

MARCELO SOUZA DE SANTANA

**AVALIAÇÃO AGROINDUSTRIAL E GENÉTICA DE CLONES RB DE CANA-DE-
AÇÚCAR NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

RECIFE

2007

MARCELO SOUZA DE SANTANA

**AVALIAÇÃO AGROINDUSTRIAL E GENÉTICA DE CLONES RB DE CANA-DE-
AÇÚCAR NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Melhoramento Genético de Plantas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Agronomia, Área de Concentração em Melhoramento Genético de Plantas.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Professor Dr. Francisco José de Oliveira – Orientador – UFRPE

Professor Dr. Clodoaldo José da Anunciação Filho – Co-orientador – UFRPE

Pesquisador MSc. Odemar Vicente dos Reis - Co-orientador – IPA

RECIFE – PE, BRASIL

FEVEREIRO, 2007

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

S232a Santana, Marcelo Souza de
Avaliação agroindustrial e genética de clones RB de
cana-de-açúcar nas Zonas da Mata de Pernambuco / Marce-
lo Souza de Santana. -- 2007.
84 f.

Orientador : Francisco José de Oliveira
Dissertação (Mestrado em Agronomia - Melhoramento
Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco. Departamento de Agronomia.
Inclui anexo e bibliografia.

CDD 631.53

1. Melhoramento genético
2. *Saccharum* spp
3. Características agronômicas
4. Características industriais
5. Parâmetros genéticos
6. Genótipos
7. Seleção
8. Mata, Zona da (PE)
 - I. Oliveira, Francisco José
 - II. Título

**AVALIAÇÃO AGROINDUSTRIAL E GENÉTICA DE CLONES RB DE CANA-DE-
AÇÚCAR NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

MARCELO SOUZA DE SANTANA

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora em: ____/____/____.

ORIENTADOR:

Profº. Dr. Francisco José de Oliveira – UFRPE

EXAMINADORES:

Profº. Dr. Clodoaldo José da Anunciação Filho – UFRPE

Profº. Dr. Edson Ferreira da Silva – UFRPE

Profº. Dr. Marcio Henrique Pereira Barbosa – UFV

RECIFE – PE, BRASIL

FEVEREIRO, 2007

Aos meus pais, José Francisco e Edneide Maria.

E a minha avó, Maria de Lourdes.

OFEREÇO

A minha noiva, Maristela Feitosa, a meu irmão Márcio José e a minha família, que sempre estão ao meu lado transmitindo amor, confiança, estímulo e suporte em todas as horas da minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu forças, conhecimento e proteção para vencer todos os obstáculos.

Ao Professor Dr. Francisco José de Oliveira, pela orientação, confiança, estímulo e apoio.

Ao Clodoaldo José da Anunciação Filho, pela confiança, conselhos e ensinamentos transmitidos.

A todos os professores da Pós-Graduação em Agronomia na Área de Concentração em Melhoramento Genético em Plantas, especialmente ao Professor Gerson Quirino Bastos pelos préstimos ensinamentos e conselhos recebidos que fizeram e fazem parte do meu crescimento intelectual e pessoal.

Aos diretores, agrônomos e técnicos das Usinas Central Olho D'Água-PE e Usina Trapiche-PE, pelo indispensável apoio à realização dos trabalhos de campo.

Ao PROMATA (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco), por financiar a pesquisa.

Ao Engenheiro Agrônomo Odemar Vicente dos Reis, pelos valiosos ensinamentos em estatística.

Ao MSc. Luiz José Oliveira Tavares de Melo e ao técnico Gilberto Eduardo Ferreira da Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC)/UFRPE, pelo indispensável apoio nos trabalhos de campo.

Ao meu amigo Arthur Lourenço de Melo, pelos muitos anos de amizade, lutas e conquistas.

Aos colegas de turma: Clébia Maria Alves de Almeida, David Almeida da Costa, Jaqueline Gadé, Liliane Roberta, Mário Ferreira de Moraes, Roberto de Albuquerque Melo e Silvokléio da Costa Silva pelos momentos de luta, amizade e alegria.

E aos demais que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

CAPITULO II – COMPORTAMENTO DE CLONES RB NA ZONA DA MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Páginas

<u>LISTA DE TABELAS.....</u>	<u>VII</u>
<u>.....</u>	<u>IX</u>
<u>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....</u>	<u>X</u>
<u>SUMÁRIO.....</u>	<u>XI</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>XIII</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>XV</u>
<u>CAPITULO I - INTRODUÇÃO GERAL.....</u>	<u>19</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>30</u>
<u>CAPÍTULO II.....</u>	<u>37</u>
<u>COMPORTAMENTO DE CLONES RB NA ZONA DA MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO.....</u>	<u>37</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>39</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>40</u>
<u>1. INTRODUÇÃO.....</u>	<u>41</u>
<u>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</u>	<u>42</u>
<u>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>44</u>
<u>4. CONCLUSÕES.....</u>	<u>47</u>
<u>5. REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS.....</u>	<u>48</u>
<u>TABELA 1. IDENTIFICAÇÃO, GENITORES E PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR DO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>52</u>
<u>* VARIEDADES PADRÕES.....</u>	<u>52</u>
<u>TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO E PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR DO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>52</u>
<u>TABELA 3. ESQUEMA DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA EM CANA-PLANTA (SACCHARUM SPP.) REFERENTE AOS QUADRADOS MÉDIOS DAS VARIÁVEIS: NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>53</u>

<u>TABELA 4. ESQUEMA DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA EM CANA-PLANTA (SACCHARUM SPP.) REFERENTE AOS QUADRADOS MÉDIOS DAS VARIÁVEIS: DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES E, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>53</u>
<u>TABELA 5. COMPARAÇÃO DE MÉDIAS REFERENTE ÀS VARIÁVEIS NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>55</u>
<u>TABELA 6. COMPARAÇÃO DE MÉDIAS REFERENTE ÀS VARIÁVEIS: DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>56</u>
<u>* VARIEDADES PADRÕES.....</u>	<u>56</u>
<u>CAPÍTULO III.....</u>	<u>57</u>
<u>PARÂMETROS GENÉTICOS E CORRELAÇÕES DE CARACTERES AGRONÔMICOS CLONES RB DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO(1).....</u>	<u>58</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>58</u>
<u>GENETIC PARAMETRS AND CORRELATIONS IN AGRICULTURAL CHARACTERS IN SUGARCANE RB CLONES OF THE FOREST REGIONS OF PERNAMBUCO</u>	<u>59</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>59</u>
<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>60</u>
<u>MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>61</u>
<u>TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO, GENITORES E PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR DO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>63</u>
<u>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>63</u>
<u>TABELA 3. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA OS CARACTERES NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>65</u>

<u>TABELA 4. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA OS CARACTERES DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO (PE). RECIFE, 2006.....</u>	<u>65</u>
<u>TABELA 5. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA (RF), GENOTÍPICA (RG) AMBIENTAL (RE) PARA OS CARACTERES NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF) AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>68</u>
<u>TABELA 6. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA (RF), GENOTÍPICA (RG) AMBIENTAL (RE) PARA OS CARACTERES DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF) AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>68</u>
<u>CONCLUSÕES.....</u>	<u>69</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>70</u>
<u>CONCLUSÕES GERAIS.....</u>	<u>73</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>74</u>
<u>NORMAS DA REVISTA BRAGANTIA.....</u>	<u>75</u>
<u>NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA.....</u>	<u>80</u>
<u>.....</u>	<u>87</u>
<u>CORRESPONDÊNCIA DE RECEBIMENTO DOS TRABALHOS PELAS REVISTAS.....</u>	<u>87</u>

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

NC – número de colmos;

DC – diâmetro do colmo;

PC – peso do colmo;

AF – área foliar;

AC – altura do colmo;

TCH – tonelada de cana por hectare;

TPH – tonelada de pol por hectare;

PSA – percentual da sacarose aparente

Cmáx – maior comprimento

Lmáx – maior largura

g – genótipo;

b – bloco;

CV – coeficiente de variação;

QMR – quadrado médio do resíduo;

h_m^2 – herdabilidade média;

σ_f^2 – variância fenotípica;

σ_g^2 – variância genética;

σ_E^2 – variância ambiental;

CV_G – coeficiente de variação genético;

CV_E – coeficiente de variação ambiental;

CV_G/CV_E – razão do coeficiente de variação genético pelo coeficiente de variação ambiental;

r_F – correlação fenotípica;

r_G – correlação genética;

r_E – correlação ambiental;

Y_{ij} – é a observação do i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco;

μ – média geral;

g_i – é o efeito do i-ésimo genótipo;

b_j – é o efeito do j-ésimo bloco;

ε_{ij} – é o componente aleatório;

SUMÁRIO

Páginas

<u>LISTA DE TABELAS.....</u>	<u>VII</u>
<u>.....</u>	<u>IX</u>
<u>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....</u>	<u>X</u>
<u>SUMÁRIO.....</u>	<u>XI</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>XIII</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>XV</u>
<u>CAPITULO I - INTRODUÇÃO GERAL.....</u>	<u>19</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>30</u>
<u>CAPÍTULO II.....</u>	<u>37</u>
<u>COMPORTAMENTO DE CLONES RB NA ZONA DA MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO.....</u>	<u>37</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>39</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>40</u>
<u>1. INTRODUÇÃO.....</u>	<u>41</u>
<u>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</u>	<u>42</u>
<u>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>44</u>
<u>4. CONCLUSÕES.....</u>	<u>47</u>
<u>5. REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS.....</u>	<u>48</u>
<u>TABELA 1. IDENTIFICAÇÃO, GENITORES E PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR DO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>52</u>
<u>* VARIEDADES PADRÕES.....</u>	<u>52</u>
<u>TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO E PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR DO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>52</u>
<u>TABELA 3. ESQUEMA DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA EM CANA-PLANTA (SACCHARUM SPP.) REFERENTE AOS QUADRADOS MÉDIOS DAS VARIÁVEIS: NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>53</u>
<u>TABELA 4. ESQUEMA DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA EM CANA-PLANTA (SACCHARUM SPP.) REFERENTE AOS QUADRADOS MÉDIOS DAS VARIÁVEIS: DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR</u>	

<u>(AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES E, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>53</u>
<u>TABELA 5. COMPARAÇÃO DE MÉDIAS REFERENTE ÀS VARIÁVEIS NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>55</u>
<u>TABELA 6. COMPARAÇÃO DE MÉDIAS REFERENTE ÀS VARIÁVEIS: DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DO COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES, TONELADA DE CANA POR HECTARE (TCH) E TONELADA DE POL POR HECTARE (TPH), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>56</u>
<u>* VARIEDADES PADRÕES.....</u>	<u>56</u>
<u>CAPÍTULO III.....</u>	<u>57</u>
<u>PARÂMETROS GENÉTICOS E CORRELAÇÕES DE CARACTERES AGRONÔMICOS CLONES RB DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO(1).....</u>	<u>58</u>
<u>RESUMO.....</u>	<u>58</u>
<u>GENETIC PARAMETRS AND CORRELATIONS IN AGRICULTURAL CHARACTERS IN SUGARCANE RB CLONES OF THE FOREST REGIONS OF PERNAMBUCO</u>	<u>59</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>59</u>
<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>60</u>
<u>MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>61</u>
<u>TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO, GENITORES E PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR DO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>63</u>
<u>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>63</u>
<u>TABELA 3. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA OS CARACTERES NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>65</u>
<u>TABELA 4. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA OS CARACTERES DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF), AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO</u>	

<u>EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO (PE). RECIFE, 2006.....</u>	<u>65</u>
<u>TABELA 5. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA (RF), GENOTÍPICA (RG) AMBIENTAL (RE) PARA OS CARACTERES NÚMERO DE COLMOS (NC), DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF) AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>68</u>
<u>TABELA 6. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA (RF), GENOTÍPICA (RG) AMBIENTAL (RE) PARA OS CARACTERES DIÂMETRO DO COLMO (DC), PESO DO COLMO (PC), NÚMERO DE ENTRENÓS (NE), ALTURA DE COLMO (AC), ÁREA FOLIAR (AF) AVALIADOS AOS DOZE MESES DE IDADE DA PLANTA NO EXPERIMENTO CONDUZIDO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO. RECIFE, 2006.....</u>	<u>68</u>
<u>CONCLUSÕES.....</u>	<u>69</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>70</u>
<u>CONCLUSÕES GERAIS.....</u>	<u>73</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>74</u>
<u>NORMAS DA REVISTA BRAGANTIA.....</u>	<u>75</u>
<u>NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA.....</u>	<u>80</u>
<u>.....</u>	<u>87</u>
<u>CORRESPONDÊNCIA DE RECEBIMENTO DOS TRABALHOS PELAS REVISTAS.....</u>	<u>87</u>

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo e industrial de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) e as magnitudes de alguns parâmetros genéticos de importância em programas de melhoramento desta cultura nas microrregiões canavieiras da Zona da Mata Norte e Litoral Sul de Pernambuco. No Brasil, maior produtor mundial de cana-de-açúcar, há diversos programas de melhoramento desta cultura, os quais visam à obtenção de genótipos superiores, agroindustrialmente, e bem adaptados a cada região produtora. Deste modo, pretende-se obter variedades que apresentem superioridade agrícola e industrial para cada área de exploração. Esta busca por novos genótipos se deve ao fenômeno da degenerescência que atinge a capacidade produtiva das variedades comerciais. Os trabalhos experimentais, em cana-planta, foram desenvolvidos durante o ano agrícola de 2005/2006 nas usinas Central Olho d'Água, localizada na Zona da Mata Norte de Pernambuco, município de Camutanga (07°24'S e 35°28'W) e Trapiche, localizada no Litoral Sul de Pernambuco, município de Sirinhaém (8°35'S

e 35°07'W). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, utilizando-se dezesseis e dezoito tratamentos para os experimentos conduzidos na Zona da Mata Norte e no Litoral Sul, respectivamente. A unidade experimental foi representada por cinco sulcos de 8,0m de comprimento, espaçadas de 1,0m entre sulcos, apresentando uma área total de 40m². Foram analisados, aos doze meses, os caracteres número de colmos (NC); diâmetro do colmo (DC); peso de colmo (PC); número de entrenós (NE); altura da planta (AP); área foliar (AF) e, aos quinze meses, os caracteres tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH). Os clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992512 e RB992525 apresentaram os melhores valores para os caracteres TCH e TPH, na Zona da Mata Norte. Já no Litoral Sul, destacaram-se os clones RB992542; RB992551, RB992559 e RB992570 para o caráter TCH. Os caracteres DC, PC, NE e AF podem auxiliar na pré-seleção, sendo indicativos da tonelada de cana por hectare. A razão entre o coeficiente de variação genético e o coeficiente de variação experimental (CV_G/CV_E) demonstrou condição favorável para seleção dos caracteres PC, AP e AF na Zona da Mata Norte e para os caracteres NE e AP para o Litoral Sul. As estimativas de h^2_m foram expressivas para os caracteres PC, AP e AF na Zona da Mata Norte e para NE e AP no Litoral Sul, indicando êxito na seleção fenotípica destes caracteres. O NC está associado negativamente com o DC, PC, NE, AC e AF. O DC, AC e o PC, variáveis importantes no rendimento agrícola da cana-de-açúcar estão fortemente associados entre si positivamente.

Palavras-chave: *Saccharum* spp., melhoramento genético, caracteres agrônômicos e industriais, parâmetros genéticos, genótipos, pré-seleção.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the agronomic and industrial performance of sugarcane genotypes (*sacarrum* spp.) and the magnitudes of some important genetical parameters in improvement programs of this culture in the sugarcane micro-regions of North Forest and South Coast of Pernambuco. In Brazil, the world's largest sugarcane producer, there are several improvement programs of this culture, which aim for the obtencion of agroindustrially superior genotypes, and well adapted for each productive region. So, it objectifies the obtencion of varieties which show agricultural and industrial superiority for each exploration area. This search for new genotypes came from the phenomenon of degeneration, which affects the productive capacity of the commercial varieties. By this and other reasons, it's necessary a constant research and to study new selected varieties for the exploration site as well. The cane-plant experimental works were developed during the agricultural year of 2005/2006 at the Central Olho d'Água mills, located at the North Forest of Pernambuco, municipal district of Camutanga (07°24' S,

35°28'W) and Trapiche mill, located at the South Coast of Pernambuco, municipal district of Sirinhaém (08°35'S, 35°07'W). The adopted experimental delineation was by randomized blocks, with four of them, using sixteen and eighteen genotypes as treatments for experiments conducted in North Forest of Pernambuco and South Coast of Pernambuco, respectively. The experimental unit was represented by five furrows of 8,0 m of length, spaces of 1,0 m between furrows, drawing a total area of 40 m². There were analyzed, during the twelve months, the characters stalk number (SN); stalk diameter (SD); stalk weight (SW), internodes number (IN); stalk height (SH); leaf area (LA) and, during fifteen months, the characters tons of cane per hectare (TCH) and tons of pol per hectare (TPH). The clones RB992504, RB992507, RB992510; RB992512 and RB992525 showed the best values for the characters TCH and TPH in the North Forest. Yet in South Coast, the clones RB992542, RB992551, RB992559 and RB992570 were distinguished for the character TCH. The characters SD, SW, IN, and LA may help in the pre-selection as indicative of TCH. The reason between the coefficient of genetic variation (CV_G/CV_E) demonstrate favorable condition for selection of the characters SW, SH and LA in North Forest and for IN and SH in the South Coast, indicating success in the phenotypic selection of these characters. The SN is negatively associated with SD, SW, IN, SH and LA. SD, SH and SW, important variables in agricultural revenue of sugarcane, are strongly positive associated between one another.

