

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE
CANA-DE-AÇUCAR EM JAGUARI - RS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Katiule Pereira Morais

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CANA-DE-AÇUCAR
EM JAGUARI - RS**

Katiule Pereira Moraes

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agronomia.**

Orientador: Prof. Sandro Luis Petter Medeiros

Santa Maria, RS, Brasil

2012

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Pereira Moraes, Katiule
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CANA-DE-AÇUCAR EM JAGUARI-RS
/ Katiule Pereira Moraes.-2012.
66 p.; 30cm

Orientador: Sandro Luis Petter Medeiros
Coorientadores: Solange Bosio Tedesco, Sergio Delmar dos Anjos e Silva
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, RS, 2012

1. Cana-de-açúcar 2. genótipos I. Luis Petter Medeiros, Sandro II. Bosio Tedesco, Solange III. Delmar dos Anjos e Silva, Sergio IV. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Agronomia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CANA-DE-AÇUCAR
EM JAGUARI - RS**

elaborada por
Katiule Pereira Morais

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Agronomia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Sandro Luis Petter Medeiros, Dr.
(Presidente/Orientador)

Felipe Gustavo Pilau, Dr. (UFSM)

Sergio Delmar dos Anjos e Silva, Dr. (EMBRAPA)

Santa Maria, 29 de fevereiro de 2012.

*"Se consegui enxergar longe é por que
estava apoiado sobre ombros de gigantes."*

(Isaac Newton)

DEDICATÓRIA

♥ *Dedico esta dissertação aos meus queridos pais e guias em minha vida, Luiz e Marilena.*

AGRADECIMENTOS

À Deus pela interseção nos momentos qual pedi proteção, saúde, motivação e sabedoria.

Ao professor Sandro Luis Petter Medeiros, um agradecimento especial pela orientação, oportunidades, incentivos, ensinamentos, críticas, muita amizade e confiança depositada em mim desde minha acolhida e início às atividades no Núcleo de Pesquisas em Ecofisiologia e Hidroponia no ano de 2005.

À UFSM, ao PPGA, ao Departamento de Fitotecnia e os seus professores, pelos ensinamentos e convívio diários.

A Lineu Trindade Leal, meu amigo e colega, agradeço pela parceria estabelecida na condução desse projeto.

Aos bolsistas do Núcleo de Pesquisas em Ecofisiologia, Lenise , Getulio, Jean, Jessica, Fagner, Gilberto, e aos bolsistas do Laboratório de Microbiologia do Solo e do Ambiente, Alex, Douglas, Leonardo, Luana, Ricardo, Raquel, Willian, Guilherme entre outros, pelos momentos de trabalho, amizade, diversão e auxílio durante as etapas da realização deste trabalho.

Ao Pesquisador da Embrapa Clima Temperado e meu co-orientador, Sergio Delmar dos Anjos e Silva pela cessão das mudas, e orientação no plantio e condução dos experimentos.

A Bianca Aguiar Oliveira pela amizade e ajuda nas análises qualitativas na Embrapa Clima Temperado.

Ao Instituto Federal Farroupilha São Vicente do Sul pela estrutura disponibilizada, em especial ao Professor Celso, Seu Vilmar e demais funcionários.

As amigas e colegas do NUPEC, Andriéli Hedlund Bandeira, Liziany Muller e Elis Borcioni, pelo companheirismo e amizade de sempre.

As colegas e amigas do coração, Djeimi Janish, Mara Grohs e Tatiani Silveira pelo apoio, amizade, conversas agradáveis, risos, momentos de descontração e companheirismo em todas às horas.

Aos meus pais Luiz e Marilena pelo amor e dedicação e as minhas irmãs e melhores amigas Carla, Katiúcia e Caroline pelo apoio incondicional que sempre me foi dado, e principalmente pela confiança depositada em mim ao longo da minha vida acadêmica. *Eu Amo Vocês!!!*

A Sandro Jose Giacomini, pelo exemplo profissional e minha inspiração, pela ajuda nos momentos difíceis e parceria nos felizes, pela compreensão, amizade, carinho, afeto, dedicação e principalmente por fazer parte da minha vida!!!

Enfim, agradeço a todos que tiveram ao meu lado durante essa caminhada, me incentivando e dando forças, pois se consegui chegar aqui, com certeza foi com a ajuda de todos vocês, a quem eu também dedico este trabalho.

A todos que contribuíram de alguma forma para que eu chegasse até aqui...

... muito obrigado de coração!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Universidade Federal de Santa Maria.

DESEMPENHO AGRONOMICO DE CANA-DE-AÇUCAR EM JAGUARI - RS

AUTOR: KATIULE PEREIRA MORAIS
ORIENTADOR: SANDRO LUIS PETTER MEDEIROS
Local e Data da Defesa: Santa Maria, 29 de fevereiro de 2011.

Atualmente no estado do Rio Grande do Sul (RS) o cultivo da cana-de-açúcar está sendo incentivado para fins bioenergéticos. No entanto, existe a carência de informações sobre o desempenho agrícola e industrial de genótipos modernos nas condições edafoclimáticas do RS. Com o objetivo de avaliar o crescimento, desenvolvimento e qualidade de genótipos de cana-de-açúcar em cultivo de cana-planta (2009/2010) e de cana-soca de primeiro ano (2010/2011) foi realizado um experimento no município de Jaguari, Depressão Central do RS. O delineamento experimental foi o blocos ao acaso com três repetições. Foram avaliados 12 genótipos de ciclo precoce e 13 de ciclo médio/tardio, totalizando 25 materiais, todos da RIDESA. As avaliações realizadas foram filocrono, número final de folhas na haste principal, estatura, área foliar, produção de colmos e parâmetros agronômicos e qualitativos. Os valores de filocrono entre os genótipos tiveram uma pequena variação, porém os genótipos RB966229, RB947625 e RB008347 apresentaram diferença significativa em relação à cana-planta e cana-soca. O NFT não apresentou diferença entre os genótipos de ciclo precoce, somente entre os de ciclo médio/tardio, sendo que alguns genótipos de ciclo médio/tardio apresentam maior NFT em cana-soca. O crescimento em estatura compreendeu três fases distintas para todos os genótipos, iniciando-se por um crescimento lento, após a fase de maior crescimento e por fim ocorreu uma diminuição do crescimento em função do início do processo de maturação. A área foliar apresentou um padrão de crescimento similar ao do colmo, porém a última etapa correspondeu ao decréscimo da AF. A produtividade média de colmos dos genótipos mais produtivos de ciclo precoce nos cultivos de cana-planta e cana-soca (96,6 e 123,4 TCH) foi semelhante aquela obtida com os genótipos mais produtivos de ciclo médio/tardio (101,5 e 128,0 TCH), com maior produtividade no cultivo de cana-soca. O genótipo RB965911 e RB925345 de ciclo precoce e os genótipos RB925268, RB975019 e RB987935 de ciclo médio/tardio apresentam variáveis qualitativas, índice de maturação e produtividade de colmos que indicam esses genótipos como sendo os de maior potencial para a região central do RS.

Palavra-chave: *Saccharum* sp., filocrono, graus-dias, variáveis tecnológicas, produtividade.

ABSTRACT

Master Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil

AGRONOMIC PERFORMANCE OF SUGARCANE IN JAGUARI - RS

AUTHOR: KATIULE PEREIRA MORAIS
ADVISOR: SANDRO LUIS PETTER MEDEIROS
Date and Place of Defense: Santa Maria, February 29, 2011.

Currently the state of Rio Grande do Sul (RS) the cultivation of sugar cane is being encouraged for bioenergy. However, there is a lack of information on the performance of agricultural and industrial modern genotypes at conditions of RS. In order to evaluate the growth, development and quality of genotypes of sugar cane cultivation of sugarcane plant (2009/2010) and cane ratoon first year (2010/2011) an experiment was conducted in the municipality of Jaguari Central Depression of RS. The experimental design was randomized blocks with three replications. We evaluated 12 genotypes of 13 early and medium maturity / delayed a total of 25 materials, all of RIDESA. The evaluations were phyllochron, final leaf number on main stem height, leaf area, straw yield and agronomic and qualitative parameters. The phyllochron values between genotypes showed little variation, but the genotypes RB966229, RB947625 and RB008347 significant difference in relation to the cane plant and ratoon cane. The NFT showed no difference between the early-maturing genotypes, only cycle between the mid / late, and some genotypes of mid / late show higher NFT in sugarcane ratoon. The height growth was comprised of three distinct phases for all genotypes, starting with a slow growth after the phase of higher growth and finally there was a decrease in growth due to the start of the maturation process. The leaf area showed a growth pattern similar to the stem, but the last stage corresponded to a decrease in AF. The average yield of stalks of more productive genotypes in early-maturing crops of sugar cane plant and ratoon cane (96.6 and 123.4 TCH) was similar to that obtained with the most productive genotypes cycle mid / late (101.5 TCH and 128.0), with higher productivity in the cultivation of sugarcane ratoon. The genotype RB965911 RB925345 and early-maturing genotypes and RB925268, RB975019 RB987935 cycle and medium / late show qualitative variables, maturation rate and productivity of stem indicate that these genotypes as a high potential for the central region of the RS.

Keywords: *Saccharum* sp., phyllochron, degree days, technological variables, productivity.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Estatura de plantas de genótipos de ciclo precoce (a) e médio/tardio (b) em cana-planta (2009/2010) e genótipos de ciclo precoce (c) e médio/tardio (d) em cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011. 25
- Figura 2 - Área foliar de genótipos de ciclo precoce (a) e médio/tardio (b) em cana-planta (2009/2010) e genótipos de ciclo precoce (c) e médio/tardio (d) em cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011. 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Filocrono e Número de folhas total (NFT) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo precoce em cana-planta e soca. Jaguari, RS, 2009-2011.	22
Tabela 2 - Filocrono e Número de folhas total (NFT) de genótipos de cana-de-açúcar de genótipos de ciclo médio/tardio. Jaguari, RS, 2009-2011.	23
Tabela 3 - Produtividade (Mg/ha) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo precoce e médio/tardio em cana-planta e cana-soca. Jaguari, RS, 2009-2011.	37
Tabela 4 - Número de colmos (NC/metro) e Diâmetro de colmo (DC) de genótipos de ciclo precoce de cana-de-açúcar em cana-planta e cana-soca. Jaguari, RS, 2009-2011.	40
Tabela 5 - Comprimento de colmo (CC) (cm) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo precoce em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.	40
Tabela 6 - Número de colmos (NC/metro), de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo médio/tardio em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.	41
Tabela 7 - Diâmetro de colmo (DC) e Comprimento de colmo (CC) (cm), de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo médio/tardio em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.	42
Tabela 8 - Índice de maturação (IM) de genótipos de cana-de-açúcar em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.	44
Tabela 9 – Sólidos solúveis totais (SST), fibra, açúcares redutores (AR) e Açúcares redutores totais (ART) de genótipos de cana-de-açúcar em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.	46
Tabela 10 - Sólidos solúveis totais (SST), fibra, açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais (ART) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo médio/tardio. Jaguari, RS, 2009-2011.	46

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 -	Temperatura média do ar e precipitação durante o cultivo de cana-planta (2009/2010) na estação meteorológica de Santiago-RS.....	54
ANEXO 2 -	Temperatura média do ar e precipitação durante o cultivo de cana-soca (2010/2011) na estação meteorológica de Santiago-RS.....	55
ANEXO 3 -	Sistema de numeração de folhas de kuijiper para a cultura da cana-de-açúcar. Foto: Moraes, 2010.....	56
ANEXO 4 -	Vista da área experimental, localizada em Jaguari-RS. Fonte: Google earth. .	57
ANEXO 5 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Filocrono. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	58
ANEXO 6 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Numero de Folhas Total. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	59
ANEXO 7 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Produtividade de Colmos. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	60
ANEXO 8 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Número de Colmos por metro linear. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.....	61
ANEXO 9 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Diâmetro de Colmos. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	62
ANEXO 10 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Comprimento de Colmos. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	63
ANEXO 11 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Sólidos Solúveis Total. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	64
ANEXO 12 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Fibra. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.....	65
ANEXO 13 -	Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Açúcares Redutores Totais. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.	66

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1 CAPITULO I - CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR.....	16
1.1 Resumo	16
1.2 Abstract	17
1.3 Introdução.....	17
1.4 Material e métodos	19
1.5 Resultados e discussão	21
1.5.1 Filocrono e número final de folhas	21
1.5.2 Estatura	24
1.5.3 Área foliar	25
1.6 Conclusões	27
1.7 Referências bibliográficas	27
2 CAPITULO 2 - PRODUTIVIDADE, VARIÁVEIS AGRONOMICAS E QUALITATIVAS DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR	31
2.1 Resumo.....	31
2.1 Abtract.....	32
2.3 Introdução.....	32
2.4 Material e Métodos.....	34
2.5 Resultados e Discussão	36
2.5.1 Produtividade	36
2.5.2 Variáveis agronômicas.....	39
2.5.3 Parâmetros tecnológicos	42
2.6 Conclusões	47
2.7 Referencias bibliográficas	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	53

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma planta perene, ou semiperene, da família das Poaceae, do gênero *Saccharum*, sendo que as cultivares atuais resultam da hibridação interespecífica de várias espécies, com participações variadas destas espécies na sua constituição genética, predominando, porém, a contribuição de *S. officinarum*, capaz de acumular altos níveis de sacarose no colmo (SCARPARI; BEAUCLAIR, 2008). A hibridação veio a favorecer a expansão da cana-de-açúcar, com a obtenção de materiais mais resistentes e melhores adaptados às variações ambientais encontradas nos diferentes locais. A planta é a principal matéria-prima para a fabricação do açúcar e álcool (etanol), sendo também utilizada para alimentação animal.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e também na sua utilização como fonte de energia renovável, com a crescente demanda por etanol. No Estado do Rio Grande do Sul, a área plantada destinada a produção sulcro-alcóoleira na safra 2010/2011 foi de 37000 ha (CONAB, 2011), com produtividade média de 60 t ha⁻¹, muito aquém de outros Estados do país, principalmente pela tradição regional do uso de subprodutos para a agroindústria, como por exemplo, os alambiques e na alimentação animal. No Rio Grande do Sul, os cultivos com finalidade industrial ainda são restritos, sendo que atualmente, apenas uma usina, no município de Porto Xavier, vem produzindo etanol. Contudo, novos projetos para o setor estão sendo implementados, como a Norobios, em São Luiz Gonzaga, Via Vide e a Brasken.

