

AURÉLIA PIETRINA DA COSTA ALBUQUERQUE

**ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM CANA-DE-AÇÚCAR NAS MICRORREGIÕES
MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO**

RECIFE

2011

AURÉLIA PIETRINA DA COSTA ALBUQUERQUE

**ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM CANA-DE-AÇÚCAR NAS MICRORREGIÕES
MATA NORTE E LITORAL SUL 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

Msc. João de Andrade Dutra Filho – Co-orientador – UFRPE

RECIFE – PE, BRASIL

AGOSTO, 2011

**ESTUDOS BIOMÉTRICOS EM CANA-DE-AÇÚCAR NAS MICRORREGIÕES
MATA NORTE E LITORAL SUL DE PERNAMBUCO**

AURÉLIA PIETRINA DA COSTA ALBUQUERQUE

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

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Gerson Quirino Bastos- UFRPE

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Clodoaldo José da Anunciação Filho

Dr. Djalma Euzébio Simões Neto

Dr. José Nildo Tabosa

RECIFE – PE, BRASIL

AGOSTO, 2011

"Ninguém poderá jamais aperfeiçoar-se, se não tiver o mundo como mestre. A
experiência se adquire na prática."

William Shakespeare

À minha Mãe **Verônica**, pelo amor,
coragem, força e exemplo de dedicação.

Aos meus Avós **Agostinho e Severina**, pela
Eterna dedicação e amor.

A minha Irmã **Amanda** e Sobrinha
Manuela pelo apoio e carinho.

OFEREÇO

À minha querida filha **Júlia Ellen**, que mesmo
sendo tão pequenina, sempre me apoiou,
incentivou e transmitiu amor, mostrando-se
compreensiva e amiga em todos os momentos.
Confortando-me com a ternura de cada abraço e
me dando forças para prosseguir.

DEDICO

Ao meu querido mestre **Gerson Quirino Bastos**

AGRADEÇO EM ESPECIAL

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, renovado a cada provação que se apresenta e nos sonhos que se concretizam, como este que agora se torna realidade.

Fruto de muito estudo, dedicação e persistência, este trabalho contou com o apoio e a colaboração de muitas pessoas, às quais dedico meus agradecimentos especiais:

A meus pais, José Antônio e Verônica, pelo dom da vida, especialmente minha mãe que em nenhum momento mediu esforços para realização dos meus sonhos, que me guiou pelos caminhos corretos, me ensinou a fazer as melhores escolhas, me mostrou que a honestidade e o respeito são essenciais à vida, e que devemos sempre lutar pelo que queremos. A ela devo a pessoa que me tornei, sou extremamente feliz e tenho muito orgulho por chamá-la de mãe.

À minha filha, Júlia Ellen, que traz tanta luz e gosto para minha vida, um amor especial. Ela é a lição mais profunda que vivi de ética, dignidade e amor...

Aos Amigos Carlos Eduardo, Emanuelle Santana e Genótipo, por compartilharem momentos de alegria e por terem me apoiado sempre.

Ao Professor Drº.Gerson Quirino Bastos pelo apoio, orientação, compreensão, amizade, disponibilidade e principalmente todos os ensinamentos transmitidos.

Ao amigo e Co-orientador, João de Andrade Dutra Filho pela força, dedicação, atenção, ensinamentos e por ter sido um exemplo de superação.

Ao Professor Clodoaldo José da Anunciação Filho, pela amizade e incentivo para realizar o mestrado.

Aos amigos do mestrado Amanda, Gemima, Taciana, Ivanildo, Manuela, Uiara, Carliane, Morgana, Fábio, Ismael Gaião, Hudsonkléio, Pedro Henrique, Renata, Samy,

Kessyana, Kaliny, Silvany, Geórgia, Paulo e Danúbia, pela amizade, estímulo e bons momentos vividos.

Aos amigos, Lisânia, Adelazil, Manuela, Sinval, Pedro, Hélio, Luiz, Felipe, Mário Dias, Mário Marques, Lilian Margarete, Sandra Maranhão e Helder, que mesmo após o término do curso ainda se faziam presentes de alguma forma, com os quais pretendo não perder contato.

Em especial as minhas AMIGAS, Amanda e Gemima pelo companheirismo, amizade, carinho, momentos de estresse e boas risadas que passamos.

A todos os professores da Pós-Graduação em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas da UFRPE, pelos ensinamentos recebidos, sempre com seriedade e compromisso.

A todos os funcionários do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas – UFRPE, principalmente a Bernadete Lemos, secretária do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas, pela amizade e apoio;

À toda equipe da Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina, em especial ao Diretor Djalma Simões, Luiz Tavares, Andréia Chaves, “Carlos Cana Limpa”, João Dutra, pelo apoio, amizade e disponibilidade.

Aos diretores, agrônomos e técnicos das Usinas Central Olho D’Água- Camutanga – PE e Bom Jesus – Cabo de Santo Agostinho – PE pelo apoio na montagem e condução dos experimentos.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Apoio a Pesquisa) e a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de auxílio financeiro.

A equipe da LDC SEV – Regional NE (João Airton, Adriano Cunha, Marcus Vinícius e Altamiro Pereira), pela credibilidade, compreensão, disponibilidade e incentivo para a conclusão da Pós-Graduação. Aos novos amigos Luiz Vital, Igor Costa, Daniel Medeiros, Márcio Fernando, Eldo, Janoberto, Rafaella Leal, Stênio Andrey, Wellington Gomes, Karla Karine, Carla Lima, Ana Paula, Jailton Lino, Kenneth, Asteny, Thayse e demais colaboradores, pelo apoio e momentos únicos que me proporcionam.

Todos são co-autores deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II – Seleção de clones e variedades de cana-de-açúcar para o cultivo na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco

TABELA 1. IDENTIFICAÇÃO DOS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR, QUANTO À PROCEDÊNCIA.....	41
TABELA 2. ESQUEMA REPRESENTATIVO PARA OBTENÇÃO DOS RESULTADOS REFERENTES A ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.....	42
TABELA 3. RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA AVALIADA EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA PRIMEIRA ÉPOCA DE COLHEITA (INÍCIO DE SAFRA) NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.....	43
TABELA 4. PARÂMETROS ESTIMADOS EM TRÊS CORTES DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA PRIMEIRA ÉPOCA DE COLHEITA (INÍCIO DE SAFRA) EM EXPERIMENTO CONDUZIDO NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.....	44
TABELA 5. VALORES MÉDIOS DOS CARACTERES TPH, TCH, FIB, PCC, PZA, BRUX E ATR PARA A 1ª ÉPOCA DE COLHEITA, INÍCIO DE SAFRA, AVALIADOS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES CONSIDERANDO OS CULTIVOS DE CANA PLANTA, SOCA E RESSOCA (3 CORTES) EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA REGIÃO NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.....	45
TABELA 6. VALORES ECONÔMICOS, EM REAIS POR HECTARE, DOS 11 CLONES E 15 VARIEDADES COMERCIAIS AVALIADAS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA PRIMEIRA ÉPOCA DE COLHEITA (INÍCIO DE SAFRA) CONSIDERANDO OS CULTIVOS DE CANA PLANTA, SOCA E RESSOCA (3 CORTES) EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA REGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO USINA OLHO CENTRAL D'ÁGUA, CAMUTANGA-PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.....	46
TABELA 7. RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA AVALIADA EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA SEGUNDA ÉPOCA DE COLHEITA (MEIO DE SAFRA) NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.....	47

TABELA 8. PARÂMETROS ESTIMADOS EM TRÊS CORTES DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA SEGUNDA ÉPOCA DE COLHEITA (MEIO DE SAFRA) EM EXPERIMENTO CONDUZIDOS NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008..... 48

TABELA 9. VALORES MÉDIOS DOS CARACTERES TPH, TCH, FIB,PCC, PZA,BRIX E ATR PARA A 2ª ÉPOCA DE COLHEITA, MEIO DE SAFRA, AVALIADOS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES CONSIDERANDO OS CULTIVOS DE CANA PLANTA, SOCA E RESSOCA (3 CORTES) EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA REGIÃO NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008. 49

TABELA 10. VALORES ECONÔMICOS, EM REAIS POR HECTARE, DOS 11 CLONES E 15 VARIEDADES COMERCIAIS AVALIADAS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA SEGUNDA ÉPOCA DE COLHEITA (MEIO DE SAFRA) CONSIDERANDO OS CULTIVOS DE CANA PLANTA, SOCA E RESSOCA (3 CORTES) EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA REGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO USINA OLHO CENTRAL D'ÁGUA, CAMUTANGA-PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008.... 50

TABELA 11. RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA AVALIADA EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA TERCEIRA ÉPOCA DE COLHEITA (FINAL DE SAFRA) NA ZONA CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008..... 51

TABELA 12. PARÂMETROS ESTIMADOS EM TRÊS CORTES DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA TERCEIRA ÉPOCA DE COLHEITA (FINAL DE SAFRA) EM EXPERIMENTO CONDUZIDAS NA ZONA CANAVIEIROS DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008..... 52

TABELA 13. VALORES MÉDIOS DOS CARACTERES TPH, TCH, FIB,PCC, PZA,BRIX E ATR PARA A 3ª ÉPOCA DE COLHEITA, FINAL DE SAFRA, AVALIADOS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES CONSIDERANDO OS CULTIVOS DE CANA PLANTA, SOCA E RESSOCA (3 CORTES) EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA REGIÃO NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO, USINA CENTRAL OLHO D'ÁGUA, CAMUTANGA - PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008. 53

TABELA 14. VALORES ECONÔMICOS, EM REAIS POR HECTARE, DOS 11 CLONES E 15 VARIEDADES COMERCIAIS AVALIADAS NA FASE DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES NA TERCEIRA ÉPOCA DE COLHEITA (FINAL DE SAFRA) CONSIDERANDO OS CULTIVOS DE CANA PLANTA, SOCA E RESSOCA (3 CORTES) EM GRUPOS DE EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA REGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO USINA OLHO CENTRAL D'ÁGUA, CAMUTANGA-PE, ANOS AGRÍCOLAS 2005/2006, 2006/2007 E 2007/2008. 54

CAPÍTULO III – Estimativa da diversidade genética em clones RB da série 02 de variedades de cana-de-açúcar

TABELA 1 – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E AGRUPAMENTO DE MÉDIAS REFERENTES AOS CARACTERES TPH, TCH, FIB, PCC, PZA, BRIX E ATR, AVALIADOS EM 16 GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM EXPERIMENTO DESENVOLVIDO NA ÁREA AGRÍCOLA DA USINA BOM JESUS, MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO..... 70

TABELA 2 – ESTIMATIVA DOS COMPONENTES DA VARIÂNCIA E PARÂMETROS GENÉTICOS DOS CARACTERES TONELADAS DE CANA POR HECTARE (TCH), TONELADAS DE POL POR HECTARE (TPH), POL % CORRIGIDA (PC), TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS (BRIX), AÇÚCAR TOTAL RECUPERÁVEL (ATR) E TONELADAS DE AÇÚCAR TOTAL RECUPERÁVEL POR HECTARE (ATR T/HA), AVALIADOS AOS QUINZE MESES DE IDADE EM EXPERIMENTO CONDUZIDO NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, USINA BOM JESUS, CABO DE SANTO AGOSTINHO – PE..... 71

TABELA 3 – MATRIZ DE DISSIMILARIDADE ENTRE 16 GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR OBTIDA POR MEIO DA DISTÂNCIA GENERALIZADA DE MAHALANOBIS..... 72

TABELA 3 – CONTINUAÇÃO... .. 72

TABELA 4 – FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE DISSIMILARIDADE PELO MÉTODO DE TOCHER A PARTIR DAS DISTÂNCIAS DE MAHALANOBIS ESTIMADAS PARA OS DEZESSEIS GENÓTIPOS RB DE CANA-DE-AÇÚCAR, AVALIADOS PARA SETE CARACTERES AGROINDUSTRIAIS. PE, 2011. 73

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III – Estimativa da diversidade genética em clones RB da série 02 de variedades de cana-de-açúcar

FIGURA 1 – DENDROGRAMA ILUSTRATIVO DO PADRÃO DE DISSIMILARIDADE, ESTABELECIDO PELO MÉTODO DAS LIGAÇÕES MÉDIAS (UPGMA), COM BASE NA DISTÂNCIA DE MAHALANOBIS (D_{ii}^2), PARA OS DEZESSEIS GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR. PE, 2011..... 74

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

RIDESA - Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do setor Sucroalcooleiro;

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco;

PMGCA - Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-açúcar;

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

ATR - açúcar total recuperável;

PCC - pol na cana;

TCH - tonelada de cana por hectare;

TPH - tonelada de pol por hectare;

BRIX - brix na cana;

FIB - fibra % na cana;

PZA - pureza na cana;

RB – República do Brasil.