Key words: *Saccharum* spp., genetic improvement, agronomical and industrial characters, genetic parameters, genotypes, pre-selection.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

CAPITULO I - INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Importância da cana-de-açúcar

Desde que foi introduzida no Brasil, a cultura da cana-de-açúcar tornou-se uma das principais atividades sócio-econômicas do país. No final do século XX, o Brasil assumiu a posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar, de açúcar e de álcool (BALSADI et al., 1996). O Pró-álcool (Programa Nacional do Álcool), criado em 1979, foi um dos principais fatores que concorreram para que tal fato ocorresse, visto que, após a implantação do Pró-álcool, houve um aumento significativo na área de produção em todo o país (ANDRADE, 1985).

A agroindústria do açúcar e do álcool gera para o Brasil, em produto final, cerca de 12 bilhões de dólares por ano, o que representa cerca de 2,5% do PIB brasileiro, gerando mais de um milhão de empregos diretos e indiretos (ANUÁRIO BRASILEIRO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 2006).

Atualmente, a cana-de-açúcar é uma das principais culturas agrícolas do país, sendo utilizada como matéria-prima para a fabricação de diversos produtos tais como: açúcar, álcool, cachaça, rapadura, alimentação animal, etc. sendo que os principais produtos gerados são o açúcar, com cerca de 26 milhões de toneladas e o álcool, ao redor de 16 bilhões de litros na safra 2005/2006 (CONAB, 2006; ANUÁRIO BRASILEIRO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 2006; SINDAÇUCAR, 2006). Segundo estimativas da CONAB (2006) a produção nacional desta cultura na safra 2006/2007 será de aproximadamente 471,17 milhões de toneladas, com área plantada de 6,161 milhões de hectares e produtividade média de 76,467 toneladas por hectare. Neste cenário, destaca-se a região Sudeste como a maior produtora do país, com área plantada de 3,927 milhões de hectares e produção de 325,640 milhões de toneladas, sendo o Estado de São Paulo responsável por cerca de 83,49% da área plantada e 86,64% da produção de cana desta região (CONAB, 2006; SINDAÇUCAR, 2006). A região Nordeste apresenta-se como a segunda maior do país tanto em área plantada quanto em produção, com 1,117 milhões de hectares e 63,048 milhões de toneladas. Nesta região destaca-se o Estado de Alagoas como maior em produção de açúcar (49,35%) e de álcool (35,91%) do total produzido na região. Pernambuco posiciona-se como o segundo produtor regional em açúcar com 35,05% e o terceiro em álcool com 13,05% (CONAB, 2006; ALCOPAR, 2006).

O Brasil é, atualmente, o maior produtor mundial, com uma produção superior a 470 milhões de toneladas (CONAB, 2006; ANUARIO BRASILEIRO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 2006). Destacam-se como maiores produtores os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas e Paraíba (CONAB, 2006). Entretanto o índice de produtividade nacional é relativamente baixo quando comparado ao de países como Colômbia e Austrália, os quais apresentam rendimento médio de 84,10 e 85,10 toneladas por hectare, respectivamente. Dentre os fatores que contribuem para esse baixo índice de produtividade, identifica-se o uso de variedades com baixo potencial genético de produtividade, além das diferentes características agroecológicas dos distintos ambientes existentes nas microrregiões de produção canavieira no Nordeste. NASCIMENTO et al., 2002, afirmam que os estudos desenvolvidos pelos programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar, são de vital importância para a manutenção e o aumento da rentabilidade do setor sucroalcooleiro, bem como atender as crescentes demandas dos mercados internos e externos.

A baixa produtividade agroindustrial das variedades, aliada ao fenômeno da degenerescência do genótipo, constitui o principal problema da cultura em todo mundo. A busca constante de novas variedades através do melhoramento genético tem possibilitado a seleção de genótipos mais promissores e adaptados às condições edafoclimáticas da Zona da Mata de Pernambuco (SIMÕES NETO et al., 1999). Em Pernambuco, as novas variedades RB têm contribuído bastante para melhoria dos rendimentos agrícola e industrial.

A seleção de novas variedades para região Nordeste, em particular, para a Zona da Mata de Pernambuco tem de grande importância face ao novo cenário mundial: globalização das economias, mercados altamente competitivos, incrementos na produtividade agrícola atual e da regulamentação da nova lei brasileira de proteção de cultivares.

1.2. Classificação Botânica e Origem:

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) é uma planta alógama, pertence à divisão Magnoliophyta, classe Liliopsida, sub-classe Commelinidae, ordem Cyperales, família Poaceae, tribo Andropogonae e sub tribo Saccharininae, (CASTRO et al. 2001). É originária do Sudeste Asiático, na região da Nova Guiné e Indonésia (DOOREMBOS & KASSAM, 1979; DANIELS & ROACH, 1987). Inicialmente foi cultivada a espécie

Saccharum officinarum (L.), por apresentar alto teor de sacarose, colmos grossos e boa aparência, entretanto, devido às dificuldades de adaptação e susceptibilidade ao vírus do mosaico, esta espécie foi praticamente extinta (MATSUOKA et al. 1999).

A utilização de híbridos interespecíficos, oriundos dos programas de melhoramento genético, apresentando alta resistência a doenças e melhor adaptação às diferentes condições ambientais, propiciou a expansão da cultura pelo planeta, (FIGUEIREDO et al., 1995; MATSUOKA et al., 1999).

A cana-de-açúcar é classificada em seis espécies: *S. officinarum* L. ($2n = 80$); *S. spontaneum* L. ($2n = 40 - 128$); *S. robustum* Jesw ($2n = 60 - 205$); *S. sinense* Roxb ($2n = 111 - 120$), *S. barberi* Jesw ($2n = 81 - 124$) e *S. edule* ($2n = 60 - 80$), CASTRO et al. (2001) e MATSUOKA et al. (1999).

As variedades de cana-de-açúcar atualmente plantadas são todas híbridas, geralmente de 6º a 10º geração, em cujas constituições genéticas predominam a contribuição de *Saccharum officinarum*, com participação menor de *S. spontaneum*, *S. sinensis* e *S. barberi*, e, em alguns, de *S. robustum* (MATSUOKA et al., 1999).

1.3. Melhoramento Genético

A cana-de-açúcar é um dos principais produtos no cenário econômico e social brasileiro, e o seu sucesso está ligado ao melhoramento genético com seleção de novas variedades (ROSSE et al., 2002). BARBOSA et al. (2000) afirmam que o melhoramento genético foi fundamental para o desenvolvimento do setor canavieiro nacional, propiciando ganhos elevados tanto em produtividade quanto em qualidade, principalmente nas últimas três décadas. Nesse período, a média de produtividade da cana-de-açúcar teve mais de 30% de aumento (FERREIRA et al., 2005).

As variedades de cana-de-açúcar são alvo com o tempo de uma degenerescência que atinge a capacidade produtiva das variedades comerciais. Por este e outros motivos, há necessidade de pesquisar constantemente novas variedades selecionadas para o local de exploração, que possibilitem a manutenção do processo produtivo com aumento de produtividade agrícola e industrial e segurança de crescimento da produção. Na realidade, o tempo de permanência das variedades no elenco comercial é muito curto, pois algumas chegam a ter um ciclo muito curto (4 a 5 cortes), sendo substituídas imediatamente devido a problemas agrônômicos ou porque outras novas variedades colocadas à disposição dos

produtores são superiores considerando alguns parâmetros agroindustriais de qualidade (BRIEGER, 1978; STUPIELLO, 2002).

Atualmente, este problema ainda persiste, pois a vida útil média de algumas das variedades comerciais tem sido cada vez menor. Além disso, a Zona da Mata pernambucana, onde se localiza a principal região canavieira de Pernambuco, apresenta grande diversificação de clima, solo e relevo, justificando a necessidade de intensa experimentação varietal, objetivando a seleção de clones que expressem características superiores (SIMÕES NETO, 1996). Assim sendo, somente através do melhoramento genético, com a seleção de novas variedades e execução de seu manejo varietal, será possível elevar o rendimento agroindustrial de forma competitiva. O manejo varietal da cana-de-açúcar é fundamental na busca de um incremento na produção de colmos e açúcar, sem alterar o custo. Alguns autores, como MATSUOKA et al. (1998) e MAMEDE et al. (2002) afirmaram que a sustentação da agroindústria sucroalcooleira é a variedade de cana-de-açúcar, num processo contínuo de substituição.

De acordo com GHELLER et al. (1996), há uma grande perspectiva de aumento de produtividade nos próximos anos, motivado pela substituição crescente de variedades comerciais por genótipos mais produtivos. O aumento da produtividade, através das variedades melhoradas, tem possibilitado uma evolução contínua da agroindústria canavieira no mundo (HEINZ, 1987; SIMMONDS, 1987; TEW, 1987). No Brasil, PINAZZA et al. (1984) estimaram a contribuição social do melhoramento genético em cana-de-açúcar e MATSUOKA (1991; 1993) adicionou outros dados demonstrando os benefícios sócio-econômicos obtidos através dos programas de melhoramento.

Os Programas de Melhoramento Genético de cana-de-açúcar (PMGCA) atualmente existentes no país são: o da RIDESA – Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro, composto por um grupo de oito universidades, o do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o da Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (COPERSUCAR) e o CANAVIALIS (CV), criado pelo Grupo Votorantin, recentemente (MELO, 2005).

O melhoramento genético da cana-de-açúcar tem por objetivo ampliar a variabilidade genética, através de hibridações e posteriores seleções de genótipos

que apresentam características desejadas para avaliações experimentais, em ensaios regionais, o que viabiliza a obtenção e indicação de novas variedades comerciais (SILVA et al., 1999).

Em cana-de-açúcar a seleção de novos genótipos é baseada em caracteres agronômicos e industriais da planta. Quanto à produção de colmos por hectare, a variância dominante tem se mostrado de mesma magnitude que a aditiva, sendo a variância epistática predominante no peso de colmos; em Brix e no número de colmos por touceira, a variância aditiva tende a predominar (HOGARTH, 1977). Geralmente, a resistência às doenças apresenta alta herdabilidade, embora a seleção de genitores resistentes apresente bons resultados, se faz necessário a utilização de genótipos produtivos e suscetíveis, com a finalidade de elevar os níveis de produtividade, uma vez que o cruzamento apenas entre indivíduos resistentes pode diminuir a ocorrência de populações com elevados níveis de produtividade (HOGARTH, 1987). O cruzamento de genitores susceptíveis pode gerar progênes resistentes. Isto pode ocorrer devido à segregação transgressiva, a qual permite o aparecimento de progênes resistentes à determinada doença (ARIZONO, 1994; SKINNER, 1987).

Na literatura o número de estimativas genéticas disponíveis para cana-de-açúcar ainda é reduzido. BARBOSA et al. (2002a) mostraram que os efeitos gênicos aditivos são predominantes na expressão dos caracteres: número de colmos, brix e % de florescimento. E que, para os caracteres peso médio de colmo, tonelada de cana por hectare e toneladas de brix por hectare, os efeitos não-aditivos tiveram maior importância.

Caracteres economicamente importantes como o número de colmos e o peso médio de colmos analisados por BARBOSA et al. (2002b), foram as principais causas das correlações genotípicas com a produção de colmos por hectare. Estes autores afirmam que o peso médio de colmos é influenciado diretamente pelo diâmetro de colmos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico e industrial de clones RB da série 99 de cana de açúcar e obter estimativas de parâmetros genéticos e correlações entre alguns caracteres de importância para o melhoramento.

2. Revisão de Literatura

2.1. Parâmetros Genéticos

O conhecimento de parâmetros genéticos, tais como: coeficiente de determinação fenotípica, componente de variabilidade genotípica e índice de variação (CV_g/CV_e), controlando um determinado caráter, é de grande importância para o melhorista, visto que estes indicam qual o método de melhoramento mais adequado à cultura, maximizando ganhos com seleção (VENCOVSKY & BARRIGA, 1992).

A literatura registra vários autores, a exemplo de HOGARTH (1971), HOGARTH et al. (1981), CESNIK & VENCOVSKY (1974), WU & TEW (1989), HOGARTH & BULL (1990) e BRESSIANI (2001) que realizaram diversos estudos sobre estimativas de parâmetros genéticos em cana-de-açúcar. CAVALCANTI (1990) fazendo revisão literária sobre o assunto, encontrou grande amplitude de resultados, tanto para as estimativas de herdabilidade quanto para as estimativas de correlações genéticas, ambientais e fenotípicas para diversos caracteres de importância para a cana-de-açúcar, tais como: diâmetro do colmo, altura da planta, número de colmos, peso de colmos, números de entrenós, % de fibra, pol % da cana e tonelada de cana por hectare.

2.1.1. Variâncias

Em todos os programas de melhoramento, é de vital importância o conhecimento da variabilidade devida as diferenças genéticas existentes, manifestadas pelos caracteres de importância agrônômica (RAMALHO, et. al 2001).

BREWBAKER (1969), afirma que a variabilidade de um caráter biológico é medida na estatística genética através da variância (σ^2). Segundo este autor, a variação biológica total de um caráter é representada pela variação fenotípica total (σ_f^2), variação ambiental (σ_e^2) que apresenta, estatisticamente, a variabilidade que não provem dos genes, também denominada de variação não-genética e a variância genética (σ_g^2) que tem origem na segregação e/ou interação dos genes.

O correto entendimento dos componentes da variabilidade fenotípica é de grande importância para escolha adequada dos métodos de melhoramento a serem

empregados, dos locais para condução dos experimentos, do número de repetições e para a predição dos ganhos com seleção. Muitas vezes, os efeitos ambientais, mascaram o verdadeiro potencial genético dos indivíduos, deste modo, quanto maior a proporção da variabilidade ambiental em relação à variabilidade total, maior será o esforço em se identificar e selecionar genótipos superiores (BORÉM, 1998).

Para ROSSMANN (2001), a variabilidade fenotípica pode ser conhecida através das estimativas de parâmetros genéticos tais como: herdabilidade, coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental, variâncias genotípicas e fenotípicas, entre outros, que refletem a natureza do material genético e a ação do ambiente, o que permite a utilização de estratégias de melhoramento adequadas e a predição dos ganhos com a seleção. Deste modo, fica claro a grande importância, para os programas de melhoramento, em se conhecer a magnitude das estimativas de herdabilidade, dos coeficientes de correlação genética e fenotípica, e os efeitos ambientais sobre estas estimativas, refletidas na interação entre genótipos e ambientes.

O êxito em programas de melhoramento de cana-de-açúcar depende do conhecimento envolvido nos aspectos genéticos, além do reconhecimento de várias características importantes consideradas na seleção. Informações sobre a variabilidade genética e herdabilidade dos caracteres relacionados à produção são de vital importância para predição de ganhos e êxito na seleção (PAIVA, 1980).

RAMALHO et al. (2001), afirmam que o conhecimento da variabilidade relacionada às diferenças fenotípicas existentes, apresentada pelos caracteres agrônômicos, nas populações e o quanto desta é de origem genética, é essencial, pois permite reconhecer o controle genético do caráter e verificar a potencialidade da população para fins de seleção.

De acordo com COSTA et al. (2000), o sucesso da seleção em programas de melhoramento depende da variação genética na população. O interesse principal está na determinação da variabilidade e da herdabilidade dos caracteres envolvidos, como mostram os trabalhos de estimativa de parâmetros genéticos realizados por CESNIK & VENCOSKY (1974), HOGARTH et al. (1981), CHAVANNE & MARIOTTI (1984), SKINNER et al. (1987), WU & TEW (1989), HOGARTH & BULL (1990), MOURA (1990), BRESSIANI (2001) e SILVA et al. (2002b).

LANDELL et al. (1999), analisando as estimativas de alguns parâmetros genéticos em cana-de-açúcar observaram que para os caracteres tonelada de cana por hectare e tonelada de pol por hectare, o componente de variância clones x ambientes foi elevada, ratificando a resposta específica de clones em relação ambientes diferenciados.

