

Avaliação de cultivares de cana-de-açúcar para a agricultura familiar no município de Boa Hora, PI



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 256

Avaliação de cultivares de cana-de-açúcar para a agricultura familiar no município de Boa Hora, PI

*Marcos Emanuel da Costa Veloso
Aderson Soares Andrade Júnior
Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo
Mara Jullyana Soares de Sousa*

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2018

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650,
Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64008-480, Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte]
Serviço de Atendimento ao
Cidadão(SAC)
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade Responsável

Presidente

Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo

Secretário-administrativo

Jeudys Araújo de Oliveira

Membros

Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Lígia Maria Rolim Bandeira, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Antônio de Pádua Soeiro Machado, Alexandre Kemenes, Ana Lúcia Horta Barreto, Braz Henrique Nunes Rodrigues, Francisco José de Seixas Santos, João Avelar Magalhães, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Supervisão editorial

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto

Francisco de Assis David da Silva

Normalização bibliográfica

Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica

Jorimá Marques Ferreira

Fotos da capa

Marcos Emanuel da Costa Veloso

1ª edição

1ª impressão (2018): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Avaliação de cultivares de cana-de-açúcar para a agricultura familiar no município de Boa Hora, PI / Marcos Emanuel da Costa Veloso ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2018. 57 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 256).

1. Genótipo. 2. Características agrônômicas. 3. Unidade de referência tecnológica.
4. Saccharum officinarum. I. Veloso, Marcos Emanuel da Costa. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série. CDD 633.61 (21. ed.)

Orlane da Silva Maia (CRB 3/915)

© Embrapa, 2018

Autores

Marcos Emanuel da Costa Veloso

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Aderson Soares de Andrade Júnior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Mara Jullyana Soares de Sousa

Engenheira-agrônoma, servidora da Empresa Emplanta Projetos Agropecuários, Boa Hora, PI

Apresentação

No estado do Piauí, a agricultura familiar canavieira é uma atividade econômica significativa na geração de emprego e de renda. Nos últimos anos, os seus sistemas de produção, passados de geração em geração, estão em decadência, principalmente em função da não adoção de inovações tecnológicas.

O município de Boa Hora é considerado o maior produtor de cana-de-açúcar do estado, conhecido pelas plantações cultivadas, especialmente para a produção artesanal de rapadura, principal atividade para as famílias de baixa renda. Durante esse período, foram utilizadas somente duas cultivares de cana-de-açúcar, uma por mais de um século e outra introduzida há cerca de 30 anos. Diante disso, a Embrapa Meio-Norte realizou a avaliação de oito cultivares introduzidas para a agricultura familiar, por meio de Unidades de Referência Tecnológicas (URTs), com o objetivo de identificar materiais mais produtivos e contribuir com a viabilização do negócio da cana-de-açúcar.

Este documento serve como subsídio para o cultivo da cana-de-açúcar pelos pequenos produtores do município de Boa Hora.

Luiz Fernando Carvalho Leite
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Introdução	9
Desenvolvimento	10
Considerações gerais	10
Importância da cana-de-açúcar para a agricultura familiar	12
Características desejáveis nas cultivares de cana-de-açúcar para a agricultura familiar	14
Cultivares de cana-de-açúcar para a agricultura familiar	15
Material e métodos	20
Resultados e discussão.....	30
Parâmetros morfológicos	30
Número médio de colmos	30
Diâmetro médio de colmos	32
Comprimento médio de colmos.....	34
Número médio de internódios	39
Produtividade média de colmos	39
Parâmetros tecnológicos	43
Grau Brix (%)	43

Teor de fibra	45
Pol do caldo	47
Pureza do caldo	49
Pol	51
Considerações finais	53
Referências	54

Introdução

A inovação é uma ferramenta estratégica para o crescimento e desenvolvimento sustentável de uma região e/ou de um país, contribuindo para o aumento da produtividade e competitividade das organizações, especialmente da agricultura familiar.

No estado do Piauí, a agricultura familiar representa a principal ocupação econômica da sua população rural. A atividade agrícola com enfoque na exploração racional da cana-de-açúcar por meio da introdução de novas cultivares, integradas a agroindústrias, em substituição aos engenhos tradicionais, poderá aumentar a remuneração dos trabalhadores rurais que exploram as regiões de brejos e/ou veredas do estado, tornando-se uma fonte de renda alternativa que possibilitará a melhoria da qualidade de vida, contribuindo assim para o processo de desenvolvimento rural mais equitativo.