Existem algumas limitações para o cultivo da cana no Estado relacionadas às baixas temperaturas do ar e precipitação elevada no período de maturação e colheita. Ao avaliarem cultivares de cana-de-açúcar em Cruz Alta-RS, Canal e Matzenbacher (1986) concluíram que a ocorrência de baixos valores de temperatura do ar foram o fator limitante ao cultivo na região, pois nenhum material testado foi tolerante ao frio. Essas limitações podem ser atenuadas com a utilização e seleção de cultivares mais precoces e adaptadas as condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul, pois outros estudos com cultivares de cana-de-açúcar (AUDE et al. ,1994; SILVA et al., 2008 e HANAUER, 2011) apresentaram potencial para cultivo no Estado.

Além da necessidade de seleção de genótipos produtivos e resistentes as baixas temperaturas, são importantes a seleção de genótipos com alto teor de sacarose. A qualidade

da cana-de-açúcar é definida por Fernandes (2000), como uma série de características intrínsecas da planta, alteradas pelo manejo agrícola e industrial, as quais definem o seu potencial de produção de açúcar e etanol. Os parâmetros qualitativos mais importantes são pol, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, fibra e pureza.

O trabalho teve como objetivos quantificar o crescimento, o desenvolvimento, e a produtividade e qualidade da cana-de-açúcar em cultivos de cana-planta e cana-soca de vinte e cinco genótipos de cana-de-açúcar, em experimentos realizados nos anos de 2009 a 2011 no município de Jaguari, região da Depressão Central do Rio Grande do Sul. A apresentação dos resultados foi dividida em dois capítulos. O primeiro aborda as variáveis relacionadas ao crescimento e desenvolvimento, como filocrono, número final de folhas no colmo principal, estatura do colmo principal e área foliar, enquanto que o segundo capítulo apresenta a produção de colmos, componentes do rendimento e variáveis qualitativas.

1 CAPÍTULO I - CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR

1.1 Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as variáveis morfogênicas de genótipos de cana-de-açúcar (cana-planta e soca). O delineamento experimental adotado foi o blocos ao acaso, com tratamentos distribuídos em esquema bifatorial (25 x 2), constituídos de vinte e cinco genótipos (doze genótipos de ciclo precoce e treze genótipos de ciclo médio/tardio) em dois sistemas de cultivo (cana-planta - 2009/2010 e cana-soca - 2010/2011), com três repetições. As variáveis analisadas foram número de folhas total (NFT), estatura de planta e área foliar (AF). A partir do NFT e dos graus-dias acumulados foram determinados os filocronos dos genótipos. Os dados de filocrono e número de folhas total (NFT) foram submetidos à análise da variância, sendo as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, com nível de 5% de probabilidade de erro. Os valores de filocrono não apresentaram interação significativa entre genótipos de ciclo precoce e ano cultivo. Existiu pequena variação nos valores de filocrono entre os genótipos, porém os genótipos RB966229, RB947625 e RB008347 apresentaram diferença significativa em relação à cana-planta e cana-soca. O NFT não apresentou diferença estatística entre os genótipos de ciclo precoce, somente entre os de ciclo médio/tardio, sendo que alguns genótipos de ciclo médio/tardio apresentam maior NFT em cana-soca. O crescimento em estatura compreendeu três fases distintas para todos os genótipos, iniciando-se por um crescimento lento até 1290GDac em cana-planta e 1170GDac em cana-soca, após a fase de maior crescimento até 2000GDac em cana-planta e 2200GDac em cana-soca e por fim ocorreu uma diminuição do crescimento em função do início do processo de maturação. A área foliar apresentou um padrão de crescimento similar ao do colmo, porém a última etapa correspondeu ao decréscimo da AF devido ao processo da senescência foliar. A intensidade da evolução do AF variou com os genótipos de cana-de-açúcar, os quais apresentaram quedas na área foliar em períodos de excesso e escassez hídrica.

Palavras-chave: filocrono. graus-dia. *Saccharum* sp.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF GENOTYPES SUGARCANE

1.2 Abstract

The objective of this study was to evaluate morphogenetic variables of genotypes of sugarcane (cane plant and ratoon). The experimental design was randomized blocks, with treatments arranged in a two-factor (25 x 2), consisting of twenty-five genotypes (genotypes twelve and thirteen early-maturing genotypes of mid / late) of two cultivation systems (sugarcane -Plant - 2009/2010 and ratoon cane - 2010/2011) with three replications. The variables analyzed were total number of leaves (NFT), plant height and leaf area (LA). From the NFT and accumulated degree-days were determined genotypes phyllochron. Data on leaf number and phyllochron total (NFT) were subjected to analysis of variance and the averages were compared among themselves by Tukey test, with the 5% level of probability. The phyllochron values showed no significant interaction between genotypes and early-maturing crop year. There was little variation in phyllochron values between genotypes, but genotypes RB966229, RB947625 and RB008347 significant difference in relation to the cane plant and ratoon cane. The NFT showed no statistical difference between the early-maturing genotypes, only cycle between the mid / late, and some genotypes of mid / late show higher NFT in sugarcane ratoon. The height growth was comprised of three distinct phases for all genotypes, starting with a slow growth up to 1290GDac in sugarcane plant and ratoon cane in 1170GDac after the phase of higher growth to 2000GDac in plant cane and cane in 2200GDac punches, and finally there was a decrease in growth due to the start of the ripening process. The leaf area showed a growth pattern similar to the stem, but the last stage corresponded to a decrease in AF due to the process of leaf senescence. The intensity of the development of AF varied with the genotypes of sugacane, which showed reductions in leaf area during periods of surplus and scarcity.

Keywords: phyllochron. degree-days. *Saccharum* sp.

1.3 Introdução

A cana-de-açúcar pertence à família Poaceae, gênero *Saccharum*, que abrange várias espécies, sendo que os genótipos atualmente cultivados são híbridos, e possuem elevados teores de sacarose, vigor vegetativo e resistência a doenças (IRVINE, 1999).

O crescimento pode ser definido como aumento irreversível de uma grandeza física como altura, área, diâmetro, massa, e volume. O desenvolvimento refere-se à diferenciação celular e aparecimento de um novo órgão na planta (HODGES, 1991). Para Brunini et al. (1976) a temperatura do ar é uma das principais variáveis a influenciar o desenvolvimento e crescimento vegetal, e uma das melhores maneiras de relacioná-la ao desenvolvimento é por meio do uso do sistema de unidades térmicas ou graus-dia, pois considera o efeito da temperatura sobre o desenvolvimento vegetal.

O número de folhas acumuladas no colmo principal (NF) é uma maneira de caracterizar o desenvolvimento vegetal. Além disso, o aparecimento de folhas determina a evolução da área foliar da planta, a qual está relacionada com a interceptação da radiação solar pelo dossel vegetal, com a fotossíntese e na acumulação de fitomassa (McMASTER et al., 1991). Para estimar o número de folhas pode ser utilizado o conceito de filocrono, que segundo Rickman & Klepper (1995) é o intervalo de tempo entre o aparecimento de folhas sucessivas em uma haste ou colmo, e através deste, pode-se calcular o número de folhas acumuladas, caracterizando o desenvolvimento vegetal.

O valor de temperatura mínima do ar necessárias para desenvolvimento dos aparatos foliares da cana-de-açúcar seria de 10 °C, mas pode variar com o genótipo (SINCLAIR et al., 2004). A fim de determinar o filocrono da cana-de-açúcar em Santa Maria RS, Streck et al. (2010) utilizaram o valor de temperatura base de 10°C, proposto por Sinclair et al. (2004), pois consideraram que as condições térmicas entre os locais são similares.

Além da área foliar, a estatura da planta também interfere no potencial produtivo de genótipos de cana-de-açúcar, pois os fotoassimilados produzidos são direcionados para os colmos, principal dreno da cultura. Assim, a estatura de colmos é uma variável importante a ser determinada em genótipos de cana-de-açúcar, pois Barbosa et al. (2002) relatam que existe correlação positiva entre a estatura e a produtividade, ou seja, cultivares com maior estatura teriam a tendência de maior produção de massa por colmo, conseqüentemente, maior produtividade.

O objetivo deste estudo foi estimar o filocrono e a evolução da área foliar e estatura de plantas de diferentes genótipos de cana-de-açúcar em cana-planta e soca no município de Jaguari-RS, situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

1.4 Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Núcleo de Pesquisa Avançada do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFET), sediado na localidade do Chapadão, no município de Jaguari, RS, Brasil (29°28'S, 54°44'W, 397m) no período de setembro de 2009 a julho de 2011. O clima da região é o Cfa (subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida), conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961).

Os tratamentos foram organizados no delineamento experimental blocos ao acaso, com três repetições, totalizando 75 unidades experimentais, constituídas de uma área útil de 22 m² (4,2 m de largura e 5 m de comprimento). Foram avaliados vinte e cinco genótipos de cana-de-açúcar desenvolvidos pela Ridesa (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro), em dois cultivos de 2009/2010 (cana-planta) e 2010/2011 (cana-soca). As mudas utilizadas foram proveniente da Embrapa clima Temperado e selecionadas pelo melhor desempenho entre 224 materiais testados em dois anos de seleção pela Embrapa Clima Temperado. Foram testados doze genótipos de ciclo precoce (RB835054, RB855156, RB925211, RB925345, RB965902, RB965911, RB966923, RB935581, RB975932, RB986419, RB986955 e RB996961) e treze de ciclo médio/tardio (RB72454, RB845210, RB867515, RB935744, RB925268, RB966229, RB975038, RB975329, RB975019, RB945177, RB947625, RB008347 e RB987935).

Anteriormente a implantação do experimento, a área experimental recebeu uma aração seguida de gradagem e aplicação de calcário (3.000 kg ha⁻¹). No momento do plantio foi efetuada a adubação de correção de fósforo, potássio e micronutrientes, de acordo com o resultado da análise de solo realizada no mês de maio, seguindo o recomendado pela CQF – RS/SC (2004), com 480 kg ha⁻¹ da formula 0-25-20 e 30 kg ha⁻¹ FTE BR12 (4% K₂O; 1,8% B; 0,8% Cu; 3% Fe; 2% Mn; 2% Mo; 9% Zn). A adubação de nitrogênio em cobertura foi realizada com uréia na dose de 90 kg ha⁻¹ divididas em duas aplicações, a primeira no dia 23 de novembro de 2009 após o plantio e a segunda no dia 17 de janeiro de 2010. A adubação da soqueira com 200 kg ha⁻¹ da formula 0-30-30 foi no dia 7 de setembro de 2010 e a adubação nitrogenada em cobertura foi a mesma utilizada em cana-planta, de 120 kg/ha divididos em duas aplicações no dia 01 de novembro de 2010 e 15 de janeiro de 2011. O controle de plantas daninhas no início do ciclo da cultura foi realizada com capina manual, e no decorrer do ciclo com herbicidas recomendados para a cultura, aplicados na entre linha da cultura e nos

caminhos, sempre que necessário. O controle da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) foi realizada com controle biológico com a vespinha *Cotesia flavipes*.

O plantio foi realizado em sulco, numa densidade de 18 gemas por metro linear, com espaçamento entre linhas de 1,4 m e profundidade de plantio de 20 cm. O experimento foi implantado em 1º de setembro de 2009, com colheita da cana-planta em 30 de julho de 2010. A brotação da soqueira ocorreu em setembro de 2010 e a colheita da cana-soca em 30 de julho de 2011.

Foram escolhidas aleatoriamente três plantas por parcela e identificadas com arames coloridos, para a realização das determinações quinzenais do número de folhas totais e número de folhas expandidas (folhas verdes até a inserção da folha +1). O filocrono foi obtido através da regressão linear entre o número de folhas acumulado e a soma térmica acumulada, sendo considerado como o inverso do coeficiente angular, ou seja, da taxa de aparecimento de folhas, calculados em °C dia, conforme metodologia utilizada por Streck et al. (2010).

A estatura de plantas foi determinada através da medida distância do nível do solo até a inserção da folha +1. A avaliação da área foliar (AF) foi determinada por medições realizadas nas folhas +3 dos colmos, sendo medido o comprimento da folha e sua largura na porção mediana, segundo metodologia descrita por Hermann e Câmara (1999):

$$AF = C \cdot L \cdot 0,75 \cdot (N+2)$$

AF é a área foliar por colmo (cm²); C é o comprimento da folha +3 (cm); L é a largura da folha +3 (cm); N é o número de folhas verdes totalmente expandidas e 0,75 é o fator de correção para a área foliar da cultura.

Para a avaliação de estatura de planta e área foliar foi utilizado o sistema de numeração de folhas proposto por Kuijper em Van Dillewijn (1952), que consiste em designar como +1 a primeira folha, de cima para baixo, que apresenta a aurícula (colarinho) visível. As demais folhas de abaixo passam a receber a numeração +2, +3, etc., enquanto que aquelas acima da folha +1 são designadas de 0, -1, -2, -3, etc.

Os valores de temperatura do ar foram obtidos em estação meteorológica automática localizada no município de Santiago-RS (29°19'S, 54°88'W, 394m) a 16 km da área experimental. A temperatura média diária (Tm) foi calculada pela média aritmética dos 24 valores horários de cada dia. A soma térmica diária (ST) foi determinada considerando-se a temperatura base (Tb) de 10°C para a cultura da cana-de-açúcar, valor que também foi

utilizado por Sinclair et al.(2004) e Streck et al. (2010) A soma térmica diária (°C dia) foi obtida pela equação:

$$STd = (Tm - Tb)$$

A soma térmica diária foi acumulada a partir da brotação, resultando na soma térmica acumulada (STa, em °C dia), ou seja:

$$STa = \sum STd$$

Os dados obtidos de filocrono e NFT foram submetidos à análise da variância e interação entre os dois fatores (genótipo e cultivo) foi testada pelo programa SigmaPlot 11.0, sendo as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, com nível de 5% de probabilidade de erro.