2.1.2. Herdabilidade

Nos programas de melhoramento, é fundamental a caracterização das diferenças fenotípicas que é observada entre os indivíduos, e o quanto desta se deve a constituição genética dos indivíduos ou às diferenças ambientais. Segundo REIS (2000), a origem do conceito de herdabilidade, proveio na tentativa de quantificar estas diferenças. BREWBAKER (1969) apresenta Lush como o primeiro a estimar o coeficiente de herdabilidade, definindo-o como a proporção genética da variância fenotípica total. FALCONER (1972), apresenta a herdabilidade como a proporção da variância total atribuída aos efeitos médios dos genes, tendo como principal objetivo prever a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor genético. Para FALCONER & MACKAY (1996) a herdabilidade é a proporção da variação fenotípica que pode ser herdada, ou seja, mede o quanto do valor fenotípico é devido a causas genéticas.

A herdabilidade é representada pelo símbolo (h^2) (WRIGHT, 1921). JACQUARD (1983) descreveu três conceitos para definir herdabilidade: (1°) grau de semelhança entre genitor e progênie, (2°) porção genética no sentido amplo (h^2_a) e (3°) porção genética no sentido restrito (h^2_r). A herdabilidade no sentido amplo é definida como a razão entre a variância genotípica e a variância fenotípica. Já no sentido restrito, é a razão entre a variância genética aditiva e a variância fenotípica. Deste modo, nota-se que a diferença está no numerador da fração (ALLARD, 1971; FALCONER & MACKAY, 1996). O coeficiente de herdabilidade, tanto no sentido amplo quanto no restrito, pode variar de zero a um. Quando $h^2 = 1$, as diferenças fenotípicas existentes entre os indivíduos são totalmente de origem genética. Quando $h^2 = 0$ a variabilidade do caráter não tem origem genética, ou seja, é devida apenas as condições ambientais, não existindo qualquer correlação entre o valor genético e o valor fenotípico (ALLARD, 1971). Segundo LYNCH & WALSH (1998), valores negativos de variância e herdabilidade média são considerados por autores

como valores nulos, ou seja, igual a zero, isto evita embaraços na discussão dos dados, possibilitando a ocorrência de herdabilidade negativa quando a variância genética é baixa.

O conhecimento da magnitude do coeficiente de herdabilidade possibilita uma maior eficiência nos trabalhos de melhoramento, uma vez que este auxilia na definição das estratégias de seleção e prediz o ganho do caráter em estudo (FEHR, 1987). Contudo, a herdabilidade não apresenta um valor constante referente a um caráter, variando de acordo com a população em estudo e das circunstâncias do ambiente nas quais estas populações são avaliadas (DUDLEY & MOLL, 1969; FALCONER, 1987; FEHR, 1987).

Num indivíduo só é possível mensurar o valor fenotípico, entretanto, é o valor genético que terá influência na geração seguinte. Deste modo, o correto conhecimento de quanto da variação fenotípica é atribuída à variação genotípica é de grande importância, sendo que a variação genotípica pode ser obtida através herdabilidade. Geralmente a herdabilidade é obtida a partir de uma análise de variância, sendo normal à existência de erros associados, tanto às estimativas de herdabilidade quando de outros componentes da variância genética. Deste modo, estas estimativas devem ser avaliadas com bastante cautela. As estimativas da herdabilidade apresentam uma grande faixa de variação para um mesmo caráter, esta variação pode ser devido a problemas de amostragem, às diferenças existentes entre populações e às diferenças de ambiente (VENCOVSKY, 1970; PESEK & BAKER, 1971; RAMALHO et al., 1993).

2.1.3. Correlações

Outro parâmetro de importância no melhoramento é o coeficiente de correlação entre caracteres. Tal estimativa é fundamental na formação de índices de seleção, principalmente se um caráter, em seleção, apresenta baixa herdabilidade ou dificuldades na mensuração e/ou identificação (CRUZ & REGAZZI, 1997). A correlação medida diretamente entre dois caracteres é a fenotípica, que envolve a ação de fatores genéticos e ambientais. Para o melhoramento, somente a relação devida aos fatores genéticos tem importância, pois se refere apenas aos efeitos herdáveis. Deste modo, se a correlação genética for de alta magnitude, é possível obter ganhos superiores para o caráter de menor herdabilidade ou de difícil

mensuração através da seleção indireta, aumentando a eficiência da seleção de um caráter através do uso de caracteres correlacionados (FALCONER, 1987; CRUZ & REGAZZI, 1997).

Para HALLAUER & MIRANDA FILHO (1981), a correlação é fundamental no melhoramento de plantas, porque indica o grau de associação genético ou não-genético entre dois ou mais caracteres. CRUZ et. al. (1988) confirmam a importância deste parâmetro no melhoramento genético. Estes autores afirmam que as correlações quantificam a possibilidade de ganhos indiretos através da seleção em caracteres correlacionados, e que os caracteres de baixa herdabilidade apresentam seleção mais eficiente quando se utiliza este recurso. Segundo FALCONER (1987), através dos estudos de correlação é possível distinguir a causa genética e a causa ambiental, sendo que a porção genética é devida a pleiotropia ou a ligação gênica, enquanto que a porção ambiental refere-se às diferenças de condições ambientais.

Diante da importância sócio-econômica da cultura da cana-de-açúcar, os programas de melhoramento, buscam selecionar genótipos superiores para um determinado conjunto de características agrônômicas e industriais. O conhecimento da natureza e magnitude das associações entre caracteres desejados é de fundamental importância para o sucesso destes programas. Estas relações são avaliadas através das correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais. Neste contexto, a correlação genotípica tem maior importância, visto que ela expressa a porção herdável dos caracteres, fornecendo subsídios fundamentais para o correto desenvolvimento dos programas de melhoramento, (FERREIRA, et al., 2003). CRUZ et al. (1988) e VENCOVSK & BARRIGA (1992) relatam que o estudo de correlações permite a obtenção de várias informações, úteis para os programas de melhoramento, dentre as quais cita-se: identificação das variações genética e ambiental contida na variação fenotípica, quantificação de ganhos indiretos através de seleção em caracteres correlacionados, avaliação da complexidade dos caracteres envolvidos na seleção e possibilidade de seleção indireta.

Para que se tenha sucesso nos programas de melhoramento em cana-de-açúcar é de vital importância que se conheça a natureza genética envolvida nos vários caracteres de importância para seleção. Além disto, informações relacionadas à variabilidade e herdabilidade também são extremamente importantes para a correta seleção de genótipos superiores (SILVA et al., 2002a). PAIVA (1980) afirma

que o conhecimento da variabilidade genética e o tipo de herança envolvida nos caracteres, bem como a utilização de métodos adequados de avaliação em plantas jovens, permite uma redução nos ciclos de seleção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 2006. Disponível em <http://www.anuarios.com.br>. Acesso em 15 set. 2006.
- ALCOPAR. Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná. Disponível em <http://www.alcopar.org.br>. Acesso em 10 out. 2006.
- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blüchner, 1971. 381p.
- ANDRADE, J. C. **Esboço histórico das antigas variedades de cana-de-açúcar**. Alagoas: ASPLANA, 1985. 285 p.
- ARIZONO, H. **Métodos e critérios de seleção adotados na obtenção das variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) RB 835089 e RB 835486**. 1994. 106p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) - ESALQ/USP, Piracicaba, 1994.
- BALSADI, O. V.; FARIA, C. A. C.; NOVAES FILHO, R. Considerações sobre a dinâmica recente do complexo sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v.26, n.4, p.21-29, 1996.
- BARBOSA, G. V. S.; SOUZA, A. J. R.; ROCHA, A. M. C.; RIBEIRO, C. A. G.; FERREIRA, J. L. C.; SOARES, L.; CRUZ, M. M.; SILVA, W. C. M. Novas variedades RB de cana-de-açúcar para Alagoas. Maceió: UFAL; **Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar**, 2000. 16p. (Boletim Técnico Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar, 1).
- BARBOSA, M. H. P.; BASTOS, I. T.; SILVEIRA, I. C. I.; OLIVEIRA, M. W. Análise dialéctica em cana-de-açúcar. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL. 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.355-361a.
- BARBOSA, M. H. P.; BASTOS, I. T.; SILVEIRA, I. C. I.; OLIVEIRA, M. W. Análise de causa e efeito para produção de colmos e seus componentes na seleção de famílias de cana-de-açúcar. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL. 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.366-370b.
- BORÉM, A. (Ed.) **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: Editora UFV, 1998. 453p.

- BRESSIANI, J. A. **Seleção seqüencial em cana-de-açúcar**. 2001. 133p. Tese (Doutorado em Agronomia - Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- BREWBAKER, J. L. **Genética na agricultura**. São Paulo, Polígono, 1969. 217p.
- BRIEGER, F. **Situação do melhoramento da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo**. In: 50 anos da Estação Experimental de Piracicaba. Campinas, Instituto Agrônômico, 1978. 82p.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. (Ed.). **Ecofisiologia de culturas extrativas**. Cana-de-açúcar, seringueira, coqueiro, dendezeiro e oliveira. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2001. 138p.
- CAVALCANTI, C. J. C. **Estimativas de parâmetros genéticos de alguns caracteres agrícolas da cana de açúcar (*Saccharum spp.*)**. 1990. 128p. Dissertação (Mestrado em Botânica – Melhoramento Genético de Plantas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE, Recife - Pernambuco.
- CESNIK, R.; VENCOVSKY, R. Expected response to selection, heritability, genetic correlations and response to selection of some characters in sugarcane. In: Proceedings of Congress of the International Society of Sugarcane Technologists, 15th. Durban. International Society of Sugarcane Technologists, Durban, South Africa p.96-101, 1974.
- CHAVANNE, E. R.; MARIOTTI, J. A. La Eficiencia de la selection clonal a través de ambientes em cana de azucar. In: Proceeding of Congress of the International Society of Sugarcane Technologists. 20. São Paulo, 1984. **Anais**. International Society of Sugar Cane Technologists, São Paulo. 1984. p.925-931.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: agosto de 2006.
- COSTA, R. B.; REZENDE, M. C. V.; ARAÚLO, A. J.; GONSALVES, P. S.; BORTOLETTO N. Seleção combinada univariada e multivariada aplicada ao melhoramento genético da seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35 n.2, p. 381-388, 2000.
- CRUZ, C. D.; MIRANDA, J. E. C.; COSTA, C. P. da. Correlações, efeitos diretos e indiretos de caracteres agronômicos sobre a produção do pimentão (*Capsicum annum* L.). **Revista Brasileira de Genética**, São Paulo, v.11, n.4, p921-928, 1988.

- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFG, Imprensa Universitaria.1997. 390p.
- DANIELS, J.; ROACH, B. T. Taxonomy and evolution. In: HEINZ, D. J. (Ed.). **Sugarcane improvement through breeding**. Amsterdam: Elsevier, 1987. p.7-84.
- DOOREMBOS, J.; KASSAN, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979, 212p. (FAO. Irrigation and drainage paper, 33).
- DUDLEY, J. W.; MOLL, R. H. Interpretation and use of estimates of heritability and genetic variances in plant breeding. **Crop Science**, Madison, **9**(3):257-262, 1969.
- FALCONER, D. S. **Introdução a genética quantitativa**. México, Continental, 1972. 430p.
- FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1987. 279p.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. (Ed.) **Introduction to quantitative genetics**. 4 ed. New York: Longman, 1996. 464p.
- FEHR, W. R. **Breeding methods for cultivar development**. In: WILCOX, J. R., ed. *Soybeans: improvement, production and uses*. 2.ed. Madison, ASA/CSSA/SSSA, 1987. p.249-293.
- FERREIRA, A.; BARBOSA, M. H. P.; CRUZ, C. D.; HOFFMANN, H. P.; VIEIRA, M. A. S.; BASSINELLO, A. I.; SILVA, M. F. Repetibilidade e número de colheitas para a seleção de clones de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.761-767, 2005.
- FERREIRA, M. A. J. F. Queiroz, M. A.; Braz, L. T.; Vencovsky, R. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 438-442, 2003.
- FIGUEIREDO, P.; LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P. **Cana-de-açúcar**. (compact disc) 6. ed. Campinas: IAC, 1995. (IAC. Boletim 200).
- GHELLER, A. C. A. GARCIA, A.A.F.; MENDES, J. M. Variedades RB: Comportamento de variedades comerciais e clones promissores na Região Norte do Estado de São Paulo, em três épocas de colheita. In: 6º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL – STAB. 1996, **Anais**. Maceio/AL. 1996. p.181-187.

HALLAUER, A. R.; MIRANDA FILHO, J. B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa State University, 1981. 467p.

HEINZ, D. J. Introduction. In: HEINZ, D. J. (ed.) **Sugarcane improvement through breeding**. Amsterdam: Elsevier, 1987. p.1-5.

HOGARTH, D. M. Quantitative inheritance studies in sugarcane II. Correlation and predict response to selection. **Australian Journal of Agricultural Research**, Australia. v.22, p.93-102, 1971.

HOGARTH, D. M. Quantitative inheritance studies in sugarcane. III. The effect of competition and violation of genetic assumptions of genetic variance components. **Australian Journal of Agricultural Research**, Australia, v.28, p.257-268. 1977.

HOGARTH, D. M.; WU, K. K.; HEINZ, D. J. Estimative genetics variances in sugarcane using a factorial cross design. **Crop Science**, USA.v.21 p.21-25, 1981.

HOGARTH, D. M. Genetics of sugarcane. In: HEINZ, D. J. (ed.) **Sugarcane improvement through breeding**. Elsevier, Amsterdam, p.255-271. 1987.

HOGARTH, D. M.; BULL, J. K. The implications of genotype x environment interactions for evaluating sugarcane families. I. Effect on selection. In KANG, M. S. **GE interaction and plant breeding**. Louisiana State University, Baton Rouge, USA. p.335-346, 1990.

JACQUARD, A. Heritability: one word, three concepts. **Biometrics**, Arlington. v.39, n.2, p.465-477, 1983.

LANDELL, M. G. A.; ALVAREZ, R.; ZIMBACK, L.; CAMPANA M. P.; SILVA, M. A.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; PERECIN D.; GALLO, P. B.; MARTINS, A. L. M.; KANTHACK, A.; FIGUEIREDO P.; VASCONCELOS A. C. M. Avaliação final de clones IAC de cana-de-açúcar da série 1982, em Latossolo Roxo da Região de Ribeirão Preto. **Bragantia**, Campinas. v. 58, n.2, p.1-13, 1999.

LYNCH, M.; WALSH, B. **Genetics and Analysis of Quantitative Traits**. Sunderland, Sinauer Associates, 1998. 980p.

MAMEDE, R. Q.; BASSINELLO, A. I.; CASA GRANDE, A. A. MIOCQUE, J. Y. J. Potencial produtivo de clones RB de cana-de-açúcar no Município de Nova Europa – SP. **STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.20, n.3, p.32-35, 2002.

MATSUOKA, S. The contribution of man-made varieties no the sugar cane industry in São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.43, n.4, p.282-289, 1991.

MATSUOKA, S. O impacto causado pela NA 56-79, na agroindústria canavieira nacional. **Álcool e Açúcar**, São Paulo, v.68, p.16-21, 1993.

MATSUOKA, S.; ARIZONO, H.; MASUDA, Y. Variedades de cana: minimizando riscos de adoção. **STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.17, n.2, p.18-19, 1998.

MATSUOKA, S.; GARCIA A. A. F.; ARIZONO, H. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: BOREN, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1999. p. 205-251.

MELO, L. J. O. T. **Análise agronômica e genética de genótipos de cana-de-açúcar nas regiões litoral sul e mata norte de Pernambuco**, 2005. 92p. Dissertação (Mestrado Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE, Recife - Pernambuco.

MOURA, M.M. **Estimativas de parâmetros genéticos de caracteres industriais de híbridos de cana-de-açúcar**. 1990. 137p. Dissertação (Mestrado em Botânica – Melhoramento Genético de Plantas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE, Recife - Pernambuco.

NASCIMENTO, R.; TANNO, W. Q.; ROSA, J. H.; GARCIA, A. A. F.; ARIZONO, H. Estudos comportamentais de variedades e clones de cana-de-açúcar na Região de Monte Belo – MG: Três épocas de colheita. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.331-336.

PAIVA, J. R. de **Estimativas de parâmetros genéticos em seringueira (*Hevea sp.*) e perspectivas de melhoramento**. 1980. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas). Escola Superior de Agricultura “Liuz de Queiroz”. ESALQ, Piracicaba.

PESEK, J.; BAKER, R. J. Comparison of predict and observed responses to selection for yield in wheat. **Canadian Journal of Plant Sciences**, v.51, n.3, p.187-192, 1971.

PINAZZA, A. H.; GEMENTE, A. C.; MATSUOKA, S. Retorno social dos recursos aplicados em pesquisa canavieira: o caso da variedade NA 56-79 no Estado de São Paulo. **Saccharum APC**, São Paulo, v.7, n.30, p.22-32, 1984.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: Editora da UFG, 1993.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. (Ed.) **Genética na agropecuária**. 2.ed.Lavras: UFLA, 2001. 472p.

