

PEDRO HENRIQUE NEVES DE SOUZA

**COMPORTAMENTO AGROINDUSTRIAL DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

RECIFE

2011

PEDRO HENRIQUE NEVES DE SOUZA

**COMPORTAMENTO AGROINDUSTRIAL DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO 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: Melhoramento Genético de Plantas.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Professor Dr. Gerson Quirino Bastos – Orientador – UFRPE

Professor Dr. Clodoaldo da Anunciação Filho - Orientador – UFRPE

MSc. Luiz José Oliveira Tavares de Melo - Co-orientador - UFRPE

RECIFE – PE, BRASIL

SETEMBRO, 2011

**COMPORTAMENTO AGROINDUSTRIAL DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

PEDRO HENRIQUE NEVES DE SOUZA

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

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Gerson Quirino Bastos - UFRPE

EXAMINADORES:

Dr. Djalma Euzébio Simões Neto - UFRPE

Prof. Dr. Clodoaldo da Anunciação Filho - UFRPE

Dr. José Nildo Tabosa - IPA

RECIFE – PE, BRASIL

SETEMBRO, 2011

"Se quer viver uma vida feliz, amarre-se a uma meta, não às pessoas nem às coisas."

Albert Einstein

Aos meus pais Pedro e Genilda, pelo amor, coragem, força e exemplo de dedicação.

Ao meu avô Alcides Teixeira (*in memoriam*), pela mensagem a mim deixada e exemplo de vida a ser seguida.

Aos meus Irmãos Alcides e Eric pelo apoio e carinho.

A minha noiva Juliana Karim, pelo amor, carinho, atenção, e compreensão.

Ao presente divino que está por vir (João Pedro).

OFEREÇO

A minha querida Mãe **Genilda Neves**, que sempre me apoiou, incentivou e transmitiu amor, sendo um exemplo de mulher guerreira e batalhadora. Sempre compreensiva e amiga, não medindo esforços para realização de meus sonhos em todos os momentos de minha vida, transmitindo forças para prosseguir e superar obstáculos.

DEDICO

Ao meu mestre **Gerson Quirino Bastos**

AGRADEÇO EM ESPECIAL

AGRADECIMENTOS

A Deus pai, todo poderoso, pelo dom da vida, pela capacidade de planejar, sonhar e concretizar mais um sonho em minha caminhada incansável.

Aos meus pais, Pedro Teixeira e Genilda Neves, pelos ensinamentos, por acreditar e investir na minha capacidade de superação e realização de meus sonhos.

À minha noiva Juliana Karim, que ilumina minha vida e reforça o prazer de buscar e acreditar num futuro promissor e cheio de realizações, onde seremos capazes de concretizar-nos nossos ideais.

Ao Professor Dr. Gerson Quirino Bastos, pelo exemplo ético e profissional, pelas orientações, conselhos e conhecimentos transmitidos que compuseram e colaboraram significativamente com minha formação profissional, a qual repercutirá por toda minha existência. Muito obrigado.

Aos Professores Dr. Clodoaldo José da Anunciação Filho e MSc. Luiz José Tavares de Melo, pela confiança, dedicação, orientações e ensinamentos a mim transmitidos.

Ao Biólogo e doutorando João Andrade Dutra Filho, pela contribuição indispensável e fundamental em todas as fases da elaboração deste trabalho. Muito obrigado.

À todos os professores e funcionários da Pós-Graduação em Agronomia - Melhoramento Genético em Plantas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

Aos diretores da Usina Estreliana, em especial ao Dr. Carlos Henrique Maranhão, pelo apoio, confiança e incentivo para realização de mais uma pós-graduação, contribuindo indispensavelmente com a minha qualificação e projeção profissional.

Ao Engenheiro Agrônomo e Superintendente Agrícola da Usina Estreliana, Dr. Guilherme Cordeiro, pelos incentivos, total apoio e por contribuir imensamente em disponibilizar-me para execução e elaboração deste trabalho.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de realização dos cursos de Graduação e Pós-Graduação.

Ao Professor Dr. Djalma Euzébio Simões Neto, Coordenador da Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina - EECAC, pelo apoio e disposição.

À toda equipe da Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina – EECAC / PMGCA / UFRPE / RIDESA, pelo indispensável apoio durante o desenvolvimento da pesquisa.

À Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro – RIDESA, por financiar a pesquisa.

À toda equipe da Usina Petribú, pelo indispensável apoio e realização dos trabalhos de campo.

Ao Engenheiro Agrônomo Roberto Brito e Elias Bernardo pela amizade e momentos compartilhados.

Aos companheiros e companheiras de turma Aurélia Albuquerque, Samy Pimenta, Fábio Rodrigo, Ismael Gaião, Hudsonkleio da Costa, Ivanildo Ramalho, Taciana Leite, Kessyana Pereira e Renata Cristina, pelos momentos de luta e amizade, e aos demais que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

	Páginas
CAPÍTULO I – Revisão de literatura	
Tabela 1. Venda de veículos leves no Brasil, ÚNICA 2011.....	23
CAPÍTULO II – Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar para início de safra nas condições da microrregião Centro de Pernambuco	
Tabela 1. Identificação e procedência dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar utilizadas em experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.....	48
Tabela 2. Esquema representativo para obtenção dos resultados referentes a análise de variância em experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.....	49
Tabela 3. Esquema representativo para obtenção dos resultados referentes à análise de variância conjunta de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.....	50
Tabela 4. Resumo da análise de variância em cada corte, para as variáveis toneladas de cana por hectare (TCH), toneladas de açúcar por hectare (TPH), pol % corrigido (PCC), fibra (FIB), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR), coeficiente de variação (CV%), coeficiente de variação genética (CVg), variâncias genética ($\hat{\sigma}_g^2$) e ambiental ($\hat{\sigma}_a^2$), herdabilidade média (h_m^2) e índice b (CVg / CVe) para 1ª época de corte (início de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	51
Tabela 5. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	52

Tabela 6. Parâmetros genéticos estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	53
Tabela 7. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	54
Tabela 8. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	55

CAPÍTULO III – Análise da interação genótipo x corte na cultura da cana-de-açúcar em três épocas de colheita na microrregião Centro de Pernambuco

Tabela 1. Identificação e procedência dos genótipos de cana-de-açúcar utilizados em experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.....	74
Tabela 2. Esquema representativo para obtenção dos resultados referentes a análise de variância conjunta de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.....	75
Tabela 3. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga -	

PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	76
Tabela 4. Parâmetros genéticos estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	77
Tabela 5. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	78
Tabela 6. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	79
Tabela 7. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	80
Tabela 8. Parâmetros genéticos estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	81
Tabela 9. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de	

competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	82
Tabela 10. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife(PE), 2011.....	83
Tabela 11. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	84
Tabela12. Parâmetros estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	85
Tabela 13. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.....	86
Tabela 14. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e	

2007/2008,	Recife	(PE),
2011.....		87

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

- RIDESA – Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro;
- UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco;
- UFAL – Universidade Federal de Alagoas;
- UFG – Universidade Federal de Goiás;
- UFSE – Universidade Federal de Sergipe;
- UFMT - Universidade Federal do Mato Grosso;
- UFV - Universidade Federal de Viçosa;
- UFPI - Universidade Federal do Piauí;
- UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;
- UFSCar - Universidade Federal de São Carlos;
- UFPR - Universidade Federal do Paraná;
- EECAC – Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina;
- PMGCA – Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar;
- IPA – Instituto Agrônomo de Pernambuco;
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento;
- CIB – Centro de Informações sobre Biotecnologia;
- FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação;
- ÚNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar;
- TPH - toneladas de pol por hectare;
- TCH - toneladas de cana por hectare;
- PCC - pol % corrigido;
- FIB – fibra %;
- PZA – pureza %;
- BRIX – total de sólidos solúveis %;
- ATR – açúcares totais recuperáveis;
- CV - coeficiente de variação;
- $\hat{\sigma}_g^2$ - variância genética;
- $\hat{\sigma}_a^2$ - variância ambiental;
- h_m^2 - herdabilidade média;
- $\hat{\sigma}_{ga}^2$ - componente de variância da interação genótipo x ambiente;

CV_g - coeficiente de variação genético;

σ_g^2 : componente de variância genética;

h^2 : determinação genotípica em nível de média;

CV_g/CV_e - razão do coeficiente de variação genético pelo coeficiente de variação ambiental;

(G x C) - interação genótipo x corte;

QMR – quadrado médio do resíduo;

$>(QMR)/<(QMR)$ – relação do maior quadrado médio do resíduo pelo menor quadrado médio do resíduo;

F.V. – fontes de variação;

G.L. – graus de liberdade;

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;

Y_{ijk} - representa o i-ésimo genótipo, no j-ésimo bloco dentro do K-ésimo corte;

$(b/c)_{jk}$ - efeito do j-ésimo bloco dentro do K-ésimo corte;

c_k - efeito do K-ésimo corte;

gc_{ij} - efeito da interação do i-ésimo genótipo com K-ésimo corte;

ε_{ijk} - efeito do erro experimental;

g - genótipo;

b – bloco;

c – corte.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	XIII
SUMÁRIO	XV
RESUMO	17
ABSTRACT	18
CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA	20
1.1. Particularidades botânicas da cana-de-açúcar	20
1.2. Cenário atual da cultura da cana-de-açúcar no Brasil	21
1.3. Biometria e caracterização morfológica da cana-de-açúcar	23
1.4. Diretrizes do melhoramento genético da cana-de-açúcar no Brasil	24
1.5. Variâncias e parâmetros genéticos no melhoramento vegetal	27
1.6. Análise conjunta de experimentos	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA INÍCIO DE SAFRA NAS CONDIÇÕES DA MICRORREGIÃO CENTRO DE PERNAMBUCO	36
RESUMO	37
ABSTRACT	38
INTRODUÇÃO	39
MATERIAL E MÉTODOS	40
RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
CONCLUSÕES	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
CAPÍTULO III - ANÁLISE DA INTERAÇÃO GENÓTIPO X CORTE NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM TRÊS ÉPOCAS DE COLHEITA NA MICRORREGIÃO CENTRO DE PERNAMBUCO	56
RESUMO	57
ABSTRACT	59
INTRODUÇÃO	60
MATERIAL E MÉTODOS	61
RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
CONCLUSÕES	71

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

72

ANEXOS

88

RESUMO

O Brasil é um dos mais tradicionais produtores de cana-de-açúcar, cuja cultura é implantada em vários tipos de solos e sob influência de diferentes climas, o que resulta em diversos tipos de ambientes com as quais ela interage. Quanto ao aspecto agrônômico, a cultura da cana-de-açúcar apresenta um desenvolvimento excelente, resultado do sincronismo entre a tecnologia aplicada no cultivo e as condições climáticas favoráveis. Através da metodologia aplicada, este trabalho teve como objetivo estudar na microrregião Centro do Estado de Pernambuco, o comportamento de clones e variedades de cana-de-açúcar no programa de melhoramento genético da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE / RIDESA, analisando aspectos relacionados à produtividade agroindustrial, bem como as interações genótipo x ambiente, estimando a magnitude de alguns parâmetros genéticos e com base na análise de retorno econômico, eleger materiais superiores. O experimento foi conduzido na zona canavieira da microrregião Centro de Pernambuco, na área agrícola da Usina Petribú, localizada no município de Lagoa de Itaenga - PE, durante os anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados completos com quatro repetições, utilizando 11 clones e 15 variedades comercialmente já exploradas. Foram avaliadas as variáveis toneladas de cana por hectare (TCH), toneladas de açúcar por hectare (TPH), pol % corrigido (PCC), fibra (FIB), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR). Foram realizadas análises individuais por corte e conjunta dos três cortes (cana planta, soca e ressoca) para o início, meio e final de colheita, estimando também alguns parâmetros genéticos e suas médias agrupadas através do teste Scott & Knott (1974). Por fim foram realizadas análises de retorno econômico dos materiais em estudo.

Palavras-chave: *Saccharum* spp., variedades, parâmetros genéticos, interação genótipo x ambiente.

ABSTRACT

Brazil is of the most traditional producers of cane sugar, whose culture is deployed in various soil types and under the influence of different climates, resulting in various types of environments with which it interacts. As for the agronomy, the culture of sugar cane has an excellent development, a result of the timing between the technology involved in growing and favorable climatic conditions. Through the methodology, this work aimed to study the micro-center of the state of Pernambuco, the behavior of clones and varieties of cane sugar in the breeding program of the Federal Rural University of Pernambuco - UFRPE / RIDESA analyzing aspects agro-industrial productivity, as well as assessing genotype x environment interactions, estimating the magnitude of some genetic parameters and based on the analysis of economic return, prepare a recommendation for use of superior materials. The experiment was conducted at the microregion area of Pernambuco Center, Plant Petribú premises, located in the municipality of Lagoa de Itaenga - PE during the agricultural years 2005/2006, 2006/2007 and 2007/2008. We used randomized complete block design with four replications, using 11 varieties and 15 clones have already been exploited commercially. Agro-technological variables were evaluated tons of cane per hectare (TCH), tons of sugar per hectare (TPH), pol% corrected (PCC), fiber (FIB), purity (PZA), soluble solids (Brix) and total sugar recoverable (ATR). Analysis were performed by cutting individual and joint of the three cuts (plant cane, first ratoon crop and second ratoon crop) to the beginning, middle and end of harvest, also some estimating genetic parameters and their averages grouped by Scott & Knott test (1974). Finally were performed to analyze the economic return of the materials under study.

Keywords: *Saccharum spp.* varieties, genetic parameters, genotype x environment interaction.

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Particularidades botânicas da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma planta alógama, da família *Poaceae*, pertencente ao gênero *Saccharum*, representada atualmente por seis espécies: *S. officinarum* L. ($2n = 80$), *S. robustum* Jesw ($2n = 60-205$), *S. barberi* Jesw ($2n = 111-120$), *S. sinense* Roxb. ($2n = 81-124$), *S. spontaneum* L. ($2n = 40-128$) e *S. edule* Hassk. ($2n = 60-80$). (Simmonds, 1987) acrescenta que membros do gênero *Saccharum* são poliplóides, o que implica uma base genética complexa, ou seja, apresenta uma ampla variabilidade genética.

As variedades de cana-de-açúcar exploradas atualmente, se originaram de cruzamentos realizados no início do Século XX, na Ilha de Java, sendo cultivadas nas regiões tropicais e subtropicais, havendo sido originária do Sudeste Asiático, na região de Nova Guiné e Indonésia (CIB, 2009).

Naquela época, algumas variedades da espécie *Saccharum officinarum*, rica em açúcar, mas muito suscetível a doenças, foram cruzadas com outra espécie, a *Saccharum spontaneum*, que é pobre em açúcar e muito rústica, porém, mais resistente aos problemas de campo. Os híbridos obtidos tinham maior capacidade de armazenamento de sacarose, resistência a doenças, vigor e tolerância a fatores climáticos. Apesar de *S. officinarum* e *S. spontaneum* terem sido as espécies que mais contribuíram para a obtenção das atuais variedades de cana-de-açúcar, outras espécies, a exemplo de *S. sinense*, *S. barberi* e *S. robustum*, ainda que em menor proporção, também foram importantes para a composição genética das variedades modernas de cana-de-açúcar (CIB, 2009).

1.2. Cenário atual da cultura da cana-de-açúcar no Brasil

Atualmente, a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das culturas de maior interesse econômico para o Brasil, em virtude da produção do açúcar e do álcool, utilização do bagaço como energia renovável e pela capacidade de gerar inúmeros produtos comerciais.

O potencial de produção, o papel fundamental da cana-de-açúcar e de seus subprodutos entre outros, tanto na agricultura quanto na indústria, fazem dessa cultura uma das mais importantes atividades da agroindústria nacional. Em razão do potencial do mercado sucroenergético no Brasil, a cana-de-açúcar não é tratada apenas como mais um produto agrícola nacional, mas como a mais importante fonte de biomassa energética.

A cana-de-açúcar sempre teve um papel importante na economia brasileira, desde o período dos engenhos coloniais. Não é de hoje que especialistas vêm buscando maneiras de aprimorar seu cultivo, tornando-a mais produtiva, resistente, adaptável entre outras vantagens agronômicas.

A cultura da cana-de-açúcar tornou-se uma das principais atividades sócio-econômicas desde que foi introduzida no Brasil, assumindo a posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar, de açúcar e de etanol no final do Século XX (Balsadi et al., 1996), tendo como um dos principais fatores que contribuíram para o feito o Programa Nacional do Álcool, criado em 1979, visto que, após a implantação do Pró-álcool, foi evidenciado um aumento significativo na área de produção em todo o território nacional (Andrade, 1985).

Em função da extensão territorial nacional, o cultivo da cana-de-açúcar ocorre em épocas alternadas e nas mais variadas condições climáticas, sendo o Brasil o único país com duas épocas de colheita anuais. A safra de parte da Região Nordeste vai de setembro a abril e a do Centro-Sul e demais regiões vão de maio a dezembro, correspondendo aos períodos mais secos nessas regiões (Alfonsi et al., 1987).

O Brasil é hoje o maior produtor mundial de cana, com 604 milhões de toneladas na safra 2009/2010, em uma área superior a 7,4 milhões de hectares (CONAB, 2010).

É notável a relevância da cultura da cana-de-açúcar no cenário do desenvolvimento econômico e social da região Nordeste, dando ênfase para o estado de Pernambuco, cuja produção da última safra o caracteriza como o segundo maior produtor regional de cana-de-açúcar (CONAB, 2010).