1.5 Resultados e discussão

1.5.1 Filocrono e número de folhas total

Não ocorreu interação significativa ($P > 0,05$) entre os genótipos de ciclo precoce (Tabela 1) e o sistema de cultivo para as variáveis filocrono e número de folhas total, a qual somente foi significativa para os genótipos de ciclo médio/tardio (Tabela 2). Este fato evidenciou que o cultivo (planta e soca) apenas influenciou na dinâmica foliar dos genótipos de ciclo médio/tardio, não interferindo naqueles de ciclo precoce.

Para a variável NFT, não houve diferença estatística entre os genótipos de ciclo precoce (Tabela 1), apresentando o número de folhas finais semelhantes entre os genótipos. Resposta diferenciada foi constada para o filocrono, nos quais os genótipos de ciclo precoce RB965902, RB935581 e RB986955 apresentaram valores superiores ao verificado no RB986419. Os valores de filocrono e do número de folhas foram superiores em cana-soca do que em cana-planta nos genótipos precoces.

No grupo de ciclo médio/tardio, os genótipos RB935744, RB966229 e RB987935 diferiram os valores de filocrono apenas com o RB947625, em cana-planta (Tabela 2). Esse último genótipo também apresentou filocrono inferior em cana-soca, mas diferindo estatisticamente apenas do RB008347. Na comparação do filocrono entre os sistemas de

cultivos, observa-se decréscimo do valor para genótipo RB966229 e acréscimos para os genótipos RB947625 e RB008347 em cana-soca. Entretanto, existe tendência de manutenção dos valores de filocrono para a maioria dos genótipos de ciclo médio/tardio, independente do sistema de cultivo.

Tabela 1 - Filocrono e Número de folhas total (NFT) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo precoce em cana-planta e soca. Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	Filocrono (GD/folha)	NFT
RB965902	113,38 a	25,39 a
RB935581	112,80 a	26,08 a
RB986955	111,19 a	26,28 a
RB965911	104,49 ab	27,69 a
RB966923	104,04 ab	28,33 a
RB996961	103,29 ab	28,44 a
RB925211	103,20 ab	27,04 a
RB975932	102,22 ab	27,72 a
RB855156	101,78 ab	28,89 a
RB925345	101,00 ab	27,84 a
RB835054	100,08 ab	28,95 a
RB986419	96,27 b	29,17 a
CV (%)	4,57	5,42
Cana-planta	102,26 b	25,56 b
Cana-soca	106,70 a	29,71 a
CV (%)	1,02	1,44

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Menores valores de filocrono indicam uma taxa de aparecimento de folhas mais intensa, ou seja, maior desenvolvimento foliar para uma dada disponibilidade térmica. Verificou-se pequena variação nos valores de filocrono tanto nos genótipos de ciclo precoce (Tabela 1) quanto médio/tardio (Tabela 2). Resposta similar entre os genótipos de cana-de-açúcar também foi verificada por Streck et al. (2010) que não encontrou diferenças nos valores de filocrono dos clones IAC 8220045, SP 711406 e CB 4176, de ciclo precoce, médio e tardio, respectivamente, em trabalho realizado em Santa Maria-RS, também para a cultura do arroz irrigado Streck et al. (2007) desconsiderou a diferença de filocrono entre sete genótipos estudados.

O filocrono médio dos genótipos precoces foi de 104,48 °C dia folha⁻¹ e o dos genótipos de ciclo médio/tardio 108,56°C dia folha⁻¹. Esses valores são semelhantes aos

encontrados por Hanauer (2011) em Santa Maria-RS, que encontrou 108,3 e 112 °C dia folha¹ em dois cultivos.

Tabela 2 - Filocrono e Número de folhas total (NFT) de genótipos de cana-de-açúcar de genótipos de ciclo médio/tardio. Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	Filocrono (GD/folha)			NFT		
	Cana-planta	Cana-soca	CV(%)	Cana-planta	Cana-soca	CV(%)
RB72454	102,45 abA	106,49 abA	11,47	25,78 abA	30,67 aA	9,24
RB845210	98,89 abA	100,98 bA	7,94	26,06 abA	31,00 aA	6,73
RB867515	102,45 abA	112,79 abA	4,83	25,56 abB	28,00 abA	0,91
RB935744	112,55 aA	108,05 abA	4,16	24,11 abB	29,33 abA	2,08
RB925268	106,97 abA	117,53 abA	4,68	24,50 abA	27,00 abA	5,62
RB966229	112,43 a A	96,85 bB	2,93	23,17 bB	32,33 aA	5,74
RB975038	104,56 abA	111,57 abA	2,26	23,78 bB	27,67 abA	1,15
RB975329	101,21 abA	100,79 bA	6,64	26,89 abA	30,67 aA	3,88
RB975019	101,22 abA	105,02 abA	9,43	25,55 abA	29,33 abA	10,94
RB945177	104,40 abA	111,54 abA	4,13	23,22 bA	28,83 abA	7,03
RB947625	91,15 bB	105,01 bA	3,28	29,00 aA	29,67 abA	6,18
RB008347	101,11 abB	131,21 aA	3,28	25,66 abA	24,67 bA	12,27
RB987935	110,45 aA	103,49 bA	7,94	24,17 abB	30,17 abA	3,12
Média	103,83	108,56		25,19	29,18	
CV(%)	5,43	8,07		6,61	6,64	

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro.

Não houve diferença estatística no NFT entre os genótipos de ciclo precoce, com média de 27,65 (Tabela 1). Nos genótipos de ciclo médio/tardio, o RB947625 apresentou maior valor de NFT, com diferença estatística para os genótipos RB966229, RB975329 e RB945177 em cana-planta (Tabela 2). Os genótipos RB72454, RB845210, RB966229 e RB975329 apresentaram diferença estatística para o genótipo RB008347 dentre aqueles de ciclo médio/tardio em cana-soca. O genótipo RB008347 está entre os de maior de filocrono em cana-soca, o que justifica o seu menor NFT (Tabela 2). Os genótipos de ciclo médio/tardio tiveram um valor de NFT de 29,18, semelhante ao encontrado para os de ciclo precoce, o qual foi de 27,65. Streck et al. (2006) relataram que quanto mais o ciclo é precoce nos cultivares de arroz, menor o número final de folhas, e, para uma mesma cultivar, semeaduras efetuadas mais cedo apresentam maior número final de folhas do que semeaduras mais tardias.

1.5.2 Estatura

Independente do genótipo e ciclo, houve um padrão similar de crescimento com incremento contínuo da estatura do colmo, diferenciando-se apenas na intensidade do processo. Primeiramente, ocorreu uma fase inicial de crescimento lento da cultura que apresentou pequena elevação da estatura da planta. Após, próximo aos 800GD que ocorreu no mês de novembro, observou-se incremento mais intenso da estatura da planta decorrente da alongação do colmo, o qual se torna um importante dreno para aporte de fotoassimilados. Posteriormente, uma fase final que correspondeu novamente a um crescimento lento do colmo, determinando uma tendência de estabilizar a estatura da planta, que segundo Keating et al. (1999) é devido ao direcionamento dos fotoassimilados para o acúmulo de sacarose, em detrimento da redução da área foliar e alongação do colmo.

A fase inicial de crescimento lento corresponde ao período desde a brotação até o início do perfilhamento, na qual os genótipos apresentaram estatura de plantas semelhantes, correspondendo aos 1290GDac em cana-planta (Figuras 1a e b) e aos 1170GDac em cana-soca (Figuras 1c e d), diferenciando-se no período final da fase de perfilhamento, onde se inicia a fase de alongação de colmos.

Entre os genótipos de ciclo precoce, o RB965911 destacou-se pela maior estatura tanto em cana-planta como em cana-soca (Figura 1a e 1c). Nos genótipos de ciclo médio/tardio, os RB935744 e RB975019 em cana-planta e os genótipos RB975329 e RB867515 em cana-soca, foram aqueles que apresentaram maior estatura (Figura 1b e 1d). Härter et al. (2011) avaliaram diferentes genótipos de cana-de-açúcar em Pelotas-RS e observaram que os genótipos RB965911, RB935744 e RB975329 estavam entre os mais produtivos. Esses resultados de estatura e produtividade confirmam a constatação de Ferreira et al. (2007) e Barbosa et al. (2002) de que existe correlação entre a estatura de planta e a produtividade de colmos, ou seja genótipos com maior estatura teriam uma tendência de maior produção de massa por colmo e conseqüentemente maior produtividade.

O período de maior crescimento em estatura da cultura para todos os genótipos (Figura 1) ocorreu entre final de dezembro (1200GDac) e fevereiro (até 2000GDac em cana-planta e 2200GDac em cana-soca), corroborando com Casagrande (1991) que afirma que o período de maior crescimento da cana-de-açúcar corresponde aos meses mais quentes do ano, e com Ido (2003) que observou que o maior crescimento em altura das cultivares de cana-de-açúcar ocorreu entre os meses de dezembro a março.

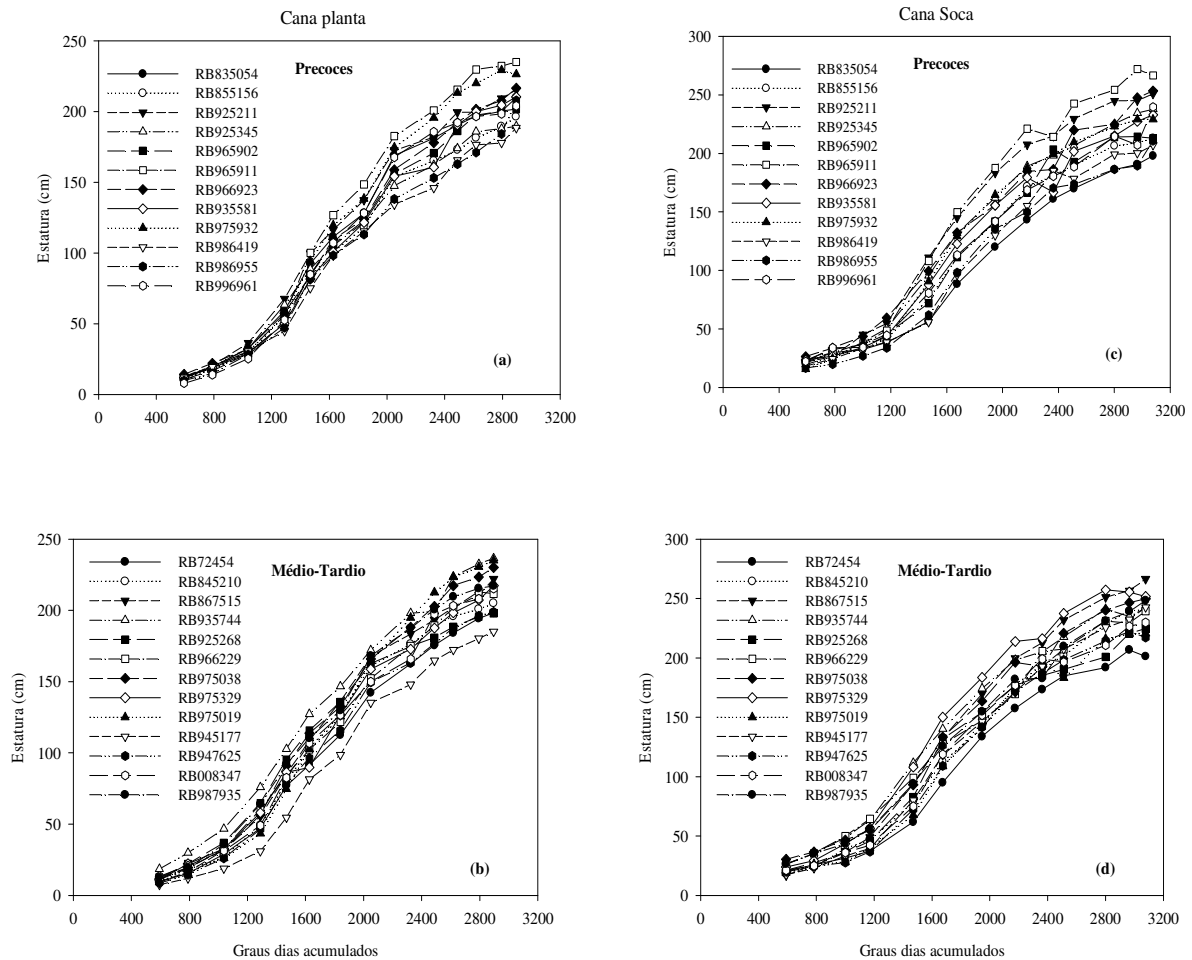


Figura 1 - Estatura de plantas de genótipos de ciclo precoce (a) e médio/tardio (b) em cana-planta (2009/2010) e genótipos de ciclo precoce (c) e médio/tardio (d) em cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

1.5.3 Área foliar

Nos genótipos de ciclo precoce, o genótipo RB975932 apresentou maior evolução inicial da AF para cana-planta (Figura 2a) e soca (Figura 2c), com a maior média de AF das avaliações (4409 cm^2 e 4810 cm^2 , respectivamente). Nos de ciclo médio/tardio, destacou-se o genótipo RB008437 com maior crescimento inicial e maior valor médio de AF (5014 cm^2) na cana-planta (Figura 2b), e os genótipos RB867515 e RB845210 (5021 cm^2 e 4719 cm^2 , respectivamente) para cana-soca (Figura 2c). É importante destacar os genótipos com maior área foliar, pois Oliveira et al. (2007) ressaltam que a área foliar em cultivares de cana-de-açúcar esta correlacionada com o seu potencial produtivo, seja em massa seca ou quantidade de açúcar nos colmos.