REIS, E. F. **Ganhos preditos e realizados, por diferentes estratégias de seleção, em populações de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Viçosa, 2000. 120p. Tese (Doutorado em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

ROSSE, L. N.; VENCOVSKY, R.; FERREIRA, A. Comparação de métodos de regressão para avaliar a estabilidade fenotípica em cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.25-32, 2002.

ROSSMANN, H. **Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de uma população de soja avaliada em quatro anos**. 2001. 91p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SILVA, M. A. ; LANDELL, M. G. A. ; CAMPANA, Mário P ; ZIMBACK, L. Competição de cana-de-açúcar sob condições de plantio de cana de ano, em Latossolo Vermelho Escuro Eutrófico da região de Jaú (SP). In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICO AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, Londrina, 1999. **Anais**. Londrina: STAB, 1999. p.15-18.

SILVA, M. A.; GONÇALVES, P. S.; LANDELL, M. G. A.; BRESSIANI J. A. Yield components in sugarcane families at four locations in the state of São Paulo, Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina. v.2 p.97-106, 2002a.

SILVA, M. A.; GONÇALVES, P. S.; LANDELL, M. G. A.; BRESSIANI, A. J. Estimates of parameters and expected gains from selection of yield traits in sugarcane families. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v.2, p.569-578, 2002b.

SIMMONDS, N. W. **The leading features of cane breeding**. United Kingdom, Sugar Cane (Suppl.), p.7-11. Autumn, 1987.

SIMÕES NETO, D. E.; MOREIRA, C. N.; LIMA, R. O. R.; MELO L. J. O. T. Desempenho de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) em diferentes ambientes do Estado de Pernambuco. In: 7º CONGRESSO NACIONAL DA STAB. **Anais**. Londrina -PR, 1999. p.29-33.

SIMÕES NETO, D. E. M.; MELO, M. M.; CAVALCANTI, C. A. C. Comportamento da variedade RB 763710 em diversos locais nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. In: 6º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS

TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL – STAB. Maceió/Al, novembro, 1996, **Anais**. p.200-206.

SINDAÇUCAR. Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Pernambuco. Disponível em: <http://www.sindacucar.com.br>. Acesso em: 16 out. 2006.

SKINNER, J. C.; HOGARTH, D. M.; WU, K. K. Selection methods, criteria, and indices. In: HEINZ D. J (ed.) **Sugarcane improvement through breeding**. Elsevier, Amsterdam, p.409-453. 1987.

STUPIELLO, J. P. Conversando com a cana. **STAB. Açúcar, Alcool e Subprodutos**. Piracicaba, v.20, n.6, p.38, 2002.

TEW, L. T. New varieties. In: HEINZ, D. J. **Sugarcane improvement through breeding**. Amsterdam: Elsevier, 1987. p.559-594.

VENCOVSKY, R. **Alguns aspectos teóricos e aplicados a cruzamentos dialélicos de variedades**. Piracicaba, 1970. 112p. Tese (Livre docente) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Melhoramento**. Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496 p.

WRIGHT, S. Correlation and causation. **Journal of Agricultural Research**, Islamabad, v. 20, p. 557-585. 1921.

WU, K. K.; and TEW, T. L. **Evaluation of sugarcane crosses by family yields**. In: Proceedings of Congress of the International Society of Sugarcane Technologists, 20th. São Paulo, Brazil. International Society of Sugarcane Technologists, São Paulo. p.925-931, 1989.

CAPÍTULO II

COMPORTAMENTO DE CLONES RB NA ZONA DA MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Artigo enviado para publicação na revista de Ciências Agronômicas "Bragantia".

COMPORTAMENTO DE CLONES RB NA ZONA DA MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO ⁽¹⁾

MARCELO SOUZA DE SANTANA⁽²⁾, FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA⁽³⁾,
CLODOALDO JOSÉ DA ANUNCIÇÃO FILHO⁽³⁾, LUIZ JOSÉ OLIVEIRA TAVARES
DE MELO⁽⁴⁾

¹Trabalho realizado com recursos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco (PROMATA).

Recebido para publicação em _____ e aceito em _____

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Melhoramento Genético em Plantas” da Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: marcelo.mestrado@gmail.com

³Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, n/s – Dois Irmãos, 52171-900 Recife (PE). E-mail: franseol@uol.com.br; cjoseufrpe@yahoo.com.br

⁴Centro de Pesquisa em Cana de Açúcar do Carpina da UFRPE; luizjose@hotmail.com

Número total de páginas: 17

Número total de tabelas: 06

Número total de figuras: 00

COMPORTAMENTO DE CLONES RB NA ZONA DA MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO ⁽¹⁾

MARCELO SOUZA DE SANTANA⁽²⁾, FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA⁽³⁾,
CLODOALDO JOSÉ DA ANUNCIACÃO FILHO⁽³⁾, LUIZ JOSÉ OLIVEIRA TAVARES
DE MELO⁽⁴⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e industrial de clones RB de cana-de-açúcar nas regiões da Zona da Mata Norte e do Litoral Sul de Pernambuco. Os trabalhos experimentais foram desenvolvidos durante o ano agrícola 2005/2006 nas usinas Central Olho d'Água, na Zona da Mata Norte e Trapiche no Litoral Sul de Pernambuco. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, utilizando-se como tratamentos dezesseis genótipos na Zona da Mata Norte e dezoito genótipos no Litoral Sul. Foram avaliados os caracteres número de colmos por metro linear (NC), diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura do colmo (AC), área foliar (AF), tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH). Os resultados indicaram que na Zona da Mata Norte, os clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992512 e RB992525 apresentaram melhor desempenho para TCH e TPH. Os clones RB992542, RB992551, RB992559 e RB992570 obtiveram os melhores resultados para TCH no Litoral Sul. Os resultados indicaram que os caracteres DC, PC, NE e AF podem ser utilizados para auxiliar na pré-seleção de clones para desempenho agrícola.

Palavras-chave: *Saccharum* spp, genótipos, caracteres agrônômicos e industriais.

¹Trabalho realizado com recursos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco (PROMATA).

Recebido para publicação em _____ e aceito em _____

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia "Melhoramento Genético em Plantas" da Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: marcelo.mestrado@gmail.com

³Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, n/s – Dois Irmãos, 52171-900 Recife (PE). E-mail: franseol@uol.com.br; cjoseufrpe@yahoo.com.br

⁴Centro de Pesquisa em Cana de Açúcar do Carpina da UFRPE; luizjose@hotmail.com

BEHAVIOR OF RB CLONES OF THE NORTH FOREST AND SOUTH COAST OF PERNAMBUCO

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the agronomical and industrial performance of sugarcane RB clones in the regions of Norte Forest and South Coast of Pernambuco. The experimental works were developed during the agricultural year of 2005/2006 in the mills of Central olho d'Água, at North Forest and Trapiche, at South Coast of Pernambuco. The adapted experimental delineation was by randomized blocks, with four of them, using as treatments sixteen genotypes in North Forest and eighteen genotypes in South Coast. There were evaluated the characters stalk number (SN) per linear meter; stalk diameter (SD); stalk weight (SW), internodes number (IN); stalk height (SH); leaf area (LA); tons of cane per hectare (TCH) and tons of pol per hectare (TPH). The results indicated that in North Forest the clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992515 and RB992525 shoed best performance for TCH and TPH. The clones RB992542, RB992551, RB992559 and RB992570 obtained the best results for TCH in South Coast. Results indicated that the characters SD, SW, IN and LA may be used to help in the clones pre-selection for agricultural performance.

Key Works: *Saccharum* spp., genotypes, agricultural and industrial characters.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é um dos principais produtos no cenário econômico e social brasileiro, e o seu sucesso está ligado ao melhoramento genético com seleção de novas variedades (ROSSE et al., 2002). BARBOSA et al. (2000) afirmam que o melhoramento genético foi fundamental para o desenvolvimento do setor canavieiro nacional, propiciando ganhos elevados tanto em produtividade quanto em qualidade, principalmente nas últimas três décadas. Nesse período, a média de produtividade da cana-de-açúcar aumentou mais de 30% (FERREIRA et al., 2005).

O setor sucroalcooleiro é um dos principais segmentos econômicos a colaborar com o dinamismo da economia brasileira neste início de século XXI. Mantém participação acima de 30% no mercado internacional de açúcar e obteve receita de US\$ 2,64 bilhões em 2004. Além de possibilitar que o Brasil se torna-se um dos maiores produtores de álcool, com exportações de 2,2 bilhões de litros em 2004, receita de US\$ 520 milhões (VEIGA FILHO, 2006). Entretanto, as variedades comerciais de cana-de-açúcar são alvo com o tempo, de uma degenerescência que atinge a capacidade produtiva. Por este e outros motivos, há necessidade de pesquisar constantemente novas variedades selecionadas para o local de exploração, que possibilitem a manutenção do processo produtivo. Na realidade, o tempo de permanência das variedades no elenco comercial é muito curto, pois algumas chegam a ter um ciclo muito curto (4 a 5 cortes), sendo portanto, substituídas imediatamente em função de problemas agronômicos ou porque outras novas variedades colocadas à disposição dos produtores, são superiores agrônomicamente e industrialmente (BRIEGER, 1978; STUPIELLO, 2002). Além disso, a Zona da Mata pernambucana, onde se localiza a principal região canavieira de Pernambuco, apresenta grande diversificação de clima, solo e relevo, justificando a necessidade de intensa experimentação varietal, objetivando a seleção de clones que expressem características superiores (SIMÕES NETO, 1996). Portanto, somente através da seleção de novas variedades

e execução do manejo varietal, será possível elevar o rendimento agroindustrial de forma competitiva. Alguns autores, a exemplo de MATSUOKA et al. (1998) e MAMEDE et al. (2002) afirmaram que a sustentação da agroindústria sucroalcooleira é são as variedades melhoradas de cana-de-açúcar, num processo contínuo de substituição.

GHELLER et al. (1996) reportam que há uma grande possibilidade de aumento de produtividade nos próximos anos, motivado pela substituição crescente de variedades comerciais por genótipos mais produtivos. O aumento da produtividade, através das variedades melhoradas, tem possibilitado uma evolução contínua da agroindústria canavieira no mundo (HEINZ, 1987; SIMMONDS, 1987; TEW, 1987).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e industrial de clones RB de cana-de-açúcar nas regiões canavieiras da Zona da Mata Norte e Litoral Sul de Pernambuco.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos experimentais foram desenvolvidos durante o ano agrícola de 2005/2006, nas usinas Central Olho d'Água, localizada na Zona da Mata Norte de Pernambuco, município de Camutanga (07°24'S e 35°28'W) e Trapiche, localizada no Litoral Sul de Pernambuco, município de Sirinhaém (8°35'S e 35°07'W). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, utilizando-se dezesseis e dezoito genótipos como tratamentos, para os experimentos conduzidos na Zona da Mata Norte e no Litoral Sul, respectivamente (Tabelas 1 e 2). A unidade experimental foi representada por cinco sulcos de 8,0 m de comprimento, espaçados de 1,0 m entre sulcos, apresentando uma área total de 40 m².

Foram avaliados os caracteres: (1) número de colmos (NC) por metro linear de sulco, obtido pela contagem do número total de colmos na fileira central, dividido pelo comprimento

do sulco; (2) diâmetro do colmo (DC), obtido na altura média do colmo. As medidas foram realizadas com o auxílio de paquímetro com precisão de 1mm; (3) peso de colmo (PC), obtido através da pesagem dos colmos, em balança de prato com precisão de 10g; (4) número de entrenós (NE), obtido através de contagem de cada colmo; (5) altura do colmo (AC) medida, em centímetros, do nível do solo até a inserção da folha +1; (6) área foliar (AF) estimada em cm^2 , medindo-se o maior comprimento ($C_{\text{máx}}$) e a maior largura ($L_{\text{máx}}$) utilizando-se as folhas +3 das plantas (7) tonelada de cana por hectare (TCH), calculada por meio da transformação do peso total das parcelas em toneladas por hectare e; (8) tonelada de pol por hectare (TPH) obtido através da multiplicação do peso de cana por hectare (TCH) pelo percentual de sacarose aparente (PSA). Para os cálculos da área foliar utilizou-se a fórmula sugerida por GÓMEZ et al. (1984), isto é, $AF = 0,75 \times C_{\text{máx}} \times L_{\text{máx}}$. A obtenção das folhas +1 e +3 foi realizada segundo o sistema de Kuijper (DILLEWIJN, 1957). Para avaliação dos caracteres diâmetro do colmo, peso do colmo, número de entrenós, altura da planta e área foliar foram tomadas, em cada parcela, ao acaso, cinco plantas na fileira central, aos doze meses de idade após o plantio. Os caracteres tonelada de cana por hectare e tonelada de pol por hectare foram obtidos aos quinze meses após o plantio. No experimento conduzido no Litoral Sul foi subtraída a variável NC.

A análise de variância foi realizada de acordo com GOMES (1990), conforme o modelo matemático a seguir: $Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + \varepsilon_{ij}$, onde, Y_{ij} : é a observação do i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco; μ : média geral; g_i : é o efeito do i-ésimo genótipo; b_j : é o efeito do j-ésimo bloco; ε_{ij} : é o componente aleatório. As comparações de médias através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises genético-estatísticas foram processadas através do programa GENES (CRUZ, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve significância pelo teste F aplicado a 1% de probabilidade ($P < 0,01$) entre os genótipos avaliados para todas as variáveis estudadas, exceto para as variáveis número de colmos na Zona da Mata Norte e diâmetro do colmo no Litoral Sul, evidenciando alto grau de variabilidade genética entre os genótipos avaliados para esses caracteres (Tabelas 3 e 4). Na Zona da Mata Norte os coeficientes de variação foram considerados de baixos a médios variando de 6,74% a 14,28% para os caracteres diâmetro de colmo e peso de colmo, respectivamente. No Litoral Sul, os coeficientes de variação foram considerados de baixos a médios, visto que a maioria destes variou de 5,29% para o caráter número de entrenós a 16,44% para o caráter tonelada de pol por hectare. Entretanto, os caracteres peso do colmo e área foliar exibiram coeficientes de variação altos (29,50% e 21,23%), respectivamente.

Nas tabelas 5 e 6 estão apresentados os dados médios para as variáveis número de colmos (NC), diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura de colmo (AC), área foliar (AF), tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH) na Zona da Mata Norte e Litoral Sul, respectivamente. Na tabela 6 foi subtraída a variável NC.

Com relação ao número de colmos (Tabela 5), os genótipos não apresentaram diferença estatística entre si.

Quanto ao diâmetro do colmo (DC), todos os clones se igualaram ao padrão RB863129, exceto os clones RB992509 e RB992519 na Zona da Mata Norte. Resultados semelhantes foram observados por DARIVA et. al (1986) e CAVALCANTI, (1990). Contudo, os genótipos avaliados no Litoral Sul, não apresentaram diferença estatística entre si (Tabela 6) para a variável em questão.

Para o peso do colmo (PC), todos os clones, a exceção de RB992509, RB992519 e RB992525, apresentaram comportamento semelhante ao padrão RB863129 na Zona da Mata

Norte. Esses resultados apontam para uma relação positiva entre o PC e o DC. No Litoral Sul, os clones RB992542 e RB992558 apresentaram os maiores valores, entretanto não diferiram, estatisticamente, dos padrões e demais clones, a exceção do padrão RB813804 e do clone RB992548. Esses resultados sugerem a possibilidade de maiores rendimentos agrícolas para os genótipos que apresentaram maiores DC e PC visto que, maior PC em conjunto com NC é indicativo de maior rendimento agrícola (BRESSIANI, 2001; CONSECAN, 2000). Resultados semelhantes para DC e PC foram observados por ALLEONI & BEAUCLAIR (1995), CAVALCANTI (1990) e BARBOSA et. al (2002).

O clone RB992507 apresentou o maior número de entrenós (NE), embora não diferindo, estatisticamente, dos padrões e dos demais clones, exceto do clone RB992509 na Zona da Mata Norte. Para o Litoral Sul, o clone RB992558 apresentou o maior número de entrenós, diferindo dos padrões SP79-1011, RB813804 e RB863129 e dos clones RB992548, RB992559 e RB992571, mas não diferindo dos demais genótipos. CAVALCANTI (1990) estudando estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de cana-de-açúcar na Zona da Mata pernambucana, constatou resultados semelhantes.

Com relação à altura do colmo (AC), todos os clones se igualaram ao padrão RB92579, a exceção dos clones RB992509, RB992519 e RB992525 na Zona da Mata Norte. Para o Litoral Sul, o clone RB992542 apresentou maior altura de colmo, sendo superior, estatisticamente, a todos os padrões e demais clones, exceto do RB992558. Os resultados obtidos na Zona da Mata Norte indicam que maiores AC implicam em maiores PC e por consequência, maiores rendimentos agrícolas, dando indicativo que a altura do colmo influencia no rendimento agrícola. Resultados análogos foram observados por ALLEONI & BEAUCLAIR (1995), MATSUOKA, et. al, (2002).

