

## Desempenho de sete genótipos de cana de açúcar de quinto corte na região sul do estado do Tocantins

### Performance of seven sugar cane genotypes of fifth cut at south of Tocantins state

Thyago R. C. Brito<sup>1\*</sup>, Thiago F. Barbosa<sup>1</sup>, João A. Barbosa<sup>2</sup>, Cleuton R. Oliveira<sup>1</sup>, Wilson F. Oliveira<sup>1</sup>

**RESUMO** – Este trabalho foi realizado objetivando avaliar o desempenho agrônomico de sete genótipos de cana de açúcar de quinto corte em relação à altura da planta, número de colmos, biomassa e o teor médio de sólidos solúveis (°Brix). O experimento foi conduzido na estação experimental da UFT, com início logo após o primeiro corte de cana em julho de 2011. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 7 tratamentos e 4 repetições, sendo as variáveis submetidas à análise de variância pelo teste (Tukey) a 5% de probabilidade para característica de produtividade. As características altura de planta, número de colmos, biomassa e (°Brix) utilizou-se análise de regressão. As cultivares avaliadas foram: RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480, SP79-1011. Para altura e número de colmos a cultivar RB 85-5113 obteve maiores valores. Quanto à produtividade, o cultivar RB 85-5536 foi melhor, diferindo estatisticamente das cultivares RB83-5486 e IAC86-2480. Já a variável (°Brix), a melhor foi a RB83-5486. Nas condições edafoclimáticas da região sul do Estado do Tocantins, a exploração canavieira mostra-se de grande potencial, porém, o presente trabalho indica a importância da substituição dos cultivares após o quinto corte devido à perda de vigor.

**Palavras-chave:** avaliação de cultivares, *Saccharum spp.*, interação genótipo x corte

**ABSTRACT** – This study was conducted to evaluate the performance of seven sugar canes genotypes of fifth cut in relation to plant height, number of culms, biomass and average content of soluble solids (°Brix). The experiment was conducted at the experimental station of the UFT, starting shortly after the first cut cane in July 2011. The experimental design was a randomized block with seven replicates and 4 treatments, the variables subjected to analysis of variance by test (Tukey) at 5% probability characteristic productivity. The characteristics plant height, number of culms biomass and (° Brix) was used regression analysis. The cultivars were: RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480, SP79-1011. For height and number of culms, to the cultivate RB 85-5113 showed higher values. As for productivity, the cultivar RB 85-5536 was better, differing cultivars IAC 86-2480 and 83-5486 RB. The variable (°Brix), the best was the RB83-5486. At conditions of the south of the Tocantins State, exploitation sugarcane show great potential, however, this study indicates the importance of replacing the cultivars after the fifth cut due to loss of vigor.

**Key words:** cultivars evaluation, *Saccharum spp.*, genotype x cut interaction

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior e um dos mais tradicionais produtores de cana-de-açúcar, além de possuir grande extensão territorial com aptidão agrícola para a cultura, esta gramínea é cultivada em diversos tipos de ambientes (BEZERRA et al., 2008). A planta é matéria prima para a produção de álcool, cachaça, rapadura, açúcar, óleo fúsel, levedura seca, torta de filtro dentre outros.

O Brasil não é apenas o maior produtor de cana, é também o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol. Conquista, cada vez mais, o mercado externo com o uso do biocombustível como alternativa energética (MAPA, 2012). Contudo, para a indústria sucroalcooleira é importante quantificar a sacarose presente na matéria prima (Fernandes, 2000) como parâmetro numa boa produção.

A cana-de-açúcar é um gramínea semi perene que

perfila de maneira abundante na fase inicial do desenvolvimento, possui metabolismo C4, isso significa que ela é altamente eficiente em conversão de energia radiante em química.

Ademais, a sua alta capacidade fotossintética está mais relacionada ao índice de área foliar. O número de colmos, altura da planta, diâmetro do colmo, a largura da folha e arquitetura da parte área varia de acordo com a cultivar. No entanto, pode ser influenciada pelo clima, manejo e tratamentos culturais (RODRIGUES, 1995).