Nesse cenário, a região Nordeste destaca-se com a terceira posição no ranque da produção nacional com mais de 60,7 milhões de toneladas. O estado Pernambucano se destaca com uma produção superior a 17,8 milhões de toneladas de cana destinada a indústria sucroalcooleira, cuja produção atual o classifica como segundo maior produtor do Nordeste (CONAB, 2010). Com mais de 400 mil hectares cultivados com a cana-de-açúcar, Pernambuco apresenta-se como o de maior complexidade para a pesquisa canavieira e produção. A grande variação de solos, topografia e má distribuição dos índices pluviométricos entre regiões, são peculiaridades que determinam grandes esforços para obtenção e introdução de novos materiais e para um ideal manejo varietal nas diversas unidades produtoras existentes no estado (RIDESA, 2010).

Os bons números e o aprimoramento tecnológico permitem que o País seja também o maior exportador mundial de açúcar, respondendo sozinho por 45% de todo o produto comercializado no mundo. Na fabricação de etanol, que utiliza aproximadamente 1% da área agricultável do País e 57% da área plantada com cana, o Brasil também ocupa liderança nas exportações e compartilha com os Estados Unidos da América (EUA), a posição de maior produtor mundial. Na prática, os dois países são responsáveis por 70% de toda a fabricação desse combustível renovável no mundo (CIB, 2009).

Esses números colocam o país como principal produtor mundial, de maior produtor e exportador de açúcar e segundo maior produtor de etanol (FAO, 2010). A tendência de crescimento é consequência da boa perspectiva de expansão do mercado de etanol e pode ser explicada, principalmente, por dois fatores:

- Crescimento da frota de carros flex-fuel no país (Tabela 1).
- Pressão da sociedade por fontes de energia renováveis e menos poluentes.

Tabela 1. Venda de veículos leves no Brasil.

AUTOMÓVEIS LEVES			
Ano	GASOLINA	ÁLCOOL	FLEX-FUEL
2003	1.152.463	36.380	48.178
2004	1.077.945	50.949	328.379
2005	697.004	32.357	812.104
2006	316.561	1.863	1.430.334
2007	245.660	107	2.003.090
2008	217.021	84	2.329.247
2009	221.709	70	2.652.298

Fonte: Única (2011)

Diante desse cenário, nota-se que o setor sucroenergético tem trabalhado para aumentar sua competitividade por meio da redução dos custos de produção e do aumento de produtividade.

Devido à grande importância da cultura da cana-de-açúcar no cenário nacional e mundial, os estudos desenvolvidos pelos programas de melhoramento genético dessa cultura são de fundamental importância para aumentar a rentabilidade do setor agrícola sucroalcooleiro. Além do que, para atender o consumo interno do etanol e açúcar, bem como as exportações, é imprescindível o aumento da produção e de sua produtividade.

1.3. Biometria e caracterização morfológica da cana-de-açúcar

A biometria consiste em um método de avaliar o desenvolvimento vegetativo da cultura de cana-de-açúcar, onde são avaliados, por exemplo, a altura, o perfilhamento e o diâmetro do colmo de cana. Os programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar utilizam-se desta ferramenta na comparação de genótipos nos processos de seleção varietal (Landell & Bressiani, 2008).

A cana-de-açúcar se apresenta particularmente em forma de touceiras. Possui uma parte aérea formada por colmos, folhas e inflorescências e uma parte subterrânea, que é constituída por raízes e rizomas. O colmo se apresenta de forma cilíndrica, sólida e fibrosa, contendo nós e entrenós, podendo seu comprimento atingir de 2,0 a 5,0 m. O diâmetro varia entre 2 e 5 cm e a

distância dos nós oscila de 5 cm a um máximo de 22 cm. O colmo fica acima no solo, sustentando a arquitetura foliar e a panícula, sendo essas últimas as principais características para descrição de variedades de cana-de-açúcar (Cesnik e Miocque, 2004). As raízes são fasciculadas, podendo atingir até quatro metros de profundidade. Os rizomas possuem nós, internós e gemas, sendo estas as responsáveis pelo aparecimento dos perfilhos formados na touceira.

Os perfilhos são ramificações originárias da base da planta ou da região axilar da folha basal. A intensidade do perfilhamento é influenciada entre as diferentes variedades, e seu estabelecimento poderá variar de acordo com a competição natural por luz, nutrientes e necessidade hídrica dos indivíduos. (Camargo, 1970) afirmou que a intensidade com que as variedades perfilham é um dos fatores mais importantes dentro da cultura da cana-de-açúcar, pois é ela que determina com maior significância o número de colmos finais para a destinação de matéria prima ao processo industrial.

Esta gramínea é comercialmente propagada por via assexuada, por meio da brotação de suas gemas. O processo sexuado, por intermédio da germinação de suas sementes é utilizado exclusivamente por melhoristas, para se obter variabilidade genética em programas de melhoramento, sendo uma operação delicada envolvendo técnicas especiais e cuidados constantes.

1.4. Diretrizes do melhoramento genético da cana-de-açúcar no Brasil

Na busca permanente em maximizar incrementos na produção, as variedades de cana-de-açúcar aliadas a um manejo varietal racional, caracterizam-se como sendo a base de sustentação da indústria sucroalcooleira. Nas últimas três décadas, o setor canavieiro do Brasil obteve acréscimo de 30% nos seus índices de produtividade e qualidade agroindustrial, sendo que a variedade melhorada foi o fator que mais contribuiu para esses ganhos, e isso faz com que o País seja independente do domínio tecnológico externo. Dentre os fatores de produção da cana-de-açúcar em Pernambuco, as variedades têm contribuído bastante para melhoria dos rendimentos agrícola e industrial.

A Zona da Mata Pernambucana, onde se localiza a região canavieira do estado, apresenta grande diversificação de clima, solo e relevo, justificando a necessidade de intensa experimentação varietal, objetivando a seleção de clones que expressem características superiores, independentemente das condições ambientais (Simões Neto *et al.*, 1996).

Para (Mangelsdorf, 1966), as variedades comerciais têm ciclos de cultivo bem definidos, que, após este período, começam a demonstrar sinais de degenerescência, constituindo-se o principal problema da lavoura canavieira. Essa degenerescência é acompanhada de significativas perdas em produtividade agrícola e, por este motivo, os genótipos comerciais precisam ser gradativamente substituídos por novos materiais mais estáveis e geneticamente superiores.

Nos dias atuais, esse problema ainda persiste, pois a vida útil média de algumas variedades exploradas comercialmente tem sido cada vez menor. Além disso, em Pernambuco, as variedades apresentam o problema de baixos rendimentos agrícolas e industriais, constituindo uma preocupação constante para todos os cultivadores da lavoura canavieira. Mediante esses aspectos, 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.

Mediante estes aspectos, a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do setor Sucroalcooleiro (RIDESA) tem por objetivo obter diversas alternativas, englobando as variedades precoces, médias e tardias, para os diversos ambientes do país, atribuindo níveis adequados de produtividade nas variedades RB, sigla que significa República do Brasil, obtidas e disponibilizadas pela RIDESA, além de intensificar resistências aos genótipos a doenças de extrema importância para cultura, como ferrugem marrom e o carvão. Como resultados deste importante programa de melhoramento vegetal, hoje já se encontram disponíveis 78 variedades para as mais distintas condições de manejo com aptidões de cultivo para todo o território brasileiro (RIDESA, 2010).

Existem no Brasil vários programas de melhoramento de cana-de-açúcar sendo executados, destacando-se como os de maiores relevâncias o do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e o da Rede Interuniversitária de Desenvolvimento Sucroalcooleiro (RIDESA), sendo o último composto

por dez universidades brasileiras (UFRPE, UFAL, UFG, UFSE, UFMT, UFPI, UFV, UFRRJ, UFSCar e UFPR).

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), integrante da RIDESA, em parceria com a iniciativa privada, desenvolve na Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina - PE (EECAC), através de seu Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA), pesquisas em melhoramento genético, que vão desde a prática da hibridação, à avaliação em ensaios de campo, liberação e recomendação de novas variedades RB aos produtores.

De acordo com o censo varietal 2009, realizada pela RIDESA considerando todas as Universidades Federais que participam do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar da RIDESA, atualmente as variedades RB ocupam 58% dos canaviais do país, chegando em algumas regiões a representar áreas superiores a 70%. Ao considerar os últimos censos realizados pela RIDESA, verificou-se uma tendência crescente na área plantada com variedades RB, impulsionadas principalmente pela liberação de novas variedades que tiveram plantio expressivo em todo território nacional (RIDESA, 2010).

Nos últimos anos, o setor sucroalcooleiro nacional passou por mudanças econômicas e culturais que incluem a gestão de produção, as relações de trabalho e inovações tecnológicas. Com a grande oportunidade de ampliar ainda mais sua presença no mercado internacional, dada à demanda atual e futura pelo etanol, mas sem interferir o abastecimento interno, o Brasil precisa vencer alguns desafios, tais como instalação de novas usinas (novas áreas), aprimoramento da linha de produção daquelas já existentes (áreas tradicionais), exigindo ampliação da lavoura canavieira. Neste contexto, torna-se imprescindível utilizar novas variedades de cana-de-açúcar como importante ferramenta tecnológica aliada a um manejo varietal adequado para elevação da produtividade agroindustrial em todas as regiões produtoras.

1.5. Variâncias e parâmetros genéticos no melhoramento vegetal

Estudando a variabilidade genética, (Ramalho et al., 2001) afirmaram que, para todos os programas de melhoramento, é de fundamental importância o conhecimento e compreensão da variabilidade existente devida a presença de diferenças genéticas, expressadas através dos vários caracteres de importância agrônoma nas populações, permitindo conhecer o controle genético do caráter e o potencial da população para seleção.

Segundo (Rossmann, 2001), podemos explicar a variabilidade fenotípica através das estimativas de parâmetros genéticos, a exemplo da herdabilidade, dos coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental, das variâncias genotípicas e fenotípicas, entre outros, que justificam a natureza do material genético e a interferência do ambiente, o que possibilita a utilização de estratégias de melhoramento específicas e adequadas, predizendo os ganhos com a seleção.

Em seus estudos, (Hogarth et al., 1981) mostraram que a variância genética aditiva foi superior para brix, número, diâmetro e altura de colmos, onde também relataram a significância da variância genética não-aditiva para todas as características, exceto para brix e número de colmos. Similarmente (Bastos et al., 2003) concordaram em seus resultados que evidenciaram ser os efeitos gênicos aditivos de mais relevância que os efeitos gênicos não-aditivos na expressão dos caracteres de importância econômica da cana-de-açúcar.

No melhoramento vegetal, torna-se de fundamental importância a obtenção de informações a respeito dos parâmetros genéticos que venham a intensificar as possibilidades de se identificar genótipos superiores para obtenção de novas variedades comerciais de cana-de-açúcar. O sucesso dos programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar depende dos conhecimentos envolvidos principalmente nos aspectos genéticos (Moura, 1990).

Vencovsky & Barriga (1992) afirmam que o conhecimento de parâmetros genéticos, tais como: coeficiente de determinação fenotípica, componentes de variabilidade genotípica e índice de

variação (CV_g/CV_e), controlando um determinado caráter, é de grande valia para o melhorista, visto que estes indicam o método de melhoramento mais adequado a ser aplicado num programa de melhoramento, de modo a maximizar e explorar com mais intensidade os ganhos com a seleção.

Santana (2007) estudando o comportamento de genótipos em cana-planta, Moraes (2008) avaliando progênies de cana-de-açúcar na fase inicial de seleção (T1) e Silva (2008) avaliando uma população de dezoito genótipos de cana-planta, encontraram valores de herdabilidade média de alta magnitude para vários caracteres da cana-de-açúcar estudados, indicando e prevendo altas possibilidades de sucesso na seleção desses caracteres nos estudos realizados.

Costa et al. (2000) afirmaram que o sucesso dos ganhos com a seleção em programas de melhoramento depende principalmente da variação genética na população, sendo de grande interesse determinar a variabilidade e a herdabilidade dos caracteres envolvidos.

A literatura registra vários trabalhos relacionando a extrema relevância dos parâmetros genéticos, a exemplo de Hogart et al. (1981), Cesnik & Vencovsky (1974) Wu & Tew (1989), Hogarth & Bull (1990) e Bressiani (2001) que estimaram os parâmetros genéticos através de estudos com a cultura da cana-de-açúcar.

1.6. Análise conjunta de experimentos

Ao afirmarem a existência de cinco distintas microrregiões canavieiras na Zona da Mata do estado de Pernambuco, Mata Norte, Litoral Norte, Centro, Litoral Sul e Mata Sul, Koffler et al., (1986) observaram existência das diferentes condições edafoclimáticas nas microrregiões canavieiras do estado de Pernambuco, que se tornam específicas facilidades e limitações distintas ao se relacionar com a cultura de cana-de-açúcar na Zona da Mata do estado.

Devido estas variações, espera-se que se evidencie uma oscilação comportamental das variedades de cana-de-açúcar, não se repetindo nos diferentes ambientes nos quais elas sejam submetidas, ou seja, é esperada uma interferência significativa entre genótipos x ambientes. As

diferentes respostas fenotípicas frente a mudanças nas condições ambientais resultam em comportamentos distintos dos genótipos, caracterizando a interação.

As diferentes respostas dos genótipos frente a mudanças das condições ambientais representam um problema para os agricultores e um grande desafio para os melhoristas. É de interesse para ambos que as plantas cultivadas apresentem, além de alta produtividade, a estabilidade na qualidade e quantidade do produto comercial. Além disso, a planta deve apresentar uma responsividade positiva aos diferentes ambientes, com capacidade de aproveitar as condições favoráveis ou de responder aos fatores ambientais limitantes (desfavoráveis).

Baseados nestas interações, os melhoristas vêem a necessidade de avaliarem as variedades em experimentos conduzidos em vários locais (ambientes) e/ou safras agrícolas (épocas). Melo, (2005) afirma que para se estimar a interação e, mais ainda, procurar alternativas para atenuar o seu efeito, se faz necessária a realização da análise conjunta desses experimentos.

Diferentes ambientes de cultivo (locais, anos e ciclos de colheita, etc) afetam significativamente a produtividade agroindustrial de variedade de cana-de-açúcar, que respondem de forma diferenciada às mudanças. Barbosa et al. (2002) relatam que a presença da interação genótipo x ambiente é fato comum em cana-de-açúcar, tanto na pesquisa de melhoramento genético, quanto no cultivo comercial.

Para Cruz e Carneiro (2006), a interação genótipo x ambiente se constitui num dos maiores problemas dos programas de melhoramento de qualquer espécie, seja na fase de seleção ou na de recomendação das variedades. Uma das formas de amenizar a influência dessa interação tem sido a recomendação de variedades com ampla adaptabilidade e boa estabilidade.

Nesse caso, a expressão fenotípica é afetada pelos fatores ambientais, caracterizando a relação denominada Equação da Peristase: F (fenótipo) = G (genótipo) + A (ambiente) + GA (interação genótipo x ambiente). Assim, tem-se a expressão: $F = G + A + GA$, (Bueno et al., 2001). Para que as indicações de genótipos sejam mais seguras, devem ser tomadas medidas que busquem controlar ou amenizar os efeitos da interação genótipo x ambiente.

O método mais utilizado para a avaliação da interação genótipo x ambiente é a Análise de Variância (ANOVA), usando análise conjunta de experimentos sendo a magnitude dessa interação determinada por meio de teste estatístico adequado, normalmente o teste F.

Estudos realizados por Landell et al. (1999) ao obterem estimativas de alguns parâmetros genéticos em cana-de-açúcar, observaram que os caracteres tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de pol por hectare (TPH), a componente de variância clones x ambientes mostrou-se elevada, justificando a resposta específica de clones a ambientes diferenciados, com variações significativas de resposta relacionadas a ambientes distintos.

O manejo ou adequação das variedades nas condições locais de cultivo é um assunto muito abrangente, podendo receber enfoques diferentes por parte dos melhoristas, gestores agrícolas, planejadores e técnicos ligados ao setor sucroenergético, porém todos buscam o mesmo objetivo, que é obter variedades que explore o máximo de cada ambiente em rendimento agrícola (TCH) e em rendimento industrial (TPH, ATR, PCC etc.). Diversos trabalhos baseiam-se em avaliar o desempenho agroindustrial de genótipos em cana-de-açúcar, no intuito de selecionar famílias ou genótipos superiores, a exemplo de Dutra Filho, (2010) ao selecionar progênies de cana-de-açúcar.

Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar e comparar o potencial de produção agrícola e industrial de um conjunto de genótipos constituído de variedades e clones de cana-de-açúcar, na microrregião canavieira Centro de Pernambuco, bem como analisar a magnitude de alguns parâmetros genéticos úteis em programas de melhoramento, recomendando a exploração dos genótipos promissores com base em análises de retornos econômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J.C. Esboço histórico das antigas variedades de cana-de-açúcar. Alagoas: **ASPLANA**, 1985. 285p.

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**, São Paulo, v.26, n.4, p.21-29, 1996.

BARBOSA, G.V.S.; BARRETO, E.J.; SILVA, W.C.M.; SILVA, G.E.G.; SOUSA, A.J.R. Adaptabilidade e estabilidade de produção de clones RB de cana-de-açúcar da série 92 e 93 em Alagoas. In: 8º CONGRESSO DA STAB. **Anais...** Recife, 2002. p.387-392.