ϕ^2_g - Componente da variância genética

ϕ^2_{gc} - Componente da variância de interação genótipo corte

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	XII
CAPÍTULO I	14
INTRODUÇÃO GERAL	14
INTRODUÇÃO GERAL.....	15
1. <i>A cana-de-açúcar e sua importância para o Brasil.....</i>	15
2. <i>Análise conjunta de experimentos.....</i>	16
3. <i>Parâmetros genéticos.....</i>	18
4. <i>Divergência genética na cultura da cana-de-açúcar.....</i>	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
CAPÍTULO II.....	25
.....	25
COMPETIÇÃO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM TRÊS ÉPOCAS DE CORTE NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO	25
RESUMO	27
ABSTRACT	27
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS.....	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
<i>Primeira época de colheita (início de safra).....</i>	32
<i>Segunda época de colheita (meio de safra).....</i>	34
<i>Terceira época de colheita (final de safra).....</i>	36
CONCLUSÕES	37
AGRADECIMENTOS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
CAPÍTULO III	55
.....	55
ESTIMATIVA DA DIVERSIDADE GENÉTICA EM CLONES RB DA.....	55
SÉRIE 02 E DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR.....	55
RESUMO	56
ABSTRACT.....	57
INTRODUÇÃO	58
MATERIAL E MÉTODOS	60
RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS.....	67
ANEXOS	75
COMUNICATA SCIENTIAE.....	76
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO.....	76
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO REVISTA CIÊNCIA RURAL.....	79
COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO PARA A REVISTA COMUNICATA SCIENTIAE DA UFPI	86



CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

Introdução geral

1. A cana-de-açúcar e sua importância para o Brasil

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) pertence à família Gramineae (Poaceae) , é uma planta de ciclo perene, característica de climas tropicais e subtropicais, e provavelmente tenha sido originária do sudeste da Ásia (CASCUDO, 1971; FREYRE, 1987; ANDRADE, 2004; GOMES, 2006).

No início do Século XVI, a cana-de-açúcar chegou ao Brasil, procedente da ilha da Madeira e foi introduzida por Martin Afonso de Souza na primeira expedição colonizadora do Brasil, sendo, portanto, uma das primeiras atividades de importância econômica do País. A introdução se deu inicialmente na capitania de São Vicente em 1532, atual Estado de São Paulo, e foi trazida na mesma época para capitania de Pernambuco por Duarte Coelho Pereira, onde se desenvolveu principalmente nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas (ROSA et. al., 2005). A espécie *S. officinarum* (L.), foi amplamente cultivada, e constituiu-se a espécie-base dos programas de melhoramento, para a qual se fez recorrência, com o objetivo de selecionar características agronômicas desejáveis, tais como, colmo suculento e alto teor de sacarose, boa pureza de caldo e teor de fibra adequado para moagem (MATSUOKA, et al.,2005; CASTRO & KLUGER, 2001).

O Brasil hoje é o maior pólo sucroalcooleiro do planeta. Diante do impacto ambiental causado pela utilização de combustíveis fósseis e pelo fato do álcool da cana-de-açúcar ser uma das tecnologias mais acessíveis para a geração de energia limpa em substituição ao petróleo, seu cultivo tem chamado a atenção do mundo e caracterizando-se como a segunda cultura mais importante para o agronegócio brasileiro (VITTI & MAZZA, 2002).

O processo produtivo da cana-de-açúcar visa três desígnios: riqueza em açúcar dos colmos industrializáveis e manutenção ao longo do tempo da produtividade, alta produção de fitomassa por unidade de área e qualidade da matéria-prima obtida (CÂMARA et. al., 1993). Porém, a máxima produtividade fundamenta-se nas condições de clima e solo do local considerado, na perfeita integração dos fatores genéticos da planta e no manejo antrópico (DIAS et al., 1999).

As condições mais favoráveis para a cultura da cana-de-açúcar é quando ocorre um período quente e úmido, com intensa radiação solar durante a fase de crescimento, seguida de um período seco durante as fases de maturação e colheita. Em função da sua extensão territorial, o Brasil possui as mais variadas condições climáticas e, possivelmente, é o único país com duas épocas de colheita anuais (ALFONSI et al., 1987). A cultura compõe o mais antigo setor agroindustrial do País, e traz inúmeros benefícios para o Brasil, por gerar açúcar e álcool para o mercado interno e externo. Colabora ainda na alimentação animal, na produção de papel, plásticos, produtos químicos, e bebidas como cachaça, rum e vodka, além de fornecer energia elétrica.

Na safra 20010/2011, a cana-de-açúcar no Brasil, maior produtor mundial, teve expressiva participação no mercado mundial com produção de 651 milhões de toneladas em 8.167,5 mil hectares e produtividade de 79 t ha⁻¹. No Nordeste, foram produzidas 63 milhões de toneladas em 1,1 milhões de hectares. Pernambuco apresenta mais de 343 mil hectares plantados e, na safra 20010/2011, a produção de cana-de-açúcar no Estado foi de mais de 18 milhões de toneladas, ocupando o sexto lugar no ranking nacional (CONAB, 2011).

2. Análise conjunta de experimentos

Segundo FERREIRA (2006), a análise conjunta de experimentos permite o pesquisador dar uma solução definitiva aos problemas de generalização de resultados de

experimentos realizados para toda uma região. De acordo com este autor, muitas áreas da pesquisa agrônômica, em que se inclui o melhoramento de plantas, dificilmente teriam condições de conduzir um experimento num determinado local com o objetivo de aplicar os seus resultados para toda uma região, tendo em vista que as condições climáticas variam muito de um local para outro, afetando, consideravelmente, o comportamento dos seres vivos.

Nos programas de melhoramento da cana-de-açúcar, experimentos são conduzidos em diversas usinas e destilarias, e colhidos, em média por três cortes (FERREIRA et al. 2005), visando comparar o desempenho dos novos clones com aqueles de amplo cultivo comercial. Um dos principais problemas na seleção e na recomendação de genótipos de qualquer programa de melhoramento é a interação genótipos x ambientes (CRUZ e CARNEIRO, 2003).

As características relacionadas à produção vegetal estão condicionadas ao controle genético do organismo, ao ambiente em que é cultivado e à interação entre esses dois fatores. As diferentes respostas fenotípicas frente a mudanças nas condições ambientais resultam em comportamentos distintos dos genótipos, caracterizando a interação. Se a expressão de um determinado genótipo depende dos genes e do ambiente em que é avaliado, a interação GxA deve ser mais um fator a considerar na análise. Assim, no melhoramento, o processo de seleção depende também da estimação dessa interação, para que não ocorra a queda inesperada de desempenho de um material testado (YAMAMOTO, 2006).

YATES e COCHRAN (1938) sugerem que antes de iniciar qualquer análise combinada, seja realizado um exame cuidadoso dos resultados experimentais e atestam que o procedimento de análise de variância usual, apropriado para analisar os resultados de um só experimento, pode requerer modificação, devido à heterocedasticidade presente entre os diferentes experimentos e, podendo também, ocorrer a

heterocedasticidade entre os componentes da interação de tratamentos com locais. Assim, sugerem a partição das somas de quadrados devido a tratamentos e da interação de tratamentos com locais em componentes ortogonais apropriados.

Para facilitar a análise da variância conjunta, BARBIN (2003) sugere que quando praticável, seja utilizado o mesmo delineamento em todos os locais, tratamentos e os números de repetições.

De acordo com KEMPTHORNE (1952), a análise conjunta apresenta duas possíveis dificuldades para a interpretação dos resultados na análise de variância. A primeira dificuldade é que a variância residual não é constante entre os experimentos, e a segunda é que o componente de variância, referente à interação de tratamentos com locais, depende da combinação de tratamentos e locais.

Segundo BOX (1954), a análise conjunta de experimentos exige ainda a homogeneidade de variâncias, onde será satisfeita se o maior quadrado médio residual – $QMRes$ dentre todos experimentos (locais) vistos separadamente, seja quatro (04) vezes o menor $QMRes$.

3. Parâmetros genéticos

De acordo com COCKERHAM, (1956); ROBINSON & COCKERHAM, (1965) o termo parâmetro é utilizado para designar as constantes características de uma população, particularmente média e variância. No caso de populações utilizadas em programas de melhoramento, os parâmetros de interesse são de duas naturezas: genética e não genética. A estimação dos parâmetros genéticos é necessária para: (a) obter informações sobre a natureza da ação dos genes envolvidos na herança dos caracteres sob investigação; e (b) estabelecer a base para a escolha dos métodos de melhoramento aplicáveis à população. Ao discutir a estimação de parâmetros genéticos, é preciso, contudo, considerar que as estimativas obtidas só são válidas para a população, da qual

o material experimental constitui algum tipo de amostra, e para as condições de ambientes em que o estudo foi conduzido. Segundo GARDNER (1963), quando se pretende estimar, experimentalmente, as variâncias genéticas, tanto os genótipos quanto os ambientes de experimentação devem constituir amostras apropriadas respectivamente da população e da área geográfica de interesse. Precisa-se ainda considerar que não se consegue estimar o componente da variação genética independentemente do componente devido a interação genótipo x ambiente, quando um simples ensaio é conduzido.

A realização da estimativa dos parâmetros genéticos tem fundamental importância no melhoramento genético, já que revela os efeitos envolvidos na obtenção de novas populações melhoradas. Segundo RESENDE (2002), estando de posse destes parâmetros, é possível identificar a magnitude da variabilidade genética, os efeitos causados pelo ambiente, as herdabilidades dos caracteres estudados, ampla e restrita, a variância genética aditiva e de dominância, e a variância genotípica.

Os parâmetros genéticos, essenciais para o melhoramento de caracteres quantitativos, estão relacionados às herdabilidades (h^2) e as correlações (r), sejam estas genéticas (r_G) ou fenotípicas (r_F) entre caracteres. Estes parâmetros indicam a possibilidade ou não de seleção para determinados caracteres. Sendo que, para os caracteres de baixa herdabilidade, devem ser adotados métodos de seleção mais elaborados.

4. Divergência genética na cultura da cana-de-açúcar

De acordo com CRUZ & CARNEIRO (2003), para se obter conhecimento da variabilidade genética das populações e realizar o monitoramento de bancos de germoplasmas, faz-se necessário realizar estudos de divergência genética, pois geram informações úteis para preservação e uso dos acessos (TOQUICA et al., 2003). Com o

auxílio deste estudo torna-se mais fácil a escolha de progenitores que promovam um maior efeito heterótico na progênie, aumentando as chances de se obter genótipos superiores em gerações segregantes, assim como identificar possíveis duplicatas. Estas estimativas tornam-se bastante úteis para os programas de melhoramento genético (CRUZ & CARNEIRO, 2003). O conhecimento do grau de variabilidade genética, por meio dos estudos de divergência, torna-se vantajosa no processo de identificação de novas fontes de genes de interesse (AMARAL JÚNIOR & THIÉBAUT, 1999).

Com a utilização de métodos biométricos, torna-se possível determinar quão distante geneticamente uma população ou genótipo é de outra, onde se quantifica ou se estima a heterose, que são analisados pela estatística multivariada, permitindo unificar múltiplas informações de um conjunto de caracteres. Vários métodos podem ser utilizados, dentre eles estão à análise por componentes principais, variáveis canônicas e métodos aglomerativos. A escolha do método depende da precisão desejada pelo pesquisador, da facilidade da análise e da forma como os dados são obtidos (CRUZ & REGAZZI, 2001).

Segundo BARBOSA (2001), a maioria das variedades de cana-de-açúcar plantadas atualmente, são híbridos obtidos pelos programas de melhoramento brasileiros que utilizam preferencialmente como progenitores as variedades nacionais.

A vulnerabilidade genética ou estreitamento da base genética pode ser observada a partir da utilização generalizada de variedades comerciais adaptadas ao sistema agrícola, oriundos de ancestrais muito próximos, que apresentam uma pequena distância genética entre si (ALMEIDA et al., 2005; BORÉM; MIRANDA, 2005).

Para os fitomelhoristas, o conhecimento da diversidade genética entre variedades comerciais em programas de melhoramento de plantas é de vital importância na identificação e organização dos recursos genéticos disponíveis, propendendo à

utilização desses na produção de novas variedades promissoras (PALOMINO et al., 2005).

Referências bibliográficas

ALFONSI, R. R. et al. *Condições climáticas para cana-de-açúcar*. In: PARANHOS, S. B. (Coord.). *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargil, 1987, v. 1, p.42-55.

AMARAL JÚNIOR, A.T.; THIÉBAUT, J.T.L. *Análise multivariada na avaliação da diversidade em recursos genéticos vegetais*. Campos dos Goytacazes - Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, CCTA, 55 p., 1999

ALMEIDA, C. M. C. V.; DIAS, L. A. S.; OKABE, E. T.; MEDEIROS, J. R. P. variability in geneticresourcesofcacao in Rondônia, Brazil. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Brasil, v.5, p.318-324, 2005.

ANDRADE, M. C. (Ed.). *Pernambuco cinco séculos de colonização*. João Pessoa: Grafset, 2004. 168p.

BARBIN,D. *Planejamento e análise estatística de experimentos agrônômicos*. Araçatuba: Midas, 2003. 208 p.

BARBOSA, M. H. P. 2001. Study of genetic divergence in sugarcane varieties grown in Brazil using the parentage coefficient. *International Sugar Journal*. London, v.103, n.1231.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. *Melhoramento de Plantas*. 4ª Edição. Viçosa: Editora Universitária, 2005, 525p.

BOX,G.E.P. Some theorems on quadratic forms applied in the study of analysis of variance problems. *The Annals of Mathematical Statistics*. Baltimore, v.25, p. 290-232, 1954.