No Brasil cultiva-se a cana de açúcar em todas as regiões do país, com predomínio da região Centro-Sul representando cerca de 85% da produção nacional, compreendendo os estados e São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, e Espírito Santo (MARTINS, 2011).

Grande parte das lavouras é destinada a fabricação de álcool, com uma produção de 27,1 bilhões de litros ano-1

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 05/04/2013 ; Aprovado em 22/09/2013

<sup>1</sup>Acadêmicos do curso de Agronomia, Departamento de Agronomia – UFT – Universidade Federal Tocantins, Caixa Postal 66, 77402-970; Gurupi - TO. E-mail: [thyagorodrigues@agronomo.com.br](mailto:thyagorodrigues@agronomo.com.br), [thiago-uft@hotmail.com](mailto:thiago-uft@hotmail.com), [jt\\_barbosa@hotmail.com](mailto:jt_barbosa@hotmail.com)

<sup>2</sup>Eng. Agr. Mestrando em Produção Vegetal do Departamento de Agronomia – UFT – Universidade Federal Tocantins, Caixa Postal 66, 77402-970; Gurupi - TO. E-mail: [cleutonxs@hotmail.com](mailto:cleutonxs@hotmail.com)

<sup>3</sup>Eng. Agr. D. Sc., Professor Associado I do Departamento de Agronomia – UFT – Universidade Federal Tocantins, Caixa Postal 66, 77402-970; Gurupi - TO. E-mail: [mwrro@yahoo.com.br](mailto:mwrro@yahoo.com.br)

e produção total estimada de 624 milhões de toneladas na safra 2010/2011, cultivadas numa área de 8,4 milhões de hectares (CONAB, 2011).

No estado do Tocantins a cana de açúcar tem assumido um papel cada vez maior no contexto da produção agrícola do Estado. Segundo o governo, a produção anual tem crescido acima da média nacional, tanto em produtividade, quanto em área plantada, o plantio cresceu 18,5% entre 2011 e 2012, passando de 27 mil hectares no final de 2011 para 32 mil hectares. Essa produção tem se concentrado no nordeste do Estado, sobretudo em Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus (SANTANA, 2012).

De acordo com Lima Junior et al. (2010), diversos fatores influenciam na produção e maturação da cultura da cana-de-açúcar, dentre os quais destacam-se o manejo da cultura, o genótipo escolhido e as interações edafoclimáticas. Daí a importância do manejo adequado à cultura, um bom estudo e planejamento na escolha do genótipo e do local de implantação do canavial.

Há necessidade de se pesquisar as interações genótipo x ambiente x época de corte para o desenvolvimento constante de novas cultivares a cada ano (CASTRO ET AL., 2009). O melhoramento genético é uma ciência local, logo, novos cultivares adaptados às condições climáticas do estado seria de fundamental importância para elevação da produtividade, inclusive para cultivos irrigados em detrimento da riqueza hídrica das bacias do Araguaia e Tocantins.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agrônomo de sete genótipos de cana de açúcar de quinto corte nas condições edafoclimáticas da região sul do Estado do Tocantins.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Estação Experimental do Campus Universitário de Gurupi pertencente à Universidade Federal do Tocantins, localizada a 11° 43' latitude Sul e 49° 04' longitude Oeste, com altitude média de 280 m acima do nível do mar, em Latossolo vermelho amarelo distrófico. O clima da área experimental baseado no sistema de classificação de Köppen está incluído no tipo B1wA'a' úmido com moderada deficiência hídrica com temperatura média anual de 26°C variando de 22°C a 32°C, com precipitação anual média de 1.400 mm.ano<sup>-1</sup>, sendo um verão chuvoso e inverno com período de estiagem.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos (RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480, SP79-1011) em quatro repetições. As parcelas experimentais são constituídas por quatro linhas de 5 m lineares. O espaçamento de plantio foi de 1,4m entre linhas constituindo 28 m<sup>2</sup>, totalizando uma área de 784 m<sup>2</sup>. Foram adotadas como parcelas úteis as duas linhas centrais, deixando como borda apenas uma linha lateral de cada lado e meio metro nas extremidades de cada linha.