Quanto à área foliar (AF), apenas os clones RB992510, RB992519, RB992521 e RB992525 foram, estatisticamente, inferiores ao padrão RB92579 na Zona da Mata Norte. No

Litoral Sul destacou-se o clone RB992542, com maior área foliar, diferindo dos padrões RB813804, RB863129 e do clone RB992545, mas não diferiu dos demais genótipos.

Na Zona da Mata Norte todos os clones apresentaram comportamento semelhante ao padrão RB92579 para o caráter tonelada de cana por hectare (TCH), com exceção dos clones RB992547 e RB992589. No Litoral Sul destacaram-se os clones RB992542, RB992551, RB992559 e RB992570, os quais exibiram desempenho semelhante ao padrão RB763710. SIMÕES et. al. (2002), CAVALCANTI (1990), MATSUOKA, et. al (2002) e SILVEIRA et al. (2002) obtiveram resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa, em cana planta.

Na Zona da Mata Norte, os clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992512 e RB992525 foram, estatisticamente, semelhantes ao padrão RB92579 quanto a tonelada de pol por hectare (TPH), entretanto, no Litoral Sul todos os clones apresentaram comportamento semelhante ao padrão RB75126. SIMÕES et. al. (2002) e SILVEIRA et. al (2002) obtiveram resultados semelhantes. Contudo, KORNDÖRFER, et. al (2002), MATSUOKA, et. al (2002) e CAVALCANTI (1990) obtiveram valores médios próximos a 18 toneladas de pol por hectare.

De maneira geral, os resultados de TCH indicaram influencia positiva do DC, PC, AC, NE e AF na TCH neste conjunto de genótipos. Evidencia, portanto que esses caracteres analisados podem servir como indicadores auxiliares na pré-seleção de clones no processo de melhoramento da cana-de-açúcar.

Considerando-se a vital importância no melhoramento da cana-de-açúcar e produção agroindustrial, o rendimento agrícola e a riqueza em açúcar, destacaram-se os clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992512 e RB992525 para Zona da Mata Norte e os clones RB992542, RB992551, RB992559 e RB992570 no Litoral Sul.

4. CONCLUSÕES

Os clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992512 e RB992525 apresentaram melhor desempenho para os caracteres TCH e TPH, na Zona da Mata Norte. No Litoral Sul, os clones RB992542; RB992551, RB992559 e RB992570 destacaram-se quanto a TCH.

Os caracteres DC, PC, NE e AF podem auxiliar na pré-seleção, sendo indicativos da tonelada de cana por hectare.

5. REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS

- ALLEONI, L. R. F.; BEAUCLAIR, E. G. F. Cana-de-açúcar cultivada após milho e amendoim, com diferentes doses de adubo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba. V.53 n.3 p.404-415, 1995.
- ANDARADE, J. C.; JUNIOR, E. F.; POSSENTI, R. S.; OTSUK, I. P.; ZIMBACK, L.; LANDELL, M. G. A. Produção e composição de genótipos de cana-de-açúcar. **Boletim da Industria Animal**, Nova Odessa, São Paulo, v.60, n.1, p.11-22, 2003.
- BARBOSA, G. V. S.; SOUZA, A. J. R.; ROCHA, A. M. C.; RIBEIRO, C. A. G.; FERREIRA, J. L. C.; SOARES, L.; CRUZ, M. M.; SILVA, W. C. M. Novas variedades RB de cana-de-açúcar para Alagoas. Maceió: UFAL; **Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar**, 2000. 16p. (Boletim Técnico Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar, 1).
- BARBOSA, M. H. P.; BASTOS, I. T.; SILVEIRA, I. C. I.; OLIVEIRA, M. W. Análise dialélica em cana-de-açúcar. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL. 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.355-361.
- BRESSIANI, J. A. **Seleção seqüencial em cana-de-açúcar**. 2001. 133p. Tese (Doutorado em Agronomia - Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- BRIEGER, F. Situação do melhoramento da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. In: **50 anos da Estação Experimental de Piracicaba**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1978. 82p.
- CAVALCANTI, C. J. C. **Estimativas de parâmetros genéticos de alguns caracteres agrícolas da cana de açúcar (*Saccharum spp.*)**. 1990. 128p. Dissertação (Mestrado em Botânica – Melhoramento Genético de Plantas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE, Recife - Pernambuco.

CONSECANA (Conselho dos Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo).

Manual de instruções. 2 ed. Piracicaba, 2000. 92p.

CRUZ, C. D. **Programa GENES:** versão Windows. Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora UFV, 2001. 648p.

DARIVA, T.; SILVA, M. I.; MARCHERZAM E. Competição de cultivares de cana-de-açúcar em Santa Maria, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília. v. 21, n. 5, p. 515-522, maio 1986.

DILLEWIJN, C. van. **Botany of sugarcane.** Waltham: Chronica Botanica, 1957. 374p.

FERREIRA, A.; BARBOSA, M. H. P.; CRUZ, C. D.; HOFFMANN, H. P.; VIEIRA, M. A. S.; BASSINELLO, A. I.; SILVA, M. F. Repetibilidade e número de colheitas para a seleção de clones de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília. v.40, p.761-767, 2005.

GHELLER, A. C. A. GARCIA, A. A. F.; MENDES, J. M. Variedades RB: Comportamento de variedades comerciais e clones promissores na Região Norte do Estado de São Paulo, em três épocas de colheita. In: 6^o CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL – STAB. 1996, **Anais.** Maceio/AL. 1996. p.181-187.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** 12.ed. Piracicaba: ESALQ, 1990, 468p.

GÓMEZ, L.; RAMÍREZ, M. **Método simple para el cálculo del área de la variedad de cana de azúcar Ja 60-5.** Resúmenes de la Primera Jornada Científica de las Estaciones Experimentales de la Cana de Azúcar de Pinar del Rio, La Habana y Ciudad de la Habana, La Habana (sem página). 1984

HEINZ, D. J. Introduction. In: HEINZ, D. J. (ed.) **Sugarcane improvement through breeding.** Amsterdam: Elsevier, 1987. p.1-5.

KORNDÖRFER, G. H.; COLOMBO, C. A.; CHIMELLO, M. A.; LEONI, P. L. C. Desempenho de variedades de cana-de-açúcar cultivadas com e sem nitrogênio. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.234-238.

MAMEDE, R. Q.; BASSINELLO, A. I.; CASA GRANDE, A. A. MIOCQUE, J. Y. J. Potencial produtivo de clones RB de cana-de-açúcar no Município de Nova Europa – SP. **STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.20, n.3, p.32-35, 2002.

MATSUOKA, S.; ARIZONO, H.; MASUDA, Y. Variedades de cana: minimizando riscos de adoção. **STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba. v.17, n.2, p.18-19, 1998

MATSUOKA, S.; MARGARIDO, L. A. C.; LAVORENTI, N. A.; ELIAS JUNIOR, R.; SILVA, J. M. F.; PINELLI, D. M. Comportamento de Variedades de cana-de-Açúcar em um sistema orgânico de produção. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.301-307.

ROSSE, L. N.; VENCOVSKY, R.; FERREIRA, A. Comparação de métodos de regressão para avaliar a estabilidade fenotípica em cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.37, p.25-32, 2002.

SIMMONDS, N. W. **The leading features of cane breeding**. United Kingdom, Sugar Cane (Suppl.), p.7-11. Autumn, 1987.

SIMÕES, A. L.; SIMÕES NETO, D. E.; MACIEL, G. A.; SIMÕES, T. N. S. M. Avaliação de clones de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) para os tabuleiros costeiros de Pernambuco. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.325-330.

SIMÕES NETO, D. E. M.; MELO, M. M.; CAVALCANTI, C. A. C. Comportamento da variedade RB 763710 em diversos locais nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. In: 6º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL – STAB. Maceió/Al, novembro, 1996, **Anais**. p.200-206.

SILVEIRA, L. C. I.; OLIVEIRA, M. W.; BARBOSA, M. H. P., ANDRADE, M. B. M., MENDES, L. C. Crescimento e produção de sacarose por seis variedades de cana. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIRO E ALCOOLEIROS DO BRASIL 8. Recife/PE, 2002, **Anais**. Recife/PE, STAB, 2002. p.337-340.

STUPIELLO, J. P. Conversando com a cana. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**. Piracicaba, v.20, n.6, p.38, 2002.

TEW, L. T. New varieties. In: HEINZ, D. J. **Sugarcane improvement through breeding**. Amsterdam: Elsevier, 1987. p.559-594.

VEIGA FILHO, A. de A. Expansão da agroindústria sucroalcooleira: Nova configuração para São Paulo. **STAB: AÇÚCAR, ÁLCOOL E SUBPRODUTOS**, Piracicaba. v.24, n.3, jan/fev, 2006.

Tabela 1. Identificação, genitores e procedência dos genótipos de cana-de-açúcar do experimento conduzido na Zona da Mata Norte de Pernambuco. Recife, 2006.

Genótipos	Genitores		Procedência
	Feminino	Masculino	
SP79-1011*	NA56-79	Co775	COPERSUCAR
RB72454*	CP53-76	Desconhecido	RIDESA
RB813804*	CP48-124	Desconhecido	RIDESA
RB863129*	RB763411	Desconhecido	RIDESA
RB92579*	RB75126	RB72199	RIDESA
RB992504	RB825317	Desconhecido	RIDESA
RB992507	RB792875	Desconhecido	RIDESA
RB992509	RB7893	Desconhecido	RIDESA
RB992510	RB792875	Desconhecido	RIDESA
RB992512	RB855463	Desconhecido	RIDESA
RB992519	POJ2878	Desconhecido	RIDESA
RB992521	RB8316	Desconhecido	RIDESA
RB992523	RB842784	Desconhecido	RIDESA
RB992525	RB855565	Desconhecido	RIDESA
RB992547	RB853077	Desconhecido	RIDESA
RB992589	IAC68/12	Desconhecido	RIDESA

* Variedades padrões

Tabela 2. Identificação e procedência dos genótipos de cana-de-açúcar do experimento conduzido no Litoral Sul de Pernambuco. Recife, 2006.

Genótipos	Genitores		Procedência
	Feminino	Masculino	
SP78-4764*	H56-2954	Desconhecido	COPERSUCAR
SP79-1011*	NA56-79	CO775	COPERSUCAR
RB75126*	C278	Desconhecido	RIDESA
RB763710*	F147	Desconhecido	RIDESA
RB813804*	CP48-124	Desconhecido	RIDESA
RB863129*	RB763411	Desconhecido	RIDESA
RB92579*	RB75126	RB72199	RIDESA
RB982618	RB72454	Desconhecido	RIDESA
RB992541	CO421	Desconhecido	RIDESA
RB992542	CP27-139	Desconhecido	RIDESA
RB992545	CP48-103	Desconhecido	RIDESA
RB992547	RB853077	Desconhecido	RIDESA
RB992548	CO331	Desconhecido	RIDESA
RB992551	L62-96	Desconhecido	RIDESA
RB992558	RB83102	Desconhecido	RIDESA
RB992559	RB83102	Desconhecido	RIDESA
RB992570	SP70-1284	Desconhecido	RIDESA
RB992571	SP70-1284	Desconhecido	RIDESA

* Variedades padrões

Tabela 3. Esquema da análise de variância em cana-planta (*Saccharum spp.*) referente aos quadrados médios das variáveis: número de colmos (NC), diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura do colmo (AC), área foliar (AF), avaliados aos doze meses, tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH), avaliados aos quinze meses de idade da planta no experimento conduzido na Zona da Mata Norte de Pernambuco. Recife, 2006.

FV	GL	Quadrados Médios							
		NC	DC	PC	NE	AC	AF	TCH	TPH
		m	cm	kg		cm	cm ²	t.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹ de pol
Blocos	2	0,145	0,019	0,029	0,70	322,76	4389,29	634,75	9,24
Genótipos	15	0,097 ^{NS}	0,077**	0,073**	13,25**	1444,17**	19630,37**	298,55**	8,12**
Resíduo	30	0,484	0,027	0,015	4,63	242,95	3517,12	126,10	2,80
Total	47								
Média		2,986	2,450	0,853	16,795	231,783	512,905	90,250	12,490
CV (%)		7,364	6,747	14,288	12,811	6,725	11,563	12,443	13,413

*. **Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ^{NS}Não significativo. FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade.

Tabela 4. Esquema da análise de variância em cana-planta (*Saccharum spp.*) referente aos quadrados médios das variáveis: diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura do colmo (AC), área foliar (AF), avaliados aos doze meses e, tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH), avaliados aos quinze meses de idade da planta no experimento conduzido no Litoral Sul de Pernambuco. Recife, 2006.

FV	GL	Quadrados Médios						
		DC	PC	NE	AC	AF	TCH	TPH
		cm	kg		cm	cm ²	t.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹ de pol
Blocos	3	0,018	0,0255	0,008	380,02	8245,33	20,28	585,60
Genótipos	17	0,078 ^{NS}	0,129**	0,348**	4053,01**	27335,56**	7,976**	529,16*
Resíduo	51	0,052	0,044	0,054	376,64	7241,35	2,73	90,94
Total	71							
Média		2,422	0,712	4,405	238,094	400,827	10,056	75,236
CV (%)		9,438	29,501	5,290	8,151	21,230	16,436	12,675

*. **Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ^{NS}Não significativo. FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade.

Tabela 5. Comparação de médias referente às variáveis número de colmos (NC), diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura do colmo (AC), área foliar (AF), avaliados aos doze meses, tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH), avaliados aos quinze meses de idade da planta no experimento conduzido na Zona da Mata Norte de Pernambuco. Recife, 2006.

Genótipos	Caracteres							
	NC	DC	PC	NE	AC	AF	TCH	TPH
	m	cm	kg		cm	cm ²	t.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹ de pol
SP79-1011*	7,29 a	2,52 ab	0,727 bcd	14,73 ab	183,86 d	495,14 abc	86,66 ab	11,8100 b
RB72454*	8,12 a	2,60 ab	0,932 abc	17,06 ab	235,60 abc	594,45 ab	91,33 ab	12,4333 ab
RB813804*	9,25 a	2,40 ab	0,826 abcd	19,33 a	235,13 abc	496,19 abc	92,33 ab	13,2000 ab
RB863129*	8,04 a	2,67 a	1,139 a	17,33 a	252,93 ab	538,65 ab	110,33 ab	13,9300 ab
RB92579*	9,29 a	2,61 ab	0,997 abc	16,46 ab	257,46 a	657,04 a	114,66 a	17,4933 a
RB992504	7,91 a	2,52 ab	0,901 abcd	16,80 ab	239,80 abc	547,72 ab	90,66 ab	13,4433 ab
RB992507	8,25 a	2,58 ab	1,018 ab	17,00 a	253,40 ab	595,11 ab	89,33 ab	12,9467 ab
RB992509	9,16 a	2,12 b	0,632 cd	14,66 b	209,73 bcd	502,28 abc	80,66 ab	11,8400 b
RB992510	7,75 a	2,47 ab	0,933 abc	19,33 ab	252,93 ab	423,29 bc	93,33 ab	12,4600 ab
RB992512	7,62 a	2,48 ab	0,859 abcd	16,26 ab	233,06 abc	508,70 abc	88,00 ab	12,3967 ab
RB992519	11,16 a	2,12 b	0,543 d	15,53 ab	207,66 bcd	329,38 c	89,00 ab	11,2767 b
RB992521	8,33 a	2,52 ab	0,896 abcd	17,60 ab	242,40 abc	426,66 bc	91,33 ab	11,7900 b
RB992523	7,75 a	2,36 ab	0,867 abcd	20,60 ab	254,53 ab	498,80 abc	81,66 ab	10,8267 b
RB992525	10,58 a	2,29 ab	0,631 cd	11,66 ab	204,26 cd	445,49 bc	88,00 ab	12,4700 ab
RB992547	7,75 a	2,44 ab	0,821 abcd	16,66 ab	212,93 abcd	567,97 ab	77,33 b	10,3767 b
RB992589	7,50 a	2,46 ab	0,931 abc	17,66 ab	232,80 abc	579,56 ab	79,33 b	11,1500 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Variedades padrões

Tabela 6. Comparação de médias referente às variáveis: diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura do colmo (AC), área foliar (AF), avaliados aos doze meses, tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH), avaliados aos quinze meses de idade da planta no experimento conduzido no Litoral sul de Pernambuco. Recife, 2006.