- CÂMARA, G. M.S., OLIVEIRA, E. A. M. (Eds). *Produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.31-64.*
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. (Eds.). *Ecofisiologia de culturas extrativistas: cana-de-açúcar, seringueira, coqueiro, dendenzeiro e oliveira. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2001. 138 p.*
- CASCUDO, L. C. *Sociologia do açúcar: pesquisa e dedução. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, Serviço de Documentação, 1971. 478 p. (Coleção canavieira, 5).*
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB 2009: *Acompanhamento da safra brasileira cana-de-açúcar safra 2009, 3º levantamento dezembro de 2009. Brasília: Companhia Nacional do Abastecimento, 2011.*
- COCKERHAM, C.C. Effectsoflinkageonthecovariancesbetweenrelatives. *Genetics, Bethesda, v.41, p.138-141, 1956.*
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: Editora UFV, 2003. 585 p.*
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2. ed. rev. Viçosa: UFV, 2001. 390 p.*
- DIAS, F. L. F., MAZZA J.A., MATSUOKA, S., PERECIN, D. MAULE, R. F. Produtividade da cana-de-açúcar em relação a clima e solos da região noroeste do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, v.23, n.3, p. 627-634, 1999*
- FERREIRA,P.V. Melhoramento de plantas – *Técnicas Experimentais, Volume 8, EDUFAL, Maceió, 2006 c.p. 663 – 759.*
- FERREIRA, A., M.H.P. BARBOSA, C.D. CRUZ, H.P. HOFFMANN, M.A.S. VIEIRA, A.I. BASSINELLO & M.F. SILVA. 2005. Repetibilidade e número de colheitas para seleção de clones de cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, 40: 761-767.*

FREYRE, G. (Ed.). *Açúcar em torno da etnografia da história e da sociologia do doce no Nordeste canavieiro do Brasil*. 3. ed. Recife: Massangana, 1987. 213 p.

GARDNER, O.G. Estimates of genetic parameters in cross fertilizing plants and their implications in plant breeding. In: HANSON, W.D.; ROBINSON, H.F. (Eds). *Statistical genetics and plant breeding*. Washington: NationalAcademyof Science, 1963. p.225-252.

GOMES, G. (Ed.). *Engenho e arquitetura*. Recife: Massangana, 2006. 411 p.

KEMPTHORNE, O. *The design and analysis of experiments*. New York: John Wiley and Sons, 1952. 631p.

MATSUOKA, S.; GARCIA, A.A.F.; ARIZONO, H. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p.225-274.

PALOMINO, E. C.; MORI, E. S.; ZIMBACK, L.; TAMBARUSSI, E. V.; MORAES, C. B. Genetic diversity of common bean genotypes of Carioca commercial group using RADP markers. *CropBreedingandAppliedBiotechnology*, Brasil, v.5, p.80-85, 2005.

RESENDE, M. D. V. *Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes*. Embrapa Informação Tecnológica : Brasília, 2002. 975p.

ROBINSON, H.F.; COCKERHAM, C.C. Estimación y significado de losparámetros genéticos. *FitotecniaLatinoAmericana*, San José, v.2, p.23-38, 1965.

ROSA, G. R. (coord.) *Anuário brasileiro da cana-de-açúcar 2005*. 1ª. ed. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2005.136p

TOQUICA, S.P.; RODRÍGUEZ, F.; MARTINEZ, E.; DUQUE, M.C.; TOHME, J. Molecular characterization by AFLPs of Capsicum germplasm from the Amazon department in Colombia. *GeneticResourcesandCropEvolution*, v.50, n.6, p.639-647, 2003.

VITTI, G. C; MAZZA, J. A. *Planejamento, estratégias de manejo e nutrição de cana-de-açúcar*. Informações agronômicas, n. 97, p. 1-16, 2002.

YAMAMOTO, P. Y. *Interação genótipo x ambiente na produção e composição de óleos essenciais de Lippia alba (Mill.)N. E. Br.* 2006. 71f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Vegetal) - Pós-Graduação - IAC.

YATES, F.; COCHRAN, W.G. The analysis of groups of experiments. *Journal of Agricultural Science*, Harpenden, v.28, p.556-580, 1938.



CAPÍTULO II

COMPETIÇÃO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM TRÊS ÉPOCAS DE CORTE NA MICRORREGIÃO CANAVIEIRA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO

**Competição de genótipos de cana-de-açúcar em três épocas de corte na
microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco**

Competition genotypes of sugarcane in three harvest times in the microregion Mata
Norte of Pernambuco

Aurélia Pietrina da Costa Albuquerque^{1*}; Gerson Quirino Bastos²; João de Andrade
Dutra Filho³; Paulo Rocha Machado⁴; Djalma Euzébio Simões Neto⁵; Amanda
Emanuella Rocha de Souza⁶

Competição de genótipos de cana-de-açúcar em três épocas de corte na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco

Competition genotypes of sugarcane in three harvest times in the microregion Mata Norte of Pernambuco

Aurélia Pietrina da Costa Albuquerque^{1*}; Gerson Quirino Bastos²; João de Andrade Dutra Filho³; Paulo Rocha Machado⁴; Djalma Euzébio Simões Neto⁵; Amanda Emanuella Rocha de Souza⁶

Resumo

Com o intuito de avaliar continuamente as variedades ou novos clones, as experimentações tornam-se cada vez mais frequentes para determinar o comportamento e a viabilidade de seu aproveitamento em plantios comerciais. O objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento de 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco. O experimento foi conduzido na área agrícola da Usina Olho D'água, onde foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: toneladas de pol por hectare, toneladas de cana por hectare, fibra, pol % corrigida, pureza, teor de sólidos solúveis e açúcar total recuperável. Realizou-se a análise de variância conjunta dos experimentos, as médias foram agrupadas pelo teste de Skott&Knott ao nível de 5% de probabilidade. Realizou-se a estimativa de parâmetros genéticos. Na primeira época, de colheita destacaram-se como mais produtivas, RB92579, RB867515 e RB942991. Na segunda época, a RB93509, SP81-3250 e RB75126. E, finalmente, na terceira época de colheita, destacaram-se RB92579, RB867515 e RB93509.

Palavras-chave –Análise conjunta de experimentos, Interação genótipo x corte, Parâmetros genéticos, Saccharum spp.

Abstract

In order to continually evaluate promising varieties or new clones, the experimentation become increasingly frequent behavior and to determine the feasibility of its use in commercial plantations. The objective of this study was analyze the behavior of eleven clones and fifteen varieties in the sugarcane microrregion Mata Norte of Pernambuco. The study was conducted in the agricultural area of Sugar Mill Olho d'gua. Were used a randomized block experimental design with four replications. The variables analyzed were: pol tons per hectare, tons of cane per hectare, fiber, pol% corrected, purity, content of soluble solids and total recoverable sugar. Were conducted the variance analysis of the experiments, means were grouped by Skott& Knott test at 5% probability. In the first harvest season, stood out as more productive, RB92579, RB942991 RB867515 and in the second season RB93509, RB75126 and SP81-3250. And finally in the third cropping season stood out RB92579, RB93509 RB867515.

Keywords - Joint analysis of experiments, interaction genotype x cutting, Genetic parameters, Saccharum spp.

Introdução

A cana-de-açúcar assume grande importância econômica, sendo considerada uma das culturas agrícolas mais importantes em regiões de clima tropical e subtropical, pelas grandes áreas plantadas, por gerar produtos como o açúcar, o álcool, bicomustível e o bagaço, que é um resíduo da cana utilizado para produção de eletricidade (SANCHS & MARTINS, 2007).

A qualidade dos materiais genéticos e os ganhos em produtividade são resultados dos conhecimentos científicos originados dos diversos programas de melhoramento genético ao longo dos anos, principalmente os trabalhos sobre estabilidade fenotípica e adaptabilidade, assim como também as técnicas evolutivas utilizadas nessas análises que permite um aumento dos ganhos genéticos, propiciados pela alocação otimizada de genótipos nos vários ambientes (LAVORANTI, 2003). Os programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar têm como objetivo desenvolver, selecionar e recomendar genótipos mais produtivos, resistentes às pragas e doenças e adaptáveis às condições de cada região (SILVA, 2004). Para ser enquadrada como uma variedade ideal, a mesma deve apresentar características como: alta/média produtividade e baixo grau de flutuação em seu desempenho quando cultivada sob diversas condições ambientais e anos agrícolas sucessivos. A interação genótipo x ambiente e/ou genótipos x ciclos de colheita resulta em alterações na classificação do genótipo em ensaios de competição ou mudanças nos valores entre as diferenças entre genótipos de um local para outro (SILVA, 2008). Outros autores também consideram relevante o estudo sobre interações genótipos x ambientes em cana-de-açúcar, como é o caso de MILLIGAN et al., (1990); NAHAR & KHALEQUE, (2001); REA & DE SOUZA-VIEIRA, (2001-2002); KUMAR et al., (2004).

Com o intuito de avaliar continuamente as variedades ou clones promissores, realizam-se experimentações, visando determinar o comportamento e a viabilidade de seu aproveitamento em plantios comerciais. Procura-se, dessa maneira, indicar as mais adaptadas à cada microrregião produtora, possibilitando, assim a racionalização através da utilização de variedades superiores em produtividade, sem desconsiderar outras importantes características agroindustriais (SANTOS,2008). No estado de Pernambuco, os experimentos que envolvem a cultura da cana-de-açúcar são colhidos em média por três cortes, em três épocas distintas de colheita. Início de safra (Setembro e Outubro), meio de safra (Novembro e Dezembro) e final de safra (Janeiro e Fevereiro). De acordo com BASSINELO et al. (1984), desse modo pode ser possível contornar o problema da queda de produção dada à degenerescência relacionada a aspectos fitossanitários.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agroindustrial de 11 clones e 15 variedades de cana-de-açúcar na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco em três épocas de colheita.

Material e métodos

De acordo com a caracterização edafoclimática das regiões canavieiras de Pernambuco, classificadas por Koffler et al. (1986), realizou-se a instalação e condução do experimento na área agrícola da Usina Central Olho D'água localizada na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, no Município de Camutanga com as seguintes coordenadas geográficas (07°24'S e 35°16' W), altitude de 98 m durante as safras agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. Foram avaliados 11 clones e 15 variedades comerciais, conforme identificado na (Tabela 1).

As parcelas experimentais foram constituídas por 5 linhas de 8 m, com espaçamento de 1 m entre linhas e 1 m entre plantas, totalizando uma área útil de 40 m².

As correções de pH do solo e adubações do campo experimental foram realizadas conforme o sistema de produção canavieira da empresa agroindustrial. Os materiais utilizados neste trabalho, clones e variedades foram oriundos de sementeira do PMGCA/UFRPE/RIDESA, conduzida na mesma região.

As variáveis analisadas foram: 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).

Para realizar a análise dos caracteres tecnológicos, foram coletadas no momento da colheita, amostras de 10 colmos em cada parcela, que foram encaminhadas ao laboratório da Usina Central Olho D'água para determinação de pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX), açúcar total recuperável (ATR), pol % corrigida (PCC) e fibra (FIB) de acordo com a metodologia proposta por Fernandes (FERNANDES, 2003).

Para estimar a produtividade por área (TCH), foi realizada a pesagem de todos os colmos da parcela, obtendo-se o valor em kg, e, posteriormente, os mesmos foram transformados em TCH através da seguinte equação (Peso total da parcela x 10 / área útil da parcela em m²). Para obter a Tonelada de pol por hectare (TPH), foi realizado o cálculo baseado na produtividade agrícola e na pol % corrigida (TCH x PCC / 100), obtendo-se assim a produtividade industrial. Com o intuito de apresentar o comportamento dos genótipos em termos econômicos, foi realizado um estudo baseado no seguinte modelo: valor em kg de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR) x Tonelada de cana por hectares (TCH) x Preço do kg de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR).

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

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

μ : média geral do ensaio;

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

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 dos três experimentos foram obtidos através do esquema apresentado na tabela 2.

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

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

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

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

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

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

As médias foram agrupadas pelo teste de SCOTT & KNOTT a 5% de probabilidade, as análises estatísticas foram processadas com o auxílio do software genético-estatístico Genes (CRUZ, 2006).

Resultados e discussão

Primeira época de colheita (início de safra)

Com o intuito de verificar a homogeneidade das variâncias residuais, antes da execução da análise de grupos de experimentos, foi realizado o teste F máximo de Hartley, onde, de acordo com as recomendações de Gomes (1990), todas as variáveis apresentaram um valor inferior a 7 (sete) para a razão entre a maior e a menor variância do erro.

Na tabela 3, observam-se os resultados do teste F, referentes à análise de variância de grupos de experimentos.

Foram detectadas, através do teste F, diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$), para o caráter TCH e a 5% de probabilidade ($P < 0,05$), para os caracteres tonelada de pol por hectare (TPH) e fibra (FIB), indicando a ocorrência de variabilidade genética entre os genótipos avaliados. Para os ciclos de colheita considerados (cana planta, soca e ressoca), observam-se diferenças significativas a 1% de probabilidade em relação às variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), teor de sólidos solúveis (BRIX), açúcar total recuperável (ATR) e (PCC) e a 5% de probabilidade ($P < 0,05$) para fibra (FIB). Logo, pode-se ressaltar que, de acordo com Rosse et al. (2002), os fatores edafoclimáticos exercem influência sobre os caracteres em consideração, revelando os ciclos de colheita como ambientes contrastantes .