Os agricultores familiares que exploram o agronegócio da cana-de-açúcar nas regiões de brejo no estado do Piauí, atualmente, estão reduzindo suas atividades e/ou até mesmo abandonando-as. Os seus sistemas de produção, passados de pai para filho ao longo do tempo, estão em decadência em razão da falta de inovações tecnológicas.

O município de Boa Hora, localizado ao norte do estado do Piauí, cerca de 134 km da capital, Teresina, é conhecido pelas plantações de cana-de-açúcar cultivadas em brejos, especialmente para a produção artesanal de rapadura. Esse município é o maior produtor do estado e tem nessa produção a principal fonte de renda de 552 famílias, aproximadamente, as quais operam cerca de 118 engenhos, geralmente rústicos. Há, em menor escala, a produção de cachaça artesanal e melado (Souza, 2014).

Os sistemas empíricos de produção de cana-de-açúcar e exploração dos engenhos, utilizados há mais de cem anos, encontram-se também em decadência e praticamente sem sucessão familiar, em virtude de diversos

fatores, entre os quais, destacam-se a ausência de cultivares modernas de cana-de-açúcar, a falta de inovações tecnológicas dos engenhos, a mecanização do sistema produtivo, o custo de mão de obra, o acesso a fomento e a comercialização.

As cultivares de cana-de-açúcar utilizadas permanecem as mesmas ao longo do tempo e os engenhos não acompanharam as inovações tecnológicas. As cultivares plantadas são a 'CO' ou 'Sucarina', oriunda do estado do Ceará, há mais de um século, e a 'Açucareira', introduzida há mais de 30 anos.

A transferência de tecnologia por meio da instalação de unidades de referência tecnológicas de cana-de-açúcar com diferentes genótipos poderá contribuir para a identificação de novos materiais inovadores e mais produtivos, a fim de viabilizar o agronegócio da cana-de-açúcar no município de Boa Hora, PI.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes genótipos de cana-de-açúcar, no âmbito da agricultura familiar, por meio de Unidades de Referência Tecnológicas (URTs) implantadas no município de Boa Hora, PI.

Desenvolvimento

Considerações gerais

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma cultura semiperene originária da Nova-Guiné (Mozambani et al., 2006), pertencente à família Poaceae e ao gênero *Saccharum*, abrangendo diferentes espécies (Mauri, 2011). A cultura da cana-de-açúcar é um negócio antigo. Cultivava-se no Egito nos tempos dos Faraós. Foi introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses, mais especificamente por Martim Afonso de Souza, por volta de 1532, na capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo, oriunda da Ilha da Madeira, e perdura até hoje em razão da sua adaptação edafoclimática e importância econômica e social (Figueiredo, 2012,

citado por Cesar, 2013). Atualmente, é considerada a principal biomassa energética do País (Nascimento, 2017). As cultivares de canas utilizadas hoje, geralmente, são híbridos (Mauri, 2011).

Na safra 2017/2018, o Brasil foi o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, *Saccharum* spp., com uma área plantada de 10.225.200 ha, uma produção de 687.809.900 t e uma produtividade média de 74.044 t ha⁻¹. As regiões que mais se destacaram foram a Sudeste e a Centro-Oeste, com uma produção de 445.466.774 t (64,8%) e 142.927.497 t (20,7%), respectivamente, correspondendo a 85,5% da produção nacional. A região Nordeste foi a terceira em produção de colmos, com 48.367.200 t, correspondendo a 7% aproximadamente (IBGE, 2018).

O estado do Piauí é o oitavo em área plantada da região Nordeste, safra 2017/2018 (ficando à frente somente do estado do Ceará), com área plantada de 15.300 ha, produção de 829.100 t e produtividade média de 54.158 kg ha⁻¹ (IBGE, 2018).

Os municípios com as maiores áreas plantadas foram União (7.292 ha), José de Freitas (4.456 ha) e Teresina (2.657 ha), com produtividade média de 55,5, 53,6 e 63,7 t ha⁻¹, respectivamente. Essa produção foi utilizada, basicamente, para produção de açúcar no município de União, PI. Os municípios de Castelo do Piauí (280 ha), Amarante (150 ha) e São Miguel do Tapuio (100 ha), tradicionais produtores de cachaça empresarial, apresentaram produtividade média de 60 t ha⁻¹, 30 t ha⁻¹ e 60 t ha⁻¹, respectivamente (Levantamento ...,2017).

A produção e a comercialização dos produtos oriundos da cana-de-açúcar são estratégicos para a agricultura familiar no estado do Piauí, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, geração de renda e trabalho no meio rural.