As plantas avaliadas foram canas soqueiras de quinto

corte, sua brotação teve início logo após a colheita da quarta cana soca no mês julho de 2011. Foi realizada uma adubação na cana soca na primeira quinzena de setembro de 2011. A adubação foi realizada de acordo com as recomendações técnicas da cultura. Os genótipos de cana-de-açúcar são oriundos do Estado de São Paulo, em parceria com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Tocantins.

Foram avaliadas além de aspectos gerais, quatro variáveis: altura da cana (AC), número de colmos (NC), peso (biomassa) da cana (P) e teor médio de sólidos solúveis (°Brix). Para a medição de comprimento da cana, foi utilizada uma trena 3 m, a qual foi feita em centímetros a partir do nível do solo até a inserção da folha + 3. Foram tomadas medidas de dez canas escolhidas aleatoriamente das duas linhas centrais, no intervalo afastado de meio metro em cada extremidade (bordadura).

Para obter o teor médio de sólidos solúveis (°Brix) foi utilizado um refratômetro de campo, ITREF-90. Após cada leitura procedeu-se a lavagem da lente com água e enxugamento com papel toalha visando limpá-la e evitar interferência no valor registrado em razão de resíduos e diluição pela água de lavagem anterior. A cana a ser lida foi cortada com facão na base mais ou menos há três centímetros do solo e na ponta, na folha +3. As leituras foram feitas em três posições da cana cortada: no pé, no meio e na ponta. Em cada ponto escolhido da cana, foram feitas macerações com martelo, seguidas de torções manuais para a liberação de caldo sobre a lente do refratômetro, para posterior registro direto na escala do aparelho.

O número de colmos foi obtido junto às mesmas canas utilizadas para avaliar as características AC.

O peso (Biomassa) em (Kg) foi determinado através de pesagem utilizando balança digital, com amostragem de cinco canas retiradas aleatoriamente das dez canas cortadas das duas linhas centrais.

Os valores resultantes das leituras das variáveis: altura da cana (AC), número de colmos (NC), e °Brix (GB) foram submetidos à análise de regressão.

Para produtividade, os valores foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, enquanto que os valores de (biomassa) peso (P) foram representados na forma de gráfico e comparados percentualmente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do trabalho, a cana soca desenvolveu-se normalmente, não sendo observados rachaduras e acamamento nas canas, fatores estes indesejáveis que podem atrapalhar na avaliação e colheita. Também não foi observada praga ou doença em nível de severidade que pudessem causar interferência na produtividade. Porém, tal ataque passa despercebido devido à capacidade de reação das plantas. (MACEDO, 1999).

Para a característica altura (cm) da planta (figura 1), as taxas de incremento variaram de 0,4127 a 0,8529, entre a cultivar que menos ganhou e a que mais ganhou altura no período que vai dos 90 aos 360 dias após o início da brotação. Quando comparados os genótipos RB85-5113 e IAC86-2480, que possuem respectivamente a maior e a menor altura, a diferença entre a taxa de incremento foi de 0,3451. Entre os dois genótipos que apresentaram maior taxa de incremento (RB85-5113 e RB86-7515) a diferença foi de 0,1353. As demais cultivares obtiveram valores intermediários.

De acordo com Paes et al. (1997), que avaliou a altura

média de três genótipos de cana-de-açúcar de terceiro corte de cultivo, obteve resultados próximos aos obtidos neste experimento, com médias para altura variando de 2,78 a 3,08 m.