Em relação a interação genótipo x corte (ciclos de colheita), não houve diferença significativa para o caráter pureza (PZA), indicando desempenho estável dos genótipos nos diferentes ciclos de colheita para o início da safra na região canavieira em que foi conduzido o experimento.

A interação G x C foi significativa para as variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigido (PCC), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR), evidenciando que a expressão fenotípica desses caracteres foi influenciado pelos ciclos de colheita.

Observando os parâmetros genéticos estimados na tabela 4, para a variável TCH, observa-se que a variância genética foi superior a variância da interação genótipo x corte, indicando que a expressão desse importante componente de produção é devida em sua maior parte a efeito genético e não devido ao ambiente que corresponde ao ciclo de colheita. A herdabilidade para TCH (70, 09) é média evidenciando que para o caráter em questão, as variedades e clones apresentam para esta microrregião potencial para fins de melhoramento.

Pelo teste de Skott&Knott aplicado (Tabela 5), a 5% de probabilidade ($P < 0,05$), constata-se que para o caráter TPH houve a formação de grupos superiores onde no grupo “a” enquadraram-se os genótipos RB92579, RB867515, RB75126, RB942991, SP81-3250, RB93509, RB72454, RB813804, RB863129 e RB943365. A variedade RB92579 foi considerada a mais produtiva nesta variável considerada.

Para o caráter TCH, observa-se a formação de grupos superiores onde no grupo “a” enquadraram-se as variedades RB92579, RB867515, RB75126, RB93509, SP81-3250, RB942991, RB72454, RB863129. Com destaque para variedade RB92579, considerada a mais produtiva em toneladas de cana por hectare.

Em relação às variáveis, FIB, PCC, PZA, BRIX e ATR, ao nível de 5% de probabilidade não se observou formação de grupos distintos.

Atendendo a análise econômica, explicitada na (Tabela 6), observa-se que, através da média dos três cortes, objetivou-se estimar a renda bruta em reais por hectare da cana-de-açúcar na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco. Os três melhores genótipos para colheita no início da safra foram RB92579,

RB867515eRB942991, apresentando rendas da ordem de R\$ 6.759,09, R\$ 6.028,23 e R\$ 5.939,17 por quantidade de ATR por hectare, respectivamente.

Segunda época de colheita (meio de safra)

Para a segunda época de colheita, a análise de variância conjunta, seguida dos resultados obtidos do teste F estão explicitados na tabela 7.

Foram detectadas, através do teste F, diferenças significativas a 5% de probabilidade ($P < 0,05$), para os caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR), indicando a ocorrência de variabilidade genética entre as variedades comerciais e os clones avaliados. Para os ciclos de colheita considerados (cana planta, soca e ressoca), observam-se diferenças significativas a 1% de probabilidade em relação as variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX) e açúcar total recuperável (ATR) e a 5% de probabilidade ($P < 0,05$) para pol % corrigida (PCC).

Em relação à interação genótipo x corte (ciclos de colheita), assim como foi observado na primeira época de colheita, houve significância quando estudadas as variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC) e açúcares totais recuperáveis (ATR), indicando que a expressão fenotípica das variedades e dos clones avaliados é influenciada pelos diferentes ciclos de colheita, para o meio da safra na região canavieira, onde foi conduzido o experimento. Quando estudado o caráter teor de sólidos solúveis (BRIX), não houve diferença significativa, indicando estabilidade nos ciclos de colheita para o meio de safra.

Ressaltando os parâmetros genéticos estimados (tabela 8), que apresentam o índice b inferior a uma unidade, variância da interação genótipo x corte superior ao componente de variância genética para os caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA) e açúcar total recuperável (ATR), conclui-se que as variedades e clones não apresentam, para esta época de colheita, elevado potencial para fins de melhoramento. Porém, pode-se concluir que ainda é possível selecionar materiais superiores para tonelada de cana por hectare (TCH), entre os genótipos que foram avaliados no presente trabalho para serem cultivados e colhidos no meio da safra nesta microrregião canavieira, tendo em vista que o valor da determinação genotípica em nível de média apresentou média magnitude.

Pelo teste de Skott&Knott aplicado (Tabela 9), a 5% de probabilidade ($P < 0,05$), constata-se que para o caráter tonelada de pol por hectare (TPH) observou-se a formação de grupos superiores onde no grupo “a” enquadram-se os genótipos RB93509, SP81-3250, RB863129, RB75126 e RB867515, SP78-4764, RB92579, SP79-1011, RB892700, RB943365, RB942991 e Q138.

Para o caráter tonelada de cana por hectare (TCH), houve formação de grupos superiores, onde no grupo “a” enquadram-se as variedades RB93509, RB75126, RB863129, SP81-3250, SP78-4764, RB92579, Q138 e RB953281.

Na análise econômica apresentada na tabela 10, onde através da média dos três cortes, teve como objetivo estimar a renda bruta em reais por hectare para cana-de-açúcar cultivada na região canavieira da Mata Norte de Pernambuco, chegou-se às três melhores opções de cultivo para colheita no meio da safra, com as variedades RB93509, SP81-3250 e RB75126 apresentando receita econômica da ordem de R\$ 7.406,69, R\$ 6.731,07 e R\$ 6.541,26 por quantidade de ATR por hectare, respectivamente.

Terceira época de colheita (final de safra)

Os dados obtidos na terceira época de colheita referentes à análise de variância conjunta, seguida dos resultados obtidos do teste F, estão explicitados na tabela 11.

Foram detectadas, através do teste F, diferenças significativas a 1% de probabilidade ($P < 0,01$), para os caracteres toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH) e teor de sólidos solúveis (BRIX) e a 5% para (PCC) e (ATR). Indicando que as variedades comerciais e os clones avaliados apresentam variabilidade genética em relação a esses caracteres. Para os ciclos de colheita considerados (cana planta, soca e ressoça), observam-se diferenças significativas a 1% de probabilidade em relação as variáveis toneladas de pol por hectare (TPH), toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB), pol % corrigida (PCC), pureza (PZA) e açúcares totais recuperáveis (ATR) e a 5% de probabilidade ($P < 0,05$) para teor de sólidos solúveis (BRIX).

Em relação a interação genótipo x corte (ciclos de colheita), houve significância, para a maioria dos caracteres considerados, com exceção do caráter pureza (PZA) indicando desempenho agrônômico estável dos clones e das variedades comerciais em relação a este caráter nos diferentes ciclos de colheita para o final da safra na região canavieira onde foi conduzido o experimento.

Observando os parâmetros estimados (tabela 12), constata-se como na primeira e segunda época de colheita o valor do índice b inferior a uma unidade, variância da interação genótipo x corte superior ao componente de variância genética, para os caracteres toneladas de cana por hectare (TCH), fibra (FIB) e pureza (PZA), podendo-se concluir que as variedades não apresentam, para esta época de colheita, elevado potencial para fins de melhoramento. Entretanto, é possível selecionar materiais superiores para toneladas de pol por hectare (TPH) e toneladas de cana por hectare (TCH) entre os que foram avaliados no presente trabalho para serem cultivados e

colhidos no final da safra nesta microrregião canavieira, sempre tendo em vista que o valor da determinação genotípica em nível de média apresentou média magnitude para TPH, TCH, PCC, BRIX e ATR.

Pelo teste de Skott&Knott aplicado (Tabela 13), a 5% de probabilidade ($P < 0,05$), constata-se que, para o caráter toneladas de pol por hectare (TPH), houve formação de grupos superiores onde no grupo “a” enquadram-se os genótipos RB92579, RB867515, RB93509, SP81-3250, RB75126, RB943365, RB942991, RB892700, SP79-1011, RB953281, SP78-4764 e RB928064.

Para o caráter toneladas de cana por hectare (TCH), houve formação de grupos superiores, onde no grupo “a” enquadram-se os genótipos RB92579, RB867515, RB93509, SP81-3250, RB75126, RB943365, RB942991, RB892700, SP79-1011, RB953281, SP78-476, RB928064 e RB863129.

Em relação às outras variáveis analisadas os clones e as variedades comerciais não formaram grupos distintos.

Na análise apresentada na Tabela 14, obtida através da média dos três cortes, teve como objetivo estimar a renda bruta em reais por hectare para cana-de-açúcar cultivada na microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco. As três melhores opções de cultivo para colheita no final da safra foram os genótipos RB92579, RB867515 e RB93509, apresentando receita da ordem de R\$ 6.850,40, R\$ 6.662,16 e R\$ 6.255,79 por quantidade de ATR por hectare respectivamente.

Conclusões

1. Para fins de melhoramento e obtenção de genótipos superiores para todas as épocas de colheita, as variedades comerciais e os clones avaliados apresentam potencial.

2. Os genótipos RB92579, RB867515, e RB942991 são opções de cultivo para colheita no início da safra.
3. Os genótipos RB93509, SP81-3250 e RB75126 são opções de cultivo para colheita no meio da safra.
4. Na terceira época de colheita, os genótipos RB92579, RB867515 e RB93509 são opções de cultivo para colheita no final da safra.

Agradecimentos

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina (EECAC), Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA) e a Usina Central Olho D'água por todo o apoio concedido e viabilização da pesquisa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

Referências bibliográficas

- BASSINELO, A. I.; ABRAHÃO, I. S.; VALADÃO, M. B.; BARCELLOS, J. E. T.; PICCOLO, C. R. Primeiros resultados de estudos de novas variedades de cana-de-açúcar em solos de cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 3. , e CONVENÇÃO DA ACTALAC, 5., 1984, São Paulo. Anais... São Paulo: STAB, 1984. p. 206-214.
- CRUZ, C.D. 2006. *Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística*. Editora UFV, Viçosa, Brasil. 2006. 442p.
- FERNANDES, A.C. Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. 2.ed. Piracicaba: EME, 2003. 240p.
- GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 13. ed. Piracicaba: USP, 1990. 467 p.

- KOFFLER, N.F., LIMA, J.F.W.F., LACERDA, M.F., SANTANA, J.F., SILVA, M.A. Caracterização edafo-climática das regiões canavieiras do Brasil: PERNAMBUCO. Editora IAA, Piracicaba, Brasil. 1986. 78p.
- KUMAR, S.; SINGH, P.K.; SINGH, J.; SWAPNA, M. Genotypes x environment interaction analysis for quantitative traits in sugarcane. Indian Sugar, New Delhi, v. 53, n. 10, p.813-818, 2004.
- LAVORANTI, O. J. Estabilidade e adaptabilidade fenotípica através da Reamostragem\Bootstrap" no modelo AMMI. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- MILLIGAN, S.B.; GRAVOIS, K.A.; BIRCHOFF, K.P.; MARTIN, F.A. Crop effects on broad-sense heritabilities and genetic variances of sugarcane yield components. Crop Science, Madison, v. 30, p. 344-349, 1990.
- NAHAR, S.M.N.; KHALEQUE, M.A. Genotype – environment interaction and stability in sugarcane. Indian Sugar, New Delhi, v. 50, n. 11, p.811-820, 2001.
- REA, R.; SOUSA-VIEIRA, O. Interaccion genotipo x ambiente y analisis de estabilidad en ensayos regionales de caña de azúcar en Venezuela. Caña de Azúcar, Yaracuy, v.19, n.(único), p.3-15, 2001.
- REA, R.; SOUSA-VIEIRA, O. Genotype x environment interactions in sugarcane yield trials in the Central-Western region of Venezuela. Interciencia, Caracas, v.27, n.11, p.620-624, 2002.
- 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.
- SANCHS, R.C.C; MARTINS, V.A. Informações Econômicas, SP, v.37, n.9, set. 2007.
- SANTOS, A.C. A. Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar para as condições edafoclimáticas de Aparecida do Taboado – MS, 2008, 90 f. : il. – UNESP.

SILVA, Marcelo de Almeida. Interação genótipo x ambiente e estabilidade fenotípica de cana-de-açúcar em ciclo de cana de ano. *Bragantia* [online]. 2008, vol.67, n.1, pp. 109-117. ISSN 0006-8705. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052008000100013>. Acesso em: 16 de julho de 2011.

SILVA, W. C. M. Produtividade agro-industrial de genótipos RB de cana-de-açúcar da série 1993 em 3 regiões de cultivo do estado de Alagoas: estratificação de ambiente e análise de adaptabilidade e estabilidade. Maceió, 2004. 111p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alagoas.

Tabela 1. Identificação dos genótipos de cana-de-açúcar, quanto à procedência.