A máxima área foliar (AF) em cana-planta foi observada aos 2618 GD (229 DAP), para a 17 dos 25 genótipos estudados (Figura 2a e 2b), exceto os genótipos RB925345, RB966923, RB935581, RB986955, RB987935 que a máxima área foliar foi com 2488 GDac (214 DAP). Os genótipos RB835054, RB845210, RB925268 apresentaram evolução mais lenta da AF, atingindo valores máximos aos 2793 GDac (257 DAP). Em cana-soca, quatro genótipos apresentaram máxima área foliar aos 1947 GDac, 11 genótipos aos 2176 GDac, 8 genótipos aos 2363 GDac, 1 genótipo aos 2511 GDac e 1 genótipo, o RB RB925345 obteve o maior valor de área foliar entre os genótipos avaliados aos 2965 GDac, porém esse último apresentou um pico anterior aos 2176 GDac (Figura 2).

Houve decréscimo nos valores de AF em cana-planta (Figura 2a e 2b) entre 1840 e 2324 GD (164 DAP a 201 DAP, respectivamente), para a maioria dos genótipos avaliados, com exceção dos genótipos RB986419 e RB845210 que não apresentaram decréscimo em nenhum período. Essa diminuição na AF pode estar relacionada a período de alta disponibilidade hídrica (Anexo 1) que ocorreu durante o mês de fevereiro (164 DAP), o que acarretou em diminuição da insolação, diminuindo a eficiência fotossintética, pois quanto maior a quantidade de energia luminosa, maior será a taxa de fotossíntese realizada pela planta, ocasionando em maior crescimento. Porém, aos 201 DAP corresponde a um período de baixa precipitação (Anexo 1), no mês de março, restringindo também o crescimento em área foliar. De acordo com Maule et al. (2001), a disponibilidade de água no solo governa a produção vegetal, sendo que sua falta ou seu excesso afeta de maneira significativa o desenvolvimento da AF da cana-de-açúcar. Em cultivo de cana-soca não foi verificada essa significativa queda da área foliar, em função da maior regularidade hídrica (Anexo 2).

Segundo Keating et al. (1999) a senescência natural de folhas devido ao início da fase de maturação de cana-de-açúcar, acontece pelo redirecionamento dos fotoassimilados das folha para o acúmulo no colmo, ocorrendo diminuição da área foliar, que neste estudo ocorreu ao redor de 2600 GDac em cana-planta e 2200 GDac em cana-soca, evidenciando que o processo de maturação inicia-se antes na cana-soca do que na cana-planta. Almeida et al. (2008) e Teruel et al. (1997) também encontraram que a máxima área foliar em cana-soca ocorreu antes que em cana-planta, bem como o início do processo de maturação.

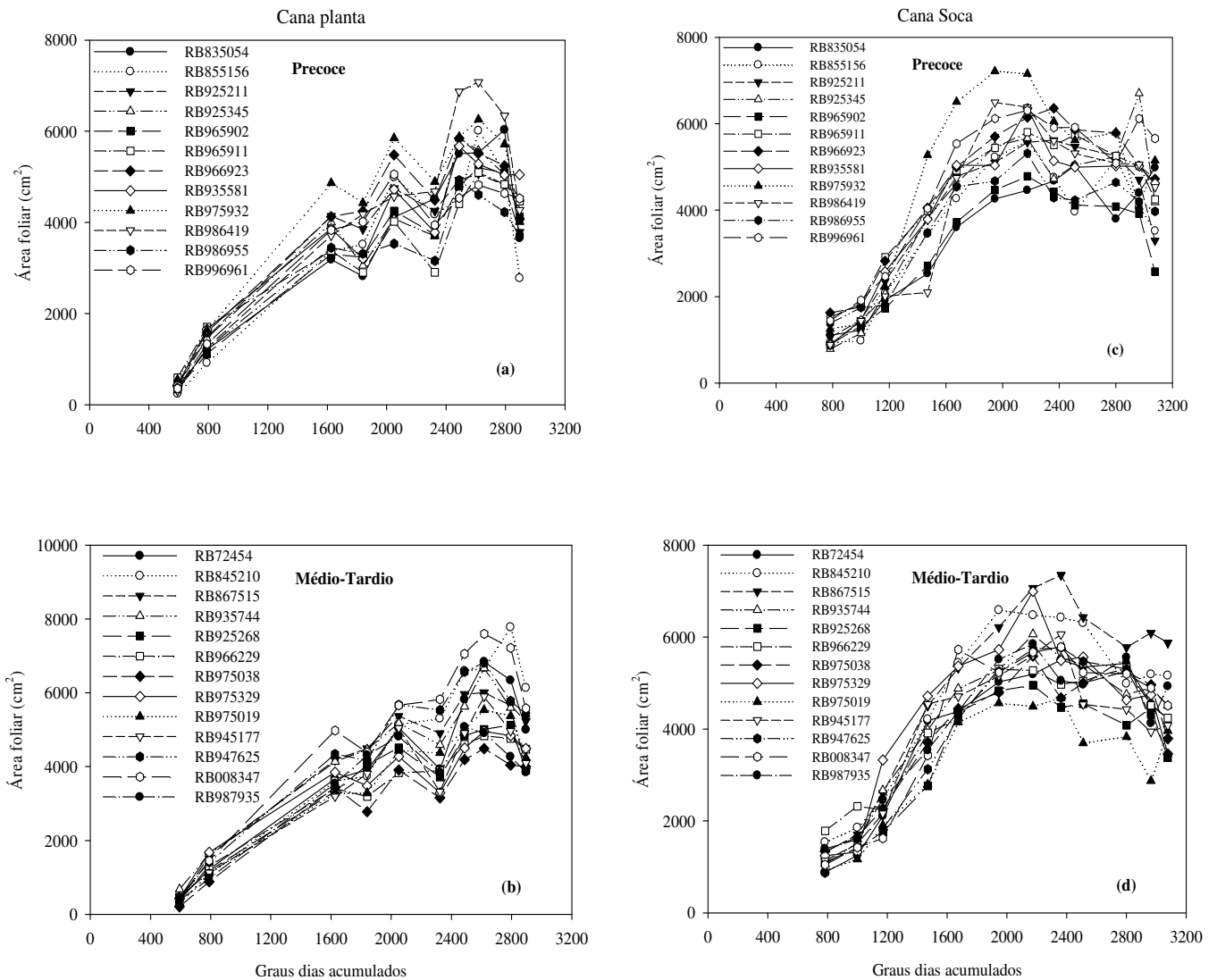


Figura 2 - Área foliar de genótipos de ciclo precoce (a) e médio/tardio (b) em cana-planta (2009/2010) e genótipos de ciclo precoce (c) e médio/tardio (d) em cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

1.6 Conclusões

Os genótipos de cana-de-açúcar apresentaram crescimento e desenvolvimento normal para a região de Jaguari-RS.

1.7 Referências bibliográficas

- ALMEIDA, A.C.S. Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em relação à disponibilidade hídrica e unidades térmicas. **Cienc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1441-1448, 2008.
- BARBOSA, M. H. P. et al. Análise de causa e efeito para produção de colmos e seus componentes na seleção de famílias de cana-de-açúcar. In: 8º CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2002, Recife - Pernambuco. **Anais...**, 2002. p.366-370.
- BRUNINI, O. et al. Temperatura-base para alface cultivar "White Boston", em um sistema de unidades térmicas. **Bragantia**, Campinas, v.35, n.19, p. 213-219, 1976.
- CASAGRANDE, A.A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: Funep, 157p. 1991.
- FERREIRA, et. al. Relações fenotípicas e genotípicas entre componentes de produção em cana-de-açúcar. **Bragantia**. v.66, n.4, p.605-610, 2007.
- HANAUER, J.G. **Crescimento, desenvolvimento e produtividade de cana-de-açúcar em cultivo de cana-planta e cana-soca de um ano em Santa Maria, RS**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011. Dissertação de Mestrado.
- HARTER, A. et al. Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar em ciclo de primeira soca no município de Pelotas, RS. In: XX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E III MOSTRA CIENTÍFICA, UFPEL, Pelotas-RS. **Anais...**, 2011.
- HERMANN, E.R.; CÂMARA, G.M.S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-de-açúcar. **Revista da STAB**. Piracicaba, v.17, n.5, p.32-34, 1999.
- HODGES, T.F. **Predicting crop phenology**. Boca Raton: CRC, 233p. 1991.
- IDO, T.O. **Desenvolvimento radicial e caulinar, de três variedades de cana-de-açúcar, em rizotron, em dois substratos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2003.155f. Tese de doutorado.
- IRVINE, J. C. Madison, Saccharum species as horticultural classes. **Theoretical applied genetics**, v. 98, p. 186-194, Madison.
- KEATING, B. A. et. al. Modelling sugarcane production systems I: development and performance of the sugarcane module. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 48, p. 27-36, 1999.

- MACHADO, E. C. Fisiologia de produção de cana-de-açúcar. IN: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill.1987, v.1. p. 56-87.
- MAULE, R. F.; MAZZA, J. A.; MARTHA JR., G. B. Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.58, n.2, p.295-301, 2001.
- McMASTER, G.S. et al. Simulation of shoot vegetative development and growth of unstressed winter wheat. **Ecological Modelling**, v.53, p.189-204, 1991.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. 1961.
- OLIVEIRA, R. A. et al. Área foliar em três cultivares de cana-de-açúcar e sua correlação com a produção de biomassa. **Pesq Agropec Trop** . Goiania, p.71-76, 2007.
- RICKMAN, R.W.; KLEPPER, B.L. The phyllochron: where do we go in the future? **Crop Science**, v.35, n.1, p.44-49, 1995.
- SINCLAIR, T. R. et al. Sugarcane leaf area development under field conditions in Florida, USA. **Field Crops Research**. v.88, p.171-178, 2004.
- STRECK, N. A. et al. Duração do ciclo de desenvolvimento de cultivares de arroz em função da emissão de folhas no colmo principal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 1086-1093, 2006.
- STRECK, N. A. et al. Leaf development and growth of selected sugarcane clones in a subtropical environment. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 1049-1057, 2010.
- STRECK, N.A. et al. Filocrono de genótipos de arroz irrigado em função da época de semeadura. **Ciência Rural**, v.37, p.323-329, 2007.
- SUGUTANI, C. **Entendendo o crescimento e produção da cana-de-açúcar: avaliação do modelo Mosaic**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 2006. 60f. Tese de Doutorado.

TERUEL, D.A.; BARBIERI, V.; FERRARO JUNIOR, L. A. Sugarcane leaf area index modeling under different soil water conditions. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.54, n.esp., p.39-44, 1997.

VAN DILLEWIJN, C. Botany of sugarcane. Waltham: Chronica Botanica Co., 1952.

2 CAPITULO 2 - PRODUTIVIDADE, VARIÁVEIS AGRONOMICAS E QUALITATIVAS DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR

2.1 Resumo

Existe a perspectiva de crescimento do setor canavieiro para os próximos anos no Rio Grande do Sul (RS) devido à crescente demanda por etanol, porém ainda são escassos os estudos envolvendo a avaliação e seleção de genótipos modernos de cana-de-açúcar melhores adaptados as condições edafoclimáticas do Estado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade de colmos oriundos de vinte e cinco genótipos de cana-de-açúcar (12 de ciclo precoce e 13 de ciclo médio/tardio) nos cultivos de cana-planta e cana-soca. O experimento foi realizado em Jaguari-RS, nos anos agrícolas de 2009/2010 (cana-planta) e 2010/2011 (cana-soca). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. A produtividade média de colmos dos genótipos mais produtivos de ciclo precoce nos cultivos de cana-planta e cana-soca (96,6 e 123,4 t ha⁻¹, respectivamente) foram semelhantes aquelas obtidas com os genótipos mais produtivos de ciclo médio/tardio (101,5 e 128,0 t ha⁻¹, respectivamente). Os valores de produtividade de colmos obtidos no presente estudo estão acima da média nacional de 80 t ha⁻¹ de colmos e semelhante aos obtidos em regiões tradicionais produtoras de cana-de-açúcar no Brasil. O cultivo de cana-soca na variável produtividade média de colmos superou a obtida no cultivo cana-planta em treze dos vinte e cinco genótipos avaliados. De maneira geral genótipos que apresentaram os maiores valores em duas das três variáveis agrônômicas (número de colmo/metro, diâmetro de colmo e comprimento de colmo) apresentaram os maiores valores de produtividade de colmos. O índice de maturação aumentou com as épocas de amostragem, e teve variação entre os genótipos e entre cultivo de planta e soca. A partir dos resultados das variáveis sólidos solúveis totais, fibra, açúcares redutores totais, índice de maturação e produtividade de colmos destacaram-se os genótipos RB965911 e RB925345 de ciclo precoce e os genótipos RB925268, RB975019 e RB987935 de ciclo médio/tardio com sendo aqueles com maior potencial para o cultivo nas condições edafoclimáticas da região central do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: *Saccharum* sp., qualidade, produção, variedades.