Os principais municípios piauienses que trabalharam na safra 2017/2018, envolvendo a agricultura familiar, foram: Boa Hora (680 ha), maior produtor de rapadura do estado, Palmeira do Piauí (330 ha) e Inhuma (250 ha),

que apresentaram produtividade média de 40 t ha⁻¹, 60 t ha⁻¹ e 40 t ha⁻¹, respectivamente (Levantamento..., 2017). Esses municípios produzem, geralmente, rapadura, cachaça de alambique e, em menor quantidade, melado (mel de cana).

Margarido et al. (2005) afirmaram que a cultivar de cana-de-açúcar pode influenciar na cor da rapadura, agregando mais valor na comercialização, tendo em vista que os consumidores têm preferência por rapaduras de coloração mais clara.

Os sistemas de produção inovadores de cana para a agricultura familiar passam pela identificação das cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas das regiões de brejos do estado do Piauí.

Importância da cana-de-açúcar para a agricultura familiar

A cana-de-açúcar, após a sua implantação, pode ser colhida várias vezes antes de ser replantada. Seu ciclo produtivo, geralmente, é de 6 anos, compreendendo um total de cinco cortes, cujo primeiro corte é relativo à cana-planta e os outros quatro cortes, relativos à cana-soca a partir da rebrota da cana (soqueira) (Paraizo, 2013).

As cultivares de cana-de-açúcar são classificadas quanto à época de maturação, em precoces, médias e tardias, com a finalidade de atender à demanda dos engenhos e/ou das microdestilarias e/ou outras demandas rurais, por um maior tempo de ocupação possível de área, geralmente por 180 a 200 dias, com uma safra de início, meio e fim desse período (Cesar; Silva, 2009).

Na escolha da área para o cultivo de cana-de-açúcar, geralmente os fatores básicos a serem considerados são as cultivares adaptadas, as condições edafoclimáticas, o período de safra, a produtividade, a riqueza de açúcar, a facilidade de manejo, entre outros (Andrade; Andrade, 2007).

As cultivares de cana-de-açúcar são o principal fator de aumento de produtividade. No manejo de cultivares no campo, é desejável trabalhar com cerca de dez cultivares, distribuídas em ciclos diferentes (precoce, média e tardia). Essa combinação permite produzir cana durante todo o período de colheita, maximizando a utilização da agroindústria e a geração de empregos (Silva et al., 2017). O uso de cultivar de cana, de modo geral, apresenta baixo custo/benefício do sistema de produção e é estratégico para o sucesso da atividade agrícola, além de colaborar para o aumento da produtividade de colmos e sacarose (Barbosa et al., 2007).

O ponto de colheita da cana-de-açúcar, segundo Souza (2014), deve ser verificado por meio de uma avaliação do grau brix (°Brix). Recomenda-se escolher cerca de dez colmos ao acaso, fazendo-se as leituras na porção média ou no pé (coletado entre o 3º e o 4º entrenó da base) e na ponta das canas (último entrenó desenvolvido da ponta, em 12-15 colmos). Com esses resultados do grau brix, determina-se o Índice de Maturação-IM, que é a relação entre o °Brix dos internódios adultos da ponta e da base do colmo (Carvalho, 2007), estimado pela equação:

$$IM = \text{°Brix ponta} / \text{°Brix base}$$

A maturação da cana-de-açúcar é dada em função do IM, podendo ser classificada em: imatura ou verde (IM menor que 0,6), maturação baixa (0,6 – 0,7), maturação média (0,7 – 0,85), maturação ótima (0,85 – 1,0) e maturação ultrapassada (maior que 1,0) (Souza, 2014).

Quanto mais madura a cana está, maior é a concentração de açúcares no caldo. Nas canas maduras, o teor de açúcares redutores é de 1% e o de sacarose é em torno de 14%. As canas não devem ser colhidas com menos de 14% de açúcares, o que corresponde a 18 °Brix (Lima, 2001). A cana madura apresenta, geralmente, o valor do teor de açúcares entre 20 °Brix e 24 °Brix (Carvalho, 2007).

Características desejáveis nas cultivares de cana-de-açúcar para o agronegócio da agricultura familiar

O melhoramento genético é uma tecnologia que se destaca entre as demais para o aumento de produtividade, qualidade e sustentação do agronegócio cana-de-açúcar (Paraizo, 2013). Entretanto o rendimento depende da concentração de sacarose existente nos colmos (Carvalho, 2007). Podem ser ricas, médias ou pobres, com base na riqueza de sacarose, e de PUI (Período em que permanece em condições úteis de industrialização) longo, médio ou curto (Silva, 2012). Segundo Lima (2001), os colmos contêm cerca de 75% do caldo e as partes duras (cascas e nós), cerca de 25%. Os açúcares e doces representam de 14% a 24% da composição da cana.