BASTOS, I.T.; BARBOSA, M.H.P.; CRUZ, C.D.; BURNQUIST, W.L.; BRESSIANI, J.A.; SILVA, F.L. Análise dialélica em clones de cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 199-206, 2003.

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.

CAMARGO, P.N. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Agricultura e Horticultura, 1970. 38p.

CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, CIB. **Manual da cana-de-açúcar**, 2009. Disponível em : <www.cib.org.br>. Acesso em 22, Mar. 2010

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília, DF: Embrapa, 2004. 307p. (Informação Tecnológica).

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. **Annals...** International Society of Sugar Cane Technologists, Durban. 1974. p.96-101.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar safra 2010/2011, segundo levantamento, agosto/2010**. 2010. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: 14 jan.2011.

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, DF, v.35 n.2, p. 381-388, 2000.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S.; **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. 2. ed. rev. – Viçosa: Ed. UFV, 2006. 585p.

DUTRA FILHO, J.A. **Avaliação da variabilidade fenotípica e genética em genótipos de cana-de-açúcar utilizando marcadores moleculares RAPD e SSR**. 2010. 153p Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, FAO. 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 14, Dez. 2010

HOGARTH, D.M.; BULL, J.K. The implications of genotype x environment interactions for evaluating sugarcane families. In: KANG, M. S. (Ed). **GE interaction and plant breeding**. Louisiana University, Baton Rouge. p.335-346.1990.

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.

KOFFLER, N. F.; LIMA, J. F. W. F.; LACERDA, M. F. DE; SANTANA, J. F. ; SILVA, M. A. Caracterização edafo-climática das regiões canavieiras do Brasil: PERNAMBUCO. **IAA/PLANALSUCAR**. Piracicaba, 1986.

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 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.

LANDELL, M. G. A.; BRESSIANI, J.A. 2008. Melhoramento Genético, Caracterização e Manejo Varietal. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A et al. **Cana-de-Açúcar**, Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC. p. 882.

MANGELSDORF, A.J. **Um programa de melhoramento da cana-de-açúcar para a agroindústria canavieira do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1966. 63p.

SOUZA, P.H.N. Comportamento agroindustrial de genótipos de cana-de-açúcar..... 34

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

MORAES, M.F. **Avaliação de progênes da fase inicial T1, para indicação de genitores elites de cana-de-açúcar para Pernambuco.** Recife, 2008. 81p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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

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

REDE INTERUNIVERSITÁRIA DE DESENVOLVIMENTO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO – RIDESA. **Catálogo nacional de variedades “RB” de cana-de-açúcar.** RIDESA, Curitiba, 136 p. 2010.

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

SANTANA, M. S de. **Avaliação agroindustrial e genética de clones RB de cana-de-açúcar nas Zonas da Mata de Pernambuco.** Recife, 2007. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, G.C. **Seleção de clones RB de cana-de-açúcar no litoral sul da Zona da Mata de Pernambuco utilizando técnicas multivariadas**. Recife, 2008. 110p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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

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

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR, ÚNICA
<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/vendaveiculosbrasil.htm>. Acesso em 15, Mar. 2011

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

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

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA INÍCIO DE SAFRA NA MICRORREGIÃO CENTRO DE PERNAMBUCO

Artigo enviado para publicação na Revista Ceres

Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar para início de safra na Microrregião Centro de Pernambuco

Pedro Henrique Neves de Souza⁽¹⁾, Gerson Quirino Bastos⁽²⁾, Clodoaldo José da Anunciação Filho⁽²⁾, João de Andrade Dutra Filho⁽³⁾, Paulo Rocha Machado⁽⁴⁾.

RESUMO

As diferentes respostas dos genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), submetidos a mudanças nos diferentes ciclos de colheita representam um problema para os agricultores e um grande desafio para os melhoristas, sendo de interesse comum a identificação e obtenção de variedades que apresentem como características alta produtividade agroindustrial, ampla estabilidade, longevidade e excelente viabilidade econômica em sua exploração comercial. Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agroindustrial de 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar na microrregião canavieira da Zona Centro de Pernambuco, considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça, e eleger os genótipos mais produtivos. O experimento foi conduzido na área agrícola da Usina Petribú, município de Lagoa de Itaenga. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliadas as variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR). Os dados foram submetidos à análise da variância individual e conjunta dos experimentos e suas médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade. A alta

¹ Engº Agrônomo, Aluno do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Melhoramento Genético em Plantas” (PPGAMGP) da UFRPE. Rua Dom Manuel de Medeiros s/n. Bairro: Dois Irmãos. Recife – PE. CEP 52171-900. Brasil. E-mail: pedrohns@yahoo.com.br

² Engº Agrônomo. Doutor. Professor do Departamento de Agronomia da UFRPE. Rua Dom Manuel de Medeiros s/n. Bairro: Dois Irmãos. Recife – PE. CEP 52171-900. Brasil. E-mail: bastosgq@hotmail.com; cjoseufrpe@hotmail.com

³ Biólogo, Doutorando em Genética, Pesquisador da EECAC/UFRPE, Rua Ângela Cristina Canto Pessoa Luna s/n, Bairro Novo, Carpina - PE, CEP: 55810-000, E-mail: filho-dutra@ig.com.br; *Autor para correspondência

⁴ Engº Agrônomo Pesquisador da EECAC/UFRPE, Rua Ângela Cristina Canto Pessoa Luna s/n, Bairro Novo, Carpina - PE, CEP: 55810-000, E-mail: machadop_rocha@yahoo.com.br

estimativa da herdabilidade média para a variável TCH indicou elevada possibilidade de êxito na seleção baseando-se neste importante componente de produção. Através da análise econômica constata-se que as variedades RB92579, RB93509 e RB867515, apresentam melhor desempenho para colheita no início da safra.

Palavras-chave: épocas de colheita, interação genótipo x corte, parâmetros genéticos, *Saccharum* spp.,

Evaluation of genotypes of sugar cane for harvest beginning in terms in the microregion of Pernambuco center

ABSTRACT

The different responses of genotypes of sugarcane (*Saccharum* spp.) Subjected to changing environmental conditions pose a problem for farmers and a major challenge for breeders, and the identification of common interest and obtaining varieties that show how highly productive agro-industrial characteristics, stability and wide adaptability and excellent genetics economic viability of commercial exploitation. The objective of this study was to evaluate the performance of agribusiness for 11 clones and 15 varieties of cane sugar in the microregion of the Central Zone of Pernambuco, making the analysis of variance and individual sets of experiments during the 1st harvest season (early harvest), considering the cultivation of sugar cane plant and ratoon ressoça, and based on a mathematical expression, to recommend through the analysis of economic returns, exploitation of genotype performances. The experiment was conducted in the agricultural area of the plant Petribú. We used a randomized block experimental design with four replications. Variables were evaluated in. tons per hectare (TPH), tons of cane per hectare (TCH), fiber (FIB), pol% correction (PCC), purity (PZA), soluble solids (Brix) and total recoverable sugar (ATR). Data were submitted to analysis of variance of individual and combined experiments and their averages

grouped by Scott & Knott test at 5% probability. The high estimate of genotypic determination for variable TCH indicated high likelihood of success in the selection based on this important component of production. In the study, we highlighted the variety RB92579, RB93509 RB867515, and, with superior performances, being economically profitable for the beginning of the harvest.

Key-words – Genetic parameters, genotype x cut interaction. Harvest time, *Saccharum spp.*,

INTRODUÇÃO

Atualmente, o setor canavieiro possui um vasto portfólio de variedades liberadas pelos programas de melhoramento existentes, ou obtidas através da introdução varietal. Estes materiais contêm as diversas e peculiares características para atender as exigências de cada ambiente de produção, onde são submetidas à avaliação contínua em experimentação, objetivando conhecer suas características e comportamentos, para que se possa proceder às recomendações de suas explorações com base na viabilidade de seus aproveitamentos em cultivos comerciais (MELO et. al., 2009).

Nos programas de melhoramento da cana-de-açúcar, experimentos são conduzidos em diversas unidades produtoras, e colhidos, em sua maioria, por três épocas de colheita com intuito de comparar o desempenho de novos materiais com aqueles explorados amplamente em cultivos comerciais (FERREIRA et. al., 2005).

No Estado de Pernambuco, experimentos envolvendo a cultura da cana-de-açúcar são colhidos em início de safra que corresponde aos meses de setembro e outubro, meio de safra novembro e dezembro, e final de safra janeiro e fevereiro em três ciclos de colheita, cana planta, cana soca e cana ressoca. Desta forma, de posse dos dados, têm-se a possibilidade de se avaliar a magnitude das interações genótipos x cortes (anos), que geralmente são significativas. Essas interações influenciam a seleção dos clones estabelecendo uma maior probabilidade de se identificar materiais que apresentem maior longevidade.

Melo et al. (2006), através de um estudo envolvendo interação cana-de-açúcar x ciclos de colheita, constatou que comportamento das variedades não são estáveis quando a mesma é submetida a diferentes ciclos de colheita. Estes autores concluíram que os melhoristas são obrigados a avaliarem e colherem experimentos em várias safras agrícolas, para se estimar a interação e, mais ainda, procurar soluções para mitigar o seu efeito.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agrônômico de 11 clones e 15 variedades comerciais de cana-de-açúcar na microrregião canavieira Centro de Pernambuco considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça, e eleger materiais mais produtivos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na microrregião Centro de Pernambuco (Kofler et. al., 1986). Na área agrícola da Usina Petribú, localizada no município de Lagoa de Itaenga (07°51'03'' S e 35°15'17'' W), durante as safras agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008. Foi utilizado o delineamento casualizado em blocos completos com quatro repetições, utilizando como tratamentos 26 genótipos de cana-de-açúcar, sendo 11 clones e 15 variedades comercialmente exploradas (Tabela 01). As parcelas experimentais foram compostas por cinco sulcos de 8,0 m de comprimento, apresentando entre linhas um espaçamento de 1,0 m, resultando numa área útil de 40 m² por parcela.

As coletas dos dados dos experimentos foram realizadas em cana crua, sendo obedecido o período de início de safra. O corte de cana planta foi realizado aos 15 meses, e o corte de cana soca e ressoça aos 12 meses de idade respectivamente. Foram avaliadas as seguintes variáveis: tonelada de cana por hectare (TCH), tonelada de pol por hectare (TPH), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), fibra (FIB), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR).

A produtividade por área (TCH) foi obtida através da transformação do peso da parcela em Kg por meio da seguinte equação (Peso total da parcela x 10 / área útil da parcela em m²). A variável tonelada de pol por hectare (TPH) foi calculada por meio da expressão (TCH x PCC / 100).

Foi adotada a metodologia proposta por Fernandes (2003) para calcular as variáveis fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA) e açúcar total recuperável (ATR). Com auxílio de um refratômetro em laboratório foi mensurado o teor de sólidos solúveis (BRIX).

Para a análise individual de variância em cana ciclo de colheita utilizou-se o modelo matemático aditivo linear $Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + \varepsilon_{ij}$, 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 erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} (Tabela 02). A análise de variância conjunta de experimentos foi realizada segundo o modelo estatístico apresentado por Cruz (2006): $Y_{ijk} = \mu + (b/c)_{jk} + g_i + c_k + gc_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$ Onde: Y_{ijk} : observação do i-ésimo genótipo, avaliado no j-ésimo bloco dentro do k-ésimo corte, μ : média geral do ensaio; $(b/c)_{jk}$: efeito do bloco k dentro do corte j; g_i : efeito do tratamento (ou genótipo) i; c_k : efeito do corte k; gc_{ik} : efeito da interação entre o genótipo i e o corte k e; ε_{ijk} : erro aleatório associado a observação ijk .

Foram determinados como fixos, os efeitos de médias (μ) e genótipos (g), e aleatórios os efeitos do bloco (b), corte (c), interação genótipo corte (gc) e o erro experimental (ε). Os resultados da análise de variância conjunta dos três cortes para a 1ª época de colheita (início de safra) foram obtidos através do esquema apresentado na tabela 03. Foi aplicado o teste de Hartley para identificar homogeneidade de variâncias residuais e assim proceder a análise conjunta de experimentos. Os parâmetros genéticos foram estimados segundo Cruz (2006).

As médias foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott (1974), ao nível de 5% de probabilidade. Baseando-se na equação (Preço do quilo do ATR x ATR (kg/t) x TCH), efetuou-se também a análise de retorno econômico, para eleger os materiais mais produtivos. O processamento das análises estatísticas se deu com o auxílio do aplicativo computacional genético-estatístico Genes (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância individual em cada ciclo de colheita, para as variáveis toneladas de cana por hectare (TCH), toneladas de pol por hectare (TPH), pol % corrigido (PCC), fibra (FIB), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX), açúcar total recuperável (ATR), coeficiente de variação (CV%), coeficiente de variação genética (CVg), variâncias genética ($\hat{\sigma}_g^2$) e ambiental ($\hat{\sigma}_a^2$), herdabilidade média (h_m^2), índice b (CVg / CVe) e a significância do teste F para 1ª época de corte (início de safra), estão apresentados na Tabela 4.

Os resultados do teste F detectaram diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$) entre os genótipos para todas as variáveis estudadas nos três ciclos de colheita, exceto para a variável fibra (FIB), mostrando-se não significativa apenas no primeiro corte. Este resultado revela evidência a existência de um alto grau de variabilidade genética entre os genótipos estudados para todos esses caracteres em questão que de acordo com Bastos et al. (2003) estão entre os mais importantes componentes de produção em cana-de-açúcar.

Os valores do coeficiente de variação experimental (CV%), de acordo com a classificação proposta por Gomes (1990), foram considerados baixos para as variáveis PCC, FIB, PZA, BRIX e ATR, e médios para as variáveis TCH e TPH indicando uma boa precisão experimental. Em relação as variáveis TCH, TPH, PCC e ATR observa-se maior variância genética para os três ciclos de colheita considerados, sendo superior a variância ambiental, indicando, de acordo com Dutra Filho et al. (2011), que a expressão desses caracteres nos ciclos de colheita considerados são devidos sobretudo a efeitos genéticos, sendo eficaz na identificação de indivíduos superiores para serem explorados nos locais onde se pratica a seleção.

Com relação às estimativas da herdabilidade média (h_m^2), para as variáveis TCH, TPH, PCC e ATR as estimativas da herdabilidade média apresentaram valores que oscilaram de média a alta magnitude nos três ciclos de colheita, sendo a herdabilidade a proporção herdável da variabilidade

total, este resultado é indicativo de sucesso na recombinação dos mesmos e no processo de seleção (GONÇALVES et al., 2007).

Em relação aos coeficientes de variação genético, observa-se que para os caracteres TPH e TCH, nos três ciclos de colheita, foram obtidos valores acima de dez, de acordo com Oliveira et al. (2008), quando os coeficientes de variação genético atingem valores acima de dez é sinal da ocorrência de alto grau de variabilidade genética. Indicando que a maior porção da variabilidade genética e os maiores ganhos na seleção seriam obtidos para esses caracteres.

Encontram-se na Tabela 05 os resultados dos sete caracteres agroindústrias submetidos à análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos e conduzidos na fase de competição de variedades para a 1ª época de colheita (início de safra).

Com base nos resultados do teste F, identifica-se diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$) entre os genótipos para todos os caracteres em apreço. Esse resultado reflete, como nas análises individuais, a ocorrência de variabilidade genética entre os materiais genéticos considerados quando avaliados em diferentes anos agrícolas. Indicando uma situação favorável para o melhoramento. Melo et al. (2006) apresentaram resultados concordantes com este trabalho confirmando grande potencial dos clones e variedades para seleção e fins de melhoramento.

Em relação aos ciclos de colheita considerados (cana planta, soca e ressoca), foram identificadas diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$) para todas as variáveis TPH, TCH, FIB, PCC, BRIX e ATR e a 5% de probabilidade ($P < 0,05$) para a variável PZA. Constata-se então que os ciclos de colheita são ambientes contrastantes, devido aos fatores climáticos, e de acordo com Rosse et al. (2002), exercem influência sobre os caracteres avaliados.

A fonte de variação relacionada com a interação genótipo x cortes para as variáveis TPH, TCH, PCC, PZA, BRIX e ATR mostrou significância a 1% de probabilidade ($P < 0,01$), e para a variável FIB a 5% de probabilidade ($P < 0,05$). Pode-se constatar que a expressão desses importantes

componentes de produção também depende em grande parte dos fatores climáticos que são diferenciados nos ciclos de colheita de cana planta, soca e ressoça.

Observa-se nos parâmetros genéticos estimados, expostos na tabela 06, que o componente de variância genética foi superior a variância da interação genótipos x corte para as variáveis TCH, FIB, PCC, PZA, BRIX e ATR. Constata-se que a expressão dos caracteres avaliados nos diferentes ciclos de colheita, apesar das diferenças climáticas, é devida em sua maior parte aos componentes genéticos, com exceção da variável TPH, que é um indicativo de longevidade nas socarias.

Confirmando esse potencial de longevidade das socarias, os valores da herdabilidade média que oscilaram de média a alta magnitude, entretanto é possível obter ganhos genéticos significativos com a prática da seleção e maior ganho nos ciclos de colheita, sobretudo para a variável TCH cujo o coeficiente de variação genética (CVg) alcançou um valor acima de 10, indicando ser a variável que reteve a maior variabilidade genética (OLIVEIRA et. al., 2008).

Estão apresentados na tabela 07 os valores médios para os caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR), avaliados na 1ª época de colheita (início de safra).