PRODUCTIVITY, AND QUALITATIVE VARIABLES AGRONOMIC GENOTYPES SUGARCANE

2.1 Abstract

There is the prospect of growing sugarcane sector for the next year in Rio Grande do Sul (RS) due to increased demand for ethanol, but still there are few studies involving the evaluation and selection of genotypes modern cane sugar best adapted to the climatic conditions of the state. The objective of this study was to evaluate the productivity and quality stems from twenty-five genotypes of cane sugar (12 and early cycle 13 cycle mid / late) in the cultivation of sugarcane plant and ratoon cane. The experiment was conducted in Jaguari-RS, in the agricultural years 2009/2010 (plant cane) and 2010/2011 (ratoon cane). The experimental design was randomized blocks with three replications. The average yield of stalks of more productive genotypes in early-maturing crops of sugar cane plant and ratoon cane (96.6 and 123.4 t ha⁻¹ respectively) were similar to those obtained with the most productive genotypes with medium cycle / later (101.5 and 128.0 t ha⁻¹ respectively). The productivity of stem values obtained in this study are above the national average of 80 t ha⁻¹ and stem similar to those obtained in traditional areas producing sugar cane in Brazil. The cultivation of sugarcane ratoon in the variable average yield of stems exceeded that obtained in the plant-cane crop in thirteen of twenty-five genotypes. In general genotypes with highest values in two of three agronomic variables (number of stem / tube, stem diameter and length of stem) showed the highest values of crop yield. The maturation index increased with the sampling times, and had variation between genotypes and between plant and ratoon crop. From the results of the variables total soluble solids, fiber, total reducing sugars, maturation rate and productivity of stalks stood out genotypes RB965911 RB925345 and early-maturing genotypes and RB925268, RB975019 RB987935 cycle and medium / late with those being with the greatest potential to grow at conditions in the central region of Rio Grande do Sul.

Key-works: *Saccharum* sp., quality, production, varieties.

2.3 Introdução

O Brasil é líder mundial na exportação de açúcar e também na utilização da cana-de-açúcar como fonte de energia renovável (OLIVEIRA, 2004). No Estado do Rio Grande do Sul (RS), a área plantada destinada a produção sulcro-alcóoleira na safra 2009/2010 foi de 35.970 ha, com rendimento média de 41,8 t ha⁻¹, muito aquém de outros Estados produtores e da produtividade média nacional de 81 t ha⁻¹ (IBJE, 2010). Esse cenário deve-se principalmente que no RS a cana-de-açúcar é utilizada basicamente na alimentação animal e como matéria-prima em agroindústrias, como por exemplo, os alambiques. Outro fator importante é a carência de seleção de cultivares modernas com maiores potenciais produtivo e adaptadas as condições agrometeorológicas do Estado.

Ao avaliarem cultivares de cana-de-açúcar em Cruz Alta-RS, Canal e Matzenbacher (1986) concluíram que a ocorrência de baixas temperaturas do ar foi o fator limitante ao cultivo na região, pois nenhum material testado foi tolerante ao frio. Porém, Aude et al. (1994) estudando adaptação de cultivares de cana-de-açúcar em Santa Maria-RS, constataram que nove das dez cultivares testadas poderiam ser recomendadas para a região, pois apresentaram alta produção de colmos industriáveis e elevado teor de sólidos solúveis no caldo. Acrescentaram ainda ser possível realizar até quatro cortes, visto que somente ocorreu um decréscimo acentuado na produtividade de colmos a partir da quinta colheita.

Fatores genéticos relacionados a cultivares definem o número de colmos por planta, a altura e o diâmetro do colmo, o comprimento e a largura das folhas e a arquitetura da parte aérea, sendo a expressão destes caracteres muito influenciados pelo clima, manejo e práticas culturais utilizadas (RODRIGUES, 1995). O comprimento do colmo aumenta quando o comprimento do dia varia entre 10 e 14 horas (BARBIERI; VILA NOVA, 1981), condição essa encontrada nos meses de primavera-verão no Rio Grande do Sul, além disso, a radiação solar é alta nesse período, conforme constatado por Almeida et al. (1998).

O rendimento industrial da cana em açúcar e álcool é determinado pelos teores dos açúcares sacarose, glucose e frutose. O ponto de maturação é determinado principalmente pelos teores de sacarose, açúcares redutores e umidade do colmo durante o ciclo da cultura (LAVANHOVI, 2008), sendo que os colmos são considerados mais maduros quanto maiores forem os teores de sacarose e menores os de açúcares redutores. De acordo com Galdiano (2008), o período no qual a cana possui condições tecnológicas adequadas para ser colhida é definido de período útil de industrialização ou período de utilização industrial (PUI), obtido através do Índice de Maturação (IM), que é dado pela relação entre brix do topo e o da base do colmo. Para tal, o brix é determinado no segundo ou terceiro entrenó da base a partir do nível do solo, e no último entrenó maduro.

Em regiões com ausência de estação seca definida, como é o caso do Rio Grande do Sul é necessária uma redução da temperatura do ar para proporcionar um repouso vegetativo e acúmulo de sacarose (BRUNINI, 2008), que ocorre de maio a agosto no Estado. Contudo para iniciar a colheita, é necessária a determinação dos sólidos solúveis totais, que de certa forma indica o teor de açúcar, porém segundo Marques et al. (2001) quando o teor de sólidos solúveis totais obtidos excedem o valor 18, deve-se realizar as análises tecnológicas (Brix, açúcares redutores, fibra, pureza, entre outras) indicando com mais precisão a maturação.

Esse trabalho tem por objetivo estudar o desempenho agrônômico através da determinação da produtividade e qualidade de colmos de 25 genótipos da cana-de-açúcar sistema de cultivo de cana-planta e soca no município de Jaguari-RS.

2.4 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Núcleo de Pesquisa Avançada do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFET), sediado na localidade do Chapadão, no município de Jaguari, RS, Brasil (29°29'S, 54°41'W) no período de julho de 2009 a julho de 2011. O clima da região é o Cfa (subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida), conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961).

Os tratamentos foram organizados no delineamento experimental blocos ao acaso, com três repetições, totalizando 75 unidades experimentais, constituindo um esquema bifatorial (genótipos e cultivo). Cada unidade experimental foi constituída de uma área útil de 21 m² (4,2 m de largura e 5 m de comprimento). O experimento foi conduzido em dois cultivos, cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). As mudas dos vinte e cinco genótipos de cana-de-açúcar foram provenientes da Embrapa Clima Temperado, onde foram selecionadas pelo melhor desempenho a partir de 224 materiais testados em dois anos de seleção.

Os genótipos avaliados foram desenvolvidos pela Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA), sendo doze de ciclo precoce (RB835054, RB855156, RB925211, RB925345, RB965902, RB965911, RB966923, RB935581, RB975932, RB986419, RB986955 e RB996961) e treze de ciclo médio e tardio (RB72454, RB845210, RB867515, RB935744, RB925268, RB966229, RB975038, RB975329, RB975019, RB945177, RB947625, RB008347 e RB987935).

Anteriormente a implantação do experimento a área experimental recebeu uma aração, seguida de gradagem e aplicação de 3.000 kg ha⁻¹ calcário. No momento do plantio foi

efetuada a adubação de correção de fósforo, potássio e micronutrientes, de acordo o resultado da análise de solo feita no mês de maio, seguindo o recomendado pela CQF – RS/SC (2004), com 480 kg ha^{-1} da formula 0-25-20 e 30 kg ha^{-1} FTE BR12 (4% K₂O; 1,8% B; 0,8% Cu; 3% Fe; 2% Mn; 2% Mo; 9% Zn). A adubação de nitrogênio em cobertura foi realizada com uréia na dose de 120 kg ha^{-1} divididas em duas aplicações, a primeira no dia 23 de novembro de 2009 após o plantio e a segunda no dia 17 de janeiro de 2010. A adubação da soqueira foi realizada no dia 7 de setembro de 2010 com a aplicação de 60 kg/ha de KCl e 60 kg/ha de P₂O₅ e a adubação nitrogenada em cobertura foi a mesma utilizada em cana-planta aplicada no dia 01 de novembro de 2010 e 15 de janeiro de 2011. O controle de plantas daninhas no início do ciclo da cultura foi realizada com capina manual, e no decorrer do ciclo com o herbicida gramoxone e 2,4 D, na entre linha da cultura e nos caminhos, sempre que necessário. O controle da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) foi realizada com controle biológico com a “vespinha” *Cotesia flavipes*.

O experimento foi implantado no mês de setembro de 2009, com colheita da cana-planta em 30 de julho de 2010. A brotação da soqueira ocorreu em setembro de 2010 e a colheita da cana-soca em julho de 2011. O plantio foi realizado em sulco, numa densidade de 18 gemas por metro linear, com espaçamento entre linhas de 1,4m e profundidade de plantio de 20 cm. A colheita das plantas das parcelas foi realizada manualmente, efetuando-se um corte na base dos colmos, de toda a linha central da parcela (5m), sendo posteriormente mensurados em balança de capacidade para 100 kg instalada em um tripé, para a avaliação de produtividade.

Na colheita, tanto da cana-planta como da soca, foram avaliados o diâmetro de colmo (DC), medido com o auxílio de um paquímetro, no terço inferior do colmo, comprimento de colmo (CC), medido pelo comprimento entre o ponto de corte e o ponto de quebra do palmito e número de colmos industriáveis por metro linear (NC/metro).

Para a obtenção do índice de maturação (IM) foi utilizado um refratômetro portátil para a medição dos sólidos solúveis totais (SST) no internódio da ponta (abaixo do ponto de quebra) e na base do colmo, conforme metodologia proposta por Stupiello (1987). A relação existente entre o SST da ponta e da base indica o índice de maturação (IM), pelos seguintes valores: menor que 0,6 (cana verde), 0,6 a 0,84 (em maturação), 0,85 a 1 (madura) e maior que 1 (declínio de maturação). As avaliações foram realizadas no estágio de maturação nos dias 12 de junho (285DAP), 15 de julho (318DAP) e 30 de julho (333DAP) de 2010 em cana-planta e nos dias 11 de maio (285DAC), 12 de junho (318DAC), 27 de junho (333DAC) e 23

de julho (359 DAC) de 2011 em cana-soca. Nessas avaliações foi realizado o teor de SST médio, pela média do teor do ápice e da base.

As análises qualitativas realizadas foram teor de sólidos solúveis totais (SST), fibra e açúcares totais recuperáveis (ART). Essas variáveis determinadas por espectroscopia no infravermelho próximo (modelo NIR FLEX N500, BÜCHI). Os colmos foram aleatoriamente escolhidos no momento da colheita, sendo cortados e partidos ao meio um entre-nó de cada colmo, os quais foram utilizados para a realização das avaliações qualitativas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo programa SigmaPlot 11.0, e após testadas as interações entre genótipos e cultivos as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, com nível de 5% de probabilidade de erro.

2.5 Resultados e Discussão

2.5.1 Produtividade

Houve interação entre genótipos com os cultivos sobre a produtividade de colmos. Entre os de ciclo precoce, destacaram-se os genótipos RB925345, RB965911 e RB975932, os quais não diferiram entre si em cana-planta, e para cana-soca os genótipos RB835054, RB855156, RB925211, RB925345 e RB965911 apresentaram produtividade semelhante entre si (Tabela 3). Nos de ciclo médio/tardio, salientaram-se os genótipos RB72454, RB867515, RB935744, RB925268, RB966229, RB975019, RB947625, RB987935 na cana-planta e em cana-soca os genótipos RB845210, RB867515, RB935744, RB925268, RB975329, RB975019, RB008347 e RB987935, os quais não diferiram entre si, respectivamente (Tabela 3).

É importante salientar que os genótipos RB925345 e o RB965911 fizeram parte do grupo dos mais produtivos nos dois sistemas de cultivos e segundo Hoffmann (2008), o genótipo RB925345 pertence ao grupo dos quinze materiais mais utilizados no Brasil. Possivelmente, a grande utilização desse material seja decorrente da elevada produção colmos, a qual também foi constatada no presente estudo.

Tabela 3 - Produtividade (Mg/ha) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo precoce e médio/tardio em cana-planta e cana-soca. Jaguari, RS, 2009-2011.

Ciclo precoce						
Genótipo	Cana-planta		Cana-soca		CV (%)	Total
RB965911	104,73	aB	132,90	aA	5,58	237,70 a
RB925345	92,90	abB	122,23	abA	4,99	215,20 ab
RB975932	92,03	abA	89,10	cdeA	15,37	181,10 bcde
RB925211	84,90	bcA	108,03	abcdA	8,00	192,90 bcd
RB855156	81,20	bcB	130,37	aA	4,04	211,50 abc
RB835054	80,60	bcB	115,20	abcA	1,90	195,80 bcd
RB935581	80,27	bcA	83,80	deA	8,41	164,00 def
RB966923	79,47	bcA	94,83	bcdeA	9,35	174,30 def
RB965902	79,37	bcB	96,83	bcdA	3,35	176,20 cdef
RB986419	75,80	bcA	67,83	eA	14,73	143,60 f
RB996961	73,70	cA	87,43	cdeA	7,50	161,10 def
RB986955	69,60	cB	86,00	deA	3,16	155,60 ef
Média	82,88		101,21			184,10
CV (%)	7,19		9,24			6,52
Ciclo médio/tardio						
Genótipo	Cana-planta		Cana-soca		CV (%)	Total
RB987935	118,20	aA	134,30	abA	5,60	252,50 a
RB935744	114,80	abA	115,50	abcdA	2,00	230,40 abc
RB867515	110,20	abcA	125,90	abcA	7,40	236,20 abc
RB975019	104,50	abcB	132,90	abA	2,40	237,50 ab
RB72454	102,80	abcA	86,90	dA	12,00	189,70 bcd
RB947625	89,10	abcdA	88,40	dA	8,40	177,50 bcd
RB925268	86,90	abcdB	115,60	abcdA	4,80	202,60 abcd
RB966229	85,10	abcdA	81,80	dA	14,50	167,00 cd
RB845210	82,30	bcdB	140,50	aA	7,70	222,80 abc
RB975038	81,90	bcdB	103,20	bcdA	3,80	185,20 bcd
RB975329	80,40	cdB	133,00	abA	10,10	213,50 abc
RB008347	60,80	dB	125,70	abcA	9,20	186,50 bcd
RB945177	56,90	dB	95,60	cdA	8,70	152,50 d
Média	90,3		113,8			204,20
CV (%)	12,73		10,39			9,88

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Foi constatada uma tendência de manutenção e mesmo aumento na produtividade de colmos do cultivo da cana-planta para a soca, tanto para os genótipos e ciclo médio/tardio quanto os precoces (Tabela 3), a qual foi mais marcante para o RB008347 que duplicou a

produção de colmos. Para alguns genótipos houve diferença significativa em produtividade entre cana-planta e soca. Nos genótipos de ciclo precoce, o RB835054, RB855156, RB925345, RB965902, RB965911, RB986955 e os de ciclo médio/tardio o RB845210, RB925268, RB975038, RB975329, RB975019, RB945177 e RB008347 foram superiores em produtividade cana-soca. Hanauer (2011) trabalhando com três clones também encontrou maior produtividade no ciclo de cana-soca para o clone SP711406, e não encontrou diferença estatística no ciclo de planta e soca para os clones IAC822045 e CB4176. Aude et al. (1992) encontraram maior produtividade de colmos (93,7t/ha) em cana-soca, porém essa produtividade foi inferior aos valores de 101,21 e 113,8t/ha encontrados em cana-soca no presente estudo para os genótipos de ciclo precoce e médio/tardio, respectivamente.