Na escolha de uma cultivar de cana-de-açúcar, deve-se levar em conta várias características positivas, entre as quais, destacam-se:

- a) produtividade elevada de colmos por hectare (TCH) em diferentes condições edafoclimáticas;
- b) elevado teor de sacarose (PC) por unidade de área nas diferentes épocas de corte; TPH (Tonelada de POL – teor de açúcar por Hectare) = $TCH \times PC$, em quilograma de sacarose por hectare; quanto maior, melhor;
- c) interação cultivar e maturador - há uma correlação negativa entre o teor de fibras e o de açúcar; cultivares precoces têm maiores teores de sacarose e menores teores de fibras, o que pode comprometer o funcionamento das caldeiras por falta de fibras; a quantidade de fibra adequada varia de 12% a 13%;
- d) boa brotação e longevidade da soca;
- e) perfilhamento e característica do colmo – é desejável um bom perfilhamento inicial para fechar as entrelinhas e reduzir a competição por plantas daninhas;
- f) acamamento excessivo dos colmos ou tombamento – contribui para enraizamento de colmos, dificultando nos tratos culturais, fitossanitários e, especialmente, na colheita;

g) despalha fácil e poucos pelos – facilita a colheita na agricultura familiar, especialmente a manual;

h) tolerância às principais doenças e pragas (Barbosa et al., 2007).

As cultivares para produção de cachaça de qualidade e maior produtividade são identificadas pelas características: bom perfilhamento e resistência ao tombamento; ausência de florescimento; baixo teor de fibras; boa brotação em soqueiras; alto teor de sacarose; boa produção por hectare; ausência de pelos ou joçal; e fácil despalha (Souza, 2014).

Cultivares de cana-de-açúcar para a agricultura familiar

A identificação das cultivares de cana-de-açúcar utilizadas no Brasil é simbolizada por letras e números. As duas ou três primeiras letras referem-se à sigla da instituição que originou; os dois primeiros números, ao ano em que foi realizada a hibridação e os demais números são relativos ao número do código do clone: POJ (Pura de origem Javanesa), RB (República do Brasil, Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro – Ridesa), SP (São Paulo), CTC (Centro de Tecnologia Canavieira), CB (Campo Brasil), IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), Uva, CO (Indiana), Caiana, NA (Norte Argentino), Cavalu, CO (Coimbra), entre outras. Por exemplo, na cultivar RB72454, o RB significa que é da República do Brasil; os dois primeiros números significam o ano de cruzamento, 1972; e a posição da planta no experimento, 454 (Sousa, 2014). Em Minas Gerais, as cultivares da Ridesa/UFV ocupam mais de 50% da área cultivada (Barbosa et al., 2007).

Entre as cultivares de cana-de-açúcar existentes de potencial significativo no passado e que perdura até os dias de hoje, está o RB72454 (Barbosa et al., 2007). Essa cultivar é considerada uma cana mole, apresenta colmos de bom diâmetro, boa altura e elevado peso, sem rachaduras e eretos ou semieretos. Apresenta acamamento raro e maturação média a tardia. É recomendada para solos de baixa exigência em fertilidade e permite colheita no meio e no final de safra. Tem alto teor de sacarose e PUI longo, alta

produtividade agrícola e excelente sanidade (Rede..., 2010; Daros et al., 2015). A 'BR72454' é uma cultivar de ciclo tardio, com um período médio de 75 dias de safra, considerando-se 225 dias de ciclo (Barbosa et al., 2007).

A cultivar de cana RB867515 é a mais cultivada no Brasil. Abrangeu 20,5% da área total cultivada nos estados de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em 2009 (Mauri, 2011). Essa cultivar tem ciclo médio a tardio no Rio Grande do Sul (Silva et al., 2017). Em dia de campo sobre cultivares de cana com alto potencial produtivo realizado pela Epamig, em Itabira, MG, o pesquisador Geraldo Macedo a recomendou para a produção de cachaça, rapadura e alimentação animal, indicando-a também para solos de baixa fertilidade e regiões altas (Pitombeira, 2011). Essa cultivar tem um período médio de safra de 75 dias, considerando-se 225 dias de ciclo (Barbosa et al., 2007).

A cultivar RB867515 tem desenvolvimento rápido, hábito de crescimento ereto, média despalha, diâmetro de colmo médio, pouca rachadura e pouca cera. É recomendada para plantar em ambientes de média fertilidade natural, colheita em meados de julho até setembro e pode ser cortada em início de safra. Tem alto teor de sacarose e alta produtividade agrícola. Apresenta excelente desenvolvimento, com boa brotação na planta e nas socas, além de ótimo desempenho em solos de textura arenosa (Rede..., 2010; Daros et al., 2015).