A diferença de valores relativos ao comprimento de cana é comum entre cultivares de cana de açúcar. Gascho e Shin. (1983) observou variação significativa de altura relacionada aos genótipos e sugere que tal variação provém das relações hídricas, afetando diretamente no comportamento do material, alongando os perfilhos e interferindo na altura final dos colmos.

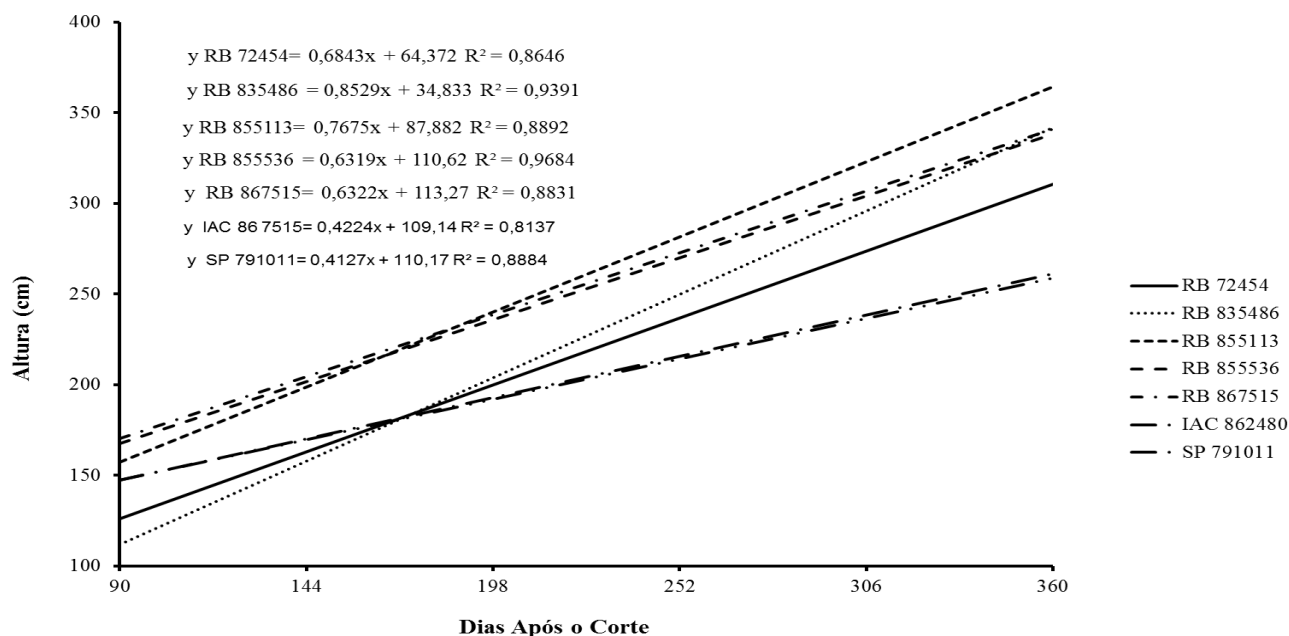


Figura 1. Comprimento médio dos genótipos de cana-de-açúcar RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480 e SP79-1011, para variável (AC) Altura (cm) em função do tempo de avaliação a partir dos 90 DAC, cultivadas no município de Gurupi-TO, entre 2011 e 2012.

Quanto à característica (NC) número de colmos (figura 2), a cultivar que apresentou a maior taxa de incremento foi a RB85-5113, atingindo também o maior número de colmos no final dos 360 dias. A cultivar que apresentou menor taxa de incremento foi a RB72-454, estando no final dos 360 dias com um número intermediário de colmo. A cultivar que apresentou o menor número de colmos no final dos 390 foi a SP79-1011, porém ela

apresentou a terceira maior taxa de incremento. A taxa de incremento representa o aumento do número de colmos, quanto maior for à taxa de incremento, maior é o aumento no número de colmos para as épocas.