Genótipos	Caracteres						
	DC	PC	NE	AC	AF	TCH	TPH
	cm	kg		cm	cm ²	t.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹ de pol
SP78-4764*	2,49 a	0,923 ab	20,45 abcd	265,40 bc	518,54 a	91,25 ab	11,62 ab
SP79-1011*	2,48 a	0,698 abc	17,75 cde	222,10 cd	477,72 ab	88,50 abc	10,68 abc
RB75126*	2,69 a	0,847 abc	20,55 abcd	240,80 bcd	420,63 abc	79,25 abcd	11,15 abc
RB763710*	2,36 a	0,684 abc	21,65 abc	245,35 bcd	410,78 abc	98,25 a	12,92 a
RB813804*	2,29 a	0,371 c	14,90 e	199,50 d	237,39 cd	52,00 e	6,93 c
RB863129*	2,38 a	0,637 abc	16,15 de	208,30 d	124,02 d	62,25 de	8,11 bc
RB92579*	2,44 a	0,689 abc	18,95 abcde	247,15 bcd	485,55 ab	85,75 abcd	10,16 abc
RB982618	2,61 a	0,771 abc	21,30 abcd	209,00 d	392,97 abc	66,00 cde	9,25 abc
RB992541	2,29 a	0,538 abc	19,60 abcde	226,75 cd	374,42 abc	63,75 cde	8,66 abc
RB992542	2,42 a	1,016 a	22,10 abc	331,45 a	373,64 abc	79,25 abcd	10,36 abc
RB992545	2,51 a	0,706 abc	19,50 abcde	206,30 d	274,81 bcd	73,25 bcde	10,41 abc
RB992547	2,51 a	0,756 abc	20,55 abcd	247,95 bcd	511,96 a	68,50 bcde	9,42 abc
RB992548	2,16 a	0,470 bc	15,00 e	227,30 cd	330,17 abcd	69,25 bcde	9,47 abc
RB992551	2,40 a	0,697 abc	23,25 ab	232,10 cd	404,35 abc	77,75 abcd	10,48 abc
RB992558	2,41 a	1,082 a	24,20 a	286,60 ab	450,87 abc	68,75 bcde	9,69 abc
RB992559	2,39 a	0,599 abc	18,20 bcde	219,15 cd	449,34 abc	84,00 abcd	12,01ab
RB992570	2,16 a	0,563 abc	19,10 abcde	231,65 cd	460,78 abc	73,50 abcde	9,41 abc
RB992571	2,56 a	0,778 abc	18,35 bcde	238,85 bcd	374,85 abc	73,00 bcde	10,22 abc

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Variedades padrões

CAPÍTULO III

PARÂMETROS GENÉTICOS E CORRELAÇÕES DE CARACTERES AGRONÔMICOS EM CLONES RB DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO

Artigo enviado para publicação na revista "Ciência e Agrotecnologia".

**PARÂMETROS GENÉTICOS E CORRELAÇÕES DE CARACTERES
AGRONÔMICOS CLONES RB DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ZONA DA MATA
DE PERNAMBUCO⁽¹⁾**

MARCELO SOUZA DE SANTANA⁽²⁾, FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA⁽³⁾,
CLODOALDO JOSÉ DA ANUNCIACÃO FILHO⁽³⁾, LUIZ JOSÉ OLIVEIRA TAVARES
DE MELO⁽⁴⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho consistiu em obter estimativas de parâmetros genéticos e de correlações de caracteres agronômicos em clones de cana-de-açúcar. Os trabalhos experimentais foram desenvolvidos durante o ano agrícola de 2005/2006 nas usinas Central Olho d'Água (Zona da Mata Norte de Pernambuco) e Trapiche (Litoral Sul de Pernambuco). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, utilizando-se como tratamentos dezesseis genótipos na Zona da Mata Norte e dezoito genótipos no Litoral Sul. Foram avaliados os caracteres número de colmos (NC), diâmetro do colmo (DC), peso de colmo (PC), número de entrenós (NE), altura do colmo (AC) e área foliar (AF). Os resultados indicaram a existência de variabilidade genética entre os clones para os caracteres avaliados. Os valores altos de herdabilidade refletiram a presença do componente genético na expressão dos caracteres, indicando possibilidade de seleção para PC, AC e AF na Zona da Mata Norte e para NE e AC no Litoral Sul. A análise das correlações genéticas indicou que o NC está associado negativamente com o DC, PC, NE, AC e AF e que os caracteres DC, AC e PC estão fortemente associados entre si positivamente.

Termos para indexação: *Saccharum* spp, variabilidade, parâmetros genéticos, herdabilidade.

¹Trabalho realizado com recursos do Programa de desenvolvimento da Zona da Mata (PROMATA).

Recebido para publicação em _____ e aceito em _____

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia "Melhoramento Genético em Plantas" da Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: marcelo.mestrado@gmail.com

³Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, n/s – Dois Irmãos, 52171-900 Recife (PE). E-mail: franseol@uol.com.br

⁴Centro de Pesquisa em Cana de Açúcar do Carpina da UFRPE; luizjose@hotmail.com

**GENETIC PARAMETERS AND CORRELATIONS IN AGRICULTURAL
CHARACTERS IN SUGARCANE RB CLONES OF THE FOREST REGIONS OF
PERNAMBUCO**

ABSTRACT

The objective of this work consisted in obtain estimatives of genetic parameters and of correlations of agricultural characters in sugarcane clones. The experimental works were developed during the agricultural year of 2005/2006 in the mills Central olho d'Água (North Forest of Pernambuco) and Trapiche (South Coast of Pernambuco). The adopted experimental delineation was randomized blocks, with four of them, using as treatments sixteen genotypes in North Forest and eighteen genotypes in South Coast. There were evaluated the characters stalk number (SN) per linear meter; stalk diameter (SD); stalk weight (SW), internodes number (IN); stalk height (SH) and leaf area (LA). Results indicate the existence of genetic variability between the clones for the evaluated characters . the high herdability values reflected the presence of the genetic component in the characters expression, indicating possibility of selection by SW, SH and LA in North Forest and for IN and SH in South Coast. The analysis of the genetic correlations indicated that SN is negatively associated with SD, SW, IN, SH and LA and that the characters SD, SW and SH are strong positively associated with one another.

Index terms: *Saccharum* spp., variability, genetic parameters, herdability.

INTRODUÇÃO

Devido a sua grande importância sócio-econômica, os programas de melhoramento em cana-de-açúcar, visam a obtenção de genótipos superiores para um determinado conjunto de variáveis. Isto torna de fundamental importância o conhecimento da natureza e magnitude das correlações entre caracteres desejados. As relações entre os caracteres são avaliadas por meio das correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais. Neste caso destaca-se a correlação genotípica, visto que a mesma fornece subsídios para orientar a seleção, uma vez que, ela expressa a porção herdável dos caracteres (FERREIRA, et al., 2003). CRUZ et al. (1988) e VENCOVSKY & BARRIGA (1992) afirmam que o estudo de correlações possibilita a obtenção de diversas informações, úteis para os programas de melhoramento, tais como: identificação das variações genética e ambiental contida na variação fenotípica, quantificação de ganhos indiretos através de seleção em caracteres correlacionados, avaliação da complexidade dos caracteres envolvidos na seleção e a possibilidade de seleção indireta através de caracteres correlacionados.

O sucesso dos programas de melhoramento em cana-de-açúcar está atrelado ao conhecimento da natureza genética envolvida nos diversos caracteres de importância para seleção, informações sobre a variabilidade e herdabilidade são extremamente importantes para seleção de genótipos superiores (SILVA et al., 2002a). PAIVA (1980) afirma que o conhecimento da variabilidade genética e o tipo de herança envolvida nos caracteres, bem como a utilização de métodos adequados de avaliação em plantas jovens, permite uma redução nos ciclos de seleção. O conhecimento da magnitude do coeficiente de herdabilidade possibilita uma maior eficiência nos trabalhos de melhoramento, uma vez que este auxilia na definição das estratégias de seleção e prediz o ganho do caráter em estudo (FEHR, 1987). Contudo, a herdabilidade não apresenta um valor constante referente a um caráter, variando de acordo com a população em estudo e das circunstâncias do ambiente nas quais estas populações são avaliadas (DUDLEY & MOLL, 1969; FALCONER, 1987; FEHR, 1987).

Para FALCONER & MACKAY (1996) a herdabilidade é a proporção da variação fenotípica que pode ser herdada, ou seja, mede o quanto do valor fenotípico é devido a causas genéticas. Num indivíduo só é possível mensurar o valor fenotípico, entretanto, é o valor genético que terá influência na geração seguinte. Deste modo, o conhecimento de quanto da variação fenotípica é atribuída à variação genotípica é de grande importância, sendo que a variação genotípica pode ser obtida através da herdabilidade.

A literatura apresenta alguns autores, a exemplo: HOGARTH (1971), HOGARTH et al. (1981), CESNIK & VENCOVSKY (1974), SKINNER et. al (1987), WU & TEW (1989), HOGARTH & BULL (1990) e BRESSIANI (2001) que realizaram estudos sobre estimativas de parâmetros genéticos em cana-de-açúcar. Entretanto, o número de estimativas genéticas disponíveis para cana-de-açúcar ainda é reduzido. Tal situação impede que se possa fazer recomendações gerais quanto à seleção de genótipos, o que dificulta o processo de melhoramento. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi estimar os parâmetros genéticos e correlações em caracteres agrônômicos de cana-de-açúcar em clones e variedades comerciais na Zona da Mata de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos durante o ano agrícola de 2005/2006 nas usinas Central Olho d'Água, localizada na Zona-da-Mata Norte de Pernambuco, município de Camutanga (07°24'S e 35°28'W) e Trapiche, localizada no Litoral Sul de Pernambuco, município de Sirinhaém (8°35'S e 35°07'W). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, utilizando-se dezesseis e dezoito genótipos como tratamentos, para os experimentos conduzidos na Zona da Mata Norte e no Litoral Sul, respectivamente (Tabelas 1 e 2). A unidade experimental foi representada por cinco sulcos de 8,0 m de comprimento, espaçados de 1,0 m entre sulcos, apresentando uma área total de 40m².

Foram analisados os caracteres (1) número de colmos (NC) por metro linear de sulco, obtido pela contagem do número total de colmos na fileira central, dividido pelo comprimento do sulco; (2) diâmetro do colmo (DC) obtido na altura média do colmo. As medidas foram realizadas com o auxílio de paquímetro com precisão de 1mm; (3) peso de colmo (PC), obtido através da pesagem dos colmos, em balança de prato com precisão de 10g; (4) número de entrenós (NE), obtido através de contagem de cada colmo; (5) altura do colmo (AC) medida, em centímetros, do nível do solo até a inserção da folha +1; (6) área foliar (AF) estimada em cm^2 , medindo-se o maior comprimento ($C_{\text{máx}}$) e a maior largura ($L_{\text{máx}}$) utilizando-se as folhas +3 das plantas. Para os cálculos da área foliar foi usada a fórmula sugerida por GÓMEZ et al. (1984), isto é, $AF = 0,75 \times C_{\text{máx}} \times L_{\text{máx}}$. A obtenção das folhas +1 e +3 foi realizada segundo o sistema de Kuijper (DILLEWIJN, 1957). Na avaliação dos caracteres diâmetro do colmo, peso do colmo, número de entrenós, altura da planta e área foliar foram tomadas, em cada parcela, ao acaso, cinco plantas na fileira central, aos doze meses de idade após o plantio. No experimento conduzido no Litoral Sul foi subtraída a variável NC.

A decomposição dos componentes de variação fenotípica, genética e ambiental e os cálculos dos coeficientes de variação genética, fenotípica, ambiental e herdabilidade média, foram determinados segundo o estabelecido por VENCOVSKY (1987). A determinação das correlações foi efetuada conforme CRUZ (2001). As análises genético-estatísticas foram processadas através do programa GENES (CRUZ, 2001).

~~**Tabela 1.** Identificação, genitores e procedência dos genótipos de cana-de-açúcar do experimento conduzido na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Recife, 2006.~~

Genótipos	Genitores		Procedência
	Feminino	Masculino	
SP79-1011*	NA56-79	CO775	COPERSUCAR
RB72454*	CP53-76	Desconhecido	RIDESA
RB813804*	CP48-124	Desconhecido	RIDESA
RB863129*	RB763411	Desconhecido	RIDESA
RB92579*	RB75126	RB72199	RIDESA
RB992504	RB825317	Desconhecido	RIDESA
RB992507	RB792875	Desconhecido	RIDESA
RB992509	RB7893	Desconhecido	RIDESA
RB992510	RB792875	Desconhecido	RIDESA
RB992512	RB855463	Desconhecido	RIDESA
RB992519	POJ2878	Desconhecido	RIDESA
RB992521	RB8316	Desconhecido	RIDESA
RB992523	RB842784	Desconhecido	RIDESA
RB992525	RB855565	Desconhecido	RIDESA
RB992547	RB853077	Desconhecido	RIDESA
RB992589	IAC68/12	Desconhecido	RIDESA

* Variedades Padrões

Tabela 2. Identificação, genitores e procedência dos genótipos de cana-de-açúcar do experimento conduzido no Litoral Sul de Pernambuco. Recife, 2006.

Genótipos	Genitores		Procedência
	Feminino	Masculino	
SP78-4764*	H56-2954	Desconhecido	COPERSUCAR
SP79-1011*	NA56-79	CO775	COPERSUCAR
RB75126*	C278	Desconhecido	RIDESA
RB763710*	F147	Desconhecido	RIDESA
RB813804*	CP48-124	Desconhecido	RIDESA
RB863129*	RB763411	Desconhecido	RIDESA
RB92579*	RB75126	RB72199	RIDESA
RB982618	RB72454	Desconhecido	RIDESA
RB992541	CO421	Desconhecido	RIDESA
RB992542	CP27-139	Desconhecido	RIDESA
RB992545	CP48-103	Desconhecido	RIDESA
RB992547	RB853077	Desconhecido	RIDESA
RB992548	CO331	Desconhecido	RIDESA
RB992551	L62-96	Desconhecido	RIDESA
RB992558	RB83102	Desconhecido	RIDESA
RB992559	RB83102	Desconhecido	RIDESA
RB992570	SP70-1284	Desconhecido	RIDESA
RB992571	SP70-1284	Desconhecido	RIDESA

* Variedades Padrões

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variâncias genéticas oscilaram numa ampla faixa de valores, tanto na Zona da Mata Norte quanto no Litoral Sul, sendo que os valores mais expressivos foram apresentados pelos caracteres altura do colmo (AC) e área foliar (AF) para ambos os locais (Tabelas 3 e 4). Os valores elevados de variância genética para esses caracteres indicam a existência de alto grau de variabilidade genética entre os genótipos estudados, dando indicativo de possibilidade de sucesso para seleção de genótipos, em ambos os locais. A variável diâmetro do colmo (DC) exibiu baixa variabilidade genética, cujo resultado foi semelhante aos observados por SILVA, et. al (2002b). Estes autores observaram resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho também para o caráter DC. Do mesmo modo, foram observados resultados concordantes por

BRESSIANI (2001) para os caracteres altura do colmo (AC) e diâmetro do colmo (DC) e por CAVALCANTI (1990) para os caracteres diâmetro do colmo (DC) e peso do colmo (PC).

O coeficiente de variação genético (CV_G) variou entre 0,2966%, para o caráter número de entrenós (NE), e 14,2887% para o caráter área foliar (AF) na Zona da Mata Norte e entre 3,3204% para DC a 20,4684% para peso do colmo (PC) no Litoral Sul. Estes resultados indicam baixa variabilidade genética para os caracteres NE e DC avaliados nas Zona da Mata Norte e Litoral Sul, respectivamente. SILVA et. al (2002b) obtiveram valores semelhantes aos encontrados neste trabalho para os caracteres AC, DC e PC.

A razão entre o coeficiente de variação genético e o coeficiente de variação ambiental (CV_G/CV_E) observados Zona da Mata Norte foram superiores a unidade para os caracteres PC (1,1395), AC (1,2838) e AF (1,2358), indicando condição favorável para seleção nestes caracteres (VENCOSVKY, 1987). Contudo, no Litoral Sul a razão CV_G/CV_E apresentou valores superiores a unidade para os caracteres NE (1,1629) e AC (1,5621).

De maneira geral, as estimativas da herdabilidade média (h^2_m) indicaram a existência de alta variabilidade genética entre os materiais testados em ambos os locais. Na Zona da Mata Norte houve maior expressividade de h^2_m para os caracteres PC (79,57%), AC (83,17%) e AF (82,08%), enquanto no Litoral Sul houve maior expressividade para os caracteres NE (84,39%) e AC (90,70%). Os altos valores de herdabilidade média indicam a possibilidade de êxito para seleção desses caracteres, visto que há predominância do componente genético atuando nestes caracteres. Valores semelhantes de h^2_m foram obtidos por BRESSIANI (2001) para o caráter AC, SILVA et. al (2002b) para DC e CAVALCANTI (1990) para os caracteres DC, NE e PC. Na revisão sobre parâmetros genéticos em caracteres de cana-de-açúcar CAVALCANTI (1990) encontrou grande amplitude de resultados para as estimativas de herdabilidade. Esta grande faixa de variação pode ser devido a vários fatores, tais como, problemas de amostragem, às diferenças existentes entre populações e às diferenças de ambiente (VENCOSVKY, 1970; PESEK & BAKER, 1971; RAMALHO et al., 1993).

Tabela 3. Estimativas de parâmetros genéticos para os caracteres número de colmos (NC), diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura de colmo (AC), área foliar (AF), avaliados aos doze meses de idade da planta no experimento conduzido na Zona da Mata Norte de Pernambuco. Recife, 2006.