Nota-se que para as variáveis TPH, FIB e BRIX ocorreram à formação de dois grandes grupos. Para a variável TPH a média geral foi de 10,09, variando entre 8,23 a 12,50, valores estes referentes ao clone RB943538 e a cultivar RB92579 respectivamente. Apresentaram melhores desempenhos em TPH os genótipos enquadrados no grupo (a): RB92579, RB867515, RB93509, SP81-3250, SP79-1011, RB75126, RB942991 e RB72454. Silva (2008) analisando clones RB de cana-de-açúcar no litoral sul da Mata de Pernambuco, encontrou resultado semelhante para média da variável TPH, variando entre 8,12 a 12,92 para as variedades RB863129 e RB763710 respectivamente.

Em relação à produtividade agrícola (TCH) a magnitude dos valores variaram de 62 t/ha para a cultivar RB813804 a 101,64 t/ha para a cultivar RB92579, esta última juntamente com a cultivar

RB93509 que apresentou produtividade de 99,39 t/ha, compuseram o grupo (a), comportaram-se como as mais produtivas para o início de safra na microrregião em estudo. Obtendo uma média geral de 13,58, para variável PCC. Destaca-se a cultivar RB813804, com 14,48 sendo superior a todos os genótipos avaliados. Apresentaram melhores desempenho para PCC os genótipos que compuseram o grupo (a): RB813804, RB942520, RB943066, SP79-1011, RB892700, RB872552, RB867515, SP81-3250, RB943161, RB943365, SP78-4764, RB942991, RB942898, RB72454, RB928064, RB952675 e RB953180.

A cultivar RB813804 apresentou superioridade aos demais genótipos estudados em relação à variável ATR, com média de 144,91, acima da média geral observada de 136,03. Apresentaram melhores desempenhos em ATR os genótipos que fazem parte do grupo (a): RB813804, RB942520, RB943066, SP79-1011, SP78-4764 e RB943365.

Tendo como principal eleger os genótipos mais produtivos, através da análise apresentada na tabela 08, pode-se visualizar que na média de três cortes, os produtores da microrregião canavieira da Zona Centro de Pernambuco, tem a sua disposição como os três genótipos mais produtivos, para colheita no início da safra, as variedades, RB92579, RB93509 e RB867515 que apresentaram uma renda bruta da ordem de R\$ 6.604, R\$ 6.030 e R\$ 5.871 reais por hectare respectivamente.

CONCLUSÕES

As variedades e os clones avaliados apresentam potencial para fins de melhoramento, com destaque para o caráter TCH.

Para a microrregião Centro de Pernambuco, os genótipos RB92579, RB93509 e RB867515 são os mais produtivos e indicados para colheita no início da safra.

REFERÊNCIAS

- BASTOS IT (2003). et al. Análise dialélica em clones de cana-de-açúcar. *Bragantia*, 62: 199-206.
- CRUZ CD (2006) Programa Genes: estatística experimental e matrizes. 1.ed. Viçosa, UFV, 285p.
- DUTRA FILHO JA (2011) et al. Aplicação de técnicas multivariadas no estudo da divergência genética em cana-de-açúcar. *Revista Ciência Agronômica*, 42: 185-192.
- FERNANDES A (2003) Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. 2.ed. Piracicaba, EME, 240p.
- FERREIRA A (2005) et al. Repetibilidade e número de colheitas para a seleção de clones de cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40: 761-767.
- GOMES FP (1990) Curso de estatística experimental. 13. ed. Piracicaba, USP, 467p.
- GONÇALVES GM (2007) et al. Seleção e herdabilidade na produção de ganhos genéticos em maracujá amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42: 193-198.
- KOFFLER NF (1986) et al. Caracterização Edafo-climática das Regiões Canavieiras do Brasil: Pernambuco. 1. ed. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR, 78p.
- MELO LJOT (2006) et al. Interação genótipo x ciclos de colheita de cana-de-açúcar da Zona da mata Norte de Pernambuco. *Bragantia*, 65: 197-205.
- MELO LJOT (2009) et.al. Desempenho agroindustrial de cultivares de cana-de-açúcar na zona da mata litoral sul de Pernambuco. *Ciência e Agrotecnologia*, 33: 684-691.

- SOUZA, P.H.N. Comportamento agroindustrial de genótipos de cana-de-açúcar..... 47
- OLIVEIRA RA (2008) et.al. Seleção de famílias de cana-de-açúcar via modelos mistos. *Scientia Agrária*, 9: 269-274.
- ROSSE LN, VENCOVSKY R & FERREIRA DF (2002) Comparação de métodos de regressão para avaliar a estabilidade fenotípica em cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37: 25-32.
- SCOTT AJ & KNOTT M (1974) A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30: 507-512.

Tabela 1. Identificação e procedência dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar utilizadas em experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.

Genótipos	Procedência
1. RB867515	RIDESA
2. RB92579	RIDESA
3. SP81-3250	COPERSUCAR
4. Q138	AUSTRÁLIA
5. RB863129	RIDESA
6. SP79-1011	COPERSUCAR
7. RB93509	RIDESA
8. RB75126	RIDESA
9. RB942520*	RIDESA
10. SP78-4764	COPERSUCAR
11. RB892700*	RIDESA
12. RB953180*	RIDESA
13. RB942898*	RIDESA
14. RB953281*	RIDESA
15. RB952900*	RIDESA
16. RB942991*	RIDESA
17. RB72454	RIDESA
18. RB872552	RIDESA
19. RB943365	RIDESA
20. RB952675*	RIDESA
21. RB928064	RIDESA
22. RB942849*	RIDESA
23. RB813804	RIDESA
24. RB943161*	RIDESA
25. RB943066*	RIDESA
26. RB943538	RIDESA

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

Tabela 2. Esquema representativo para obtenção dos resultados referentes a análise de variância em experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	r-1	SQB	QMB	
Progenies	g-1	SQP	QMP	QMP/QMR
Resíduo	(r-1)(g-1)	SQR	QMR	
Total				

Média = m $CV\% = \sqrt{QMR} / m.$

Tabela 3. Esquema representativo para obtenção dos resultados referentes à análise de variância conjunta de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.

FV	GL	E(QM)	F
Blocos/Corte	$(r-1)c$	$\hat{\sigma}^2 + g\hat{\sigma}_b^2$	
Cortes (C)	$c - 1$	$\hat{\sigma}^2 + g\hat{\sigma}_b^2 + g\hat{\sigma}_c^2$	QMC/QMB
Genótipos (G)	$g - 1$	$\hat{\sigma}^2 + r\ell g\hat{\sigma}_{gc}^2 + cr\ell g$	QMG/QMGC
Interação G x C	$(c - 1)(g - 1)$	$\hat{\sigma}^2 + r\ell \hat{\sigma}_{gc}^2$	QMGC/QMR
Resíduo	$(g-1)(r - 1)c$	$\hat{\sigma}^2$	

$\ell = g/(g-1)$

Tabela 4. Resumo da análise de variância em cada corte em experimento conduzido na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Cortes	Variáveis	Quadrado Médio		Média geral	CV (%)	CVg	$\hat{\sigma}_g^2$	$\hat{\sigma}_a^2$	h_m^2 %	CVg / CVe
		Genótipos	Resíduo							
1º corte	TCH	386.96**	87.74	73.27	12.78	11.80	74.80	21.93	77.32	0.92
	TPH	6.67**	1.80	9.57	14.04	11.51	1.21	0.45	72.89	0.82
	PCC	3.88**	0.71	13.21	6.38	6.75	0.79	0.17	81.71	1.05
	FIB	1.01 ^{ns}	0.72	12.9	6.61	2.08	0.07	0.18	0.07	0.31
	PZA	32.00**	5.05	83.36	2.69	3.11	6.73	1.26	84.20	1.15
	BRIX	3.68**	0.60	18.97	4.09	4.62	0.77	0.15	83.62	1.13
	ATR	423.27**	82.61	133.8	6.79	6.89	85.16	20.65	80.48	1.01
2º corte	TCH	506.84**	123.35	84.39	13.15	11.60	95.87	30.83	75.66	0.90
	TPH	8.50**	2.55	11.99	13.31	10.17	1.48	0.63	69.99	0.76
	PCC	3.04**	1.04	14.27	7.17	4.94	0.49	0.26	65.56	0.68
	FIB	1.00**	0.34	13.24	4.42	3.06	0.16	0.08	65.75	0.69
	PZA	15.79**	7.21	84.88	3.16	1.72	2.14	1.80	54.29	0.54
	BRIX	4.17**	1.37	20.28	5.78	4.12	0.70	0.34	67.07	0.71
	ATR	201.64**	72.90	141.40	6.03	4.01	32.18	18.22	63.84	0.66
3º corte	TCH	697.78**	139.82	66.38	17.81	17.79	139.49	34.95	79.96	1,0
	TPH	10.73**	2.55	8.72	18.34	16.39	2.04	0.63	76.16	0.90
	PCC	2.65**	0.70	13.26	6.31	5.27	0.48	0.17	73.62	0.83
	FIB	2.17**	0.49	13.74	5.14	4.70	0.41	0.12	76.99	0.91
	PZA	21.14**	6.44	83.58	3.03	2.29	3.67	1.61	69.50	0.75
	BRIX	3.39**	0.87	19.31	4.84	4.10	0.62	0.21	74.14	0.84
	ATR	160.55**	44.13	132.87	4.99	4.06	29.10	11.03	72.51	0.81

(**, *) Significativo a 1% e 5% de probabilidade respectivamente pelo teste F.

(^{ns}), não significativo. coeficiente de variação (CV%), coeficiente de variação genética (CVg), variâncias genética ($\hat{\sigma}_g^2$) e ambiental ($\hat{\sigma}_a^2$), herdabilidade média (h_m^2 %) e índice b (CVg / CVe) para 1ª época de corte (início de safra).

Tabela 5. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

F.V.	G.L.	Quadrados médios						
		TPH	TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	13.83**	1170.51**	2.65**	5.73**	40.64**	6.88**	469.08**
Cortes	2	300.51**	8594.35**	18.44 **	37.51**	69.89*	47.88**	2274.18**
G x C	50	6.04**	210.53**	0.76*	1.93**	14.14**	2.18**	158.19**
Resíduo	225	2.30	116.97	0.52	0.82	6.23	0.95	66.55
Médias		10.09	74.68	13.29	13.58	83.94	19.52	136.03
C.V (%)		15.04	14.48	5.44	6.66	2.97	4.99	5.99
>QMR / <QMR		1.41	1.59	2.11	1.49	1.42	2.27	1.87

** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F

^(ns), não significativo, pelo teste F

(G x C), Interação genótipo x Corte

Tabela 6. Parâmetros estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Parâmetros Genéticos					
Variáveis	ϕ_g^2	$\hat{\sigma}_{gc}^2$	$h^2 \%$	CV_g	CVg / CVe
TPH	0.64	0.89	56.32	7.98	0.53
TCH	79.99	22.49	82.01	11.97	0.82
FIB	0.15	0.05	71.01	2.98	0.54
PCC	0.31	0.26	66.25	4.14	0.62
PZA	2.20	1.90	65.19	1.77	0.59
BRIX	0.39	0.29	68.21	3.20	0.64
ATR	25.90	22.02	66.27	3.74	0.62

ϕ_g^2 : Componente de variância genética

$\hat{\sigma}_{gc}^2$: Componente de variância da interação genótipo corte

$h^2 \%$: Herdabilidade média

CV_g : Coeficiente de variação genético

CVg / CVe : Índice b

Tabela 7. Valores médios dos TPH, TCH, FIB, PCC, PZA e ATR avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	TPH	TCH	FIB (%)	PCC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR
Q138	9.13 b	69.79 c	13.12 b	13.12 b	83.28 a	18.95 b	131.79 b
RB72454	10.55 a	76.79 c	12.95 b	13.68 a	85.20 a	19.27b	135.77 a
RB75126	10.65 a	82.10 b	12.12 b	13.03 b	83.02 a	18.56 b	130.69 b
RB813804	8.94 b	62.0 c	13.46 a	14.48 a	84.64 a	20.75 a	144.91 a
RB863129	10.38 b	78.18 c	12.71 b	13.20 b	80.96 b	19.44 b	133.07 b
RB867515	11.93 a	84.64 b	13.26 a	14.03 a	85.15 a	19.85 a	138.73 a
RB872552	9.48 b	66.41 c	13.68 a	14.10 a	84.76 a	20.21 a	140.27 a
RB892700*	10.23 b	72.06 c	13.77 a	14.15 a	85.85 a	20.07 a	140.38 a
RB92579	12.50 a	101.64 a	12.86 b	12.90 b	82.57 a	18.76 b	129.96 b
RB928064	8.74 b	63.97 c	13.56 a	13.65 a	85.05 a	19.47 b	135.94 a
RB93509	11.74 a	99.39 a	13.16 b	11.96 c	78.66 b	18.29 b	121.35 c
RB942520*	10.21 b	71.25 c	13.36 a	14.43 a	84.30 a	20.70 a	144.67 a
RB942849*	9.21 b	80.52 b	12.87 b	11.64 c	79.23 b	17.51 b	119.97 c
RB942898*	10.15 b	74.85 c	13.42 a	13.69 a	85.88 a	19.29 b	136.21 a
RB942991*	10.58 a	76.79 c	12.71 b	13.77 a	84.44 a	19.48 b	137.02 a
RB943066*	9.80 b	67.89 c	13.11 b	14.35 a	83.83 a	20.63 a	143.50 a
RB943161*	10.10 b	72.43 c	14.05 a	13.98 a	85.70 a	19.97 a	139.86 a
RB943365	9.91 b	69.79 c	12.75 b	13.98 a	84.53 a	19.76 a	140.46 a
RB943538	8.23 b	62.16 c	13.63 a	13.08 b	83.55 a	18.99 b	131.99 b
RB952675*	9.05 b	66.54 c	13.52 a	13.65 a	85.32 a	19.40 b	135.19 a
RB952900*	8.80 b	66.06 c	13.94 a	13.31 b	83.90 a	19.39 b	133.46 b
RB953180*	9.40 b	68.72 c	12.83 b	13.57 a	83.31 a	19.51 b	135.84 a
RB953281*	9.68 b	73.04 c	13.72 a	13.23 b	84.54 a	19.03 b	131.98 b
SP78-4764	10.11 b	72.43 c	13.96 a	13.88 a	85.24 a	19.87 a	141.81 a
SP79-1011	11.27 a	79.47 b	13.49 a	14.20 a	84.92 a	20.26 a	141.81 a
SP81-3250	11.66 a	82.83 b	13.58 a	14.02 a	84.62 a	20.10 a	140.07 a
MÉDIA GERAL	10,09	74,68	13,29	13,58	83,94	19,52	136,03

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade. * Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

Tabela 8. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	TCH	ATR	R\$/Kg ATR**	*R\$/ha
Q138	69,79 c	131,79 b	0,50	4.598,81
RB72454	76,79 c	135,77 a	0,50	5.212,89
RB75126	82,1 b	130,69 b	0,50	5.364,82
RB813804	62 c	144,91 a	0,50	4.492,21
RB863129	78,18 c	133,07 b	0,50	5.201,71
RB867515	84,64 b	138,73 a	0,50	5.871,05
RB872552	66,41 c	140,27 a	0,50	4.657,67
RB892700*	72,06 c	140,38 a	0,50	5.057,89
RB92579	101,64 a	129,96 b	0,50	6.604,57
RB928064	63,97 c	135,94 a	0,50	4.348,04
RB93509	99,39 a	121,35 c	0,50	6.030,49
RB942520*	71,25 c	144,67 a	0,50	5.153,87
RB942849*	80,52 b	119,97 c	0,50	4.829,99
RB942898*	74,85 c	136,21 a	0,50	5.097,66
RB942991*	76,79 c	137,02 a	0,50	5.260,88
RB943066*	67,89 c	143,5 a	0,50	4.871,11
RB943161*	72,43 c	139,86 a	0,50	5.065,03
RB943365	69,79 c	140,46 a	0,50	4.901,35
RB943538	62,16 c	131,99 b	0,50	4.102,25
RB952675*	66,54 c	135,19 a	0,50	4.497,77
RB952900*	66,06 c	133,46 b	0,50	4.408,18
RB953180*	68,72 c	135,84 a	0,50	4.667,46
RB953281*	73,04 c	131,98 b	0,50	4.819,91
SP78-4764	72,43 c	141,81 a	0,50	5.135,65
SP79-1011	79,47 b	141,81 a	0,50	5.634,82
SP81-3250	82,83 b	140,07 a	0,50	5.801,00

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

** Preço médio

*Valor bruto

CAPÍTULO III

ANÁLISE DA INTERAÇÃO GENÓTIPO X CORTE NA CULTURA DA CANA-DE- AÇÚCAR EM TRÊS ÉPOCAS DE COLHEITA NA MICRORREGIÃO CENTRO DE PERNAMBUCO

Análise da interação genótipo x corte na cultura da cana-de-açúcar em três épocas de colheita na microrregião Centro de Pernambuco

Pedro Henrique Neves de Souza ⁽¹⁾, Gerson Quirino Bastos ⁽²⁾, Clodoaldo José da Anunciação Filho ⁽²⁾, João de Andrade Dutra Filho ⁽³⁾, Djalma Euzébio Simões Neto ⁽⁴⁾, Luiz José Oliveira Tavares de Melo ⁽³⁾.