A cultivar de cana-de-açúcar RB867515 apresentou também melhores desempenhos nos ensaios de competições de genótipos em Portão e em Eldorado, RS, com Toneladas de Colmos por Hectare (TCH), de 192,0 t ha⁻¹, e de 137,4 t ha⁻¹ respectivamente, não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$) entre os dois locais avaliados, o que indica ser um genótipo com tolerância ao déficit hídrico, estabilidade de produção e adaptação ampla (Rugeri, 2015). Entretanto Mauri (2011) concluiu que esse genótipo é também responsivo à irrigação.

A cultivar RB867515, em 2015, ocupou a terceira maior área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão, num total de 29.336 ha, correspondendo a 12,31% da área total cultivada. Em Goiás e Paraná,

ocupou a maior área plantada, com 24,94% e 45,82%, respectivamente (Oliveira et al., 2015). Essa cultivar também ocupou a segunda maior área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 30.037 ha, correspondendo a 11,23% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Essa cultivar igualmente é bastante cultivada pelos produtores familiares de cana do município de União, PI, os quais comercializam os colmos para a usina COMVAP.

A cultivar VAT90212 é a mais plantada na fazenda São Jorge, pertencente à Agroindústria do Vale do São Francisco (Agrovale), com cerca de 18 mil hectares de áreas cultivadas sob irrigação em Juazeiro, BA, e na região circunvizinha. O plantio é feito com colmos inteiros deitados na linha de cultivo, deixando-se cerca de 12 gemas por metro, em fileiras duplas, no espaçamento de 0,70 m x 1,30 m (Pinheiro, 2014). Essa cultivar tem bom perfilhamento, colmos eretos, diâmetro médio, cor verde-arroxeadada, bainhas semiabertas, fácil despalha, bom florescimento e alta brotação de soqueira. A época de plantio vai de junho a agosto e a época de colheita, de outubro a janeiro. Destaque: boa produtividade (Simões Neto, 2009).

A cultivar VAT90212, em 2015, ocupou a sexta maior área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão, com 13.519 ha, correspondendo a 5,67% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Essa cultivar também ocupou a oitava área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Piauí, com 3.806 ha, correspondendo a 3,13% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015).

A cultivar RB92579 tem desenvolvimento lento, pouca cera, cor roxa ao sol e amarelo-verde sob a palha, entrenós de comprimento e diâmetro médios, gemas pouco salientes, folhas largas com pontas curvas, ausência de joçal, maturação média a tardia e PUI alto. É recomendada para plantio em áreas de tabuleiro, várzea, encosta e chã, e colheita no meio de safra. Apresenta ótimo perfilhamento e brotação de socaria; alta produtividade agrícola; rápida recuperação ao estresse hídrico (seca) (Rede..., 2010; Daros et al., 2015). É recomendada para cultivo em regime irrigado na microrregião de Teresina, PI (Nascimento, 2017). Os pequenos produtores de Teresina e União cultivam, em regime de sequeiro, e vendem os colmos para a usina COMVAP.

A cultivar RB92579 ocupou, em 2015, a maior área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão, com 82.812 ha, correspondendo a 34,75% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Essa cultivar também ocupou a maior área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 85.118 ha, correspondendo a 39,97% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015).

A cultivar RB931011 tem rápido desenvolvimento, despalha média, folhas eretas, ausência de joçal, pelos nas folhas que dificultam a colheita manual, hábito de crescimento ereto e maturação tardia. É recomendada para colheita no meio e no final de safra. Pode ocorrer florescimento. Sugere-se plantar em ambientes de baixo e médio potencial de produção. Há excelente performance em solos de textura arenosa e rápido crescimento vegetativo (Rede..., 2010; Daros et al., 2015).

A cultivar RB931011, em 2015, ocupou a décima área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão, com 2.407 ha, correspondendo a 1,01% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Essa cultivar também ocupou a sétima área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 4.553 ha, correspondendo a 3,63% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015).

A cultivar RB931530 tem um desenvolvimento lento, despalha fácil e apresenta folhas arqueadas, de largura média, e pouco joçal. Além disso, apresenta perfilhamento elevado, porte alto e ereto, maturação precoce e tombamento raro. Recomenda-se fazer o plantio em ambientes de bom potencial de produção (várzea), de precocidade, longo PUI e elevada ATR (Rede..., 2010; Daros et al., 2015).