Variedades	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 conjunta de experimentos conduzidos na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

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)	$g - 1$	$\hat{\sigma}^2 + r\ell g\hat{\sigma}_{gc}^2 + cr\phi_g$	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 3.Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na primeira época de colheita (início de safra) na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

F.V	G.L	Quadrados médios						
		TPH	TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	17,70*	887,95**	2,99*	3,27 ^{ns}	40,85 ^{ns}	3,11 ^{ns}	218,65 ^{ns}
Corte	2	1467,91**	54510,08**	8,29*	112,92**	25,57 ^{ns}	216,48**	15337,15**
G x C	50	7,11**	265,56**	1,45*	2,20*	33,50 ^{ns}	2,39**	151,83*
Resíduo	225	2,69	109,36	0,84	1,29	26,59	1,46	94,25
Médias		10,43	82,01	13,78	12,53	85,94	17,75	125,71
C.V (%)		15,74	12,75	6,66	9,06	6,00	6,80	7,72
> QMR / <QMR		2,95	2,11	1,78	1,06	5,75	1,85	2,84

**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 na fase de competição de variedades na primeira época de colheita (início de safra) em experimento conduzido na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Caracteres	Parâmetros				
	ϕ^2_g	ϕ^2_{gc}	h^2	CV_g	CV_g/CV_c
TPH	0,88	1,06	59,80	9,00	0,57
TCH	51,87	37,55	70,09	8,78	0,69
FIB	0,13	0,15	51,56	2,60	0,39
PCC	0,09	0,22	32,78	2,38	0,26
PZA	0,61	1,66	17,98	0,91	0,15
BRIX	0,06	0,22	23,16	1,38	0,20
ATR	5,57	13,84	30,56	1,87	0,24

ϕ^2_g	Componente de variância genética
ϕ^2_{gc}	Componente de variância da interação genótipo corte
h^2	Herdabilidade média
CV_g	Coefficiente de variação genético
CV_g/CV_c	Índice b

Tabela 5. Valores médios dos caracteres TPH, TCH, FIB,PCC, PZA,BRIX e ATR para a 1ª época de colheita, início de safra, avaliados na fase de competição de variedades considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (3 cortes) em grupos de experimentos conduzidos na região na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Variedades	Variáveis						
	TPH (t/ha)	TCH (t/ha)	FIB (%)	PCC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR (kg/t)
RB92579	13,92 a	103,93 a	13,49 a	13,00 a	86,64 a	18,17 a	130,07 a
RB867515	12,13 a	95,58 a	13,94 a	12,60 a	85,41 a	17,99 a	126,14 a
RB75126	11,97 a	97,33 a	12,79 a	12,12 a	86,01 a	16,87 a	121,21 a
RB942991*	11,87 a	89,17 a	12,58 a	13,07 a	86,99 a	17,89 a	133,21 a
SP81-3250	11,68 a	89,83 a	13,35 a	12,92 a	87,42 a	17,87 a	127,63 a
RB93509	11,09 a	91,67 a	14,06 a	11,83 a	83,53 a	17,31 a	120,26 a
RB72454	11,03 a	88,08 a	13,06 a	12,42 a	84,83 a	17,59 a	125,26 a
RB813804	10,94 a	78,33 b	13,86 a	13,81 a	87,28 a	19,3 a	136,91 a
RB863129	10,89 a	86,33 a	13,01 a	12,48 a	86,48 a	17,36 a	124,40 a
RB943365	10,71 a	82,08 b	13,88 a	12,74 a	88,05 a	17,67 a	126,26 a
RB928064	10,43 b	81,83 b	14,04 a	12,59 a	85,73 a	17,97 a	126,09 a
SP79-1011	10,39 b	77,5 b	14,12 a	13,40 a	91,18 a	18,15 a	130,29 a
Q138	10,34 b	81,17 b	13,39 a	12,56 a	86,42 a	17,58 a	125,49 a
RB892700	10,19 b	80,25 b	14,37 a	12,50 a	86,14 a	17,86 a	124,84 a
RB943538*	10,19 b	80,75 b	14,05 a	12,29 a	85,79 a	17,52 a	124,21 a
RB872552	9,99 b	77,83 b	13,78 a	12,71 a	86,43 a	17,90 a	127,54 a
SP78-4764	9,9 b	81,67 b	13,96 a	11,98 a	84,16 a	17,38 a	120,93 a
RB943161*	9,75 b	75,00 b	14,29 a	12,79 a	86,97 a	18,08 a	126,95 a
RB942900*	9,73 b	73,58 b	14,20 a	13,30 a	86,60 a	18,83 a	132,56 a
RB953281*	9,70 b	77,17 b	14,45 a	12,36 a	86,36 a	17,62 a	123,88 a
RB943180*	9,65 b	80,25 b	13,41 a	11,60 a	80,70 a	17,35 a	121,65 a
RB942849*	9,42 b	77,00 b	13,85 a	12,13 a	84,94 a	17,40 a	122,29 a
RB942898*	9,12 b	75,08 b	14,30 a	11,92 a	84,54 a	17,28 a	121,37 a
RB952675*	8,9 b	70,33 b	14,14 a	12,57 a	86,00 a	17,92 a	125,78 a
RB932520*	8,88 b	70,00 b	13,77 a	12,48 a	85,90 a	17,68 a	124,51 a
RB943066*	8,36 b	70,5 b	14,04 a	11,79 a	83,93 a	17,16 a	118,77 a

Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo p

elo teste de Scott & 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 comerciais avaliadas na fase de competição de variedades na primeira época de colheita (início de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (3 cortes) em grupos de experimentos conduzidos na região canavieira da Mata norte de Pernambuco usina Olho Central D'água, Camutanga-PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Variedades	Valor econômico baseado em ATR t/ha
RB92579	R\$ 6.759,09
RB867515	R\$ 6.028,23
RB942991	R\$ 5.939,17
RB75126	R\$ 5.898,68
SP813250	R\$ 5.732,50
RB72454	R\$ 5.516,45
RB93509	R\$ 5.512,12
RB863129	R\$ 5.369,73
RB813804	R\$ 5.362,08
RB943365	R\$ 5.181,71
RB928064	R\$ 5.158,97
Q138	R\$ 5.093,01
SP791011	R\$ 5.048,74
RB943538	R\$ 5.014,98
RB892700	R\$ 5.009,21
RB872552	R\$ 4.963,22
SP784764	R\$ 4.938,18
RB943180	R\$ 4.881,21
RB942900	R\$ 4.876,88
RB953281	R\$ 4.779,91
RB943161	R\$ 4.760,63
RB942849	R\$ 4.708,17
RB942898	R\$ 4.556,23
RB952675	R\$ 4.423,05
RB932520	R\$ 4.357,85
RB943066	R\$ 4.186,64

Tabela 7. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na segunda época de colheita (meio de safra) na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

F.V	G.L	TPH	Quadrados médios					
			TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	20,13*	722,43*	2,08*	6,15*	56,33 ^{ns}	12,53*	471,5*
Corte	2	1228,76**	50954,27**	31,22**	13,4*	427,36**	61,54**	3381,48**
G x C	50	10,47**	337,99**	1,43**	2,86**	73,54 ^{ns}	5,15 ^{ns}	219,06**
Resíduo	225	3,38	89,37	0,55	1,6	81,05	4,16	112,75
Médias		11,77	80	14,12	14,66	86,57	20,83	144,69
C.V (%)		15,63	11,82	5,27	8,63	10,4	9,79	7,34
> QMR / <QMR		3,27	1,51	1,83	2,7	30,96	6,89	2,67

**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 na fase de competição de variedades na segunda época de colheita (meio de safra) em experimento conduzidos na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Caracteres	Parâmetros				
	ϕ^2_g	ϕ^2_{gc}	h^2	CV_g	CV_g/CV_c
TPH	0,81	1,70	48,00	7,63	0,49
TCH	32,04	59,76	53,22	7,07	0,60
FIB	0,53	0,21	30,93	1,64	0,31
PCC	0,27	0,30	53,40	3,67	0,41
PZA	0	0	0	-	-
BRIX	0,61	0,24	58,89	3,76	0,38
ATR	21,03	25,56	53,54	3,17	0,43

ϕ^2_g	Componente de variância genética
ϕ^2_{gc}	Componente de variância da interação genótipo corte
h^2	Herdabilidade média
CV_g	Coefficiente de variação genético
CV_g/CV_c	Índice b

Tabela 9. Valores médios dos caracteres TPH, TCH, FIB,PCC, PZA,BRIX e ATR para a 2ª época de colheita, meio de safra, avaliados na fase de competição de variedades considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (3 cortes) em grupos de experimentos conduzidos na região na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Variedades	Variáveis						
	TPH (t/ha)	TCH (t/ha)	FIB (%)	PCC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR (kg/t)
RB93509	15,14 a	99,00 a	14,42 a	15,19 a	86,59 a	21,6 a	149,63 a
SP81-3250	13,75 a	89,00 a	13,88 a	15,37 a	88,27 a	21,25 a	151,26 a
RB863129	13,16 a	90,25 a	13,75 a	14,58 a	84,40 a	20,99 a	144,06 a
RB75126	13,12 a	90,75 a	13,47 a	14,56 a	86,66 a	20,31 a	144,16 a
RB867515	13,05 a	85,83 b	14,45 a	15,13 a	87,44 a	21,33 a	148,95 a
SP78-4764	12,60 a	87,33 a	14,58 a	14,35 a	86,39 a	20,48 a	142,35 a
RB92579	12,40 a	87,25 a	14,14 a	14,35 a	86,06 a	20,42 a	141,13 a
SP79-1011	12,38 a	80,25 b	14,39 a	15,21 a	88,88 a	21,05 a	150,94 a
RB892700	12,21 a	80,42 b	14,46 a	15,09 a	86,81 a	21,36 a	148,48 a
RB943365	12,13 a	79,17 b	13,78 a	15,11 a	88,30 a	20,86 a	149,12 a
RB942991*	12,08 a	81,75 b	13,40 a	14,87 a	84,87 a	21,33 a	145,23 a
Q138	11,89 a	82,67 a	13,80 a	14,45 a	85,85 a	20,49 a	142,95 a
RB872552	11,69 b	76,42 b	13,82 a	15,40 a	92,02 a	20,53 a	148,19 a
RB72454	11,64 b	79,17 b	13,24 a	14,70 a	81,89 a	23,21 a	143,01 a
RB953281*	11,41 b	85,17 a	14,69 a	13,68 a	81,53 a	20,83 a	138,52 a
RB943161*	11,28 b	75,33 b	14,34 a	14,93 a	87,50 a	21,00 a	146,52 a
RB942898*	11,26 b	76,58 b	14,58 a	14,61 a	88,18 a	20,48 a	143,17 a
RB952675*	11,01 b	77,58 b	14,45 a	14,13 a	87,77 a	19,85 a	140,56 a
RB942520*	10,89 b	65,5 b	14,31 a	16,58 a	86,34 a	23,73 a	161,64 a
RB953180*	10,86 b	78,17 b	13,68 a	13,89 a	86,27 a	19,57 a	137,57 a
RB928064	10,83 b	72,92 b	14,30 a	14,72 a	87,81 a	20,61 a	145,76 a
RB813804	10,72 b	72,08 b	14,37 a	14,72 a	86,28 a	20,99 a	146,26 a
RB943538*	10,71 b	73,00 b	14,42 a	14,58 a	87,91 a	20,42 a	143,98 a
RB952800*	10,63 b	75,00 b	14,04 a	14,09 a	86,63 a	19,92 a	138,71 a
RB943066*	10,55 b	72,50 b	14,68 a	14,49 a	87,10 a	20,59 a	143,93 a
RB942849*	8,51 b	67,5 b	13,82 a	12,59 a	83,24 a	18,42 a	126,06 a

Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & 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 comerciais avaliadas na fase de competição de variedades na segunda época de colheita (meio de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (3 cortes) em grupos de experimentos conduzidos na região canavieira da Mata Norte de Pernambuco usina Olho Central D'água, Camutanga-PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Variedades	Valor econômico baseado em ATR t/ha
RB93509	R\$ 7.406,69
SP81-3250	R\$ 6.731,07
RB75126	R\$ 6.541,26
RB863129	R\$ 6.500,71
RB867515	R\$ 6.392,19
SP78-4764	R\$ 6.215,71
RB92579	R\$ 6.156,80
SP79-1011	R\$ 6.056,47
RB892700	R\$ 5.970,38
RB942991	R\$ 5.936,28
Q138	R\$ 5.908,84
RB943365	R\$ 5.902,92
RB953281	R\$ 5.898,87
RB872552	R\$ 5.662,34
RB72454	R\$ 5.661,05
RB943161	R\$ 5.518,68
RB942898	R\$ 5.481,98
RB952675	R\$ 5.452,32
RB953180	R\$ 5.376,92
RB928064	R\$ 5.314,41
RB942520	R\$ 5.293,71
RB813804	R\$ 5.271,21
RB943538	R\$ 5.255,27
RB943066	R\$ 5.217,46
RB952800	R\$ 5.201,63
RB942849	R\$ 4.254,53

Tabela 11. Resumo da análise de variância conjunta avaliada em grupos de experimentos conduzidos na fase de competição de variedades na terceira época de colheita (final de safra) na Zona canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

F.V	G.L	Quadrados médios						
		TPH	TCH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR
Genótipos	25	16,41**	552,04**	2,3 ^{ns}	3,61*	14,84 ^{ns}	4,92**	297,31*
Corte	2	955,86**	4397,54**	111,82**	51,86**	262,67**	20,11*	5723,98**
G x C	50	5,66**	221,18**	1,64*	1,77*	16,94 ^{ns}	2,17*	143,26*
Resíduo	225	2,49	38,57	0,89	1,24	16,06	1,52	94,52
Médias		11,21	78,58	14,46	14,22	86,6	20,22	140,8
C.V (%)		14,06	11,98	6,53	7,84	4,63	6,1	6,9
> QMR / <QMR		2,4	2,86	3,19	2,63	10,85	1,93	2,22