Similar ao observado para os genótipos de ciclo precoce, sete genótipos de ciclo médio/tardio avaliados apresentaram maior produtividade em cana-soca, com a produtividade média de 90,33 t ha⁻¹ no cultivo cana-planta e 113,81 t ha⁻¹ no cultivo cana-soca (Tabela 3). Entre os genótipos de ciclo médio/tardio destacaram-se o RB867515, RB935744, RB975019, RB987935 e RB925268 entre os mais produtivos nos dois cultivos e, conseqüentemente, também se destacaram em produtividade total.

Dentre os genótipos que se destacaram em produtividade neste estudo (Tabela 3), encontra-se os RB925345, RB965911, RB935744, RB925268, RB975019 e RB987935, os quais também foram os mais produtivos em trabalho realizado por Harter et al. (2011) em Pelotas-RS. A produtividade desses genótipos situou-se acima de 100 t ha⁻¹, valor semelhante ao encontrado em regiões tradicionais de produção de cana-de-açúcar, pois Landell et al. (2004) citam valores de colmos industrializáveis desde 103,4 até 126,6 t ha⁻¹ para a região de Ribeirão Preto, Adamantina, Mococa/Mantiqueira e Triângulo Mineiro.

Pelos resultados de produtividade de colmos dos 25 genótipos testados, constatou-se que esses genótipos apresentam bom potencial para utilização, uma vez que suas produtividades médias superam o valor encontrado nas condições do Rio Grande do Sul, de 41,8 t ha⁻¹, estando até mesmo acima da média nacional, que em torno de 80 t ha⁻¹, de acordo com o IBJE (2010), exceto para o genótipo RB986419 com produtividade em cana-planta e cana-soca inferior e os genótipos RB965902, RB966923, RB996961, RB945177 e RB008347 apenas foram inferiores a média nacional em cana-planta, demonstrando boa adaptação às condições de cultivo da região da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Considerando a produtividade total, o genótipo RB965911 destacou-se dos demais de ciclo precoce, exceto aos genótipos RB925345 e RB855156 que não apresentaram diferença estatística desse. Entre os de ciclo médio/tardio, destacaram pela produtividade de colmos, os

genótipos RB987935, RB975019, RB975329, RB845210, RB867515, RB935744 e RB925268, os quais não apresentaram diferença estatística entre si (Tabela 3). Dos genótipos que apresentaram maior produtividade total nos dois cultivos (planta e soca), apenas o RB855156, RB845210 e RB975329 estão entre os mais produtivos apenas em cana-soca, os demais se destacaram nos dois cultivos.

2.5.2. Variáveis agronômicas

Para o número de colmos/metro e o diâmetro de colmo nos genótipos de ciclo precoce não houve interação entre genótipos e cultivos (Tabela 4), a qual foi observada para a variável comprimento de colmo (Tabela 5).

O maior valor de número de colmos/metro de 14,15 foi observado no genótipo RB925211, sendo que este diferiu estatisticamente apenas do RB986419 que apresentou 8,87 número de colmos/metro (Tabela 4). O menor número de colmos/metro do genótipo RB986419 pode explicar o fato desse genótipo estar entre os menos produtivos (Tabela 3), apesar de ter se destacado em diâmetro de colmo (Tabela 4). Os genótipos RB855156, RB925345 e RB965911 se destacaram na variável número de colmos/metro e também se destacaram em produtividade total (Tabela 3).

Ferreira (2007) e Cesnik; Vencovsky (1974) apud Suguitani (2006) citam que as variáveis que mais se correlacionam com a produtividade são o número de colmos, seguidos pela altura, diâmetro e densidade. O ciclo de cana-soca embora tenha sido mais produtivo para a maioria dos genótipos avaliados (Tabela 3) apresentou menor NC/metro em relação ao ciclo de cana-planta (Tabela 4), porém o comprimento de colmo dos genótipos RB855156, RB925345, RB965911, RB966923, RB935581 e RB986419 foi superior em cana-soca (Tabela 5), o que pode ter influenciado na maior produtividade (Tabela 3). Hanauer (2011) para os clones SP 71406 e CB 4176 em Santa Maria-RS também encontrou valores de comprimento de colmo superiores em cana-soca, corroborando com os resultados encontrados neste estudo para os genótipos de ciclo precoce em Jaguari-RS.

Tabela 4 - Número de colmos (NC/metro) e Diâmetro de colmo (DC) de genótipos de ciclo precoce de cana-de-açúcar em cana-planta e cana-soca. Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	NC/metro	DC
RB925211	14,15 a	2,78 ab
RB925345	13,51 a	2,60 b
RB965911	13,15 a	2,97 ab
RB835054	12,63 ab	2,57 b
RB965902	12,32 ab	2,54 b
RB855156	11,93 ab	2,61 b
RB966923	11,87 ab	2,70 ab
RB986955	11,77 ab	2,92 ab
RB975932	11,67 ab	2,86 ab
RB935581	11,40 ab	2,68 ab
RB996961	10,55 ab	2,93 ab
RB986419	8,87 b	3,18 a
CV (%)	11,51	6,26
Cana-planta	12,96 a	2,47 a
Cana-soca	11,03 b	3,10 a
CV (%)	4,46	7,61

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro

Tabela 5 - Comprimento de colmo (CC) (cm) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo precoce em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	CC (cm)			CV(%)
	Cana-planta	Cana-soca		
RB975932	201,00 aA	217,57 abcA		6,83
RB996961	191,00 abA	200,67 abcA		5,37
RB965902	172,00 abcA	194,33 abcA		4,41
RB925345	169,00 abcB	235,67 aA		4,60
RB925211	168,67 abcA	210,67 abcA		7,34
RB935581	166,17 abcB	191,00 abcA		3,14
RB835054	159,50 bcA	167,90 cA		3,54
RB986955	158,67 bcA	175,37 bcA		2,96
RB966923	155,83 bcB	214,57 abcA		4,79
RB965911	152,00 cB	227,23 abA		4,50
RB855156	146,67 cB	175,10 bcA		3,05
RB986419	144,33 cB	173,23 bcA		4,33
Média	165,40	198,61		
CV(%)	7,52	9,61		

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Para os genótipos de ciclo médio/tardio, observou-se interação entre genótipos e cultivos (planta e soca) apenas sobre a variável número de colmos (Tabela 6). Para o diâmetro e comprimento de colmo houve efeito isolado dos fatores genótipos e cultivos sobre essas variáveis (Tabela 5). O genótipo RB975038 apresentou NC/metro superior em cana-planta não apresentando diferença estatística para os genótipos RB72454, RB845210, RB867515, RB925268, RB975019 e RB987935. Em cana-soca o genótipo RB935744 e RB975019 apresentaram diferença significativa apenas para o RB867515 e RB947625. Alguns genótipos tiveram maior NC/metro em cana-planta (RB867515, RB975038, RB975329, RB947625 e RB987935), ao contrario do constatado para a variável comprimento de colmo nos genótipos de ciclo precoce.

Tabela 6 - Número de colmos (NC/metro), de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo médio/tardio em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	NC/metro		CV(%)
	Cana-planta	Cana-soca	
RB975038	15,14 aA	10,10 abcB	7,46
RB975019	14,74 abA	13,56 aA	4,24
RB987935	14,39 abcA	13,39 abB	0,84
RB72454	14,18 abcA	11,37 abcA	7,08
RB845210	13,39 abcA	12,06 abcA	7,42
RB925268	13,22 abcA	12,64 abA	3,44
RB867515	12,89 abcdA	9,56 bcB	6,44
RB966229	12,55 bcdeA	9,87 abcA	8,76
RB935744	12,14 cdeA	13,69 aA	4,76
RB947625	10,70 defA	8,41 cB	4,92
RB945177	10,37 efA	11,11 abcA	8,61
RB008347	9,33 fA	10,50 abcA	11,46
RB975329	8,45 fA	11,59 abcB	4,56
Média	12,42	11,37	
CV(%)	6,11	11,53	

**Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro

O diâmetro de colmos assim como para os genótipos de ciclo precoce (Tabela 4), os de ciclo médio/tardio não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 7), corroborando com Leite et.al. (2010) que em trabalho realizado em Tocantins também não verificou diferença para essa variável entre os genótipos RB835486, RB855536, RB855113, SP791911 e IAC865480. O comprimento de colmos foi superior no genótipo RB867515 não diferindo

dos genótipos RB975038, RB975329 e RB008347 (Tabela 7). Ferreira et. al. (2007) cita que o comprimento de colmo é a variável que melhor se correlaciona com a produtividade. No presente estudo o genótipo RB867515 foi aquele que apresentou elevado valor de comprimento de colmo e uma das mais elevadas produtividades em cana-planta e cana-soca, médias de 110,23 t ha⁻¹ e 125,93 t ha⁻¹, respectivamente. Esse resultado reforça a observação de Ferreira et. al. (2007).

Tabela 7 - Diâmetro de colmo (DC) e Comprimento de colmo (CC) (cm), de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo médio/tardio em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	DC (cm)	CC (cm)
RB925268	3,13 a	180,78 bc
RB72454	3,12 a	176,94 bc
RB867515	3,10 a	223,64 a
RB945177	3,08 a	178,33 bc
RB947625	3,00 a	167,86 c
RB975019	2,97 a	182,33 bc
RB935744	2,93 a	196,28 abc
RB008347	2,93 a	191,45 abc
RB845210	2,91 a	191,06 abc
RB987935	2,89 a	188,78 bc
RB966229	2,80 a	183,84 bc
RB975329	2,75 a	208,39 ab
RB975038	2,63 a	188,89 abc
CV (%)	7,68	6,16
Planta	2,73 b	171,28 b
Soca	3,15 a	206,96 a
CV (%)	2,48	2,17

**Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro

2.5.3 Parâmetros tecnológicos

O índice de maturação (IM) variou entre os genótipos e durante as épocas de amostragem (Tabela 8), sendo que todos os genótipos apresentaram um incremento no IM, à medida que avançou o ciclo, corroborando com a constatação de Aude et al. (1994) para a região onde foi realizado o presente estudo. Esses autores citam que, a partir dos meses de

abril e maio, o declínio da temperatura do ar determina elevação na concentração de açúcar no caldo, com conseqüente aumento no índice de maturação.

Os genótipos de ciclo precoce RB855156, RB925211 e RB975932 e os de ciclo médio/tardio RB72454, RB845210, RB975038 e RB975019 foram classificados como maduros ($IM \geq 0,85$) desde a segunda época de amostragem em cana-planta (318DAP). Entretanto, os genótipos de ciclo precoce RB965902 e RB966923 e os de ciclo médio/tardio RB935744, RB966229 e RB987935 ainda se encontravam em processo de maturação na última avaliação, tanto em cana-planta quanto em cana-soca. Ocorreu menor número de genótipos ainda em processo de maturação em cana-planta do que em cana-soca, na última avaliação. Esse fato pode ter ocorrido devido a maior restrição hídrica que ocorreu nos meses de abril a junho no cultivo de cana-planta comparando com o cultivo em cana-soca (Anexo B), pois segundo Brunini (2008) a maturação e a colheita são favorecidos pela estiagem e conforme Gerace (1977), a cana de açúcar apresenta um período de crescimento intenso e após o mesmo cessa em decorrência baixas temperaturas do ar e/ou deficiência hídrica, e ao mesmo tempo, começa a acumular açúcar. Assim, a menor precipitação no cultivo de cana-planta pode ter induzido e antecipado o início do processo de maturação em maior número de genótipos.

No ciclo de cana-soca, aos 333DAC os genótipos RB965911, RB925268 e RB008347 e aos 359DAC os genótipos RB925345, RB986419, RB845210, RB975019, RB945177 e RB947625 (Tabela 8) apresentaram a classificação madura, portanto em condições de colheita. Neste estudo alguns genótipos embora pertencendo ao grupo de ciclo médio/tardio, apresentaram índice de maturação superior a 0,85 até mesmo antes dos de ciclo precoce, como exemplo, pode-se citar os genótipos RB845210 e RB975019 que apresentaram classificação madura na última avaliação tanto em cana-planta (333DAP) como em cana-soca (359DAC).

O genótipo RB987935 foi um dos mais produtivos (Tabela 3), porém apresentou baixo índice de maturação aos 333DAP e 250DAC (0,62 e 0,81, respectivamente), sendo um genótipo que apresenta processo de maturação mais lento. Essa característica é importante para a utilização da cana-de-açúcar na indústria em um maior período, inicialmente com a utilização de genótipos de ciclo precoce e após com os tardios.