Miocque (1999) descreveu ao estudar a influência de produção de colmos e seus componentes que a estatura de colmos é diretamente proporcional a produtividade, logo, teoricamente genótipos com maior altura de colmo tenderiam a uma maior produção de massa por colmo.

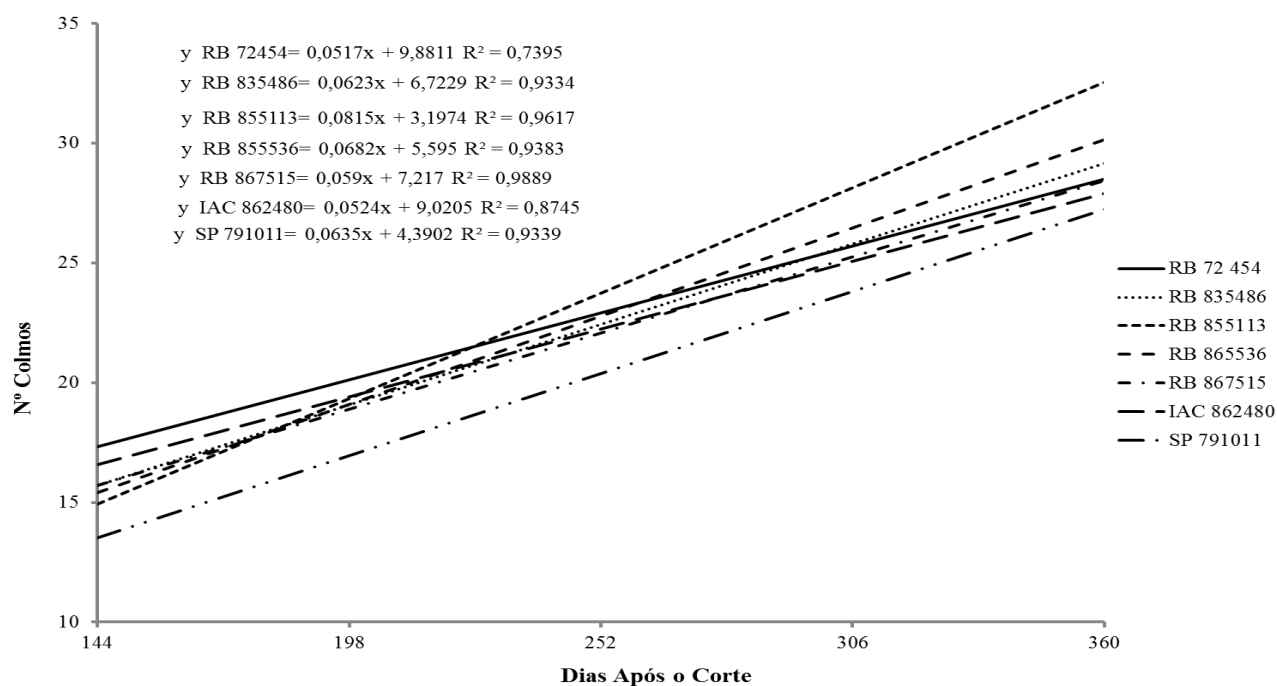


Figura 2. Número médio de colmos (NC) dos genótipos de cana-de-açúcar RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480 e SP79-1011, em função do tempo de avaliação a partir dos 144 DAC, cultivadas no município de Gurupi-TO, entre 2011 e 2012.

Para a característica produtividade (t/ha) (Tabelas 1), as médias gerais estão bem abaixo das observadas por Maule (2001) mostrando assim a importância genótipo x anos. Considerando a capacidade de produção das cultivares testadas, a diferença entre o genótipo mais produtivo RB85-5536 e o segundo RB85-5113 foi de 5.85 t/ha, não diferindo estatisticamente dos demais, com exceção das cultivares IAC86-2480 e RB83-5486, na qual a última citada apresentou a menor produtividade, a diferença entre esta e a de maior produtividade (RB85-5536) foi de 35.41t/ha.