**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 na fase de competição de variedades na terceira época de colheita (final de safra) em experimento conduzidas na Zona canavieiros da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'Água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Caracteres	Parâmetros				
	ϕ^2_g	ϕ^2_{gc}	h^2	CV_g	CV_g/CV_c
TPH	0,90	0,76	65,50	8,44	0,60
TCH	27,57	31,88	59,93	6,68	0,56
FIB	0,05	0,18	28,59	1,61	0,25
PCC	0,15	0,13	50,89	2,75	0,35
PZA	0	0,21	0	-	-
BRIX	0,23	0,16	55,97	2,37	0,39
ATR	12,84	11,71	51,82	2,54	0,37
ϕ^2_g	Componente de variância genética				
ϕ^2_{gc}	Componente de variância da interação genótipo corte				
h^2	Herdabilidade média				
CV_g	Coeficiente de variação genético				
CV_g/CV_c	Índice b				

Tabela 13. Valores médios dos caracteres TPH, TCH, FIB,PCC, PZA,BRIX e ATR para a 3ª época de colheita, final de safra, avaliados na fase de competição de variedades considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoca (3 cortes) em grupos de experimentos conduzidos na região na Microrregião canavieira da Mata Norte de Pernambuco, Usina Central Olho D'água, Camutanga - PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Variedades	Variáveis						
	TPH (t/ha)	TCH (t/ha)	FIB (%)	PCC (%)	PZA (%)	BRIX (%)	ATR (kg/t)
RB92579	13,84 a	94,17 a	13,53 a	14,78 A	87,53 a	20,48 a	145,49 a
RB867515	13,46 a	90,92 a	14,26 a	14,81 A	85,76 a	21,22 a	146,55 a
RB93509	12,56 a	84,83 a	14,49 a	14,95 A	86,28 a	21,31 a	147,49 a
SP81-3250	12,46 a	86,25 a	14,46 a	14,40 A	86,32 a	20,55 a	142,55 a
RB75126	12,29 a	87,17 a	14,11 a	13,96 A	86,13 a	19,76 a	139,09 a
RB943365	11,98 a	80,92 a	14,33 a	14,61 A	87,66 a	20,47 a	144,81 a
RB942991*	11,92 a	80,00 a	13,67 a	14,83 A	86,95 a	20,74 a	145,80 a
RB892700	11,83 a	82,67 a	14,93 a	14,33 A	87,06 a	20,45 a	140,87 a
SP79-1011	11,64 a	79,25 a	14,97 a	14,70 A	87,45 a	20,92 a	144,41 a
RB953281*	11,56 a	84,25 a	14,54 a	13,61 A	85,93 a	19,53 a	135,46 a
SB78-4764	11,45 a	80,00 a	14,68 a	14,23 A	87,21 a	20,19 a	140,16 a
RB928064	11,41 a	81,92 a	15,13 a	13,89 A	87,64 a	19,79 a	136,45 a
RB72454	11,15 b	75,58 b	13,62 a	14,76 A	86,46 a	20,73 a	145,96 a
RB863129	11,11 b	79,92 a	14,25 a	13,92 A	86,55 a	19,75 a	138,08 a
RB942898*	10,94 b	78,00 b	14,57 a	13,95 A	86,47 a	19,84 a	138,19 a
RB813804	10,90 b	73,92 b	14,71 a	14,73 A	87,96 a	20,72 a	145,17 a
RB942520*	10,76 b	70,25 b	14,93 a	15,15 A	87,88 a	21,42 a	150,03 a
RB872552	10,72 b	73,58 b	14,65 a	14,7 A	87,6 a	20,74 a	144,59 a
Q138	10,64 b	78,00 b	14,21 a	13,8 A	85,90 a	19,67 a	136,86 a
RB943161*	10,63 b	74,00 b	14,64 a	14,28 A	87,74 a	20,12 a	141,16 a
RB953180*	10,57 b	74,83 b	14,06 a	14,01 A	87,01 a	19,7 a	139,17 a
RB952900*	10,30 b	74,67 b	14,43 a	13,86 A	85,94 a	19,85 a	137,08 a
RB942849*	9,45 b	69,33 b	14,18 a	13,46 A	82,59 a	19,93 a	136,14 a
RB943538*	9,43 b	71,08 b	15,01 a	13,10 A	86,20 a	18,93 a	129,70 a
RB952675*	9,38 b	69,83 b	14,43 a	13,42 A	85,67 a	19,3 a	133,56 a
RB943066*	9,30 b	67,75 b	15,12 a	13,62 A	85,79 a	19,7 a	136,03 a

Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & 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 comerciais avaliadas na fase de competição de variedades na terceira época de colheita (final de safra) considerando os cultivos de cana planta, soca e ressoça (3 cortes) em grupos de experimentos conduzidos na região canavieira da Mata Norte de Pernambuco usina Olho Central D'água, Camutanga-PE, anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Variedades	Valor econômico baseado em ATR t/ha
RB92579	R\$ 6.850,40
RB867515	R\$ 6.662,16
RB93509	R\$ 6.255,79
SP813250	R\$ 6.147,47
RB75126	R\$ 6.062,24
RB943365	R\$ 5.859,01
RB942991	R\$ 5.832,00
RB892700	R\$ 5.822,86
SP791011	R\$ 5.722,25
RB953281	R\$ 5.706,25
SB784764	R\$ 5.606,40
RB928064	R\$ 5.588,99
RB863129	R\$ 5.517,68
RB72454	R\$ 5.515,83
RB942898	R\$ 5.389,41
RB813804	R\$ 5.365,48
Q138	R\$ 5.337,54
RB872552	R\$ 5.319,47
RB942520	R\$ 5.269,80
RB943161	R\$ 5.222,92
RB953180	R\$ 5.207,05
RB952900	R\$ 5.117,88
RB942849	R\$ 4.719,29
RB952675	R\$ 4.663,25
RB943538	R\$ 4.609,54
RB943066	R\$ 4.608,02



CAPÍTULO III

**ESTIMATIVA DA DIVERSIDADE GENÉTICA EM CLONES RB DA
SÉRIE 02 E DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Artigo enviado para publicação na Revista
ComunicataScientiae da UFPI

**Estimativa da diversidade genética em clones RB da Série 02 e
variedades comerciais de cana-de-açúcar**

RESUMO

Em programas de melhoramento, a diversidade genética tem importância fundamental na escolha de genótipos a ser utilizados como progenitores em trabalhos de hibridação, isto porque cruzamentos entre parentais divergentes pode vir a ser um indicativo da expressão heterótica nas progênes. O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de quantificar a diversidade genética entre dezesseis genótipos de cana-de-açúcar, por meio da aplicação da estatística multivariada, como etapa inicial de um programa de melhoramento para as condições edafoclimáticas da microrregião Canavieira do Litoral Sul de Pernambuco. O experimento foi conduzido na área agrícola da Usina Bom Jesus, Município de Cabo de Santo Agostinho (08°17'S e 35°02' W), durante o ano agrícola 2009/2010. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliados 16 genótipos, oriundos do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar da RIDESA. Realizou-se a análise de variância e estimação de parâmetros genéticos. A distância generalizada de Mahalanobis foi utilizada como medida de dissimilaridade. Como técnicas de agrupamento, utilizou-se o método hierárquico de ligação média entre grupos (UPGMA) e o método de otimização de Tocher. De acordo com os resultados obtidos pode-se

concluir que, hibridações entre os genótipos RB021509 x RB021733, RB021509 x RB021733, RB021602 x RB021733, RB863129 x RB021704, SP78-4764 x RB021509 devem ser efetuadas, podendo as mesmas proporcionar o aparecimento novas combinações alélicas e desenvolvimento de novos clones de maior efeito heterótico para seleção.

Palavras – chave: Dissimilaridade genética, Métodos de agrupamento, Melhoramento vegetal, *Saccharum spp.*

Estimation of genetic diversity in RB clones series 02 and commercial varieties of sugarcane

ABSTRACT

In breeding programs, the genetic diversity has fundamental importance in genotype choice to be used as parents in hybridization studies. This because, crosses between divergent parentals is one indicative of the heterotic expression in the progenies. The aim of this study was quantify the genetic diversity among sixteen sugarcane genotypes, through the application of multivariate statistics as an initial stage of a breeding program for climatic conditions of the microregion sugarcane south coast of Pernambuco. The experiment was conducted in agricultural area of Usina Bom Jesus, Cabo de Santo Agostinho (08° 17' e 35° 02' W), yield year 2009/2010. Were evaluated 16 genotypes of breeding program of sugarcane from RIDE SA. The variance analysis and

genetic parameters estimation were realized. The Mahalanobis distance was used as measure dissimilarity. As groupment technique were used the unweighted pair group method using arithmetical averages (UPGMA) and the optimization Tocher method. According of results obtained it's can be concluded that crosses between genotypes RB021509 x RB021733, RB021509 x RB021733, RB021602 x RB021733, RB863129 x RB021704, SP78-4764 x RB021509 must be realized by may provide the appearance of new alelic combination and development of new clones of high heterotic effect for selection.

Key words: Genetic dissimilarity, Groupments methods, Plant breeding, Saccharum spp.

INTRODUÇÃO

A obtenção de novas variedades de cana-de-açúcar que reúnam uma série de atributos favoráveis tanto no âmbito agrônômico como industrial, tem sido o principal objetivo dos programas de melhoramento (PEDROZO et. al., 2009). A divergência genética tem importância fundamental na escolha de genótipos a serem utilizados como progenitores em trabalhos de hibridação. Efetuando-se hibridações entre parentais divergentes, existe maior possibilidade de manifestação da heterose nas progênies e, conseqüentemente, maior possibilidade de selecionar clones superiores (DUTRA FILHO, et. al., 2011a).

Através da utilização da estatística multivariada, a partir de um conjunto de caracteres de interesse, pode ser calculada a divergência genética. Por tratar-se de uma análise unificadora que permite integrar as múltiplas informações das características extraídas das unidades experimentais, a estatística multivariada proporciona maior oportunidade de escolha de parentais divergentes em programas de melhoramento (CARPENTIERI-PÍPOLO et. al., 2000; JOHNSON & WICKERN, 1988;).

Várias metodologias podem ser utilizadas para estudar a divergência genética e agrupar os indivíduos de uma população, entre elas estão a distância generalizada de Mahalanobis (D^2), métodos hierárquicos e de otimização. De acordo com Amorim et al. (2007) a distância generalizada de Mahalanobis é uma das medidas de dissimilaridades mais indicadas para análises de variáveis quantitativas, pois considera as matrizes de variâncias e covariâncias residuais existentes entre os caracteres analisados, quando os experimentos estão distribuídos em delineamentos experimentais.

A técnica de agrupamento do tipo hierárquico interliga as amostras por suas associações, produzindo um dendrograma onde as amostras semelhantes, segundo as variáveis escolhidas, são agrupadas entre si. A suposição básica da sua interpretação é quanto menor a distância entre os pontos, maior a semelhança entre as amostras (genótipos). Portanto o dendrograma é especialmente útil para a visualização de semelhança entre as amostras, genótipos,

representados por pontos em espaço com dimensão maior do que três, onde a representação de gráficos convencionais não é possível (MOITA e MOITA, 1998).

O presente trabalho foi desenvolvido para quantificar a diversidade genética entre dezesseis genótipos de cana-de-açúcar, por meio da aplicação de estatística multivariada, como etapa inicial de um programa de melhoramento para as condições da microrregião canavieira do Litoral Sul de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área agrícola da Usina Bom Jesus localizada na microrregião canavieira do Litoral Sul de Pernambuco, de acordo com a classificação proposta por Koffler et al. (1986), no Município de Cabo de Santo Agostinho (08°17'S e 35°02' W), altitude de 29m durante os ano agrícola 2009/2010. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Foi avaliado um total de 16 genótipos, 12 clones: RB021509, RB021549, RB022102, RB021614, RB021653, RB021704, RB021709, RB021733, RB021750, RB021752, RB021758 e RB021781 e 4 variedades comerciais: RB863129, RB92579, SP78-4162 e SP79-1011, todos oriundos da sementeira do PMGCA/UFRPE/RIDESA.

As parcelas experimentais foram organizadas em 5 linhas de 8 m, com espaçamento de 1 m entre linhas totalizando uma área útil de 40 m². As correções de pH do solo e adubações do campo experimental

foram realizadas conforme o sistema de produção canavieira da empresa agroindustrial.

As variáveis analisadas foram: 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). A produtividade por área (TCH) foi estimada efetuando-se a pesagem, em kg, de todos os colmos da parcela, transformando-os posteriormente em TCH por meio da seguinte equação (Peso total da parcela x 10 / área útil da parcela em m²). A variável massa (tonelada de pol por hectare _ TPH) foi obtida por meio da expressão (TCH x PCC / 100). O teor de sólidos solúveis (BRIX) foi mensurado com refratômetro de laboratório, representado por uma leitura de amostra homogênea do caldo de dez colmos retirados ao acaso de cada parcela. Para determinação dos caracteres pureza (PZA), teor de sólidos solúveis (BRIX), açúcar total recuperável (ATR), pol % corrigida (PCC) e fibra (FIB) seguiu-se a metodologia apresentada por Fernandes (2003).