Tabela 8 - Índice de maturação (IM) de genótipos de cana-de-açúcar em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	Cana-planta						Cana-soca							
	285 DAP	318 DAP	333 DAP	285 DAC	318 DAC	333 DAC	359 DAC							
Genótipo de ciclo precoce														
RB835054	0,69	E	0,79	E	0,86	M	0,58	V	0,62	E	0,63	E	0,79	E
RB855156	0,75	E	0,89	M	0,89	M	0,60	V	0,76	E	0,76	E	0,84	E
RB925211	0,65	E	0,92	M	1,00	M	0,55	V	0,70	E	0,72	E	0,79	E
RB925345	0,69	E	0,82	E	0,83	E	0,52	V	0,70	E	0,83	E	0,92	M
RB965902	0,60	V	0,72	E	0,72	E	0,49	V	0,75	E	0,77	E	0,82	E
RB965911	0,70	E	0,80	E	0,94	M	0,68	E	0,85	E	0,87	M	0,88	M
RB966923	0,69	E	0,66	E	0,77	E	0,54	V	0,64	E	0,75	E	0,81	E
RB935581	0,69	E	0,65	E	0,71	M	0,56	V	0,59	V	0,73	E	0,79	E
RB975932	0,59	V	0,88	M	0,91	M	0,60	V	0,74	E	0,70	E	0,75	E
RB986419	0,80	E	0,79	E	0,90	M	0,29	V	0,74	E	0,74	E	0,86	M
RB986955	0,63	E	0,84	E	0,86	M	0,62	E	0,59	V	0,70	E	0,78	E
RB996961	0,76	E	0,78	E	0,86	M	0,49	V	0,61	E	0,61	E	0,84	E
Genótipo de ciclo médio/tardio														
RB72454	0,69	E	0,90	M	0,90	M	0,51	V	0,65	E	0,75	E	0,79	E
RB845210	0,61	E	0,87	M	0,86	M	0,56	V	0,60	V	0,74	E	0,94	M
RB867515	0,61	E	0,75	E	0,93	M	0,38	V	0,70	E	0,70	E	0,79	E
RB935744	0,55	V	0,67	E	0,74	E	0,52	V	0,62	E	0,73	E	0,73	E
RB925268	0,60	V	0,77	E	0,77	E	0,43	V	0,80	E	0,86	M	0,87	M
RB966229	0,46	V	0,74	E	0,78	E	0,37	V	0,64	E	0,76	E	0,79	E
RB975038	0,68	E	0,91	M	1,25	D	0,69	E	0,71	E	0,73	E	0,84	E
RB975329	0,49	V	0,66	E	0,91	M	0,46	V	0,71	E	0,78	E	0,84	E
RB975019	0,64	E	0,93	M	0,94	M	0,51	V	0,76	E	0,77	E	0,87	M
RB945177	0,39	V	0,63	E	0,84	E	0,46	V	0,72	E	0,72	E	0,91	M
RB947625	0,69	E	0,83	E	0,83	E	0,52	V	0,66	E	0,69	E	0,88	M
RB008347	0,64	E	0,68	E	0,81	E	0,58	V	0,88	M	0,89	M	0,90	M
RB987935	0,43	V	0,59	V	0,62	E	0,41	V	0,60	V	0,74	E	0,81	E

*V= cana verde; E= em maturação; M= madura; D= em declínio

Não houve interação significativa entre genótipos e cultivo (planta e soca) para as variáveis sólidos solúveis totais (SST), fibra e açúcares redutores totais (ART) para os genótipos de ciclo precoce (Tabela 9) e de ciclo médio/tardio (Tabela 10). Tais resultados indicam que para essas variáveis os genótipos apresentam mesmo comportamento nos cultivos de cana-planta e cana-soca.

O teor de SST não apresentou diferença estatística entre os genótipos, com valor médio de 21,22% e 21,73%, respectivamente, para os genótipos de ciclo precoce (Tabela 9) e médio/tardio (Tabela 10). Em Santa Maria, na região da Depressão Central do Rio Grande do

Sul, Aude et al.(1994) avaliaram a adaptação de 10 cultivares de cana-de-açúcar nos anos de 1983 a 1986, e observaram médias de SST de 18,6, 19,2, 21,3, e 21%, respectivamente, valores esses semelhantes aos encontrados em Jaguari-RS no ano de 2010 e 2011.

O teor de fibra diferiu apenas entre os genótipos RB986955 e RB935581 de ciclo precoce (Tabela 9), não havendo diferenças significativas para aqueles de ciclo médio/tardio (Tabela 10). Trabalhando com os genótipos RB867515, RB72454 e IAC 86-2480, Marques et al. (2008) também não encontraram diferenças no teor de fibra entre genótipos, os quais apresentaram valores médios de fibra de 12,7, 12,5 e 12,3%, respectivamente. Esses valores são superiores as medias encontradas no presente estudo para os genótipos de ciclo precoce e médio/tardio, que foram de 10,55 e 10,88%, respectivamente (Tabela 10). Souza et al.(2005) citam que teores baixos de fibra podem ocasionar a quebra de colmos no momento da colheita. Porém Marques et al. (2008) ressaltam que o aumento no teor de fibra da cana reduz a eficiência da extração de caldo nas moendas.

Para ART, a maioria dos genótipos de ciclo precoce não apresentou diferenças significativas entre si (RB965902, RB965911, RB935581, RB925211, RB835054, RB966923 e RB975932) (Tabela 9). Entre os genótipos de ciclo médio/tardio, apenas os materiais RB966229, RB975038, RB975329 e RB987935 apresentaram diferença significativa com os genótipos RB72454, RB935744 e RB947625 (Tabela 10). O genótipo RB987935 além de destacar-se quanto ao teor de ART, também está entre os mais produtivos tanto em cana-planta como em cana-soca (Tabela 1), corroborando com o trabalho realizado por Silveira (2011) que constatou que esse genótipo apresenta alta responsividade e adaptabilidade no Estado de Minas Gerais e em trabalho realizado por Harter et al. (2011) em Pelotas-RS, o genótipo RB987935 destacou-se entre os mais produtivos.

As variáveis qualitativas, SST, fibra e ART não apresentaram diferença estatística entre o cultivo de cana-planta e cana-soca. Aude et al. (1992) trabalhando em Santa Maria com diferentes épocas de plantio e dois genótipos, encontraram valores muito semelhantes de SST em cana-planta e nas soqueiras, com média de 20,1, valor semelhante aos encontrados nesse estudo (Tabela 9 e 10).

Tabela 9 – Sólidos solúveis totais (SST), Fibra e Açúcares redutores totais (ART) de genótipos de cana-de-açúcar em cana-planta (2009/2010) e cana-soca (2010/2011). Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	SST	Fibra	ART
RB965911	21,19 a	10,92 ab	21,91 a
RB965902	21,75 a	11,12 ab	21,62 a
RB935581	20,17 a	8,88 b	21,11 a
RB925211	23,86 a	9,21 ab	20,53 ab
RB966923	19,29 a	11,02 ab	19,31 abc
RB835054	21,26 a	10,79 ab	19,18 abc
RB975932	19,80 a	9,78 ab	17,89 abc
RB855156	22,85 a	11,01 ab	16,04 bc
RB925345	21,26 a	11,25 ab	15,96 bc
RB986955	21,45 a	12,26 a	15,72 bc
RB996961	20,68 a	10,59 ab	15,49 c
RB986419	21,03 a	11,00 ab	8,97 d
CV(%)	8,38	10,55	9,32
Cana-planta	21,97 a	9,87 a	18,09 a
Cana-soca	20,32 a	11,58 a	17,35 a
CV (%)	4,7	8,17	8,23

*Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 10 – Sólidos solúveis totais (SST), Fibra e açúcares redutores totais (ART) de genótipos de cana-de-açúcar de ciclo médio/tardio. Jaguari, RS, 2009-2011.

Genótipos	SST	Fibra	ART
RB975038	22,60 a	11,62 a	22,28 a
RB975329	21,35 a	10,19 a	21,69 a
RB966229	23,09 a	11,39 a	21,45 a
RB987935	21,21 a	11,58 a	21,04 a
RB945177	19,17 a	11,50 a	20,09 ab
RB845210	21,13 a	10,20 a	19,99 ab
RB975019	21,61 a	11,34 a	19,99 ab
RB008347	23,22 a	10,81 a	19,86 ab
RB867515	20,37 a	10,12 a	19,61 ab
RB925268	22,78 a	10,82 a	18,25 abc
RB947625	21,44 a	10,05 a	16,45 bcd
RB72454	21,82 a	9,99 a	15,49 cd
RB935744	19,58 a	10,88 a	13,78 d
CV(%)	8,19	8,43	36,46
Cana-planta	23,21 a	10,68 a	0,26 a
Cana-soca	20,25 a	11,49 a	0,27 a
CV (%)	7,57	2,63	21,27

*Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro.

2.6 Conclusões

A produtividade média de colmos dos genótipos mais produtivos de ciclo precoce nos cultivos de cana-planta e cana-soca (96,6 e 123,4 t ha⁻¹) foi semelhante aquela obtida com os genótipos mais produtivos de ciclo médio/tardio (101,5 e 128,0 t ha⁻¹).

A produtividade de colmos em 13 dos 25 genótipos avaliados foi maior no cultivo de cana-soca do que no cultivo de cana-planta.

O genótipo RB965911 de ciclo precoce e os genótipos RB925268 e RB975019 de ciclo médio/tardio apresentam variáveis qualitativas e de produtividade de colmos que os destacaram como aqueles de melhor desempenho para a região central do RS dentre os 25 genótipos testados.

2.7 Referencias bibliográficas

ALMEIDA, I. R.; SILVA, S. D. A. E. ; STEINMETZ, S. Aspectos gerais e específicos do zoneamento agroclimático para a cultura da cana-de-açúcar no estado do Rio Grande do Sul. In: Simpósio Estadual de Agroenergia, 2008, Porto Alegre. Simpósio Estadual de Agroenergia, 2008.

AUDE, I, S. et al. Avaliação de cultivares de cana-de-açúcar em Santa Maria – RS. **Ciência Rural**, v. 24, n.3, p. 471-475, 1994.

AUDE, I.S. et al. Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo da cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, v. 22, n. 2, p. 131-137, 1992.

BARBIERI, V. e VILLA NOVA, N.A. Climatologia e a cana-de-açúcar. In: CURSO INTENSIVO SOBRE CANA-DE-AÇÚCAR, Araras, Araras, IAA/PLANALSUCAR, P. 1-100, 1981.

BRUNINI, O. Ambientes Climáticos e a exploração agrícola da cultura da cana de açúcar no Brasil). In: DINARDO-MIRANDA, I. L., VASCONCELOS, A. C. M., LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008.

CANAL, I.N., MATZENBACHER, R.S. Avaliação de cultivares de cana de açúcar. Trigo e soja, Porto Alegre, n.83. p.3-6. 1986.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Passo Fundo, **Recomendações de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 4. ed. Passo Fundo, SBCN – Núcleo Regional Sul/EMBRAPA – CNPT, 2004.

CONAB. Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 25 out. 2010.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria canavieira**. Piracicaba: STAB, 193 p. 2000.

FERREIRA, et. al. Relações fenotípicas e genotípicas entre componentes de produção em cana-de-açúcar. **Bragantia**. v.66, n.4, p.605-610, 2007.

FORTES, C. **Discriminação varietal e estimativa de produtividade agroindustrial de cana-de açúcar pelo sensor orbital ETM+/LANDSAT7/**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004. 131p.Dissertação de Mestrado.

GALDIANO, L. C. Qualidade da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) submetida à aplicação de maturadores químicos em final de safra. Jaboticabal: Unesp, 2008. 53 f. Dissertação de mestrado.

GERACE, A. C. Colheita da cana-de-açúcar, In: IAPAR, **Recomendações técnicas para a cultura da cana-de-açúcar no Estado do Paraná**, Londrina: IAPAR, 1977. P. 89-94. (Circular 6).

HANAUER, J. G. Crescimento, desenvolvimento e produtividade em cultivo de cana-planta e cana-soca de um ano em Santa Maria, RS. Santa Maria: UFSM, 2011. 81f. Dissertação de Mestrado.

HOFFMANN, H. P. **Variedades e manejos varietal da cana-de-açúcar, a obtenção de novos clones**. A RIDESA. 2008. Palestra realizada no UFSCar em 01 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.etanol.ufscar.br/palestras-01-09-08/variedades-e-manejo-varietal>. Acesso em mai de 2011.

LANDELL, M.G. de A., et al. **Variedades de cana-de-açúcar para o Centro-Sul do Brasil**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2004. 33p. (IAC. Boletim Técnico, 195).

LAVANHOLI, M. G.D.P. Qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima para produção de álcool e açúcar. In: DINARDO-MIRANDA, I. L., VASCONCELOS, A. C. M., LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008.

MARQUES, M.O., et al. Considerações sobre a qualidade da matéria-prima. In: MARQUES M.O., MUTTON, M.A., NOGUEIRA, T.A.R., TASSO JÚNIOR, L.C., NOGUEIRA, G.A., BERNARDI, J.H. **Tecnologias Na Agroindústria Canavieira**. Jaboticabal: FCAV, 2008. p.9-16.

MARQUES, M. O.; MARQUES , T. A.; TASSO JÚNIOR, L. C. **Tecnologia do Açúcar. Produção e Industrialização da Cana-de-açúcar**. Jaboticabal, Funep, 2001. 166p.

MARTINS, L.M.; LANDEL, G. A. **Conceitos e critérios para avaliação experimental em cana-de-açúcar utilizados no Programa Cana IAC**. Instituto Agrônômico – IAC, Pindorama. 45 p. 1995.

MORENO, J. A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia. 43 p.

OLIVEIRA, F. M. **Avaliação das características agrotecnológicas de duas variedades de cana-de-açúcar influenciadas por diferentes épocas de supressão de irrigação e níveis de adubação**. Janauba: Unimontes, 2011. 112f. Dissertação de mestrado.

OLIVEIRA, R. A. **Análise de crescimento da cana- de-açúcar, na região nordeste do Paraná**. Piracicaba: UFPA, 2004. 65f. Dissertação de Mestrado.

RODRIGUES, D. J. Fisiologia da cana-de-açúcar. Botucatu: Unesp. **Caderno didático**. 1995.

SEGATO, S.V. et al. Atualização em produção de cana-de-açúcar. 415p. Piracicaba-SP. 2006.

SILVEIRA, L. C. I. **Adaptabilidade e estabilidade de clones de cana-de-açúcar no estado de Minas Gerais**. Curitiba: UFPR, 2011. 60f. Dissertação de mestrado.