Resumo

No cultivo comercial da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), os conhecimentos relacionados aos ambientes de produção, épocas de colheita e os melhores genótipos a serem cultivados, assumem fundamental importância na busca da verticalização da produtividade agroindustrial. Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agroindustrial de 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar na microrregião Centro de Pernambuco, durante três épocas de colheita (início, meio e final de safra), considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca, e recomendar a exploração comercial dos genótipos de melhores desempenhos. O trabalho foi conduzido na área agrícola da Usina Petribú, utilizando-se o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliadas as variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR). Na primeira época de colheita, destacaram-se como mais produtivas as variedades RB92579, RB93509 e RB867515. Na segunda época, destacaram-se as variedades RB92579, RB867515 e SP81-3250. Finalmente, na terceira época de colheita, as variedades RB92579, RB72454 e RB867515 mereceram maior destaque.

Palavras - chaves: *Saccharum* spp., épocas de colheita, parâmetros genéticos, interação.

⁽¹⁾ Engº Agrônomo, Aluno do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Melhoramento Genético em Plantas” (PPGAMGP) da UFRPE. E-mail: pedrohns@yahoo.com.br

⁽²⁾ Eng^o Agr^o, MSc, Dr. Prof. Adjunto. Departamento de Agronomia da UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP: 52171-900. E-mail: bastosgq@hotmail.com; cjoseufrpe@hotmail.com

⁽³⁾ Biólogo, Doutorando em Genética, Pesquisador da EECAC/UFRPE, Rua Ângela Cristina Canto Pessoa Luna s/n, Bairro Novo, Carpina - PE, CEP: 55810-000, E-mail: filho-dutra@ig.com.br; luizjose@hotmail.com

⁽⁴⁾ Eng^o Agrônomo, MSc, Dr. Pesquisador e Coordenador da EECAC/UFRPE, Rua Ângela Cristina Canto Pessoa Luna s/n, Bairro Novo, Carpina - PE, CEP: 55810-000, E-mail: desn@globocom.com

**Analysis of genotype x cutting into the culture of sugar cane at three harvest times in the
micro region of Pernambuco Center**

Abstract

In the commercial cultivation of sugar cane (*Saccharum spp.*), knowledge related to production environments, harvest time and the best genotypes to be cultivated, are of fundamental importance in the pursuit of vertical integration of agro-industrial productivity. The objective of this study was to evaluate the performance of agro-industrial 11 clones and 15 varieties of cane sugar in the micro region Center of Pernambuco, during three harvest seasons (beginning, middle and end of season), considering the plant cane, first ratoon crop and second ratoon crop, and recommend the commercial exploitation of the best performing genotypes. The study was conducted in the agricultural area of the Petribú Sugar Mill, using the experimental design of randomized blocks with four replications. Variables were evaluated in. tons per hectare (TPH), tons of cane per hectare (TCH), fiber (FIB), pol% correction (PCC), purity (PZA), soluble solids (Brix) and total recoverable sugar (ATR). In the first harvest season stood out as the most productive varieties RB92579, RB93509 RB867515 and. in the second season, the highlights were the varieties RB92579, RB867515 and SP81-3250. Finally in the third cropping season varieties RB92579, RB72454 RB867515 were highlighted.

Key-words – *Saccharum spp.*, Harvest time, genetic parameters, interaction.

Introdução

Em geral, as metodologias empregadas pelos programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar têm como objetivo desenvolver, selecionar e recomendar variedades (genótipos) destaques em produtividade, resistências às doenças e não susceptível as pragas, apresentando também uma larga adaptabilidade às condições edafoclimáticas de cada região.

Em estudos realizados por Koffler et al., (1986), constatou-se a existência das diferentes condições edafoclimáticas na Zona da Mata do estado de Pernambuco, considerando cinco microrregiões distintas para o cultivo da cana-de-açúcar: Mata Norte, Litoral Norte, Centro, Litoral Sul e Mata Sul.

A utilização de vários ambientes na avaliação de desses materiais tem sido realizada objetivando verificar a variação comportamental, em resposta as diversas variações do ambiente. Esse comportamento diferencial é atribuído a interação genótipo ambiente (Cruz, 2006), que é caracterizada como sendo uma das maiores dificuldades dos programas de melhoramento genético vegetal, tendo-se como forma eficiente de atenuar seus efeitos a recomendação de materiais de ampla adaptabilidade e boa estabilidade.

Em sua maioria, os experimentos desta natureza visam comparar as performances de novos clones e variedades com aqueles de amplo cultivo comercial (Ferreira et al. 2005).

O controle genético de um determinado caráter, o ambiente em que é explorado e à interação entre estes fatores, tornam-se determinantes nas características relacionadas à produção vegetal.

Os programas de melhoramento de cana-de-açúcar em atividade, buscam desenvolver suas pesquisas nas diversas unidades sucroenergéticas, avaliando em média, por três cortes sucessivos (Ferreira et al. 2005), dando condições de quantificar a magnitude das interações genótipos x ambientes (locais) e/ou genótipos x cortes (anos), mostrando-se ser muito significativas. O método mais utilizado para a avaliação da interação genótipo x ambiente é a Análise de Variância

(ANOVA), através da análise conjunta de experimentos e sendo a magnitude dessa interação determinada através do teste estatístico.

A obtenção de ganhos maximizados repetidos dentre os ciclos de cultivo consecutivos da cana-de-açúcar, caracteriza-se como uma das principais diretrizes nos programas de melhoramento genético. Identificar novas variedades superiores e melhoradas geneticamente, tendo como característica a longevidade, tem sido uma forte estratégia visando atenuar os efeitos da degenerescência varietal, a qual implica significativas reduções nos rendimentos agroindustriais.

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar o comportamento agroindustrial de 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar na microrregião Centro de Pernambuco durante as três épocas de colheita (início, meio e final de safra), considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca, e recomendar através da análise de retorno econômico, a exploração dos indivíduos que apresentaram melhores resultados agroindustriais.

Material e Métodos

Os três experimentos foram conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, instalado nas dependências da Usina Petribú, localizada no município de Lagoa de Itaenga, Engenho Pitangueiras, com coordenadas geográficas (07°51'03'' S e 35°15'17'' W) e altitude de 184 m, durante os anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliados 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar, conforme identificado na (Tabela 1). Cada parcela experimental foi constituída por 5 linhas de 8 m, com espaçamento de 1 m entre linhas, totalizando uma área de 40 m². As correções de pH do solo e adubações do campo foram realizadas conforme o sistema de produção canavieira da empresa agroindustrial.

Cada experimento se relacionou com uma época de colheita distinta. O primeiro foi desenvolvido para a primeira época de colheita (início de safra), onde os cortes foram realizados em 10/2006 cana planta (1º Corte), 10/2007 cana soca (2º Corte) e 10/2008 ressoca (3º Corte). O segundo experimento desenvolvido para a segunda época de colheita (meio de safra) foi colhido em 12/2006 cana planta (1º Corte), 12/2007 cana soca (2º Corte) 12/2008 ressoca (3º Corte). Por fim, o terceiro experimento referente à terceira época de colheita (final de safra) foi colhido em 01/2006 cana planta (1º Corte), 01/2007 cana soca (2º Corte) e 01/2008 ressoca (3º Corte).

Dentre as variáveis analisadas, as características pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), fibra (FIB), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR), foram determinadas ao se proceder a colheita, coletando-se 10 colmos por parcela experimental, constituindo a amostra a qual foi encaminhada para o laboratório tecnológico da própria usina sede para as determinações. Em campo, foram quantificadas as parcelas individualmente, sendo determinada a produtividade agrícola (TCH) e, em seguida, calculadas a produtividade industrial (TPH).

A produtividade por área (TCH) foi estimada efetuando-se a pesagem, em kg, de todos os colmos da parcela, transformando posteriormente o peso da parcela em TCH por meio da seguinte equação (peso total da parcela x 10 / área útil da parcela em m²). Toneladas de pol por hectare (TPH) foi obtido por meio da expressão (TCH x PCC / 100). O teor de sólidos solúveis (BRIX) foi mensurado com refratômetro em laboratório com leitura de amostra homogênea do caldo de dez colmos, retirados ao acaso de cada parcela. Para calcular as variáveis fibra, pol % corrigida (PCC), pureza (PZA) e açúcar total recuperável (ATR), seguiu-se a metodologia proposta por (Fernandes, 2003).

A análise de variância conjunta de experimentos foi realizada segundo o modelo estatístico apresentado por (Cruz, 2006): $Y_{ijk} = \mu + (b/c)_{jk} + g_i + c_k + gc_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$

Onde: Y_{ijk} : observação do i-ésimo genótipo, avaliado no j-ésimo bloco dentro do k-ésimo corte

μ : média geral do ensaio;

$(b/c)_{jk}$: efeito do bloco k dentro do corte j;

g_i : efeito do tratamento (ou genótipo) i ;

c_j : efeito do corte k ;

gc_{ik} : efeito da interação entre o genótipo i e o corte k e;

ε_{ijk} : erro aleatório associado a observação ijk .

Foram determinados como fixos, os efeitos de médias (μ) e genótipos (g), e aleatórios os efeitos do bloco (b), corte (c), interação genótipo corte (gc) e o erro experimental (\square). Os resultados da análise de variância conjunta dos três cortes dos três experimentos foram obtidos através do esquema apresentado na tabela 2.

Ainda segundo (Cruz, 2006), foram estimados os seguintes parâmetros:

$$\text{Componente de variância genética: } \hat{\phi}_g^2 = \frac{QMG - QMGA}{cr}$$

$$\text{Componente de variância da interação genótipo x corte: } \sigma_{gc}^2 = \frac{QMGC - QMR}{r} \frac{g-1}{g}$$

$$\text{Herdabilidade média: } h^2 = \frac{\hat{\phi}_g^2}{(QMG / cr)}$$

$$\text{Coeficiente de variação genético: } CV_g = \frac{(100\sqrt{\hat{\phi}_g^2})}{m}$$

$$\text{Índice b: } CV_g / CV_e = \sqrt{\frac{\hat{\phi}_g^2}{\sigma^2}}$$

As médias foram agrupadas pelo teste de (Scott & Knott, 1974), ao nível de 5% de probabilidade. Baseando-se na equação (preço do quilo do ATR x ATR (kg/t) x TCH), efetuou-se também a análise de retorno econômico, considerando a viabilidade na utilização dos materiais em estudo. O processamento das análises estatísticas se deu com o auxílio do aplicativo computacional genético-estatístico Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

1. Primeira época de colheita (início de safra)

Seguem os resultados dos sete caracteres agroindústrias submetidos à análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos e conduzidos na fase de competição de variedades para a 1ª época de colheita (início de safra), Tabela 03.

Foi identificada através do teste de Hartley ($>QMR / <QMR$), a existência de homogeneidades de variâncias residuais, estabelecendo condições de se proceder à análise de variância conjunta de experimentos.

Através do teste F, foram observadas diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P<0,01$), entre os genótipos para todos os caracteres em estudo, indicando a ocorrência de variabilidade genética entre os materiais genéticos analisados quando avaliados e submetidos a diferentes anos agrícolas, sendo uma característica positiva ao melhoramento. Para a fonte de variação ciclos de colheita (cana planta, soca e ressoca), observam-se diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P<0,01$) em relação às variáveis TPH, TCH, FIB, PCC, BRIX e ATR e a 5% de probabilidade ($P<0,05$) para PZA. ROSSE et al., (2002), em seus estudos, constata que os ciclos de colheita são ambientes contrastantes, altamente influenciados pelos fatores edafoclimáticos, exercendo influência sobre os caracteres analisados.

Relacionando a interação genótipo x corte (ciclos de colheita), as variações relacionadas com as variáveis TPH, TCH, PCC, PZA, BRIX e ATR mostraram significâncias a 1% de probabilidade ($P<0,01$), já a variável FIB a 5% de probabilidade ($P<0,05$). Constata-se então que a expressão desses importantes componentes de produção também depende em parte dos fatores ambientais.

Os valores dos coeficientes de variação experimental (Tabela 03) variaram de 2,97% para a variável PZA a 15,04% para a variável TPH, indicando uma ótima precisão experimental, concordando com os resultados obtidos por BRESSIANI (2001).

Observando os parâmetros estimados (Tabela 4), os valores da determinação genotípica oscilaram de média a alta magnitude, sendo possível obter ganhos genéticos significativos com a prática da seleção, sobretudo para a variável TCH, cujo coeficiente de variação genética (CVg) alcançou um valor acima de 10, indicando ser a variável que reteve a maior variabilidade genética (Oliveira et al. 2008).

A detecção da alta magnitude na determinação genotípica em nível de média reflete em maiores possibilidades ao recombinar variedades com o intuito de obter populações melhoradas e conseqüentemente obter clones superiores geneticamente, que apresentem desempenho positivamente diferenciado, na microrregião Centro de Pernambuco nos cultivos de cana planta, soca e ressoça durante a primeira época de colheita (Tabela 04).

De acordo com o teste de agrupamento de (Scott & Knott, 1974) exposto na tabela 05, notou-se que para as variáveis TPH, FIB e BRIX ocorreram à formação de dois grandes grupos. Para a variável TPH a média geral foi de 10,09, variando entre 8,23 a 12,50, valores estes referentes ao clone RB943538 e a cultivar RB92579 respectivamente. Apresentaram melhores desempenhos em TPH os genótipos também enquadrados no grupo (a): RB92579, RB867515, RB93509, SP81-3250, SP79-1011, RB75126, RB942991 e RB72454.

A cultivar RB813804 apresentou superioridade aos demais genótipos estudados em relação à variável ATR, com média de 144,91, acima da média geral observada de 136,03. Apresentaram melhores desempenhos em ATR os genótipos que fazem parte do grupo (a): RB813804, RB942520, RB943066, SP79-1011, SP78-4764 e RB943365.

Foi observada a formação de um grande grupo para a variável pureza (PZA), onde todos os genótipos compuseram o grupo (a), exceto as variedades RB863129, RB93509 e o clone RB942849.

Relacionando a variável PCC, OLIVEIRA (2007) em seus estudos, obteve resultados similares, onde foi observada uma média de 13,20 para os genótipos estudados. Obtendo uma média entre todos os genótipos de 13,58, a variável PCC deu destaque para a cultivar RB813804, que com

14,48 mostrou-se superior a todos os genótipos envolvidos na pesquisa. Apresentaram melhores performances em PCC os genótipos que compuseram o grupo (a): RB813804, RB942520, RB943066, SP79-1011, RB892700, RB872552, RB867515, SP81-3250, RB943161, RB943365, SP78-4764, RB942991, RB942898, RB72454, RB928064, RB952675 e RB953180. Em relação à produtividade agrícola (TCH), a magnitude dos valores variaram de 62 t/ha para a cultivar RB813804 a 101,64 t/ha para a cultivar RB92579, esta última juntamente com a cultivar RB93509 que apresentou produtividade de 99,39 t/ha, compuseram o grupo (a), comportaram-se como as mais produtivas para o início de safra na região em estudo. Observa-se que, apesar de não estar compondo o grupo de variedades que despontaram em produtividade agrícola, o clone RB942849 apresentando 80,52 toneladas de cana por hectare, mostrou-se superior aos demais clones e algumas variedades, estando acima da média geral para esta variável.

Considerando a análise de retorno econômico apresentada na tabela 06, pode-se concluir que na média de três cortes, os produtores de cana-de-açúcar da microrregião Centro de Pernambuco têm a sua disposição três opções de cultivo para colheita no início da safra, sendo as variedades, RB92579, RB93509 e RB867515 as que apresentaram os maiores retornos econômicos da ordem de R\$ 6.604, R\$ 6.030 e R\$ 5.871 reais por hectare, respectivamente. Também mereceram destaque os clones RB942991 e RB942520 por apresentarem valores semelhantes, R\$ 5.260 e R\$ 5.153 respectivamente.

2. Segunda época de colheita (meio de safra)

Seguem os resultados dos sete caracteres agroindústrias submetidos à análise de variância conjunta, avaliada em grupos de experimentos e conduzidos na fase de competição de variedades para a 2ª época de colheita (meio de safra), (Tabela 07).

Foi identificada através do teste de Hartley ($>QMR$ / $<QMR$), a existência de homogeneidades de variâncias residuais, estabelecendo condições de se proceder à análise de variância conjunta de experimentos.

Através dos resultados do teste F, detectaram-se diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$) para todas as variáveis, exceto para FIB, indicando a ocorrência de variabilidade genética entre as variedades e clones avaliados para a maioria das características. Foram identificadas diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$) para os ciclos de colheita considerados (cana planta, soca e ressoca) para as variáveis TPH, TCH, FIB, BRIX e ATR.

A fonte de variação relacionada com a interação genótipo x corte (ciclos de colheita), apresentou altas significâncias para as variáveis TPH, TCH, PCC, BRIX e ATR, indicando a existência de variabilidade entre os materiais avaliados para esta característica. Pode-se afirmar então que os anos agrícolas distintos contribuíram para a expressão desses importantes componentes de produção. (Silva, 2008) afirma que esta interação significativa seria resultado das alterações no posicionamento das variedades e clones de uma época de colheita para outra. Os valores dos coeficientes de variação experimental (Tabela 07) variaram de 2,90% para a variável PZA a 17,72% para a variável TPH, indicando uma boa precisão experimental, concordando com os resultados obtidos na primeira época de colheita (início de safra).

Observando os parâmetros genéticos estimados (Tabela 8), os valores da determinação genotípica oscilaram de média a alta magnitude, sendo possível obter ganhos genéticos significativos com a prática da seleção, para TPH, BRIX e ATR, entretanto os maiores ganhos seriam obtidos para a variável TPH, pois além de apresentar determinação genotípica de média magnitude, o coeficiente de variação genética (CVg) alcançou um valor acima de 10, indicando ser a variável que reteve a maior variabilidade genética (Oliveira et al. 2008).