A análise de variância foi realizada segundo a metodologia descrita por Cruz (2006), de acordo com o modelo matemático aditivo linear de blocos casualizados: $Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + \epsilon_{ij}$, em que: Y_{ij} = observação do i-ésimo genótipo, avaliado no j-ésimo bloco; μ = média geral; g_i = efeito do i-ésimo genótipo; b_j = efeito do j-ésimo bloco; ϵ_{ij} = erro experimental associado a cada observação Y_{ij} .

As médias foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. Os parâmetros genéticos foram estimados de acordo com a metodologia apresentada por Cruz (2006). Para quantificar a divergência genética entre os genótipos avaliados, utilizou-se como medida de dissimilaridade a distância generalizada de Mahalanobis, obtida por meio da expressão: $D_{ii'}^2 = \delta' \Psi^{-1} \delta$ onde: $D_{ii'}^2$: é a distância de Mahalanobis entre os genótipos i e i' ; Ψ : matriz de variâncias e covariâncias residuais (dimensão 16); $\delta = [d_1 \ d_2 \ \dots \ d_v]$, sendo: $d_j = Y_{ij} - Y_{i'j}$; d_v representa a diferença entre médias de dois genótipos i e i' para uma dada característica j ; Y_{ij} : é a média do i -ésimo genótipo em relação à j -ésima variável.

Como técnica de agrupamento empregou-se o método de otimização de Tocher e para a construção do dendrograma utilizou-se o método hierárquico do tipo UPGMA (UnweightedPairGroupMethodusingArithmeticalAverages), desenvolvido por Sokal&Michener (1958). As análises genético-estatísticas foram processadas com o auxílio do programa GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constata-se que a análise de variância (Tabela 1), detectou diferenças significativas a 1% de probabilidade ($p < 0,01$) para os caracteres TPH, TCH e FIB, e a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) para os caracteres PCC e ATR. Esse resultado reflete a heterogeneidade do material genético estudado e a ocorrência de variabilidade genética

para esses importantes componentes de produção que é essencial para aplicação de métodos de melhoramento objetivando a seleção de indivíduos superiores. Pelo teste de Scott & Knott aplicado (Tabela 1) a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), constata-se a formação de grupos de genótipos superiores para as variáveis TPH, TCH, FIB, PCC e ATR. Para a variável TPH, os genótipos RB021733, RB863129, RB021709, SP79-1011, RB021653 e RB021614 apresentaram maior produtividade de açúcar por hectare sendo enquadrados no grupo 'a'.

Já para a variável TCH, os genótipos RB021733, RB863129, RB021709 e SP78-4764 apresentaram maior produtividade de cana por área e compuseram o grupo 'a'. Em relação do teor de fibra os genótipos RB021704, SP78-4764, RB021758, RB021614 e RB021750 se destacaram, entretanto para ser utilizados na geração de energia o ideal seria um valor acima de 15%. Destacaram-se com relação a PCC, compondo o grupo 'a', os genótipos RB021614, RB021653, RB022102, RB021752, RB021750, SP79-1011, RB863129, RB021709, RB021759, RB021781 e RB021733.

Quanto as variáveis PZA e BRIX, não houve a formação de grupos superiores, evidenciando que os genótipos apresentam basicamente o mesmo desempenho. Para ATR, observa-se também a formação de dois grupos onde no grupo 'a' enquadraram-se os genótipos RB021614, RB022102, RB021653, SP79-1011, RB021709, RB021750, SP79-1011, RB021509, RB021781, RB863129, RB021733, RB92579 e RB021549 com destaque para o genótipo RB021614 que apresentou o maior valor.

Apesar de não se destacar para a produtividade de cana por hectare TCH, o genótipo 6 apresentou superioridade para PCC e ATR, desta forma é recomendável inseri-lo no banco de germoplasma da PMGCA/RIDESA para ser usado em trabalhos de hibridação, visando o desenvolvimento de novos clones com elevada produtividade agrícola e riqueza em açúcar.

Os parâmetros genéticos estão apresentados na tabela 2. A variância genética foi superior a variância ambiental para todos os caracteres com exceção de PZA e BRIX. Este resultado de acordo com Dutra Filho et al. (2011b), indica que a expressão desses importantes componentes de produção são devidos em sua maior parte a efeitos genéticos e não ambientais. Estes autores ainda afirmaram que baseado nesse resultado é possível selecionar materiais genéticos superiores a serem cultivados neste ambiente onde o experimento foi desenvolvido.

Os valores da herdabilidade média foram de alta magnitude para TPH e TCH, de média magnitude para FIB, PCC e ATR. Sendo a herdabilidade definida como a proporção herdável da variabilidade total, conforme Gonçalves et al. (2007), com esses valores satisfatórios, constata-se que é possível obter, através da recombinação dos genótipos avaliados, novos clones geneticamente superiores.

Os valores de dissimilaridade gerados pela distância generalizada de Mahalanobis entre os genótipos estudados estão apresentados na Tabela 3. Os genótipos RB021509 e RB021733, RB022102 e RB021733,

RB863129 e RB021704, SP78-4764 e RB021509, RB863129 e RB022102, RB021509 e RB021709, RB021733 e RB021750, RB022162 e SP78-4764 foram identificados com os genótipos mais divergentes, podendo ser indicados para realização de hibridações visando a obtenção de novos clones de maior efeitos heterótico. Na tabela 4, são apresentados os grupos formados pelo método de otimização de Tocher dos dezesseis genótipos que foram agrupados em quatro grupos distintos. O grupo II, mais representativo foi formado por 8 genótipos (50% do total), o grupo I foi formado por 5 genótipos (31,25% do total), o grupo III foi formado apenas por 1 genótipo (6,25% do total) e finalmente o grupo IV formado por 2 genótipos (12,5% do total). De acordo com ELIAS et al. (2007), a homogeneidade dentro dos grupos e a heterogeneidade entre os grupos são mantidas pelo método de otimização de Tocher, sendo assim, o maior número de indivíduos alocados em determinado grupo indica que eles apresentam maior similaridade genética e os indivíduos enquadrados no último grupo apresentam maior divergência em relação àqueles que estão enquadrados no primeiro grupo.

De acordo com o dendrograma obtido pelo método hierárquico UPGMA (Figura 1), os genótipos foram reunidos em quatro grupos considerando-se o corte a aproximadamente a 53% da distância genética relativa, conforme o critério mencionado por CRUZ & CARNEIRO (2003), no qual os pontos de alta mudança de nível são considerados delimitadores do número de genótipos para determinado grupo. No grupo I, foram alocados os genótipos RB021509, RB022102,

RB021750, RB021752 e RB021781. O grupo II foi formado pelos genótipos RB021709, SP79-1011, RB021733, RB022153, RB92579, RB021758, RB021549 e RB021614. O grupo III foi formado apenas pelo genótipo RB863129 que se comportou como o mais distinto entre os que foram avaliados. E finalmente o Grupo IV foi formado pelos genótipos RB021704 e SP78-4764. Estes resultados evidenciam haver uma grande similaridade entre os genótipos que foram alocados no grupo II, representando aproximadamente 50 % dos genótipos avaliados, logo, não sendo considerados promissores em cruzamentos artificiais.

Resultados semelhantes foram relatados por SILVA et al. (2005) ao estudar a divergência genética em clones da série RB91, avaliados na terceira fase de seleção de clones de cana-de-açúcar. Os autores relataram haver grande similaridade entre clones desta série, sendo observada a inclusão da maioria dos clones no mesmo grupo, o que representou aproximadamente 83% dos genótipos avaliados.

De acordo com BENIN et al. (2002), os genótipos reunidos em grupos mais distantes dão um indicativo de serem dissimilares, podendo ser considerados como promissores em cruzamentos artificiais. Entretanto, além de dissimilares, é necessário que os genitores associem média elevada e variabilidade para os caracteres que estejam sendo melhorados. Observa-se ainda que houve uma total concordância entre os agrupamentos realizados com base no método de otimização de tocher e no método hierárquico de ligação média entre grupos. Para Dutra Filho et al. (2011b), este resultado é de fundamental

importância, pois proporciona ao fitomelhorista maior segurança nos cruzamentos a serem realizados.

CONCLUSÕES

Em virtude dos resultados discutidos e apresentados, recomendam-se hibridações entre os seguintes pares de genótipos: RB021509 x RB021733, RB021509 x RB021733, RB021602 x RB021733, RB863129 x RB021704, SP78-4764 x RB021509.

Existem ainda materiais genéticos a serem inseridos no banco ativo de germoplasma da Estação de Floração e Cruzamento de Serra do Ouro - AL e na Estação de Floração e Cruzamento de Devaneio – PE para hibridações com outros acessos do PMGCA/UFRPE/RIDESA.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, E. P. et al. 2007. Divergenciagenética em genótipos de girassol. *Ciência e Agrotecnologia*.31: 1637-1644.
- BENIN, G. et al. 2002. Identificação da dissimilaridade genética entre genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo preto. *Revista Brasileira de Agrociência*.8:179-184.
- CARPENTIERI-PIPOLO, VALÉRIA et al. 2000. Seleção de genótipos parentais de acerola com base na divergência genética multivariada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*.35: 1613-1619.
- CRUZ, C.D. 2006. Programa Genes: Versão Windows. Aplicativo computacional em genética e estatística. UFV, Viçosa, Brasil. 48p.

DUTRA FILHO, J.A. et al. 2011a. Avaliação agroindustrial e dissimilaridade genética em progênies e variedades RB de cana-de-açúcar. *Revista Ciência Agronômica*.32: 55-61.

DUTRA FILHO, J.A. et al. 2011b. Aplicação de técnicas multivariadas no estudo da divergência genética em cana-de-açúcar. *Agropecuária Técnica*.42:185-192.

ELIAS, H. T. et al. 2007. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão preto em Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 42: 1443-1449.

FALCONER, D.S. 1981. Introduction to quantitative genetics. Longman, London, England. 340p.

FERNANDES, A. C. 2003. Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. EME, Piracicaba, Brasil, 240 p.

GONÇALVES, G.M. et al. 2007. Seleção e herdabilidade na produção de ganhos genéticos em maracujá amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 42: 193-198.

JOHNSON, R.A. & WICKERN, D.W. 1988. Applied multivariate statistical analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 607p.

KOFFLER, N. F. et al. 1986. Caracterização edafo-climática das regiões canavieiras do Brasil: PERNAMBUCO. IAA/PLANALSUCAR, Piracicaba, Brasil. 78 p.

MOITA NETO, J. M.; MOITA, G. C. 1998. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. *Química Nova*.21: 467-469.

PEDROZO, C. A. et al.2009. Eficiencia de Indices de seleção utilizando a metodologia REML/BLUP no melhoramento da cana-de-acucar. *Scientia Agrária*.10: 031-036.

SILVA, G. M. et al. 2005. Genetic diversity among sugarcane clones (*Saccharum spp.*). *ActaScientiarum Agronomy*.27:315-319.

SOKAL, R. R.; MICHENER, D.A. 1958. Statistical method for evaluation systematic relationships. *Universityof Kansas ScientificBulletin*. 38: 1409-1438.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e agrupamento de médias referentes aos caracteres TPH, TCH, FIB, PCC, PZA, BRX e ATR, avaliados em 16 genótipos de cana-de-açúcar em experimento desenvolvido na área agrícola da usina Bom Jesus, microrregião canavieira do Litoral Sul de Pernambuco.

Variedades	Caracteres						
	TPH(t/ha)	TCH(t/ha)	FIB(%)	PCC(%)	PZA(%)	BRX(%)	ATR(kg/t)
1. RB863129	15,94a	107,5a	12,60b	14,81a	94,40a	18,81a	139,16a
2. RB92579	13,33b	93,75b	13,01b	14,24b	88,64a	19,30a	138,23a
3. RB021509	10,48b	71,25b	12,32b	14,74a	89,48a	19,56a	142,27a
4. RB021549	13,32b	94,37b	12,56b	14,08b	87,71a	19,12a	137,52a
5. RB021602	11,22b	73,75b	12,47b	15,22a	90,12a	20,11a	146,23a
6. RB021614	14,77b	95,00b	13,68a	15,52a	89,93a	20,97a	149,13a
7. RB021653	15,11a	98,12b	12,94b	15,40a	92,61a	19,97a	145,99a
8. RB021704	10,80b	82,50b	14,86a	13,10b	87,02a	18,70a	128,56b
9. RB021709	15,80a	106,8a	12,93b	14,81a	88,91a	19,99a	143,29a
10. RB021733	16,79a	116,2a	12,94b	14,47a	90,60a	19,17a	138,80a
11. RB021750	11,94b	80,00b	13,59a	14,94a	90,98a	19,94a	142,97a
12. RB021752	12,28b	81,25b	13,20b	15,12a	90,72a	20,11a	144,86a
13. RB021758	12,81b	93,75b	14,00a	13,69b	89,86a	18,63a	131,81b
14. RB021781	12,23b	83,12b	13,32b	14,67a	88,55a	20,05a	142,24a
15. SP78-4764	13,37b	98,75b	14,76a	13,56b	89,60a	18,78a	131,00b
16. SP79-1011	15,55a	104,3a	13,01b	14,86a	90,17a	19,78a	142,80a
Média geral	13,49	92,28	13,26	14,57	89,96	19,56	140,30
F(Tratamentos)	6,31**	9,00**	2,60**	2,14*	0,98 ^{ns}	1,48 ^{ns}	2,22*
CV(%)	11,61	9,28	7,05	6,24	4,00	5,53	5,56

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

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

^{ns} Não significativo

CV(%) Coeficiente de variação

Tabela 2 – Estimativa dos componentes da variância e parâmetros genéticos dos caracteres toneladas de cana por hectare (TCH), toneladas de pol por hectare (TPH), pol % corrigida (PC), teor de sólidos solúveis (BRIX), açúcar total recuperável (ATR) e toneladas de açúcar total recuperável por hectare (ATR t/ha), avaliados aos quinze meses de idade em experimento conduzido na microrregião Canavieira do Litoral Sul de Pernambuco, Usina Bom Jesus, Cabo de Santo Agostinho – PE.

