	RB931530	4	3	13,83	136,36	18,86
249	RB931533	1	3	12,82	136,36	17,48
250	RB931533	2	3	14,85	145,45	21,60
251	RB931533	3	3	14,00	145,45	20,36
252	RB931533	4	3	12,71	130,30	16,56
253	RB931542	1	3	14,35	118,18	16,96
254	RB931542	2	3	13,60	133,33	18,13
255	RB931542	3	3	12,96	115,15	14,92
256	RB931542	4	3	12,75	136,36	17,39
257	RB931555	1	3	14,66	136,36	19,99
258	RB931555	2	3	14,17	127,27	18,03
259	RB931555	3	3	13,52	109,09	14,75
260	RB931555	4	3	11,96	130,30	15,58
261	RB931556	1	3	13,91	142,42	19,81
262	RB931556	2	3	13,19	124,24	16,39
263	RB931556	3	3	15,49	115,15	17,84
264	RB931556	4	3	14,80	139,39	20,63

265	RB931559	1	3	15,05	106,06	15,96
266	RB931559	2	3	14,64	136,36	19,96
267	RB931559	3	3	14,85	109,09	16,20
268	RB931559	4	3	14,85	115,15	17,10
269	RB931565	1	3	13,88	139,39	19,35
270	RB931565	2	3	13,54	160,61	21,75
271	RB931565	3	3	13,73	133,33	18,31
272	RB931565	4	3	13,13	163,64	21,49
273	RB931566	1	3	13,01	124,24	16,16
274	RB931566	2	3	13,62	145,45	19,81
275	RB931566	3	3	12,74	115,15	14,67
276	RB931566	4	3	13,82	139,39	19,26
277	RB931569	1	3	12,31	142,42	17,53
278	RB931569	2	3	12,29	130,30	16,01
279	RB931569	3	3	13,62	133,33	18,16
280	RB931569	4	3	13,56	145,45	19,72
281	RB931578	1	3	14,86	121,21	18,01
282	RB931578	2	3	13,73	115,15	15,81
283	RB931578	3	3	13,07	103,03	13,47
284	RB931578	4	3	13,97	136,36	19,05
285	RB931580	1	3	12,75	127,27	16,23
286	RB931580	2	3	15,38	142,42	21,90
287	RB931580	3	3	13,40	133,33	17,87
288	RB931580	4	3	14,20	133,33	18,93
289	RB931587	1	3	13,93	109,09	15,20
290	RB931587	2	3	14,63	112,12	16,40
291	RB931587	3	3	13,79	112,12	15,46
292	RB931587	4	3	14,49	121,21	17,56
293	RB931595	1	3	12,42	109,09	13,55
294	RB931595	2	3	13,88	133,33	18,51
295	RB931595	3	3	13,73	112,12	15,39
296	RB931595	4	3	13,75	121,21	16,67
297	RB931598	1	3	12,25	121,21	14,85
298	RB931598	2	3	12,87	145,45	18,72

299	RB931598	3	3	12,71	121,21	15,41
300	RB931598	4	3	12,65	133,33	16,87
301	RB931602	1	3	13,69	100,00	13,69
302	RB931602	2	3	12,26	124,24	15,23
303	RB931602	3	3	14,23	118,18	16,82
304	RB931602	4	3	13,57	115,15	15,63
305	RB931604	1	3	15,54	75,76	11,77
306	RB931604	2	3	14,13	109,09	15,41
307	RB931604	3	3	12,30	84,85	10,44
308	RB931604	4	3	13,15	75,76	9,96
309	RB931611	1	3	13,34	145,45	19,40
310	RB931611	2	3	13,56	166,67	22,60
311	RB931611	3	3	13,29	154,55	20,54
312	RB931611	4	3	16,41	133,33	21,88