De acordo com o teste de agrupamento de (Scott & Knott, 1974), exposto na tabela 09, notou-se que para as variáveis TPH, TCH, PC, BRIX e ATR ocorreram à formação de dois grandes grupos. Para a variável TPH a média geral foi de 10,39, variando entre 8,56 a 15,32, valores estes referentes as variedades RB813804 e RB92579, respectivamente, sendo esta última a que apresentou maior produtividade de açúcar por hectare.

O clone RB942520 apresentou superioridade aos demais genótipos estudados em relação à variável ATR, com média de 162,95, acima da média geral observada de 151,23. Apresentaram melhores desempenhos em ATR os genótipos que fazem parte do grupo (a): RB942520, RB92579, SP78-4764, RB943066, RB867515, SP79-1011, RB813804, RB953180, RB72454 e SP81-3250.

Todos os clones e variedades em análise nos experimentos se apresentaram numa pequena faixa de variação em relação às variáveis FIB e PZA, ocorrendo à formação de apenas um grupo. Para a variável TCH, a cultivar RB92579 apresentou produtividade agrícola de 94 t/ha, comportando-se como a mais produtiva durante a 2ª época de colheita (meio de safra), que juntamente com os genótipos RB93509, SP81-3250, RB867515, RB75126, RB72454, RB942898, RB942991 e RB943161 compuseram o grupo (a), comportando-se como as mais produtivas para a época de colheita em estudo na microrregião Centro de Pernambuco.

Considerando a análise de retorno econômico apresentada na tabela 10, pode-se concluir que na média de três cortes, os produtores de cana-de-açúcar da microrregião Centro de Pernambuco têm a sua disposição três opções de cultivo para 2ª época de colheita (meio da safra), sendo as variedades, RB92579, RB867515 e SP81-3250 as que apresentaram os maiores retornos econômicos da ordem de R\$ 7.541,15, R\$ 6.119,35 e R\$ 6.045,24 reais por hectare, respectivamente. Também mereceram destaque os clones RB943066 e RB942898 por apresentarem valores significativos, R\$ 5.493,17 e R\$ 5.459,36 respectivamente.

3. Terceira época de colheita (final de safra)

Seguem os resultados dos sete caracteres agroindústrias submetidos à análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos e conduzidos na fase de competição de variedades para a 3ª época de colheita (final de safra), (Tabela 11).

Através do teste de Hartley ($>QMR / <QMR$) pôde-se identificar a existência de homogeneidades de variâncias residuais, estabelecendo condições de se proceder à análise de variância conjunta de experimentos.

Através dos resultados do teste F, foram identificadas diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P<0,01$) para todas as variáveis, exceto para PZA, indicando a ocorrência de variabilidade genética entre as variedades e clones avaliados para a maioria das características. Foram identificadas diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P<0,01$) para os ciclos de colheita considerados (cana planta, soca e ressoca) para as variáveis TPH, TCH, FIB, PZA e BRIX e a 5% de probabilidade ($P<0,05$) para a variável PCC.

A fonte de variação relacionada com a interação genótipo x corte (ciclos de colheita), apresentou significâncias para as variáveis TCH a 1% de probabilidade ($P<0,01$) e TPH a 5% de probabilidade ($P<0,05$). Para as demais variáveis não houve significância, o que indica possuir desempenhos agrônômicos similares dos clones e das variedades analisadas nos diferentes ciclos de colheita para o final da safra na microrregião Centro de Pernambuco.

Os valores dos coeficientes de variação experimental (Tabela 11) variaram de 2,84% para a variável PZA a 16,95% para a variável TPH, concordando com os resultados obtidos na primeira e segunda época de colheita, o que indica uma boa precisão experimental.

Observando os parâmetros genéticos estimados (Tabela 12), os valores da determinação genotípica oscilaram de média a alta magnitude, sendo possível obter ganhos genéticos significativos com a prática da seleção para TPH e TCH, obtendo os maiores ganhos para essas variáveis, pois além de apresentar determinação genotípica de alta magnitude, o coeficiente de variação genética (CVg) alcançou um valor acima de 10, afirmando ser as variáveis que apresentaram maiores índices de variabilidade genética (Oliveira et al. 2008).

De acordo com o teste de agrupamento de (Scott & Knott, 1974) exposto na tabela 13, apenas para as variáveis TPH e TCH, foi observada a formação de 2 e 3 grupos respectivamente. Para a variável TPH a média geral foi de 9,88, variando entre 6,48 a 13,88, valores estes referentes as

variedades RB943538 e RB92579 respectivamente, sendo esta última a que apresentou maior produtividade de açúcar por hectare. Compuseram o grupo (a) os genótipos RB92579, RB72454, RB867515, RB93509, SP78-4764, RB942991, RB942898 e RB75126.

Para a variável TCH, a cultivar RB92579 apresentou produtividade agrícola de 97,72 t/ha, sendo esta cultivar a única constituinte do grupo (a), comportando-se como a mais produtiva durante a 3ª época de colheita (final de safra), na microrregião Centro de Pernambuco.

Todos os clones e variedades em análise nos experimentos apresentaram-se numa pequena faixa de variação em relação às variáveis FIB, PC, PZA, BRIX e ATR, ocorrendo à formação de apenas um grupo (Tabela13).

Considerando a análise de retorno econômico apresentada na tabela 14, pode-se concluir que na média de três cortes, os produtores de cana-de-açúcar da microrregião Centro de Pernambuco tem a sua disposição três opções de cultivo para 3ª época de colheita (final da safra), sendo as variedades, RB92579, RB72454 e RB867515 que apresentaram os maiores retornos econômico da ordem de R\$ 7.115,09, R\$ 5.964,49 e R\$ 5.931,07 reais por hectare respectivamente. Também mereceram destaque os clones RB942991 e RB942898 por apresentarem valores significativos, R\$ 5.844,18 e R\$ 5.727,26 respectivamente.

Conclusões

1. As variedades RB92579, RB93509 e RB867515 comportam-se como as mais produtivas na microrregião Centro, apresentando maior renda bruta, sendo, portanto, os mais produtivos para colheita no início da safra.
2. As variedades RB92579, RB867515 e SP81-3250 comportam-se como as mais produtivas na microrregião Centro, apresentando maior renda bruta, sendo, portanto, os mais produtivos para colheita no meio da safra.
3. Na terceira época de colheita, as variedades RB92579, RB72454 e RB867515 comportam-se como as mais produtivas na microrregião Centro, apresentando maior renda bruta, sendo, portanto, os mais produtivos para colheita no final da safra.
4. As variedades RB92579 e RB867515 apresentam-se como as mais produtivas durante todo o período de safra.

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.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: estatística experimental e matrizes**. 1.ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2006. 285p.

FERNANDES, A. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. 2.ed. Piracicaba: EME, 2003. 240p.

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.

KOFFLER, N. F.; LIMA, J. F. W. F.; LACERDA, M. F. DE; SANTANA, J. F. ; SILVA, M. A. Caracterização edafo-climática das regiões canavieiras do Brasil: PERNAMBUCO. **IAA/PLANALSUCAR**. Piracicaba, 1986.

MELO, L. J. O. T.; OLIVEIRA, F.J.; BASTOS, G.Q.; ANUNCIACÃO FILHO, C.J.; REIS, O.V. Desempenho agroindustrial de variedades de cana-de-açúcar na zona da mata litoral sul de Pernambuco. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 03, p. 684-691, 2009.

OLIVEIRA, R. A. et.al. Seleção de famílias de cana-de-açúcar via modelos mistos. **Scientia Agrária**, v. 9, n. 3, p.269-274, 2008.

- SOUZA, P.H.N. Comportamento agroindustrial de genótipos de cana-de-açúcar..... 73
- OLIVEIRA, R. A. **Seleção de famílias de maturação precoce em cana-de-açúcar via REML/BLUP**. 2007. 142f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- ROSSE, L.N.; VENCOVSKY, R.; FERREIRA, D.F. Comparação de métodos de regressão para avaliar a estabilidade fenotípica em cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 25-32, 2002.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**. Washington, v.30, n.3, p.507-512, Sept. 1974.
- SILVA, G.C. **Seleção de clones RB de cana-de-açúcar no Litoral Sul da Zona da Mata de Pernambuco utilizando técnicas multivariadas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Melhoramento Genético de Plantas) – Departamento de Agronomia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Tabela 1. Identificação e procedência dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar utilizadas em experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.

Genótipos	Procedência
1. RB867515	RIDESA
2. RB92579	RIDESA
3. SP81-3250	COPERSUCAR
4. Q138	AUSTRÁLIA
5. RB863129	RIDESA
6. SP79-1011	COPERSUCAR
7. RB93509	RIDESA
8. RB75126	RIDESA
9. RB942520*	RIDESA
10. SP78-4764	COPERSUCAR
11. RB892700*	RIDESA
12. RB953180*	RIDESA
13. RB942898*	RIDESA
14. RB953281*	RIDESA
15. RB952900*	RIDESA
16. RB942991*	RIDESA
17. RB72454	RIDESA
18. RB872552	RIDESA
19. RB943365	RIDESA
20. RB952675*	RIDESA
21. RB928064	RIDESA
22. RB942849*	RIDESA
23. RB813804	RIDESA
24. RB943161*	RIDESA
25. RB943066*	RIDESA
26. RB943538	RIDESA

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

Tabela 2. Esquema representativo para obtenção dos resultados referentes à análise de variância conjunta de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Recife (PE), 2011.

FV	GL	E(QM)	F
Blocos/Corte	(r-1)c	$\hat{\sigma}^2 + g\hat{\sigma}_b^2$	
Cortes (C)	c - 1	$\hat{\sigma}^2 + g\hat{\sigma}_b^2 + g\hat{\sigma}_c^2$	QMC/QMB
Genótipos (G)	g - 1	$\hat{\sigma}^2 + r\ell g\hat{\sigma}_{gc}^2 + cr\hat{\sigma}_g^2$	QMG/QMGC
Interação G x C	(c - 1)(g - 1)	$\hat{\sigma}^2 + r\ell \hat{\sigma}_{gc}^2$	QMGC/QMR
Resíduo	(g-1)(r - 1)c	$\hat{\sigma}^2$	
$\ell = g/(g-1)$			

Tabela 3. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

F.V.	G.L.	Quadrados médios						
		TPH	TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	13.83**	1170.51**	2.65**	5.73**	40.64**	6.88**	469.08**
Cortes	2	300.51**	8594.35**	18.44 **	37.51**	69.89*	47.88**	2274.18**
G x C	50	6.04**	210.53**	0.76*	1.93**	14.14**	2.18**	158.19**
Resíduo	225	2.30	116.97	0.52	0.82	6.23	0.95	66.55
Médias		10.09	74.68	13.29	13.58	83.94	19.52	136.03
C.V (%)		15.04	14.48	5.44	6.66	2.97	4.99	5.99
>QMR / <QMR		1.41	1.59	2.11	1.49	1.42	2.27	1.87

** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F

^(ns), não significativo, pelo teste F

(G x C), Interação genótipo x Corte

Tabela 4. Parâmetros estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) em experimento conduzido na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Variáveis	Parâmetros				
	ϕ_g^2	$\hat{\sigma}_{gc}^2$	h ² %	CV _g	CV _g / CV _e
TPH	0.64	0.89	56.32	7.98	0.53
TCH	79.99	22.49	82.01	11.97	0.82
FIB	0.15	0.05	71.01	2.98	0.54
PCC	0.31	0.26	66.25	4.14	0.62
PZA	2.20	1.90	65.19	1.77	0.59
BRIX	0.39	0.29	68.21	3.20	0.64
ATR	25.90	22.02	66.27	3.74	0.62

ϕ_g^2 : Componente de variância genética

$\hat{\sigma}_{gc}^2$: Componente de variância da interação genótipo corte

h²: Determinação genotípica em nível de média

CV_g: Coeficiente de variação genético

CV_g / CV_e: Índice b

Tabela 5. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	Caracteres						
	TPH	TCH	FIB (%)	PCC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR
Q138	9.13 b	69.79 c	13.12 b	13.12 b	83.28 a	18.95 b	131.79 b
RB72454	10.55 a	76.79 c	12.95 b	13.68 a	85.20 a	19.27b	135.77 a
RB75126	10.65 a	82.10 b	12.12 b	13.03 b	83.02 a	18.56 b	130.69 b
RB813804	8.94 b	62.0 c	13.46 a	14.48 a	84.64 a	20.75 a	144.91 a
RB863129	10.38 b	78.18 c	12.71 b	13.20 b	80.96 b	19.44 b	133.07 b
RB867515	11.93 a	84.64 b	13.26 a	14.03 a	85.15 a	19.85 a	138.73 a
RB872552	9.48 b	66.41 c	13.68 a	14.10 a	84.76 a	20.21 a	140.27 a
RB892700*	10.23 b	72.06 c	13.77 a	14.15 a	85.85 a	20.07 a	140.38 a
RB92579	12.50 a	101.64 a	12.86 b	12.90 b	82.57 a	18.76 b	129.96 b
RB928064	8.74 b	63.97 c	13.56 a	13.65 a	85.05 a	19.47 b	135.94 a
RB93509	11.74 a	99.39 a	13.16 b	11.96 c	78.66 b	18.29 b	121.35 c
RB942520*	10.21 b	71.25 c	13.36 a	14.43 a	84.30 a	20.70 a	144.67 a
RB942849*	9.21 b	80.52 b	12.87 b	11.64 c	79.23 b	17.51 b	119.97 c
RB942898*	10.15 b	74.85 c	13.42 a	13.69 a	85.88 a	19.29 b	136.21 a
RB942991*	10.58 a	76.79 c	12.71 b	13.77 a	84.44 a	19.48 b	137.02 a
RB943066*	9.80 b	67.89 c	13.11 b	14.35 a	83.83 a	20.63 a	143.50 a
RB943161*	10.10 b	72.43 c	14.05 a	13.98 a	85.70 a	19.97 a	139.86 a
RB943365	9.91 b	69.79 c	12.75 b	13.98 a	84.53 a	19.76 a	140.46 a
RB943538	8.23 b	62.16 c	13.63 a	13.08 b	83.55 a	18.99 b	131.99 b
RB952675*	9.05 b	66.54 c	13.52 a	13.65 a	85.32 a	19.40 b	135.19 a
RB952900*	8.80 b	66.06 c	13.94 a	13.31 b	83.90 a	19.39 b	133.46 b
RB953180*	9.40 b	68.72 c	12.83 b	13.57 a	83.31 a	19.51 b	135.84 a
RB953281*	9.68 b	73.04 c	13.72 a	13.23 b	84.54 a	19.03 b	131.98 b
SP78-4764	10.11 b	72.43 c	13.96 a	13.88 a	85.24 a	19.87 a	141.81 a
SP79-1011	11.27 a	79.47 b	13.49 a	14.20 a	84.92 a	20.26 a	141.81 a
SP81-3250	11.66 a	82.83 b	13.58 a	14.02 a	84.62 a	20.10 a	140.07 a
MÉDIA GERAL	10,09	74,68	13,29	13,58	83,94	19,52	136,03

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

Tabela 6. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 1ª época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	TCH	ATR	R\$/Kg ATR**	R\$/ha
Q138	69,79 c	131,79 b	0,50	4.598,81
RB72454	76,79 c	135,77 a	0,50	5.212,89
RB75126	82,1 b	130,69 b	0,50	5.364,82
RB813804	62 c	144,91 a	0,50	4.492,21
RB863129	78,18 c	133,07 b	0,50	5.201,71
RB867515	84,64 b	138,73 a	0,50	5.871,05
RB872552	66,41 c	140,27 a	0,50	4.657,67
RB892700*	72,06 c	140,38 a	0,50	5.057,89
RB92579	101,64 a	129,96 b	0,50	6.604,57
RB928064	63,97 c	135,94 a	0,50	4.348,04
RB93509	99,39 a	121,35 c	0,50	6.030,49
RB942520*	71,25 c	144,67 a	0,50	5.153,87
RB942849*	80,52 b	119,97 c	0,50	4.829,99
RB942898*	74,85 c	136,21 a	0,50	5.097,66
RB942991*	76,79 c	137,02 a	0,50	5.260,88
RB943066*	67,89 c	143,5 a	0,50	4.871,11
RB943161*	72,43 c	139,86 a	0,50	5.065,03
RB943365	69,79 c	140,46 a	0,50	4.901,35
RB943538	62,16 c	131,99 b	0,50	4.102,25
RB952675*	66,54 c	135,19 a	0,50	4.497,77
RB952900*	66,06 c	133,46 b	0,50	4.408,18
RB953180*	68,72 c	135,84 a	0,50	4.667,46
RB953281*	73,04 c	131,98 b	0,50	4.819,91
SP78-4764	72,43 c	141,81 a	0,50	5.135,65
SP79-1011	79,47 b	141,81 a	0,50	5.634,82
SP81-3250	82,83 b	140,07 a	0,50	5.801,00

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

** Preço médio

Tabela 7. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

F.V.	G.L.	Quadrados médios						
		TPH	TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	27.07**	983.43**	3.10*	4.86**	27.37**	6.35**	427.55**
Cortes	2	1012.37**	38390.4**	143.34**	11.48*	50.14*	12.18**	1344.55**
G x C	50	10.86**	437.26**	1.65 ^(ns)	1.34**	9.46*	1.42**	130.81**
Resíduo	225	3.39	138.06	1.29	0.76	6.23	0.71	62.02
Médias		10.40	67.87	15.26	15.27	85.96	22.20	151.23
C.V (%)		17.72	17.31	7.44	5.72	2.90	3.80	5.20
>QMR / <QMR		3.22	2.64	2.62	2.40	1.62	2.62	2.90

** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F

^(ns), não significativo, pelo teste F

(G x C), Interação genótipo x Corte

Tabela 8. Parâmetros estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Variáveis	Parâmetros				
	ϕ_g^2	$\hat{\sigma}_{gc}^2$	h ² %	CV _g	CV _g / CV _e
TPH	1.35	1.79	59.87	11.17	0.63
TCH	45.51	71.92	55.53	9.93	0.57
FIB	0.12	0.08	46.53	2.27	0.30
PCC	0.29	0.14	72.30	3.54	0.61
PZA	1.49	0.77	65.42	1.42	0.48
BRIX	0.41	0.17	77.49	2.88	0.75
ATR	24.72	16.53	69.40	3.28	0.63

ϕ_g^2 : Componente de variância genética

$\hat{\sigma}_{gc}^2$: Componente de variância da interação genótipo corte

h²: Determinação genotípica em nível de média

CV_g: Coeficiente de variação genético

CV_g / CV_e: Índice b

Tabela 9. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	Caracteres						
	TPH	TCH	FIB (%)	PC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR
Q138	10.03 c	68.27 b	14.71 a	14.59 b	84.98 a	21.23 b	146.03 b
RB72454	11.60 b	74.79 a	14.59 a	15.66 a	86.91 a	22.28 b	153.94 a
RB75126	11.52 b	77.64 a	14.74 a	14.82 b	85.66 a	21.45 b	146.50 b
RB813804	8.56 c	54.54 b	14.86 a	15.68 a	86.69 a	22.46 b	155.15 a
RB863129	9.93 c	65.37 b	15.01 a	15.22 a	85.44 a	22.18 b	150.47 b
RB867515	12.54 b	77.79 a	15.55 a	16.00 a	87.77 a	22.91 a	157.33 a
RB872552	8.59 c	56.20 b	15.23 a	15.34 a	87.02 a	22.03 b	151.64 b
RB892700*	10.20 c	66.79 b	15.60 a	15.21 a	86.55 a	22.11 b	150.01 b
RB92579	15.32 a	94.0 a	14.33 a	16.29 a	87.09 a	23.01 a	160.45 a
RB928064	8.74 c	58.5 b	15.85 a	14.99 b	86.97 a	21.78 b	147.83 b
RB93509	10.83 b	80.25 a	15.45 a	13.57 b	79.90 a	21.28 b	135.81 b
RB942520*	10.40 c	63.22 b	15.65 a	16.40 a	85.29 a	24.20 a	162.95 a
RB942849*	9.30 c	64.37 b	14.68 a	14.27 b	84.41 a	20.92 b	141.13 b
RB942898*	11.02 b	72.54 a	14.99 a	15.27 a	86.40 a	22.03 b	150.52 b
RB942991*	10.88 b	71.5 a	14.73 a	15.24 a	85.65 a	22.04 b	151.22 b
RB943066*	11.06 b	69.79 b	15.51 a	15.92 a	85.52 a	23.36 a	157.42 a
RB943161*	10.56 c	70.79 a	16.28 a	14.96 b	85.74 a	22.23 b	148.75 b
RB943365	8.60 c	54.25 b	15.15 a	15.21 a	86.71 a	21.82 b	151.34 b
RB943538	9.49 c	64.35 b	15.45 a	14.64 b	85.89 a	21.40 b	145.47 b
RB952675*	9.15 c	60.93 b	15.63 a	14.93 b	86.44 a	21.75 b	148.33 b
RB952900*	8.96 c	61.33 b	15.75 a	14.64 b	84.32 a	21.91 b	145.72 b
RB953180*	10.26 c	65.5 b	14.79 a	15.60 a	86.82 a	22.28 b	154.82 a
RB953281*	9.98 c	65.0 b	15.73 a	15.27 a	86.91 a	22.16 b	151.41 b
SP78-4764	10.89 b	68.02 b	14.81 a	15.97 a	87.30 a	22.72 a	157.95 a
SP79-1011	9.55 c	60.12 b	16.01 a	15.76 a	86.36 a	23.14 a	156.21 a
SP81-3250	12.33 b	78.75 a	15.67 a	15.48 a	86.21 a	22.60 a	153.53 a
MÉDIA GERAL	10,39	67,87	15,26	15,27	85,96	22,20	151,23

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

Tabela 10. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 2ª época de colheita (meio de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	TCH	ATR	R\$/Kg ATR**	R\$/ha
Q138	68,27 b	146,03 b	0,50	4.984,73
RB72454	74,79 a	153,94 a	0,50	5.756,59
RB75126	77,64 a	146,5 b	0,50	5.687,13
RB813804	54,54 b	155,15 a	0,50	4.230,94
RB863129	65,37 b	150,47 b	0,50	4.918,11
RB867515	77,79 a	157,33 a	0,50	6.119,35
RB872552	56,2 b	151,64 b	0,50	4.261,08
RB892700*	66,79 b	150,01 b	0,50	5.009,58
RB92579	94 a	160,45 a	0,50	7.541,15
RB928064	58,5 b	147,83 b	0,50	4.324,03
RB93509	80,25 a	135,81 b	0,50	5.449,38
RB942520*	63,22 b	162,95 a	0,50	5.150,85
RB942849*	64,37 b	141,13 b	0,50	4.542,27
RB942898*	72,54 a	150,52 b	0,50	5.459,36
RB942991*	71,5 a	151,22 b	0,50	5.406,12
RB943066*	69,79 b	157,42 a	0,50	5.493,17
RB943161*	70,79 a	148,75 b	0,50	5.265,01
RB943365	54,25 b	151,34 b	0,50	4.105,10
RB943538	64,35 b	145,47 b	0,50	4.680,50
RB952675*	60,93 b	148,33 b	0,50	4.518,87
RB952900*	61,33 b	145,72 b	0,50	4.468,50
RB953180*	65,5 b	154,82 a	0,50	5.070,36
RB953281*	65 b	151,41 b	0,50	4.920,83
SP78-4764	68,02 b	157,95 a	0,50	5.371,88
SP79-1011	60,12 b	156,21 a	0,50	4.695,67
SP81-3250	78,75 a	153,53 a	0,50	6.045,24

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

** Preço médio

Tabela 11. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

F.V.	G.L.	Quadrados médios						
		TPH	TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	34.04**	1518.71**	4.69**	2.65**	15.93*	4.05**	232.37**
Cortes	2	691.39**	33601.2**	125.68**	7.30*	438.2**	62.97**	68.52 ^(ns)
G x C	50	4.47*	232.54**	1.48 ^(ns)	0.97 ^(ns)	7.93 ^(ns)	1.27 ^(ns)	92.47 ^(ns)
Resíduo	225	2.81	115.10	1.14	1.07	6.02	1.20	86.49
Médias		9.88	67.54	15.40	14.71	86.42	21.34	145.30
C.V (%)		16.95	15.88	6.94	7.05	2.84	5.14	6.40
>QMR / <QMR		2.59	3.18	2.50	1.47	1.56	1.37	1.13

** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F

^(ns), não significativo, pelo teste F

(G x C), Interação genótipo x Corte

Tabela 12. Parâmetros estimados em três cortes das características avaliadas em fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) em experimento conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Variáveis	Parâmetros				
	φ_g^2	$\hat{\sigma}_{gc}^2$	$h^2 \%$	CV_g	CV_g / CV_e
TPH	2.46	0.40	86.85	15.87	0.93
TCH	107.18	28.23	84.68	15.32	0.96
FIB	0.26	0.08	68.29	3.35	0.48
PCC	0.14	-0.02	63.33	2.54	0.36
PZA	0.66	0.45	50.19	0.94	0.33
BRIX	0.23	0.01	68.48	2.25	0.43
ATR	11.65	1.43	60.20	2.34	0.36

φ_g^2 : Componente de variância genética

$\hat{\sigma}_{gc}^2$: Componente de variância da interação genótipo corte

h^2 : Determinação genotípica em nível de média

CV_g : Coeficiente de variação genético

CV_g / CV_e : Índice b

Tabela 13. Valores médios dos caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcares totais recuperáveis (ATR), avaliados na fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	Caracteres						
	TPH	TCH	FIB (%)	PC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR
Q138	9.61 b	67.08 c	15.16 a	14.30 a	85.18 a	20.94 a	141.68 a
RB72454	12.08 a	79.50 b	14.04 a	15.28 a	88.04 a	21.23 a	150.05 a
RB75126	10.89 a	72.83 b	14.76 a	15.01 a	87.22 a	21.34 a	148.00 a
RB813804	8.32 b	54.75 c	15.81 a	15.21 a	86.99 a	22.10 a	150.37 a
RB863129	9.49 b	65.83 c	15.22 a	14.61 a	85.00 a	21.47 a	143.62 a
RB867515	12.03 a	79.25 b	15.77 a	15.22 a	87.72 a	21.91 a	149.68 a
RB872552	9.53 b	65.41 c	15.05 a	14.75 a	87.28 a	21.05 a	146.24 a
RB892700*	9.77 b	67.00 c	15.82 a	14.67 a	86.48 a	21.40 a	145.04 a
RB92579	13.88 a	97.72 a	13.69 a	14.52 a	84.51 a	20.65 a	146.85 a
RB928064	9.03 b	60.00 c	16.08 a	15.18 a	87.90 a	21.91 a	148.80 a
RB93509	11.97 a	84.83 b	15.90 a	14.17 a	83.60 a	21.44 a	139.77 a
RB942520*	10.05 b	63.75 c	15.21 a	15.80 a	86.40 a	22.87 a	155.37 a
RB942849*	9.31 b	66.16 c	15.14 a	14.05 a	85.71 a	20.41 a	138.54 a
RB942898*	11.58 a	77.00 b	14.87 a	15.08 a	87.75 a	21.34 a	148.76 a
RB942991*	11.79 a	79.41 b	15.14 a	14.95 a	87.53 a	21.33 a	147.19 a
RB943066*	8.36 b	57.66 c	15.88 a	14.64 a	85.59 a	21.66 a	145.43 a
RB943161*	8.40 b	57.91 c	16.42 a	14.57 a	87.60 a	21.29 a	143.79 a
RB943365	8.13 b	58.41 c	15.58 a	13.77 a	85.40 a	20.28 a	137.12 a
RB943538	6.48 b	46.33 c	15.05 a	14.09 a	84.99 a	20.59 a	139.19 a
RB952675*	7.95 b	56.83 c	15.94 a	14.09 a	86.70 a	20.58 a	138.76 a
RB952900*	9.15 b	61.91 c	15.69 a	14.80 a	86.39 a	21.59 a	146.35 a
RB953180*	9.00 b	61.50 c	15.00 a	14.78 a	86.72 a	21.24 a	145.78 a
RB953281*	9.90 b	69.91 c	15.64 a	14.30 a	85.88 a	21.00 a	141.29 a
SP78-4764	11.79 a	79.66 b	15.94 a	14.97 a	86.92 a	21.82 a	147.43 a
SP79-1011	8.55 b	57.00 c	15.73 a	15.09 a	86.48 a	22.03 a	148.70 a
SP81-3250	9.97 b	68.33 c	15.99 a	14.65 a	87.05 a	21.34 a	144.00 a
MÉDIA GERAL	9,88	67,53	15,40	14,71	86,42	21,33	145,3

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

Tabela 14. Valores econômicos, em reais por hectare, dos 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar avaliados na fase de competição de variedades na 3ª época de colheita (final de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (três cortes) em grupos de experimentos conduzidos na microrregião Centro de Pernambuco, Usina Petribú, Lagoa de Itaenga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, Recife (PE), 2011.

Genótipos	TCH	ATR	R\$/Kg ATR **	R\$/ha
Q138	67,08 c	141,68 a	0,50	4.751,95
RB72454	79,50 b	150,05 a	0,50	5.964,49
RB75126	72,83 b	148,00 a	0,50	5.389,42
RB813804	54,75 c	150,37 a	0,50	4.116,38
RB863129	65,83 c	143,62 a	0,50	4.727,25
RB867515	79,25 b	149,68 a	0,50	5.931,07
RB872552	65,41 c	146,24 a	0,50	4.782,78
RB892700*	67,00 c	145,04 a	0,50	4.858,84
RB92579	97,72 a	146,85 a	0,50	7.175,09
RB928064	60,00 c	148,80 a	0,50	4.464,00
RB93509	84,83 b	139,77 a	0,50	5.928,34
RB942520*	63,75 c	155,37 a	0,50	4.952,42
RB942849*	66,16 c	138,54 a	0,50	4.582,90
RB942898*	77,00 b	148,76 a	0,50	5.727,26
RB942991*	79,41 b	147,19 a	0,50	5.844,18
RB943066*	57,66 c	145,43 a	0,50	4.192,75
RB943161*	57,91 c	143,79 a	0,50	4.163,44
RB943365	58,41 c	137,12 a	0,50	4.004,59
RB943538	46,33 c	139,19 a	0,50	3.224,34
RB952675*	56,83 c	138,76 a	0,50	3.942,87
RB952900*	61,91 c	146,35 a	0,50	4.530,26
RB953180*	61,50 c	145,78 a	0,50	4.482,74
RB953281*	69,91 c	141,29 a	0,50	4.938,79
SP78-4764	79,66 b	147,43 a	0,50	5.872,14
SP79-1011	57,00 c	148,70 a	0,50	4.237,95
SP81-3250	68,33 c	144,00 a	0,50	4.919,76

* Clones promissores do PMGCA/UFRPE/RIDESA

** Preço médio

ANEXOS

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS PARA REVISTA CERES



A REVISTA:

O periódico *Revista Ceres* é editado pela Universidade Federal de Viçosa (CNPJ: 25.944.455.0001/96) e destina-se à publicação de trabalhos científicos sobre temas originais de pesquisa nas áreas de produção e biotecnologia vegetal, medicina veterinária, zootecnia, ciência e tecnologia de alimentos, economia e extensão rural, engenharia agrícola e engenharia florestal. Destina-se a pesquisadores, professores, alunos de graduação e pós-graduação e demais profissionais das áreas de Ciências Agrárias e Biológicas e tem como missão publicar artigos científicos de interesse da comunidade científica ligada a Ciências Agrárias e Biológicas.

Os trabalhos encaminhados para publicação serão aprovados, após a análise crítica de dois revisores (especialistas da área), de um editor associado e da comissão editorial. A lista de especialistas que colaboraram em cada volume é apresentada no último número publicado do ano.

Artigos da área animal só serão aceitos se aprovados por um Comitê de Ética. O Comitê de Ética do Departamento de Veterinária da UFV avaliará os trabalhos recebidos que não tenham sido submetidos anteriormente a outro comitê de Ética.

Os artigos aceitos para publicação tornam-se propriedade da *Revista Ceres*.

Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva à Revista. Os trabalhos devem ser submetidos exclusivamente *on line* acessando-se o site www.ceres.ufv.br.

Para proceder à submissão o autor correspondente deve solicitar seu cadastramento via e-mail enviado para ceresonline@ufv.br, informando seu nome completo, CPF, título do artigo e área de atuação. Os demais autores devem enviar mensagem eletrônica para o mesmo endereço, indicando sua concordância com a submissão do artigo. Uma vez cadastrado, o trabalho deverá ser remetido, seguindo-se as instruções que constam no ícone “envio de artigo” da página inicial. Vale ressaltar que os artigos fora das normas serão imediatamente devolvidos aos autores.

Os artigos publicados são disponibilizados no site da revista e têm acesso livre e irrestrito.

INSTRUÇÕES PARA O ENVIO E TRAMITAÇÃO DOS ARTIGOS:

Os trabalhos devem ser submetidos exclusivamente *on line* acessando-se o site www.ceres.ufv.br. Para proceder à submissão o autor correspondente deve solicitar seu cadastramento via e-mail enviado para ceresonline@ufv.br, informando seu nome completo, CPF, título do artigo, área de atuação e instituição em que trabalha ou estuda.

Os demais autores devem enviar mensagem eletrônica para o mesmo endereço, indicando sua concordância com a submissão do artigo. **Não são aceitas alterações posteriores no número de autores e ordem de autoria.** Uma vez cadastrado, o trabalho deverá ser remetido, seguindo-se as instruções que constam no ícone "envio de artigo" da página inicial. Vale ressaltar que os artigos fora das normas serão imediatamente devolvidos aos autores. Após receber o protocolo, quando os pareceres ad-hoc estiverem disponíveis, as correções solicitadas deverão ser feitas clicando-se no ícone "tramitação on line". Na caixa de diálogo que se abre, os pareceres e sugestões podem ser vistos clicando-se sobre o número de protocolo do artigo, situado à esquerda.

As alterações e revisões deverão ser feitas em formato word 97-2003, anexadas no campo correspondente e enviadas à revista. Após o envio abre-se uma caixa de diálogo para qualquer observação que os autores julgarem necessária. Pode-se usar o recurso "recortar" "colar" nesse campo.

Os revisores e editores de área deverão emitir seu parecer clicando no ícone "tramitação on line". Clicando sobre o número de protocolo do artigo terão acesso às versões disponíveis, que poderão ser salvas em seus computadores. Após realizar a revisão, o arquivo corrigido, e em formato word 97-2003, deve ser anexado no campo correspondente e enviado à revista. Após o envio abre-se uma caixa de diálogo para emissão de pareceres, questionamentos, sugestões etc. Pode-se usar o recurso "recortar" "colar" nesse campo.