Parâmetros genéticos	TCH	TPH	FIB	PCC	PZA	BRIX	ATR t/ha
$\hat{\sigma}_f^2$	166,27	3,87	0,57	0,47	3,18	0,44	33,89
$\hat{\sigma}_g^2$	147,79	3,26	0,35	0,25	0,00	0,14	18,62
$\hat{\sigma}_e^2$	18,47	0,61	0,22	0,22	3,18	0,29	15,26
hm^2	89	85	62	53	0,00	33	55
CVg%	13,13	13,38	4,45	3,43	0,00	1,92	3,07
CVg / CVe	1,41	1,15	0,63	0,53	0,00	0,34	0,55

Nota: $\hat{\sigma}_f^2$: Variância fenotípica média

$\hat{\sigma}_g^2$: Variância genotípica média

$\hat{\sigma}_e^2$: Variância ambiental média

hm^2 : Herdabilidade média

CVg (%): Coeficiente de variação genético

CVg / CVe: Índice b

Tabela 3 – Matriz de dissimilaridade entre 16 genótipos de cana-de-açúcar obtida por meio da distância generalizada de Mahalanobis.

		Distância entre genótipos							
G	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	7,9	23,0	8,0	23,0	8,9	9,1	29,0	
2		0	10	3,4	9,8	3,5	3,9	9,4	
3			0	13	0,5	15	15	20	
4				0	13,3	6,4	9,6	17	
5					0	13	14	21,2	
6						0	6	15,4	
7							0	14,5	
8								0	
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Tabela3 – Continuação...

		Distância entre genótipos							
G	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	5,4	7,2	19,4	15,8	12,3	12,9	22,0	5,7	
2	4,5	4,4	6	4,1	2	2,2	7,9	3,2	
3	24	32,6	4,3	2,6	14,3	5,3	25,4	20,8	
4	8,2	11,6	8,2	8,1	7,1	6,6	13,7	5,5	
5	23	31,5	3,3	1,8	14,3	5,3	24,2	20,3	
6	3,7	10,1	7,5	6,9	7,4	3,4	13,9	3,9	
7	6,3	7	10,4	7,5	6,9	6,9	12,7	2,6	
8	20	21,5	12,1	13	4,7	10	5,6	15,4	
9	0	3	18,8	14,3	8,8	8,8	15,5	2	
10		0	23,5	20,4	9,3	16,3	12,2	14	
11			0	1,1	7	4,1	12	14	
12				0	6,7	1,7	14	11,5	
13					0	5,15	2,7	6,4	
14						0	13,3	8,1	
15							0	11,5	
16								0	

G: Genótipos

Tabela 4 – Formação dos grupos de dissimilaridade pelo método de Tocher a partir das distâncias de Mahalanobis estimadas para os dezesseis genótipos RB de cana-de-açúcar, avaliados para sete caracteres agroindustriais. PE, 2011.

GRUPOS	GENÓTIPOS	(%)
I	3,5,12,11 e 14	31,25
II	9,16,10,2,7,13,4 e 6	50,00
III	1	6,25
IV	8 e 15	12,5

Nota: 1. RB863129

2. RB92579

3. RB021509

4. RB021549

5. RB021602

6. RB021614

7. RB021653

8. RB021704

9. RB021709

10. RB021733

11. RB021750

12. RB021752

13. RB021758

14. RB021781

15. SP78-4764

16. SP79-1011

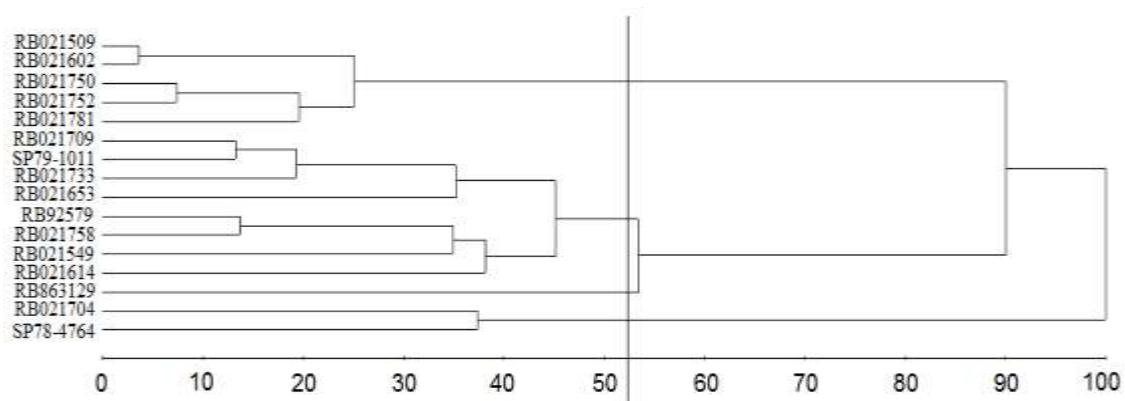


Figura 1 – Dendrograma ilustrativo do padrão de dissimilaridade, estabelecido pelo método das ligações médias (UPGMA), com base na distância de Mahalanobis (D_{ii}^2), para os dezesseis genótipos de cana-de-açúcar. PE, 2011.

ANEXOS

COMUNICATA SCIENTIAE

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Comunicata Scientiae é um periódico científico editado semestralmente pelo Campus "Prof.ª Cinobelina Elvas" da Universidade Federal do Piauí destinado à publicação de contribuições inéditas no formato de artigo científico, nota científica ou revisão de literatura (a convite da comissão editorial) que apresentem significativa relevância nas áreas de Ciências Agrárias e Ambientais, nos idiomas português, espanhol e, preferencialmente, em inglês. A submissão dos trabalhos é realizada exclusivamente de forma online. Para tanto o autor correspondente deverá estar devidamente cadastrado no periódico.

Os trabalhos devem ser encaminhados em formato tamanho A4 (210 x 297mm), folhas e linhas numeradas, em espaçamento duplo, fonte Century Gothic, tamanho 12 e margens de 2 cm. O máximo de páginas será de 20 para artigos, 30 para revisões e 8 para notas científicas, incluindo tabelas, figuras e ilustrações.

Após o recebimento, o trabalho será encaminhado a dois consultores científicos independentes com competência reconhecida na área objeto do trabalho cuja avaliação condicionará a publicação do trabalho.

O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título; Resumo; Palavras-chave;

Título em inglês, Abstract; Key words; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências. O tópico Agradecimento(s) quando pertinente, deve aparecer antes das referências.

As notas científicas devem apresentar estrutura mais simples contendo apenas: Título; Resumo; Palavras-chave; Título em inglês, Abstract; Key words (após esse tópico o texto será corrido) e Referências.

A revisão bibliográfica deverá conter: Título; Resumo; Palavras-chave; Título em inglês, Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento e Referências.

O arquivo Microsoft Word do trabalho submetido não deverá conter os nomes dos autores.

Trabalhos baseados em resultados de rotina normalmente não serão aceitos para publicação.

No texto, as referências deverão ser citadas por autor e ano, conforme o exemplo "(Henze, 2006)", "(Henze & Brown, 2006)", "(Henze et al., 2006)", "... conforme afirmaram Henze et al. (2006)". As referências no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética, conforme os formatos abaixo:

Artigo completo:

Tian, G., Kolawole, G.O. 2004. Comparison of various plant residues as phosphate rock amendment on Savanna soils of West Africa. *Journal of Plant Nutrition* 27: 571-583.

Livro:

Bollag, J.M., Stozky, G. 2000. *Soil biochemistry*. Marcel Dekker, New York, USA. 519 p.

Capítulo de livro:

Mizrahi, Y., Nerd, A. 1999. Climbing and columnar cacti: new arid land fruit crops. In: Janick, J. (ed.) *Perspectives on new crops and new uses*. ASHA Press, Alexandria, USA. p.358-366.

Tese ou dissertação:

Oliveira Neto, F.V. 1992. *Neurorrafialátero-terminal: estudo experimental no rato*. 198f. (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil.

Trabalhos em eventos:

CARRIERI, M.L., MATTOS, C.A., CARNIELI JR, P., MATOS, C., FAVORETTO, S.R., KOTAIT, I. 2001. Canine and feline rabies transmitted by variant3 – desmodusrotundus in the state of São Paulo, Brazil. In: Seminário internacional de morcegos como transmissores de raiva. *Programa eresumos...* São Paulo, Brasil. p.51-52.

Referência Online:

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008. <http://apps.fao.org/><Acesso em 10 Fev. 2009>

As referências deverão priorizar artigos publicados em periódicos reconhecidos pela comunidade científica. Preferencialmente, não citar trabalhos publicados em eventos ou teses/dissertações. Não serão aceitas citações de comunicações pessoais ou de artigos *no prelo*.

As tabelas e figuras devem ser auto-explicativas, em Fonte CenturyGothic, tamanho 10, numeradas com algarismos arábicos, inseridas após o tópico "Referências", com o título abaixo para figuras e acima para tabelas. As figuras não devem apresentar bordas.

Figuras coloridas poderão ser enviadas, embora na versão impressa sejam apresentadas em escala cinza. Após o aceite final do trabalho, os autores serão solicitados a enviar as figuras em arquivos individuais, acima de 300 dpi com uma das seguintes extensões (tif, jpg ou bmp), sem tratamento ou alterações, com no máximo 1Mb de tamanho por arquivo.

A nomenclatura científica deve ser citada segundo os critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais em cada área.

Unidades e Medidas devem seguir o Sistema Internacional (SI).

Uma vez publicados os trabalhos poderão ser transcritos, parciais ou totalmente, mediante a citação da *ComunicataScientiae*, do autor, do volume, paginação e ano.

As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

Não há taxa de submissão ou publicação.



NORMAS PARA PUBLICAÇÃO REVISTA CIÊNCIA RURAL

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via [eletrônica](#) e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras.** Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de

Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4.A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

5.A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo

deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital ObjectIdentifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Triboliumconfusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebriomolitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilusgranarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodiainterpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidadeopcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilusoryzae* (L.), *Cryptolestesferrugineus* (Stephens) e *Oryzaepphilussurinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural** , Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional

de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132f.

Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Artroscopic diagnosis of elbow dysplasia. In: **WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS**, 31., 2006, Prague, Czech Republic.

Proceedings... Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: [http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm](http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm)

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

- 11.** Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

- 12.** Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

- 13.** Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

- 14.** Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

- 15.** Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.


- 16.** Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

**COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO PARA A REVISTA
COMUNICATA SCIENTIAE DA UFPI**

#126 Sumário

Resumo Avaliação Edição

Submissão

Autores	Aurélia Pietrina da Costa Albuquerque, Gerson Quirino Bastos, JOÃO DE ANDRADE DUTRA FILHO, Djalma Euzébio Simões Neto, PAULO ROCHA MACHADO, ISMAEL GAIÃO DA COSTA, Amanda Emanuella Rocha de Souza	
Título	Estimativa da diversidade genética em clones RB da Série 02 e variedades comerciais de cana-de-açúcar	
Documento Original	126-526-1-SM.Docx 2011-10-05	
Doc. Sup.	Nenhum(a)	Incluir Documento Suplementar
Submetido por	João Andrade Dutra Filho 	
Data de submissão	outubro 5, 2011 - 01:13	
Seção	Artigos	
Editor	Nenhum(a) designado(a)	
Comentários do Autor	PREZADO EDITOR É COM IMENSA SATISFAÇÃO QUE MAIS UMA VEZ NÓS PESQUISADORES DA RIDESA SUBMETEMOS NOSSO MANUSCRITO PARA PUBLICAÇÃO NESTE RENOMADO PERIÓDICO QUE TRATA-SE DE UMA PARTE DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE UMA ALUNA QUE DESENVOLVEU SEU TRABALHO JUNTO A RIDESA. JÁ TIVEMOS UMA SUBMISSÃO DE ARTIGO MUITO POSITIVA E ACREDITAMOS QUE OS REVISORES DO RESPECTIVO PERIÓDICO SÃO ALTAMENTE CAPACITADOS PARA CONTRIBUIR COM NOSSA PESQUISA. DESDE JÁ AGRADECEMOS POR TODA A ATENÇÃO	

Situação

Situação	Aguardando designação
Iniciado	2011-10-05
Última alteração	2011-10-05