Leite et al. (2010) em ensaios com 5 cultivares de cana-planta no norte do estado do Tocantins relata maior produtividade de matéria seca com o cultivar RB83-5486, resultado este oposto ao obtido neste estudo.

Entre as cultivares consideradas intermediárias não houve diferença estatística significativa. O coeficiente de variação (CV) foi de 15,07%. Estes resultados diferem dos obtidos por Daronch e Oliveira (2008), no município de Palmas-TO, segundo eles, o genótipo mais produtivo foi o RB86-7515, isso pode ter sido ocasionado pelas diferentes condições ambientais oferecidas nas duas regiões. De acordo com Gilbert et al. (2006) a produtividade é resultado da integração das diferentes condições ambientais (bióticas e abióticas) e do manejo empregado à cultura.

Carmo Neto et al. (2011), observou em ensaios realizados em Gurupi-TO decréscimo na produtividade a medida em que se aumentam o número de cortes nas cultivares de cana-de-açúcar. Ainda segundo Carmo Neto et al. (2011), Os genótipos possuem período útil médio de cultivo de dez anos, após este período os mesmos devem

ser substituídos, pois entram em degenerescência, isto é, perdem o seu vigor, diminuindo a produção. Uma prática bastante usada no manejo dos canaviais é a substituição dos cultivares a partir do quinto ou sexto corte após o plantio da cana planta.

Tabela 1. Médias de produtividade dos genótipos de cana de açúcar RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480 e SP79-1011, cultivadas no município de Gurupi-TO em 2011 e 2012, colhidas aos 360 dias após o corte

Cultivar	Produtividade (T. ha <sup>-1</sup> )
	360 Dias Após o Corte
RB 85-5536	88,45 a
RB 85-5113	82,60 ab
BR 72-454	80,47 ab
RB 86-7515	72,78 abc
SP 79-1011	66,62 abc
IAC 86-2480	62,81 bc
RB 83-5486	53,04 c
Média	72,39

\* Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade  
<sup>ns</sup> não significativo, \*, \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Com relação ao teor médio de sólidos solúveis (°Brix), os resultados obtidos são apresentados na figura 3. Sabe-

se que a cana de açúcar inicia sua maturação pelos entrenós inferiores e são diretamente proporcionais ao seu grau de precocidade. Através do teste de regressão é possível afirmar que o genótipo RB83-5486 apresentou o maior teor médio de sólidos solúveis, desempenho este igualmente observado por Carmo Neto et al. (2011), que estudou o comportamento de quinze genótipos cana-de-açúcar em três cortes em Gurupi-TO e este genótipo também obteve as melhores médias (23%).

Em relação à taxa de incremento, a cultivar que apresentou o maior valor foi a IAC86-2480, esta chegando

ao final dos 360 dias com o segundo maior valor médio de sólidos solúveis. A cultivar que apresentou a menor taxa de incremento foi a RB72-454, as demais cultivares apresentaram valores intermediários a estes. Resultados semelhantes a estes são relatados por Daronch e Oliveira (2008), na região de Palmas-TO com as mesmas cultivares. Em geral, as médias gerais de Brix dos genótipos testados foram inferiores as médias observadas por Fravet et al. (2010) em seus estudos, que foram de 22,5%.