A cultivar RB962962 é uma planta de fácil despalha, hábito de crescimento ereto, desenvolvimento rápido, bom fechamento de entrelinhas e perfilhamento médio. É recomendada para ambiente de médio a baixo potencial e tem tolerância ao estresse hídrico. É colhida, geralmente, no meio e no final de safra. Tem alto teor de sacarose, PUI longo, tolerante ao estresse hídrico, excelente sanidade e excelente brotação em cana-planta e em soqueiras (Rede..., 2010; Daros et al., 2015).

A variedade RB962962, em 2015, ocupou a décima segunda área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 2.288 ha, correspondendo a 1,39% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015).

Andrade Júnior et al. (2017) avaliaram a produtividade de colmos de dez cultivares de cana-de-açúcar (RB962962, RB931011, RB931530, RB98710, RB92579, RB867515, RB863129, SP791011, RB72454 e VAT90212) em diferentes regimes hídricos e concluíram que as cultivares RB962962 (162,3 t ha⁻¹) e RB867515 (158,5 t ha⁻¹) apresentam melhor produtividade de colmos.

A cultivar RB98710 é de desenvolvimento lento, com ausência de cera, folhas estreitas e arqueadas e joçal regular. Apresenta perfilhamento alto, tombamento e florescimento raro, maturação precoce, despalha fácil e teor de fibra baixo. O período de utilização industrial, PUI, é alto. É recomendada para ser colhida no início da safra (precocidade) (Rede..., 2010).

A variedade RB98710, em 2015, ocupou uma área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão de 2.002 ha, correspondendo a 0,84% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). No mesmo ano, essa cultivar ocupava a décima quarta área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 1.588 ha, correspondendo a 1,07% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015).

Os agricultores familiares de Boa Hora, PI, dão preferência às cultivares de cana-de-açúcar eretas, com poucas folhas, sem acamamento, sem pelos ou joçal, em virtude de a colheita ser feita manualmente e sem uso do fogo. Eles utilizam dois tipos de cana:

1) CO, conhecida também como “Sucarina”, que é a mais plantada no município, oriunda do Ceará; é uma cana dura, pouquíssima atacada por guaxinins, resistente à seca, porém com baixo rendimento de caldo; colhem por um período de 6 a 8 meses;

2) Açucareira, que é uma planta roxa, mole, mais alta, grossa, produz mais caldo, mais doce que a CO, porém é menos resistente à seca e é preferida pelos guaxinins, contribuindo para a redução da produtividade.

Material e métodos

Neste trabalho, foram conduzidas duas Unidades de Referência Tecnológica (URT) de cana-de-açúcar para a agricultura familiar no município de Boa Hora, PI, localizado a 134 km de Teresina, PI.

O clima do município de Boa Hora, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) é C1sA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado no verão e uma concentração de 32,2% da evapotranspiração potencial no trimestre setembro-outubro-novembro (Andrade Júnior et al., 2005).

Os valores médios mensais das precipitações pluviiais, referentes aos anos de 2014 e 2015, no município de Bora Hora, encontram-se na Figura 1. As chuvas nos anos de 2014 e 2015 totalizaram 1.598,5 mm e 1.059,9 mm, respectivamente, havendo maior concentração entre os meses de janeiro e abril, com 89,7% e 83,4%, respectivamente. No período de condução das URTs "A" e "B", houve um total de chuvas de 1.125,8 mm e 1.078,9 mm, respectivamente (Funk et al., 2015).

A primeira URT (A) foi instalada no dia 10 de julho de 2014, em uma área entre o brejo e o início do alto da planície ("chapada"), na propriedade do Sr. Francisco Alves do Livramento, conhecido como "Chico Dimas", produtor de rapadura e um pouco de cachaça de alambique artesanal (Figura 2) há mais de 30 anos, na comunidade denominada Lagoa Seca, município de Boa Hora, PI, localizada a cerca de 15 km da cidade, situada nas coordenadas geográficas 04° 17' 59,4" S e 42° 05' 44,2" W.

O preparo do solo constou de uma gradagem pesada até a profundidade de 0,25 m utilizando-se uma grade aradora de pneus. Em seguida, utilizou-se outro trator para a realização de 12 sulcos individuais, espaçados de 1,3 m em razão do sulcador e do trator, com 0,25 m a 0,30 m de profundidade e 30 m de comprimento (Figura 3).