TIPOS DE TRABALHOS:

A *Revista Ceres* publica Artigos, Comunicações, Revisões (a convite) e Cartas ao Editor.

Artigo: Deve relatar um trabalho original completo, em que a reprodutibilidade dos resultados está claramente estabelecida. O texto deve ter no máximo 25 páginas, incluindo-se as referências, figuras e tabelas.

Comunicação científica: Deve relatar resultados conclusivos e não dados preliminares. É um formato alternativo para descrever, de forma mais concisa, resultados parciais de um trabalho mais

amplo, ou de relatar resultados conclusivos baseados em um menor volume de dados. O texto completo deve ter no máximo 10 páginas, incluindo-se as referências, figuras e tabelas.

Revisão: Deve reportar, em profundidade, o estado da arte de determinado tema, após convite da Comissão Editorial, sem limite de páginas.

Carta ao editor: Deve retratar, de forma informal, algum tema técnico-científico de interesse da comunidade de ciências agrárias ou biológicas. Sua publicação fica a critério da Comissão Editorial.

ESTILO E FORMATO:

Os trabalhos devem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o Webster`s Third New International Dictionary. Para ortografia em português adota-se o Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa, da Academia Brasileira de Letras. Para ortografia em espanhol recomenda-se o Dicionario de La Lengua Española, da Real Academia Española. Os trabalhos submetidos em inglês e espanhol deverão conter resumo em português e vice-versa. O texto deve ser digitado em Microsoft Word (versão 98, 2000, 2003 ou XP), justificado, em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O formato da página deverá ser A4, com margens de 3 cm. Sugere-se a consulta de artigos publicados recentemente para maiores esclarecimentos sobre as seções contidas em um artigo ou comunicação, descritas a seguir, na ordem de apresentação.

SEÇÕES DE ARTIGO OU COMUNICAÇÃO:

Título: Deverá ter no máximo 15 palavras, centralizadas e em negrito. Apenas a primeira palavra com a letra inicial em maiúscula e as demais em minúscula, exceto em casos pertinentes (p. ex., nomes científicos; *Phaseolus vulgaris*). Se necessário, introduzir nota de rodapé ao seu final, usando algarismo arábico sobrescrito. Os nomes dos autores devem ser listados em sequencia e centralizados abaixo do título, por extenso e com letras maiúsculas/ minúsculas. Cada autor é acompanhado de um algarismo arábico. Os algarismos também são listados, em notas de rodapé, com o endereço dos autores e a sua instituição. Deve estar indicado o autor para correspondência com telefone, fax e e-mail, além do endereço completo.

Nomes dos autores: Os nomes dos autores devem ser listados em sequencia e centralizados abaixo do título, por extenso e com letras maiúsculas/ minúsculas. Cada autor é acompanhado de um

algarismo arábico. Os algarismos também são listados, em notas de rodapé, com formação, titulação máxima, departamento, instituição, endereço comercial (rua, número, bairro, CEP, cidade, estado, país) e e-mail dos autores. Deve estar indicado o autor para correspondência.

Rodapé: Deve fornecer informações sobre o trabalho (se foi extraído de tese ou dissertação, etc., e fonte financiadora) e sobre cada um dos autores: formação, titulação máxima, departamento, instituição, endereço comercial (rua, número, bairro, CEP, cidade, estado, país) e e-mail.

Resumo: A palavra "Resumo" Deve ser escrita em letras maiúsculas, alinhada à esquerda. Na linha subsequente ao título dessa seção, o texto do resumo deve ser iniciado com uma ou duas linhas introdutórias, tendo no máximo 250 palavras em um só parágrafo.

Palavras chave: Em número mínimo de três e máximo de seis, citadas em parágrafo subsequente ao Resumo, preferencialmente sem repetir palavras contidas no título do trabalho.

Abstract: A palavra "Abstract" deve ser escrita em letras maiúsculas, alinhada à esquerda. Na linha subsequente ao título dessa seção deve-se inserir o título em inglês, português ou espanhol, conforme o caso, negrito e centralizado. O abstract e o Resumen devem corresponder ao resumo.

Key words: citadas em parágrafo subsequente ao Abstract. Devem corresponder às palavras chave.

Introdução: O título dessa seção, "INTRODUÇÃO", deve ser escrito em letra maiúscula, alinhado à esquerda. A introdução deve ater-se ao problema do trabalho em pauta, situando o leitor quanto à sua importância e objetivos, estando estes últimos claramente expressos ao final da introdução.

Material e Métodos: O título dessa seção, "MATERIAL E MÉTODOS", deve ser escrito em letra maiúscula, alinhado à esquerda. A seção "Material e Métodos" deve ser redigida com detalhes suficientes para que o trabalho possa ser repetido.

Resultados e Discussão: O título da seção, "RESULTADOS E DISCUSSÃO", deve ser escrito em letra maiúscula, alinhado à esquerda. O texto deve ser claro e conciso, apoiado na literatura pertinente. Resultados e Discussão são seções que podem vir juntas ou separadas.

OBS.: As seções **Material e Métodos**, **Resultados e Discussão** poderão conter subseções, indicadas por subtítulos escritos em itálico e negrito, iniciados por letra maiúscula e centralizados.

Conclusões: O título da seção "CONCLUSÕES" deve ser escrito em letra maiúscula, alinhado à esquerda. As conclusões devem ser concisas e derivadas dos dados apresentados e discutidos.

Referências: O título da seção "REFERÊNCIAS" deve ser escrito em letra maiúscula, alinhado à esquerda. As referências devem ser listadas por ordem alfabética. Seguem os exemplos:

a) Artigos de periódicos:

Anselme KL (2000) Review: Osteoblast adhesion on biomaterials. *Biomaterials*, 21:667-681.

Davies JE & Baldan N (1997) Scan electron microscopy of the bone-bioactive implant interface. *Journal of Biomedical Material Research*, 36:429-440.

Conz MB, Granjeiro JM & Soares GA (2005) Physicochemical characterization of six commercial hydroxyapatites for medical-dental applications on bone graft. *Journal of Applied Oral Sciences*, 13:136-140.

b) Livros:

Orefice RL, Pereira MM & Mansur HS (2006) *Biomateriais: Fundamentos e aplicações*. 3ª ed. Rio de Janeiro, Cultura Médica. 538p.

c) Capítulos de livros:

Costa EF, Brito RAL & Silva EM (1994) Cálculos e manejo da quimigação nos sistemas pressurizados. In: Costa EF, Vieira RF & Viana PA (Eds.) *Quimigação: Aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação*. Brasília, EMBRAPA. p.183-200.

d) Trabalhos em anais de congresso:

Junqueira Netto A, Sedyama T, Sedyama CS & Rezende PM (1982) Análise de adaptabilidade e estabilidade de dezesseis cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em seis municípios do sul de Minas Gerais. In: 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia. Anais, EMBRAPA/CNPAF. p.47-48.

e) Teses e dissertações:

Wutke EB (1998) Desempenho do feijoeiro em rotação com milho e adubos verdes. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 146p.

f) CD-ROM:

França MHC & Omar JHDH (2004) Estimativa da função de produção do arroz no estado do Rio Grande do Sul: 1969 a 1999. In: 2º Encontro de Economia Gaúcha, Porto Alegre. Anais, FEE. CD-ROM.

g) Internet:

Darolt MR & Skora Neto F (2002) Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/daroltsist.htm>>. Acessado em: 23 de abril de 2009.

h) Boletim técnico:

Bastos DC, Scarpate Filho JA, Fatinansi JC, Pio R & Spósito MB (2004) A cultura da lichia. Piracicaba, DIBD/ESALQ. 23p. (Boletim técnico, 26).

No texto, citar as referências nos formatos: (Autor, Ano), (Autor & Autor, Ano), (Autor *et al.*, Ano) ou (Silva, 1999; Arariki & Borges, 2003; Santos *et al.*, 2007), sempre em ordem cronológica ascendente. A referência deve ser citada ao final de um período que expresse uma idéia completa. Quando os nomes dos autores forem parte integrante do texto, menciona-se a data da publicação citada entre parênteses, logo após o nome do autor, conforme exemplos: Fontes (1999), Borges & Loreno (2007), Batista *et al.* (2005).

Citação de citação: Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Entretanto, nem sempre é possível. Nesse caso, pode-se reproduzir informação já citada por outros autores. Pode-se adotar o seguinte procedimento: no texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor do documento consultado com o ano de publicação; na listagem das referências deve-se incluir a referência completa da fonte consultada.

Comunicação pessoal: Não faz parte da lista de referências, sendo colocada apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, nome, estado e país da Instituição ao qual o autor é vinculado.

NORMAS PARA AS ILUSTRAÇÕES E TABELAS:

As figuras e tabelas, todas alocadas em páginas individuais ao final do texto, devem ser numeradas com algarismos arábicos, ficando a legenda posicionada abaixo nas figuras e acima nas tabelas. Figuras e tabelas não devem repetir os mesmos dados. Figuras submetidas em formato eletrônico devem apresentar resolução mínima de 300 dpi, em formato TIFF ou JPG. Toda ilustração que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, dados sobre a fonte (autor, data) de onde foi extraída. A referência bibliográfica completa relativa à fonte da ilustração deve figurar na seção Referências.

As despesas de impressão de ilustrações coloridas correrão por conta dos autores.

Tabela: O termo refere-se ao conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Deve ser construída apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Tabela.

Figura: O termo refere-se a qualquer ilustração constituída ou que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. Os desenhos, gráficos, etc. devem ser bem nítidos. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Figura.

CUSTOS:

A publicação do trabalho implicará no pagamento de uma taxa de R\$150,00 (além do custo de R\$ 75,00 por ilustração colorida), por ocasião do retorno das provas tipográficas. O pagamento deverá ser feito na forma de Boleto Eletrônico, a ser gerado no endereço www.ceres.ufv.br. De posse do boleto impresso, basta quitá-lo em uma agência bancária ou caixa automática e enviá-lo por FAX (0XX 31 38992136) à Revista Ceres. Solicita-se informar, via e-mail, a data e o número do boleto, quando forem feitos depósitos em que os autores não são identificados (recursos de convênios, departamentos, coordenações, etc.).

**COMPROVANTE DE ENVIO DO ARTIGO CIENTÍFICO: AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS
DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA INÍCIO DE SAFRA NA MICRORREGIÃO CENTRO DE
PERNAMBUCO**



The image is a screenshot of the 'Revista Ceres' website. At the top left, the logo 'Revista Ceres' is displayed in a serif font. To the right, there is an image of two stacked journals with the 'Ceres' logo and a wheat stalk illustration. Below the logo, a navigation menu is visible on the left side, listing various site functions. The main content area is titled 'Envie seu Artigo' and contains a confirmation message for a user named João de Andrade Dutra Filho. The footer of the page includes the logo and name of the Universidade Federal de Viçosa.

Revista Ceres

» **Ceres**
Home
Revista Online
Informações
Corpo Editorial
Histórico da Revista
Assinatura e Aquisição
Contato

» **Autores e Revisores**
Instruções aos Autores
Envio de Artigo
Tramitação Online
Artigos Sob Sua Responsabilidade

Envie seu Artigo

Sr(a). **JOÃO DE ANDRADE DUTRA FILHO,**
O seu artigo foi aceito com sucesso. Para retornar clique aqui

Universidade Federal de Viçosa

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS PARA REVISTA **CBAB - CROP
BREEDING AND APPLIED BIOTECHNOLOGY**



1. Escopo e política

A **CBAB** destina-se à publicação de artigos científicos originais que contemplam as pesquisas básicas e aplicadas em melhoramento de plantas perenes e anuais, nas áreas de genética, conservação de germoplasma, biotecnologia, genômica, citogenética, estatística experimental, sementes, qualidade de alimentos, estresse biótico e abiótico e áreas correlatas.

O artigo deve ser inédito, sendo vetada a submissão do mesmo a outro periódico. As opiniões e conceitos emitidos são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente as idéias da Editoria. Esta, porém se reserva o direito de sugerir ou solicitar as modificações que se fizerem necessárias. A reprodução completa ou parcial dos artigos é permitida, desde que citada a fonte. A avaliação do artigo será feita por revisores *ad hoc* especialistas, para auxiliar a Editoria quanto à decisão final de aceite, modificações ou rejeição do mesmo.

2. Forma e preparação de manuscritos

A **CBAB** publica artigo exclusivamente em inglês, porém faculta ao autor a possibilidade de submetê-lo em português para, após o aceite, providenciar a sua tradução. O ônus da tradução é de responsabilidade do autor, porém a **CBAB** recomenda que ela seja feita por seu tradutor oficial.

Os manuscritos deverão ser inseridos sem os nomes dos autores e seus endereços, os quais deverão ser disponibilizados em um formulário à parte.

Os trabalhos deverão ser submetidos somente em formatos compatíveis com Microsoft Word (.doc) de até 2MB de tamanho e devem ter as seguintes características: formato A4 com margens de 2cm e paginação consecutiva no topo à direita, digitado em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento duplo e alinhamento justificado.

Artigos deverão ter no mínimo 16 e no máximo 18 páginas, incluindo tabelas e figuras inseridas em páginas separadas (uma por página) ao final do texto e apresentar a seguinte sequência: **TÍTULO**, que deverá ser claro, conciso e refletir a essência do artigo, escrito com a primeira inicial maiúscula e alinhado a esquerda, não excedendo a 15 palavras digitadas em Times New Roman 14, negrito; **RESUMO** contendo no máximo 150 palavras; **PALAVRAS-CHAVE**,

contendo mínimo de 3 e máximo de 5 palavras diferentes do título; INTRODUÇÃO, que inclua uma breve revisão de literatura sobre o tema e os objetivos da pesquisa; MATERIAL E MÉTODOS redigido de modo que outro pesquisador possa repetir a experiência; RESULTADOS E DISCUSSÃO apresentados em conjunto, para maior dinâmica de leitura (as conclusões também devem ser apresentadas nesse tópico); AGRADECIMENTOS (opcional) sucintos, limitados a colaboradores efetivos e agências financiadoras; Título, resumo e palavras-chave em português; REFERÊNCIAS (normas abaixo); TABELAS e FIGURAS incluídas em páginas separadas (uma por página), ao final do artigo.

As citações no texto feitas entre parênteses seguindo os exemplos: (William et al. 1990) (William et al. 1990, Liu 1998, Pereira and Amaral Júnior 2001).

REFERÊNCIAS deverão ter espaçamento duplo e serem ordenadas alfabeticamente. Os nomes dos autores serão escritos somente com iniciais maiúsculas, separados por vírgula e/ou “and” antes do nome do último autor, seguido do ano de publicação entre parênteses. **Cuidado:** não serão aceitos citações de resumos de eventos, teses, dissertações, monografias e nem artigos não publicados. Esses cuidados darão maior credibilidade ao artigo e a revista. Veja os exemplos abaixo:

1) *Artigos em periódicos*: O nome do periódico e o volume devem ser escritos em negrito e sem abreviações, seguidos de dois pontos e do intervalo de páginas.

Pereira MG and Amaral Júnior AT (2001) Estimation of genetic components in popcorn based on the nested design. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 1: 3-10

Knapp SJ, Stroup WW and Ross WM (1985) Exact confidence intervals for heritability on a progeny mean basis. **Crop Science** 25: 192-194.

2) *Livro*: O título do livro deve ser escrito em negrito, seguido do nome da editora, cidade e número de páginas.

Ramalho MAP, Ferreira DF and Oliveira AC (2000) **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Editora UFLA, Lavras, 326p.

Liu BH (1998) **Statistical genomics**. CRC Press, New York, 610p.

3) *Capítulo de livro*: Nomes dos autores, título do capítulo, nome do editor, título do livro em negrito, seguido pelo nome da editora, cidade e número de páginas.

Sakiyama NS, Pereira AA and Zambolim L (1999) Melhoramento do café arábica. In: Borém A (ed.) **Melhoramento de espécies cultivadas**. Editora UFV, Viçosa, p. 189-204.

McClellan P, Gepts P and Kami J (2004) Genomics and genetic diversity in common bean. In: Wilson RF, Stalker HT and Brummer EC (eds) **Legume Crops Genomics**. AOCS Press, Champaign, p. 60-82.

4) *Congresso*:

Frey KJ (1992) Plant breeding perspectives for the 1990s. In: Stalker HT and Murphy JP (eds) **Proceedings of the symposium on plant breeding in the 1990s**. CAB, Wallingford, p. 1-13.

5) *Documentos eletrônicos*:

Cruz CD and Schuster I (2006) **GQMOL: application to computational analysis of molecular data and their associations with quantitative traits**. Version 9.1. Available at <http://www.ufv.br/dbg/gqmol/gqmol.htm>. Accessed on May 3, 2009.

Importante: Verificar se todas as referências estão citadas no texto e se todas *as citações estão* no item **REFERÊNCIAS**.

3. Envio de manuscritos

Os manuscritos deverão ser submetidos via WEB acessando <http://www.sbmp.org.br/cbab/siscbab/index.php>, clicando **Submission**.

O sistema de gerenciamento de artigos solicitará o e-mail do autor correspondente e a geração de uma senha.

Autores de artigos na CBAB - CROP BREEDING AND APPLIED BIOTECHNOLOGY terão como benefícios:

- Submissão e revisão de artigos eletronicamente;
- Rápida publicação;
- Artigos disponibilizados em pdf na WEB.

Tanto a submissão quanto à publicação de artigos na CBAB são isentas de taxas.