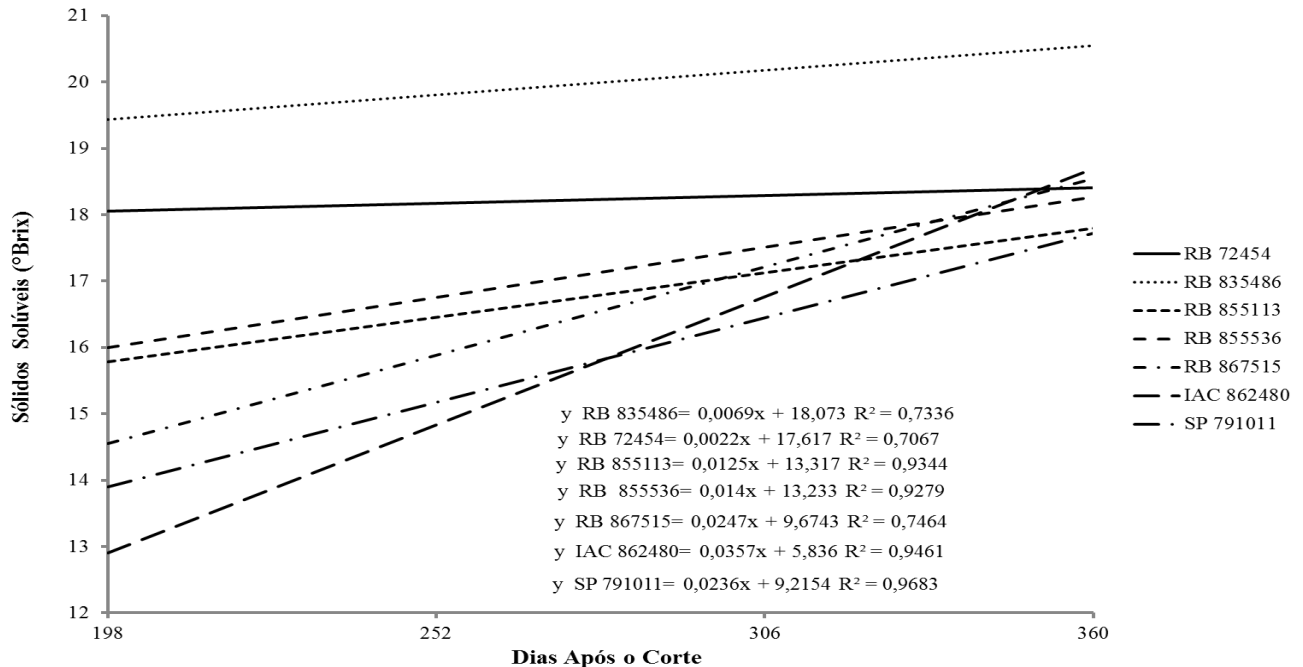


Figura 3. Teor médio de sólidos solúveis (°Brix) em (%) dos genótipos de cana-de-açúcar RB72-454, RB83-5486, RB85-5113, RB85-5536, RB86-7515, IAC86-2480 e SP79-1011, em função do tempo de avaliação a partir dos 198 DAC, cultivadas no município de Gurupi-TO, entre 2011 e 2012.

## CONCLUSÕES

A cultivar RB85-5113 atingiu valores superiores às demais cultivares nas características de altura e número de colmos.

O genótipo RB83-5486 apresentou maior teor médio de sólidos solúveis (°Brix).

Quanta a produtividade, as cultivares não deferiram estatisticamente uma das outras, com exceção das cultivares IAC86-2480 e RB83-5486, que foram estatisticamente inferiores a cultivar mais produtiva (RB85-5536).

Nas condições edafoclimáticas da região sul do Estado do Tocantins, a exploração canavieira mostra-se de grande potencial, porém, o presente trabalho indica a importância da substituição dos cultivares após o quinto corte devido à perda de vigor.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Tocantins (UFT), a

Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário do Estado do Tocantins e demais colaboradores que contribuíram na execução dos ensaios.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, R. G. D.; SANTOS, T. M. C.; ALBUQUERQUE, L. S.; CAMPOS, V. B.; PRAZERES, S. S. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar submetido a doses de fósforo. **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 3, n. 4, p. 64-69, outubro/dezembro, 2008.

CARMO NETO, O. V.; LUI, J. J.; PIRES, L. P. M.; CANCELLIER, L. L.; PELUZIO, J. M. Desempenho de genótipos de cana-de-açúcar em três cortes na região sul do estado do Tocantins. **Revista Verde** (Mossoró-RN), v. 6, n. 4, p. 19-27, outubro/dezembro, 2011.