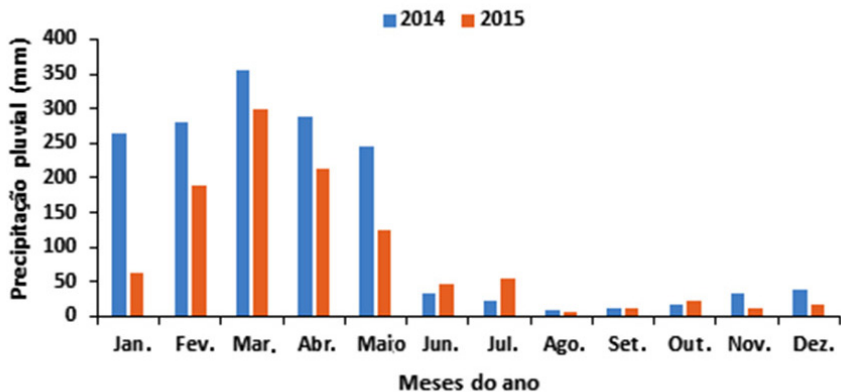


Figura 1. Valores das precipitações pluviiais (mm) ocorridas nos anos de 2014 e 2015, em Boa Hora, PI.



Figura 2. Moenda utilizando motor elétrico (A), produção de rapadura (B e C); lambeque artesanal (D). Propriedade do Sr. Chico Dimas. Comunidade Lagoa Seca, município de Boa Hora, PI.



Figura 3. Preparo do solo (A e B); construção dos sulcos (C e D) para o plantio da cana-semente na URT “A”. Comunidade Lagoa Seca, município de Boa Hora, PI.

A segunda URT (B) foi instalada no dia 6 de novembro de 2014, em uma área localizada no início da chapada, na propriedade do Sr. Francisco Laurentino da Silva, conhecido por “Michico”, na comunidade Boa Vista, município de Boa Hora, PI, localizada a cerca de 8 km da comunidade Lagoa Seca e a cerca de 18 km da cidade de Boa Hora, situada nas coordenadas geográficas 04° 18’ 35” S e 42° 02’ 35,9” W, o qual cultiva cana-de-açúcar há mais de 23 anos para produção de rapadura e melado (Figura 4), quando a planta encontra-se verde ou passada, velha.

A cana-semente da primeira URT foi oriunda do campo experimental da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, e a da segunda URT foi proveniente da usina COMVAP. As duas testemunhas foram obtidas do canal do produtor da comunidade Lagoa Seca, município de Boa Hora, PI.

Realizaram-se amostragens compostas de solo, a uma profundidade média de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m, em ambos os locais das URTs, para a caracterização física e química do solo (Figura 5). (Tabela 1)



Figura 4. Propriedade do Sr. “Míchico” (A); engenho para fabricação de rapadura e melado de cana (B) Comunidade Boa Vista, município de Boa Hora, PI.

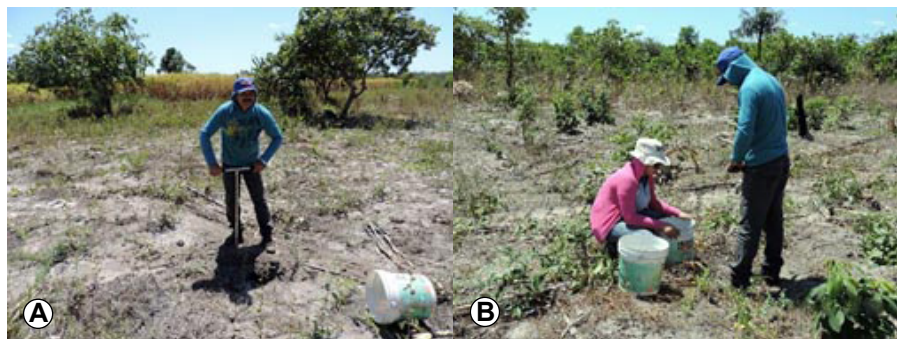


Figura 5. Amostragem composta de solo A e B. Comunidade Boa Vista, município de Boa Hora, PI.

Após a limpeza da área da URT “B”, foram feitos 12 sulcos individuais, espaçados de 1,3 m em razão do sulcador e do trator, com 0,25 m a 0,30 m de profundidade e 30 m de comprimento. Por causa da seca na região, houve necessidade de se fazer uma irrigação por sulco antes do plantio, bem como uma cobertura morta com o bagaço de cana-de-açúcar, especialmente no auge do período seco, e irrigações de salvação por sulco, uma ou duas vezes por semana, até o início do período chuvoso, final de dezembro a janeiro (Figura 6).