Parâmetros Genéticos	Caracteres					
	NC (m)	DC (cm)	PC (Kg)	NE	AC (cm)	AF (cm ²)
σ_F^2	0,0323	0,0257	0,0242	0,0701	481,3923	6543,4568
σ_G^2	0,0161	0,0166	0,01932	0,0468	400,4059	5371,0831
σ_E^2	0,0161	0,0091	0,00496	0,0233	80,9863	1172,3737
cv_G (%)	4,2593	5,2574	16,2826	0,2966	8,6331	14,2887
cv_e (%)	7,3639	6,7471	14,2892	0,3630	6,7246	11,5623
cv_G/cv_E	0,5784	0,7792	1,1395	0,8169	1,2838	1,2358
h_m^2 (%)	50,0904	64,5549	79,5735	66,6875	83,1766	82,0833

Tabela 4. Estimativas de parâmetros genéticos para os caracteres diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura de colmo (AC), área foliar (AF), avaliados aos doze meses de idade da planta no experimento conduzido no Litoral Sul de Pernambuco (PE). Recife, 2006.

Parâmetros Genéticos	Caracteres				
	DC (cm)	PC (Kg)	NE	AC (cm)	AF (cm ²)
σ_F^2	0,0195	0,0323	0,0870	1013,2541	6833,8921
σ_G^2	0,0064	0,0212	0,0734	919,0925	5023,5526
σ_E^2	0,0130	0,0110	0,0135	94,1615	1810,3395
cv_G (%)	3,3204	20,4684	6,1520	12,7330	17,6827
cv_e (%)	9,4383	29,5018	5,2902	8,1512	21,23028
cv_G/cv_E	0,3518	0,6938	1,1629	1,5621	0,8329
h_m^2 (%)	33,1123	65,8182	84,3979	90,7070	73,5094

A maior parte das correlações genéticas (r_G) apresentou sinais iguais aos das correlações fenotípica (r_F) e ambiental (r_E). As correlações genéticas e fenotípicas também foram semelhantes em magnitude. De maneira geral, os valores das correlações genéticas, entre todos os pares de caracteres, foram superiores as correlações fenotípica e ambiental, indicando que os fatores genéticos foram mais importantes que os ambientais na associação destes caracteres, em ambos os locais. A maioria dos coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental entre os caracteres avaliados apresentaram significância pelo teste t ao nível de 5% e 1% de probabilidade, tanto na Zona da Mata Norte quanto no Litoral Sul (tabelas 5 e 6).

Na Zona da Mata Norte, o NC apresentou correlação genética negativa e altamente significativa com o DC (-0,8776), PC (-0,7722), NE (-0,7874) e AF (-0,5554) e negativa e significativa com a AC (-0,4133). Estes resultados indicam que os clones com maior número de colmos tendem a ter menores PC, DC, NE, AC e AF, não sendo indicado a seleção simultânea ou indireta entre estes pares de caracteres, visto que, os valores negativos destas correlações indicam que o fator genético favorece um caráter em detrimento do outro. O DC correlacionou-se, positiva e altamente significativo geneticamente, com o PC (0,9426), AC (0,6808) e AF (0,6561). A correlação genética foi positiva e altamente significativa entre PC com NE (0,7412), AC (0,8866) e AF (0,6846). O NE apresentou correlação significativa com a AC (0,842), sendo esta de alta significância e positiva, entretanto, este caráter não teve correlação genética significativa com a AF. Esse fato indica que o NE não foi influenciado pela AF e que estes caracteres podem ser selecionados independentemente.

Os resultados no Litoral Sul mostraram que o DC apresentou correlação altamente significativa e positiva com PC (0,5296) e NE (0,4764) e não significativa com AC (-0,0230) e AF (0,161). Entretanto o PC correlacionou-se altamente significativa e positivamente com NE (0,8376), AC (0,8580) e AF (0,5739). O caráter NE apresentou correlação positiva e altamente significativa com o AC (5899) e AF (0,4916) e houve também correlação de

mesma magnitude entre a AC e AF (0,4054). SILVA, et. al (2002b), estudando estimativas de parâmetros genéticos e ganhos com seleção em famílias de cana-de-açúcar observaram valores semelhantes aos encontrados neste estudo para correlação genética entre os caracteres AC e DC. CAVALCANTI (1990) encontrou grande amplitude de resultados para as estimativas de correlações genéticas, ambientais e fenotípicas para os caracteres DC, AC, NC, PC e NE.

As correlações genéticas positivas e significativas indicam que o fator genético favorece ambos os caracteres, indicando possibilidade de progresso na seleção simultânea ou seleção indireta, entre estes pares de caracteres.

Na população estudada o DC, PC e AC são indicadores de produção agrícola, característica importante no melhoramento desta cultura. Estes caracteres estão fortemente associados positiva e significativamente, o que indica a possibilidade de seleção simultânea ou indireta para estes caracteres.

Tabela 5. Coeficientes de correlação fenotípica (rF), genotípica (rG) ambiental (rE) para os caracteres número de colmos (NC), diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura de colmo (AC), área foliar (AF) avaliados aos doze meses de idade da planta no experimento conduzido na Zona da Mata Norte de Pernambuco. Recife, 2006.

(**, *) Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade pelo teste t.

Caracteres	Correlações	Caracteres					
		NC	DC	PC	NE	AC	AF
NC (m)	r _F	1	-0,5916**	-0,5750**	-0,4838**	-0,2448 ^{NS}	-0,4333*
	r _G	1	-0,8776**	-0,7722**	-0,7874**	-0,4133*	-0,5554**
	r _E	1	-0,2201 ^{NS}	-0,2740 ^{NS}	0,4965**	0,0757 ^{NS}	-0,2579 ^{NS}
DC (cm)	r _F		1	0,8848**	0,3235 ^{NS}	0,5392**	0,6276**
	r _G		1	0,9426**	0,4238*	0,6808**	0,6561**
	r _E		1	0,7775**	0,1322 ^{NS}	0,1652 ^{NS}	0,5982**
PC (Kg)	r _F			1	0,5638**	0,8100**	0,6293**
	r _G			1	0,7412**	0,8866**	0,6846**
	r _E			1	0,0916	0,4784**	0,3971*
NE	r _F				1	0,6999**	0,1335 ^{NS}
	r _G				1	0,842**	0,2935 ^{NS}
	r _E				1	0,3076 ^{NS}	-0,3424 ^{NS}
AC (cm)	r _F					1	0,3687*
	r _G					1	0,4749**
	r _E					1	-0,1361 ^{NS}
AF (cm ²)	r _F						1
	r _G						1
	r _E						1

Tabela 6. Coeficientes de correlação fenotípica (rF), genotípica (rG) ambiental (rE) para os caracteres diâmetro do colmo (DC), peso do colmo (PC), número de entrenós (NE), altura de colmo (AC), área foliar (AF) avaliados aos doze meses de idade da planta no experimento conduzido no Litoral Sul de Pernambuco. Recife, 2006.

Caracteres	Correlações	Caracteres				
		DC	PC	NE	AC	AF
DC (cm)	r _F	1	0,5852**	0,3886**	0,0909 ^{NS}	0,2246 ^{NS}
	r _G	1	0,5296**	0,4764**	-0,0230 ^{NS}	0,1661 ^{NS}
	r _E	1	0,7069**	0,4234**	0,4103**	0,3389*
PC (Kg)	r _F		1	0,7593**	0,7648**	0,4392**
	r _G		1	0,8376**	0,8580**	0,5739**
	r _E		1	0,5845**	0,5718**	0,1330 ^{NS}
NE	r _F			1	0,5899**	0,4916**
	r _G			1	0,5885**	0,6075**
	r _E			1	0,6226**	0,0645 ^{NS}
AC (cm)	r _F				1	0,4054**
	r _G				1	0,4433**
	r _E				1	0,2767*
AF (cm ²)	r _F					1
	r _G					1
	r _E					1

(**; *) Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade pelo teste t.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética entre os clones para os caracteres avaliados e as estimativas de h^2_m foram expressivas para os caracteres PC, AC e AF na Zona da Mata Norte e para NE e AC no Litoral Sul, indicando a possibilidade de êxito na seleção desses caracteres.

NC está associado negativamente com o DC, PC, NE, AC e AF impossibilitando a utilização de seleção simultânea ou indireta entre estes pares de caracteres.

DC, AC e o PC, variáveis importantes no rendimento agrícola da cana-de-açúcar estão fortemente associados entre si positivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRESSIANI, J. A. **Seleção seqüencial em cana-de-açúcar**. 2001. 133p. Tese (Doutorado em Agronomia - Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- CAVALCANTI, C. J. C. **Estimativas de parâmetros genéticos de alguns caracteres agrícolas da cana de açúcar (*Saccharum spp.*)**. 1990. 128p. Dissertação (Mestrado em Botânica – Melhoramento genético de Plantas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE, Recife - Pernambuco.
- CESNIK, R.; VENCOVSKY, R. **Expected response to selection, heritability, genetic correlations and response to selection of some characters in sugarcane**. In: Proceedings of Congress of the International Society of Sugarcane Technologists, 15th. Durban. International Society of Sugarcane Technologists, Durban, South Africa p.96-101, 1974.
- CRUZ, C. D.; MIRANDA, J. E. C.; COSTA, C. P. da. Correlações, efeitos diretos e indiretos de caracteres agronômicos sobre a produção do pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Revista Brasileira de Genética**, São Paulo, v.11, n.4, p.921-928, out./dez.1988.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES**: versão Windows. Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora UFV, 2001. 648p.
- DILLEWIJN, C. van. **Botany of sugarcane**. Waltham: Chronica Botanica, 1957. 374p.
- DUDLEY, J. W.; MOLL, R. H. Interpretation and use of estimates of heritability and genetic variances in plant breeding. **Crop Science**, Madison, USA. v.9, n.3, p:257-262, aug. 1969.
- FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1987. 279p.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. (Ed.) **Introduction to quantitative genetics**. 4 ed. New York: Longman, 1996. 464p.

FEHR, W. R. **Breeding methods for cultivar development**. In: WILCOX, J. R., ed. *Soybeans: improvement, production and uses*. 2.ed. Madison, ASA/CSSA/SSSA, 1987. p.249-293.

FERREIRA, M. A. J. F. M; QUEIROZ, M. A.; BRAZ, L. T.; VENCOVSKY, R. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 438-442, jul./set. 2003.

GÓMEZ, L.; RAMÍREZ, M. **Método simple para el cálculo del área de la variedad de cana de azúcar Ja 60-5**. Resúmenes de la Primera Jornada Científica de las Estaciones Experimentales de la Cana de Azúcar de Pinar del Rio, La Habana y Ciudad de la Habana, La Habana (sem página). 1984

HOGARTH, D. M. Quantitative inheritance studies in sugarcane II. Correlation and predict response to selection. **Australian Journal of Agricultural Research**, Australia. v.22, n.1, p.93-102, feb. 1971.

HOGARTH, D. M.; WU, K. K.; HEINZ, D. J. Estimating genetic variance in sugar cane using a factorial cross design. **Crop Science**, Madison, v.21, p.21-25, 1981.

HOGARTH, D. M.; BULL, J. K. The implications of genotype x environment interations for evaluating sugarcane families. I. Effect on selection. In KANG, M. S. **GE interaction and plant breeding**. Louisiana State University, Baton Rouge, USA. p.335-346, 1990.

PAIVA, J. R. de. **Estimativas de parâmetros genéticos em seringueira (*Hevea sp.*) e perspectivas de melhoramento**. 1980. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Melhoramento genético de Plantas). Escola superior de agricultura "Luiz de Quiroz". Piracicaba.

PESEK, J.; BAKER, R. J. **Comparison of predicted and observed responses to selection for yield in Wheat.** Canadian Journal of Plant Sciences, v.51, n.3, p.187-192, jul.1971.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro.** Goiânia: Editora da UFG, 1993, 271p.

SILVA, M. A.; GONÇALVES, P. S.; LANDELL, M. G. A.; BRESSIANI, J. A. Yield components in sugarcane families at four locations in the state of São Paulo, Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina. v.2, n. 1, p.97-106, jan./mar. 2002a.

SILVA, M. A.; GONÇALVES, P. S.; LANDELL, M. G. A.; BRESSIANI, A. J. Estimates of parameters and expected gains from selection of yield traits in sugarcane families. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.2, n.4, p.569-578, out./dez. 2002b.

SKINNER, J. C.; HOGARTH, D. M.; WU, K. K. Selection methods, criteria, and indices. In: HEINZ D.J (ed.) **Sugarcane improvement through breeding.** Elsevier, Amsterdam, p.409-453. 1987.

VENCOVSKY, R. **Alguns aspectos teóricos e aplicados a cruzamentos dialélicos de variedades.** Piracicaba, 1970. 112p. Tese (Livre docente) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (eds.) **Melhoramento e produção do milho no Brasil.** 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. Cap. 5, p.137-214.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Melhoramento.** Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496 p.

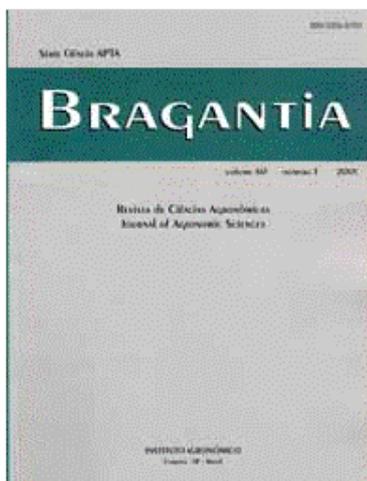
WU, K. K.; TEW, T. L. Evaluation of sugarcane crosses by family yields. In: Proceedings of Congress of the International Society of Sugarcane Technologists, 20; São Paulo, 1989.

Annals. International Society of Sugar Cane Technologists. 1989. p. 926-931.

CONCLUSÕES GERAIS

1. Os clones RB992504, RB992507, RB992510, RB992512 e RB992525 apresentaram os melhores valores para os caracteres TCH e TPH, na Zona da Mata Norte. No Litoral Sul destacaram-se os clones RB992542; RB992551, RB992559 e RB992570 para o caráter TCH. Devendo ser incluídos em novas avaliações.
2. Os clones apresentaram variabilidade genética para os caracteres avaliados.
3. As estimativas de h^2_m foram expressivas para os caracteres PC, AC e AF na Zona da Mata Norte e para NE e AC no Litoral Sul indicando a possibilidade de êxito na seleção desses caracteres.
4. O NC está associado negativamente com o DC, PC, NE, AC e AF.
5. O DC, AC e o PC, variáveis importantes no rendimento agrícola da cana-de-açúcar estão fortemente associados entre si positivamente.

ANEXOS

NORMAS DA REVISTA BRAGANTIA**BRAGANTIA****Inglês****Revista de Ciências Agronômicas**Editada pelo Instituto Agronômico,
Campinas, São Paulo

ISSN: 0006-8705 - Versão impressa

ISSN: 1678-4499 - Versão online

Conteúdo
Conheça Bragantia
Comissão Editorial
Instruções aos autores
Assinaturas

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Bragantia é um periódico trimestral, editado pelo Instituto Agronômico, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Tem por objetivo publicar trabalhos científicos originais em português, inglês e espanhol, que contribuam para o desenvolvimento das Ciências Agronômicas, nas áreas de Produção Vegetal, Ciência do Solo e dos Recursos Agroambientais, Mecanização e Automação Agrícolas e Ciências Básicas Aplicadas à Agricultura.

Os trabalhos enviados a Bragantia devem ser inéditos e não podem ser publicados ou submetidos à publicação em outra revista simultaneamente. A revista publica artigos, notas científicas e trabalhos de revisão, sob solicitação.

PROCEDIMENTO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE TRABALHOS NA REVISTA BRAGANTIA

Os trabalhos submetidos à análise do comitê editorial são, após registro, encaminhados a um editor-associado para indicar dois revisores especialistas na área de conhecimento. Os pareceres emitidos por esses revisores são analisados pelo editor-associado que emite parecer conclusivo em nome do comitê editorial. As revisões, juntamente com o parecer conclusivo, são encaminhadas aos autores para correções, justificativas e apresentação da nova forma, que é em seguida confrontada pelo editor-associado com a versão original do trabalho. Uma vez aceito, o trabalho é encaminhado para revisão de referências, abstract e vernáculo. Após diagramação, o texto é submetido a correções finais pelos autores e pelo comitê editorial, sendo em seguida disponibilizado na página da revista Bragantia. O fascículo pronto é encaminhado a Scielo e para a impressão gráfica.