CASTRO, H. S.; ANDRADE, A. L. B. BOTREL, E. P.; EVANGELISTA, A. R. Rendimentos agrícola e forrageiro

- de três cultivares de cana-de-açúcar (*saccharum spp.*) em diferentes épocas de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1336-1341, 2009.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), Série histórica. Comparativo de área, produção e produtividade. [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br), 14 Mai. 2011.
- DARONCH, D. J.; OLIVEIRA, W. J. Comportamento de cultivares de cana de açúcar na micro região de palmas. TCC de Agronomia – Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi, 2008.
- FERNANDES, A. C. Cálculos na Agroindústria da cana de açúcar. Piracicaba, **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, p. 193, 2000.
- FRAVET, P. R. F.; SOARES, R. A. B.; LANA, R. M. Q.; LANA, A. M. Q.; KORNDORFER, G. H. Efeito de doses de torta de filtro e modo de aplicação sobre a produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 618-624, 2010.
- GASCHO, G. J.; SHIH, S. F. Sugarcane. In: TEARE, I. D.; PEET, M. M. (ED). **Crop water relations**. New York: John Wiley, 1983. p. 445-479.
- GILBERT, R. A.; SHINE JUNIOR, J. M.; MILLER, J. D.; RICE, R. W.; RAINBOLT, C.R. The effect of genotype, environment and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA. **Field Crops Research**, v. 95, n. 2, p. 156-170, 2006.
- KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Económica. México. 479p. 1948.
- LEITE, R. L. L.; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, L. B. T.; ARAÚJO, A. S.; NEIVA, J. N. M. Produção e desenvolvimento de cultivares de cana-de-açúcar em argissolo vermelho eutroférico no estado do Tocantins. **Revista Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 5, n. 10, jan./jun. p. 181-194, 2010.
- LIMA JÚNIOR, D. M.; MONTEIRO, P. B. S.; RANGEL, A. H. N.; MACIEL, M. V.; OLIVEIRA, S. E. O. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Revista Verde**, v. 5, n. 2, p. 13-20, abril/junho, 2010.
- N. MACEDO.; P. S. M. BOTELHO.; I. J. CASALI.; J. J. STUPIELLO.; L. D. RIBEIRO. Inseticidas e Micronutrientes na Recuperação de Soqueiras de Cana-de-Açúcar sob Ataque de Pragas Subterrâneas. **STAB - Vol. 17 n. 4, P. 42-45**, março-abril, 1999.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cana-de-açúcar. Brasília. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acesso em: 02 outubro 2012.
- MARTINS, A. L.; ZAMPIERON, S. L M.; Ivan Cruz, I. Eficiência *Trichogramma galloi* no combate à *Diatraea saccharalis* na cana-de- açúcar em passos – MG – Brasil. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.4, p. 190-195, 2011.
- 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. Piracicaba: **Scientia Agricola**, v. 58, n. 2, p. 295-301, 2001.
- MIOCQUE, J. Avaliação de crescimento e de produtividade de matéria verde da cana-de-açúcar na região de Araraquara-SP. **STAB: açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 17, p. 45-47, 1999.
- PAES, J. M. V.; MARCIANO.N.; BRITO. C. H.; CARDOSO.A.A; MARTINEZ. H. H. P.; MENDES. A. Estudos de espaçamentos e doses de nitrogênio na produção e em algumas características biométricas de três variedades de cana-de-açúcar; **STAB**, Viçosa, vol.15, n. 6, p.18-20, julho-agosto, 1997.
- RODRIGUES, J. D. Fisiologia da cana - de - açúcar. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências. Campus De Botucatu, p. 101, 1995.
- SANTANA, J. Produtividade de cana-de-açúcar do Tocantins supera média nacional. Palmas. Disponível em: <<http://pge.to.gov.br/noticia/2012/9/20/produtividade-de-cana-de-acucar-do-tocantins-supera-media-nacional>> Acesso em: 06 outubro 2012.