SINCLAIR, T. R. et al. Sugarcane leaf area development under field conditions in Florida, USA. **Field Crops Research**. v.88, p.171-178, 2004.

SOUZA, Z. M., et al. Sistemas de colheita em manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesquisa agropecuária brasileira**, vol.40, n.3, pp. 271-278, 2005.

STUPIELLO, J.P. A cana-de-açúcar como matéria prima. In: PARANHOS, S.B. **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargil, 1987 v.2, cap.7,p.761-804

SUGUITANI, C. **Entendendo o crescimento e produção da cana-de-açúcar: avaliação do modelo Mosaic**. Piracicaba, 2006. 60f. Tese de doutorado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foram avaliados 25 genótipos (12 de ciclo precoce e 13 de ciclo médio/tardio) de cana-de-açúcar da RIDESA com o objetivo de selecionar aqueles com maior potencial para o cultivo na Depressão Central do Rio Grande do Sul (RS). Para isso foram realizadas medidas de variáveis de crescimento, desenvolvimento, agronômicas e qualitativas nos 25 genótipos de cana-de-açúcar cultivados no município de Jaguari-RS.

Os valores de filocrono apresentaram pequena variação entre os genótipos avaliados, indicando que a maioria dos genótipos apresenta um desenvolvimento similar. O filocrono médio e o NFT dos genótipos precoces foram de $104,48\text{ }^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ e 29,18 e dos genótipos de ciclo médio/tardio foram de $108,56\text{ }^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ e 27,65, respectivamente. Em relação ao filocrono também foi possível identificar que essa variável de desenvolvimento apresenta baixa relação com a produtividade de colmos. Isso porque que alguns genótipos com os menores valores de filocrono, ou seja, que apresentaram maior taxa de desenvolvimento foliar não foram aqueles com maior produtividade de colmos.

Houve um padrão similar de crescimento entre os genótipos nos dois cultivos (cana-planta e cana-soca), com incremento da estatura do colmo e na área foliar no decorrer do ciclo, sendo que na fase final ocorreu um crescimento lento do colmo, determinando uma tendência de estabilizar a estatura da planta e um decréscimo na área foliar em função da senescência foliar devido o acúmulo de sacarose no colmo. Os genótipos RB965911, RB935744, RB975019, RB975329, e RB867515 destacaram-se em estatura e também na produtividade total de colmos.

O genótipo RB96591, RB925345, RB925268, RB975019 e RB987935 destacaram-se nas variáveis analisadas neste trabalho, o que indicam esses genótipos como sendo os de maior potencial para a região central do RS.

Os resultados obtidos nesse trabalho de dissertação mostraram ser possível o cultivo de cana-de-açúcar na Depressão Central do RS, com elevados níveis de produtividade e qualidade de colmos, semelhantes ou até superiores aos observados em regiões produtoras tradicionais do Brasil. O presente trabalho reforça a importância da seleção de genótipos de alto potencial e adaptados as condições edafoclimáticas para o sucesso da expansão da cultura da cana-de-açúcar no RS.

REFERENCIAS

AUDE, I. S. et al. Avaliação de cultivares de cana-de-açúcar em Santa Maria – RS. **Ciência Rural**, v. 24, n.3, p. 471-475, 1994.

CANAL, I.N., MATZENBACHER, R.S. Avaliação de cultivares de cana de açúcar. Trigo e soja, Porto Alegre, n.83. p.3-6. 1986.

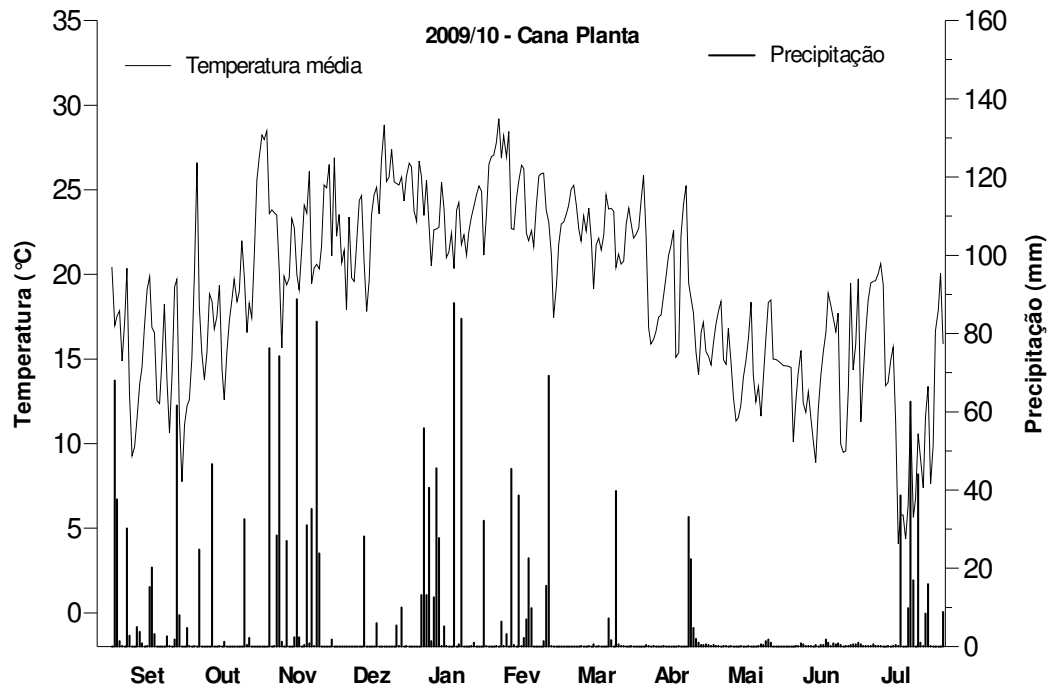
CONAB. Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: nov de 2011.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria canavieira**. Piracicaba: STAB, 193 p. 2000.

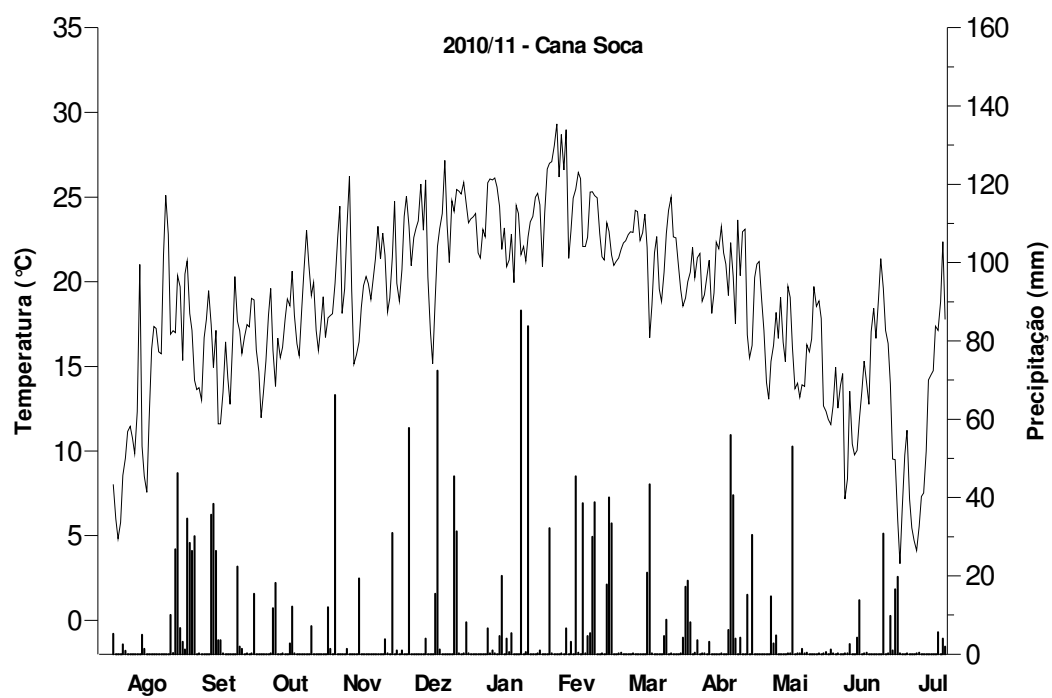
SCARPARI, M. S., BEAUCLAIR, E. G. F. Anatomia e botânica. In: DINARDO-MIRANDA, I. L., VASCONCELOS, A. C. M., LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008

ANEXOS

ANEXO 1 - Temperatura média do ar e precipitação durante o cultivo de cana-planta (2009/2010) na estação meteorológica de Santiago-RS.



ANEXO 2 - Temperatura média do ar e precipitação durante o cultivo de cana-soca (2010/2011) na estação meteorológica de Santiago-RS.



ANEXO 3 - Sistema de numeração de folhas de kuijper para a cultura da cana-de-açúcar.
Foto: Moraes, 2010.



ANEXO 4 – Vista da área experimental, localizada em Jaguari-RS. Fonte: Google earth.



ANEXO 5 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Filocrono. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	354.401	354.401	5.0305	0.0296
Factor B	11	1846.387	167.853	2.3826	0.0191
AB	11	1342.966	122.088	1.7329	0.0943
Error	48	3381.642	70.451		
Total	71	6925.395			

Coefficient of Variation: 8.03%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	435.941	435.941	8.3237	0.0057
Factor B	12	1853.770	154.481	2.9496	0.0034
AB	12	2208.579	184.048	3.5142	0.0008
Error	52	2723.401	52.373		
Total	77	7221.691			

Coefficient of Variation: 6.81%

ANEXO 6 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Numero de Folhas Total. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	314.503	314.503	79.4777	0.0000
Factor B	11	98.834	8.985	2.2706	0.0252
AB	11	46.802	4.255	1.0752	0.4004
Error	48	189.942	3.957		
Total	71	650.081			

Coefficient of variation: 7.19%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	310.641	310.641	96.7114	0.0000
Factor B	12	122.472	10.206	3.1774	0.0019
AB	12	115.977	9.665	3.0089	0.0029
Error	52	167.026	3.212		
Total	77	716.117			

Coefficient of variation: 6.59%

ANEXO 7 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Produtividade de Colmos. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	6048.167	6048.167	96.9255	0.0000
Factor B	11	12519.218	1138.111	18.2389	0.0000
AB	11	4279.128	389.012	6.2341	0.0000
Error	48	2995.207	62.400		
Total	71	25841.720			

Coefficient of Variation: 8.58%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	10757.128	10757.128	81.2649	0.0000
Factor B	12	16857.238	1404.770	10.6124	0.0000
AB	12	11319.672	943.306	7.1262	0.0000
Error	52	6883.300	132.371		
Total	77	45817.338			

Coefficient of Variation: 11.27%

ANEXO 8 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Número de Colmos por metro linear. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	24820.435	24820.435	93.6128	0.0000
Factor B	12	14899.737	1241.645	4.6830	0.0000
AB	12	5192.568	432.714	1.6320	0.1114
Error	52	13787.247	265.139		
Total	77	58699.987			

Coefficient of Variation: 8.61%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	22.572	22.572	16.4073	0.0002
Factor B	12	168.682	14.057	10.2176	0.0000
AB	12	93.738	7.811	5.6780	0.0000
Error	52	71.539	1.376		
Total	77	356.531			

Coefficient of Variation: 9.85%

ANEXO 9 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Diâmetro de Colmos. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	7.271	7.271	57.7343	0.0000
Factor B	11	2.615	0.238	1.8878	0.0649
AB	11	1.215	0.110	0.8772	
Error	48	6.045	0.126		
Total	71	17.146			

Coefficient of variation: 12.73%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	3.315	3.315	59.5295	0.0000
Factor B	12	1.591	0.133	2.3813	0.0156
AB	12	2.296	0.191	3.4358	0.0009
Error	52	2.896	0.056		
Total	77	10.098			

Coefficient of variation: 8.03%

ANEXO 10 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Comprimento de Colmos. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	19846.961	19846.961	93.3687	0.0000
Factor B	11	18201.414	1654.674	7.7843	0.0000
AB	11	8344.923	758.629	3.5689	0.0010
Error	48	10203.140	212.565		
Total	71	56596.438			

Coefficient of Variation: 8.01%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

ANEXO 11 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Sólidos Solúveis Total. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	50.736	50.736	7.2249	0.0099
Factor B	11	102.782	9.344	1.3306	0.2374
AB	11	105.085	9.553	1.3604	0.2224
Error	48	337.075	7.022		
Total	71	595.678			

Coefficient of variation: 12.49%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	96.860	96.860	17.6794	0.0001
Factor B	12	114.535	9.545	1.7421	0.0843
AB	12	54.208	4.517	0.8245	
Error	52	284.891	5.479		
Total	77	550.495			

Coefficient of variation: 10.89%

ANEXO 12 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Fibra. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	47.013	47.013	13.2828	0.0007
Factor B	11	57.679	5.244	1.4815	0.1697
AB	11	40.593	3.690	1.0426	0.4257
Error	48	169.889	3.539		
Total	71	315.173			

Coefficient of variation: 11.66%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	31.668	31.668	20.4634	0.0000
Factor B	12	28.961	2.413	1.5595	0.1334
AB	12	8.648	0.721	0.4657	
Error	52	80.472	1.548		
Total	77	149.749			

Coefficient of Variation: 11.51%

ANEXO 13 - Análise da variância (ANOVA) da análise estatística bifatorial realizada para a variável Açúcares Redutores Totais. Fator A= cultivos, Fator B= genótipos.

Genótipos de Ciclo Precoce

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	11.116	11.116	0.4514	
Factor B	11	517.720	47.065	1.9111	0.0613
AB	11	303.040	27.549	1.1186	0.3681
Error	48	1182.108	24.627		
Total	71	2013.983			

Coefficient of variation: 27.90%

Genótipos de Ciclo Médio/Tardio

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Factor A	1	32.064	32.064	3.4117	0.0704
Factor B	12	185.364	15.447	1.6436	0.1082
AB	12	73.087	6.091	0.6481	
Error	52	488.703	9.398		
Total	77	779.218			

Coefficient of variation: 15.84%