ENCAMINHAMENTO DE TRABALHOS

O trabalho submetido à publicação em Bragantia deve estar aprovado por todos os seus autores e pela Instituição onde foi realizado e ser encaminhado por carta assinada por todos os autores para o seguinte endereço:

BRAGANTIA

Instituto Agrônômico (IAC)

Caixa Postal 28

13020-902 Campinas (SP) - BRASIL

Tel: (19) 3231-5422 ramal 183

Fax: (19) 3231-5422 ramal 215

E-mail: editor@iac.sp.gov.br

APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS

Os originais devem ser enviados em duas vias, acompanhadas de disquete em Word for Windows, e digitados em espaço duplo, papel formato A4, fonte Times New Roman, tamanho 12; páginas numeradas seqüencialmente, incluindo tabelas e ilustrações.

Artigo Científico ou de Revisão: máximo de 25 páginas, incluindo tabelas e figuras.

Nota Científica: máximo de 10 páginas, incluindo tabelas e figuras.

Página de Rosto: Título do artigo e título corrente abreviado com cerca de 50 caracteres, incluindo espaços, nome dos autores, com identificação do autor para correspondência endereço profissional completo dos autores, mencionando Departamento/ Instituição, caixa postal, CEP, cidade, Estado, e-mail, telefone e entidade da qual é bolsista. Número total de páginas do trabalho, de tabelas e figuras.

Estrutura do Artigo

a) Título; Autor (es).

b) Resumo (no máximo 250 palavras) em português, palavras-chave. Deve incluir as razões e objetivos da investigação, local e data da pesquisa, como foi feita, resultados mais importantes e conclusões.

c) Título em inglês (ou espanhol), Abstract e key words. É a versão para o inglês do Resumo e das palavras-chave.

d) Introdução (contendo revisão de literatura) com duas páginas, no máximo.

e) Material e Métodos: somente métodos novos e material incomum devem ser descritos detalhadamente, ou descrevê-los resumidamente fornecendo a citação bibliográfica correspondente.

f) Resultados e Discussão.

g) Conclusões.

h) Agradecimentos.

i) Referências Bibliográficas.

Quando o artigo for apresentado em língua estrangeira, o título, resumo e palavras-chave deverão também ser feitos em português. As Notas Científicas não precisam seguir essa subdivisão. Iniciar sempre uma nova página para as seguintes seções ou itens: Referências Bibliográficas; Tabela com título e rodapé; Figura com título e legenda.

Citações no texto: as citações de autores no texto devem ser em letras maiúsculas (caixa alta reduzida, ou versaletes), seguidas do ano de publicação. Para dois autores, usar e ou and se o texto for em inglês. Havendo mais de dois autores, citar o sobrenome do primeiro, seguido de et al. Ex.: STEEL e TORRIE (1980) ou (STEEL e TORRIE, 1980). HAAG et al. (1992) ou (HAAG et al., 1992). Mais de um artigo dos mesmos autores, no mesmo ano, devem ser discriminados com letras minúsculas: HAAG et al. (1992a,b). Comunicações pessoais, trabalhos ou relatórios não publicados devem ser citados no rodapé, não devendo aparecer nas referências bibliográficas.

Referências Bibliográficas: devem ser normalizadas segundo a NBR 6023 da ABNT, estar em ordem alfabética de autores e, dentro desta, em ordem cronológica de trabalhos; havendo dois ou mais autores, separá-los por ponto e vírgula; os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso; incluir apenas os trabalhos citados no texto, em tabelas e/ou em figuras, na seguinte forma:

a) Periódicos

Sobrenome, Iniciais do prenome. Título do artigo. Título do periódico (negrito), local de publicação (cidade), número do volume (v.), número do fascículo (n.), páginas inicial e final (p.xxx-xxx), ano de publicação.

BOAVENTURA, Y.M.S. Microsporogênese de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner com número duplicado de cromossomos. *Bragantia*, Campinas, v. 49, n.2, p.193-204, 1990.

b) Livros e Folhetos

Sobrenome, Iniciais do prenome. Título (negrito): subtítulo. Edição (ed.). Local de publicação: Editora, data. Número de páginas ou volumes. (Título da série e número)
STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 631p.

c) Capítulo de livro, publicação em obras coletivas, anais de congressos, reuniões.

Sobrenome, Iniciais do prenome dos autores da parte. Título da parte. In: Sobrenome, Iniciais do prenome do autor ou editor do livro. Título do livro (negrito).

Edição. Local de publicação: Editora, data. Volume (v.), páginas inicial e final (p.xx-xx).

JACKSON, M.L. Chemical composition of soil. In: BEAR, F.E. (Ed.). Chemistry of the soil. 2.ed. New York: Reinhold, 1964. p.71-141.

HIROCE, R.; FIGUEIREDO, J.O. de; POMPEU JUNIOR, J.; CASTRO, J.L. Composição mineral das folhas de tangerineiras tardias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.I, p.287-290.

d) Dissertações e Teses

Sobrenome, Iniciais do prenome. Título: subtítulo. data. Número de folhas (f). Dissertação ou Tese (Curso) - nome da unidade universitária, nome da universidade, local.

OLIVEIRA, H. DE. Estudo da matéria orgânica e do zinco em solos sob plantas cítricas sadias e apresentando sintomas de declínio. 1991. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Jaboticabal.

Tabelas: contêm título, cabeçalho, conteúdo e elementos complementares (fonte, notas e chamadas). Devem ser apresentados em folhas separadas e numerados com algarismos arábicos. Não usar linhas verticais; as horizontais devem separar o título do cabeçalho, o cabeçalho do conteúdo e o conteúdo dos elementos complementares. O título da tabela deve ser auto-explicativo, prescindindo de consulta ao texto.

Unidades: usar exclusivamente o Sistema Internacional de Medidas. Nas tabelas, apresentar as unidades no topo das colunas respectivas, fora do cabeçalho da tabela.

Figuras: gráficos, desenhos, mapas, fotografias e fotomicrografias aparecem no texto como figuras. Devem ser numeradas com algarismos arábicos e ter título auto-explicativo. Indicar o local da inserção das figuras no texto. Fotografias e fotomicrografias devem ser remetidas em papel fotográfico. Figuras elaboradas eletronicamente devem vir acompanhadas de seus arquivos originais em Excel,

Origin, Corel Draw, etc. Para outras figuras, enviar o original ou cópia xerográfica de boa qualidade. Não inserir quaisquer figuras no texto.

NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista “Ciência e Agrotecnologia”, editada bimestralmente pela Editora da Universidade Federal de Lavras (Editora UFLA), publica artigos científicos e comunicações científicas de interesse agropecuário elaborados por membros da comunidade científica nacional e internacional. Não é cobrada taxa para publicação de trabalhos. É condição fundamental que os artigos/comunicações submetidos à apreciação da “Revista Ciência e Agrotecnologia” não foram e nem serão publicados simultaneamente em outro lugar. Com a aceitação do artigo para publicação, os editores adquirem amplos e exclusivos direitos sobre o artigo para todas as línguas e países. A publicação de artigos/comunicações dependerá da observância das Normas Editoriais, dos pareceres do Corpo Editorial e da Comissão ad hoc. Todos

os pareceres têm caráter sigiloso e imparcial, e tanto os autores quanto os membros do Corpo Editorial e/ou Comissão ad hoc não obtêm informações identificadoras entre si.

ENCAMINHAMENTO DE TRABALHOS

Os artigos deverão ser enviados para o endereço:

Universidade Federal de Lavras

Editora UFLA

Campus Histórico

Cx. P. 3037

Cep: 37200-000 Lavras – MG

<http://www.editora.ufla.br>

E-mail: editora@ufla.br

APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS

Os artigos e comunicações submetidos para publicação deverão ser apresentados em meio magnético (disquete 3½"), utilizando-se o processador de texto Microsoft Word for Windows (versão 98, 2000, XP ou 2003), ser escrito em língua portuguesa ou em língua inglesa e usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas, não empregando abreviaturas no título do artigo. Juntamente com o disquete, deverão ser enviadas **4 (QUATRO)** vias, sendo uma original e as demais cópias omitindo os autores e a chamada de rodapé da primeira página (para serem enviadas aos consultores científicos), impressas em papel branco, tipo A4 (21cm x 29,7cm), ou em formulário contínuo em uma só face, espaço duplo entre linhas, fonte: Times New Roman, tamanho: 12, observada uma margem de 3 cm para o lado esquerdo e de 2 cm para o direito, 2,5 cm para margem superior e inferior, 2,5 cm para o cabeçalho e 2,5 cm para o rodapé. Cada trabalho deverá ter no máximo 14 páginas e junto do mesmo deverá ser encaminhado ofício dirigido ao Diretor da Editora UFLA solicitando a publicação do artigo. Esse ofício deverá ser assinado por todos os autores, constar o endereço completo, telefone e e-mail de todos, além da área em que o artigo se enquadra, dentre as seguintes: Ciências Agrárias, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio, Engenharia Rural, Medicina Veterinária e Zootecnia. Qualquer inclusão, exclusão ou alteração na ordem dos autores, deverá

ser notificada mediante ofício assinado por todos os autores (inclusive do autor excluído).

O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: a) TÍTULO, suficientemente claro, conciso e completo, evitando palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância. Deve ser apresentada a versão do título para o idioma inglês; b) NOME(S) DO(S) AUTOR(ES) EM LETRAS MAIÚSCULAS, no lado direito, um nome debaixo do outro, e no rodapé da primeira página, deverão vir a formação acadêmica e a Instituição onde trabalham e no máximo com 6 (seis) autores; c) RESUMO (de acordo com NBR6028 da ABNT). O resumo não deve ultrapassar a 250 (duzentos e cinquenta) palavras e não possuir parágrafos. Após o Resumo deve-se incluir TERMOS PARA INDEXAÇÃO (palavras-chave), diferentes daqueles constantes do título e separados por vírgula. Os termos para indexação devem estar descritos na forma maiúscula e minúscula, serem expressões que identifiquem o conteúdo do artigo, ser indicadas entre 3 e 5; d) TÍTULO EM INGLÊS; ABSTRACT, incluindo, em seguida, INDEX TERMS (tradução para o inglês do resumo); e) INTRODUÇÃO (incluindo a revisão de literatura); f) MATERIAL E MÉTODOS; g) RESULTADOS E DISCUSSÃO (podendo conter tabelas e figuras); h) CONCLUSÕES; e i) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

A comunicação deverá conter os seguintes tópicos: a) TÍTULO, suficientemente claro, conciso e completo, evitando palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância. Deve ser apresentada a versão do título para o idioma inglês; b) NOME(S) DO(S) AUTOR(ES) EM LETRAS MAIÚSCULAS, no lado direito, um nome debaixo do outro, e no rodapé da primeira página, deverão vir a formação acadêmica e a Instituição onde trabalham; c) RESUMO (de acordo com NBR6028 da ABNT). O resumo não deve ultrapassar a 250 (duzentos e cinquenta) palavras e não possuir parágrafos. Após o Resumo deve-se incluir TERMOS PARA INDEXAÇÃO (palavras-chave), diferentes daqueles constantes do título e separados por vírgula. Os termos para indexação devem estar descritos na forma maiúscula e minúscula, serem expressões que identifiquem o conteúdo do artigo, ser indicadas entre 3 e 5; d) TÍTULO EM INGLÊS; ABSTRACT, incluindo, em seguida, INDEX TERMS (tradução para o inglês do

resumo); e) TEXTO [sem subdivisão, porém com introdução, material e métodos, resultados e discussão e conclusão subtendidos (podendo conter tabelas ou figuras)] f) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AGRADECIMENTOS: ao fim do texto e, antes das Referências Bibliográficas, poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições. O estilo, também aqui, deve ser sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais se fazem os agradecimentos.

TABELAS E QUADROS: deverão ser inseridos após citação dos mesmos dentro do próprio texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: a partir do Volume 18, Número 1 de 1994, a lista de referências bibliográficas passa a ser normalizada conforme a NBR6023/2002 da ABNT.

A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do artigo.

Orientações gerais:

- Deve-se apresentar todos os autores do documento científico (fonte);
- O nome do periódico deve ser descrito por extenso, não deve ser abreviado;
- Em todas as referências deve-se apresentar o local de publicação (cidade), a ser descrito no lugar adequado para cada tipo de documento;
- As referências devem ser ordenadas alfabeticamente.

EXEMPLIFICAÇÃO (TIPOS MAIS COMUNS):

ARTIGO DE PERIÓDICO:

VIEIRA, R. F.; RESENDE, M. A. V. de. Épocas de plantio de ervilha em Patos de Minas, Uberaba e Janaúba, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 74-80, jan./mar. 2000.

LIVRO:

a) Livro no todo:

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**. New York: McGraw-Hill Book, 1960. 481 p.

b) Parte de livro com autoria específica:

FLEURY, J. A. Análise ao nível de empresa dos impactos da automação sobre a organização da produção de trabalho. In: SOARES, R. M. S. M. **Gestão da empresa**. Brasília: IPEA/IPLAN, 1980. p. 149-159.

c) Parte de livro sem autoria específica:

MARTIM, L. C. T. Nutrição de bovino de corte em confinamento. In: _____. **Confinamento de bovino de corte**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. cap. 3, p. 29-89.

DISSERTAÇÃO E TESE:

GONÇALVES, R. A. **Preservação da qualidade tecnológica de trigo (*Triticum aestivum* L.) e controle de *Rhizopertha dominica* (F.) durante o armazenamento em atmosfera controlada com Co₂ e N₂**. 1997. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

MATIOLI, G. P. **Influência do leite proveniente de vacas mastíticas no rendimento de queijo fresco**. 2000. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

Nota: “A folha é composta de duas páginas: anverso e verso. Alguns trabalhos, como teses e dissertações são impressos apenas no anverso e, neste caso, indique-se f.” (ABNT, NBR6023/2002, p. 18).

TRABALHOS DE CONGRESSO E OUTROS EVENTOS:

SILVA, J. N. M. Possibilidades de produção sustentada de madeira em floresta densa de terra firme da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p. 39-45.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras consultadas online são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento (monografia no todo e em parte, trabalho apresentado em evento, artigo de periódico, artigo de jornal, etc.), acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (< >), precedido da expressão “Disponível em:” e da data de acesso ao documento, precedida da expressão “Acesso em:”.

Nota: “Não se recomenda referenciar material eletrônico de curta duração nas redes” (ABNT, NBR6023/2000, p. 4). Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

Monografia (acesso online):

a) livro no todo

TAKAHASHI, T. (Coord.). **Tecnologia em foco**. Brasília: Socinfo/MCT, 2000. 90 p. Disponível em: <<http://www.socinfo.org.br>>. Acesso em: 22 ago. 2000.

b) parte de livro

TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: _____. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Socinfo/MCT, 2000. cap. 2, p. 13-24. Disponível em: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Acesso em: 22 ago. 2000.

c) Parte de congresso, seminário, etc.

GIESBRECHT, H. O. Avaliação de desempenho de institutos de pesquisa tecnológica: a experiência de projeto excelência na pesquisa tecnológica. In: CONGRESSO ABIPTI, 2000, Fortaleza. **Gestão de institutos de pesquisa tecnológica**. Fortaleza: Nutec, 2000. Disponível em: <<http://www.abipti.org.br>>. Acesso em: 01 dez. 2000.

d) Tese

SILVA, E. M. **Arbitrariedade do signo**: a língua brasileira de sinais (LIBRAS). 1997. 144 p. Dissertação (Mestrado em Lingüística Aplicada e Estudo de Língua) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/virtualbooks/freebook/port/did/teses.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2000.

Artigo de periódico (acesso online):

RESENDE, A. M. G. Hipertexto: tramas e trilhas de um conceito contemporâneo. *Informação e Sociedade*, Recife, v. 10, n. 1, 2000. Seção Educação. Disponível em: <<http://www.informacoesociedade.ufpb.br/>>. Acesso em: 30 nov. 2000.

CITAÇÃO: PELO SISTEMA ALFABÉTICO (AUTOR-DATA) (conforme ABNT, NBR10520/2002)

Dois autores - Steel & Torrie (1960) ou (STEEL & TORRIE, 1960).
Três ou mais autores - Valle et al. (1945) ou (VALLE et al., 1945).

Obs.: Quando forem citados dois autores de uma mesma obra deve-se separá-los pelo sinal & (comercial).

Caso o artigo contenha fotografias, gráficos, figuras, símbolos e fórmulas, essas deverão obedecer às seguintes normas:

Gráficos, Figuras e/ou Fotografias deverão ser apresentadas em preto e branco, nítidas e com contraste, escaneadas, inseridas no texto após a citação das mesmas e também em um arquivo à parte, salvas em extensão “tiff” com resolução de 300 dpi;

Símbolos e Fórmulas Químicas deverão ser feitas em processador que possibilite a formatação para o programa Page Maker, sem perda de suas formas originais.

A Editora UFLA notificará o autor do recebimento do original e, posteriormente, o informará sobre sua publicação. Os artigos que necessitarem de modificações serão devolvidos ao autor para a devida revisão.

Os artigos não aprovados serão devolvidos.

Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

O não-cumprimento dessas normas implicará na devolução do artigo ao autor.

Correspondência de recebimento dos trabalhos pelas revistas