Tabela 1. Resultados das análises química e física do solo nas camadas 0 m a 0,20 m e 0,20 m a 0,40 m de profundidade, nas Unidades de Referência Tecnológica, URTs "A" e "B", em Boa Hora, PI

Análise química	Unidade	URT "A"		URT "B"	
		0 m a 0,2 m	0,2 m a 0,4 m	0 m a 0,2 m	0,2 m a 0,4 m
Macronutrientes					
pH (CaCl)		3,9	4,0	4,7	4,7
Matéria orgânica	%	8,4	7,1	1,5	0,9
Fosforo (Mehlich)	mg dm ³	5,0	4,0	2,0	1,0
Enxofre.....	mg dm ³	12,4	11,0	6,8	7,2
Potássio.....	cmol	0,12	0,12	0,07	0,05
Cálcio	cmol	1,3	1,1	2,1	1,4
Magnésio.....	cmol	0,5	0,4	0,6	0,5
Alumínio	cmol	2,6	2,3	0,1	0,1
Hidrog.+Alumin.....	cmol	12,1	10,9	2,1	2,0
Soma de base.....	cmol	1,92	1,62	2,77	1,95
Capac. Troc. Base... CTC	cmol	14,02	12,52	4,87	3,95
Saturação Base.....	%	13,69	12,94	56,88	49,37

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Análise química	Unidade	URT "A"			URT "B"
		0 m a 0,2 m	0,2 m a 0,4 m	0 m a 0,2 m	
Micronutrientes					
Boro	B	0,5	0,4	0,3	0,2
Manganês	Mn	0,3	0,3	0,4	0,3
Cobre	Cu	0,3	0,2	0,3	0,3
Zinco	Zn	0,5	0,7	0,4	0,5
Sódio	Na	3,5	4,5	7,5	5,5
Granulometria					
Areia Grossa	%	10,0	10,7	6,3	4,5
Areia Fina	%	29,1	25,4	65,9	57,3
Argila	%	42,6	45,3	20,0	25,7
Silte	%	18,3	18,6	7,8	12,5
Densidade Aparente		1,0	1,0	1,3	1,4
Densidade Real		2,6	2,6	2,7	2,7
Classe Textural		Argila	Argila	Franco Argilo-arenoso	Franco Argilo-arenoso

Análise realizada pelo laboratório Unithal, Campinas, SP.



Figura 6. Construção dos sulcos da URT “B”; irrigação por sulco; cobertura morta com bagaço de cana. Comunidade Boa Vista, município de Boa Hora, PI.

A adubação de fundação constou de 60 kg de P_2O_5 ha^{-1} e 30 kg de K_2O ha^{-1} . As fontes de nutrientes utilizadas foram o superfosfato simples e o cloreto de potássio. Em cobertura, 40 dias após o plantio, utilizaram-se 60 kg de N ha^{-1} . A fonte do nutriente nitrogenado foi a ureia. Após a colocação dos adubos de fundação no sulco, realizou-se a sua incorporação ao solo, evitando-se o contato da cana-semente com o adubo.

O plantio constou de oito genótipos na URT “A” e de sete genótipos na URT “B”, instalados aleatoriamente, além de duas testemunhas locais e bordaduras nas extremidades do plantio. Os genótipos de cana-de-açúcar avaliados nas duas URTs encontram-se na Tabela 2.

Utilizou-se o espaçamento de 1,30 m entre fileiras de plantas, aproximadamente, com sulcos de 0,25 m a 0,30 m de profundidade e 30 m de comprimento.

Tabela 2. Relação dos genótipos de cana-de-açúcar utilizados nas Unidades de Referência Tecnológicas, URT “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI

Trat.	URT “A”	URT “B”
	Genótipo	Genótipo
1	CO ou sucarina (testemunha local)	CO ou sucarina (testemunha local)
2	RB962962	RB962962
3	RB931011	RB931011
4	RB931530	RB931530
5	RB98710*	-
6	RB92579	RB92579
7	RB867515	RB867515
8	RB72454	RB72454
9	VAT90212	VAT90212
10	Sucareira (testemunha local)	Sucareira (testemunha local)

*Por falta de cana-semente, não foi avaliada na URT “B”.

Colocaram-se cerca de 45 colmos de cana-de-açúcar, pé com cabeça, ao longo dos 30 m de sulcos. Foram deixados 12 a 15 nós ou gemas, aproximadamente, por metro. Em seguida, fez-se o corte dos colmos, utilizando-se um facão, deixando-se três a quatro gemas por pedaço cortado, com cerca de 0,50 m de comprimento (Figura 7).

Os tratos culturais obedeceram às necessidades da cultura. As colheitas das duas URTs foram realizadas em 13 de agosto de 2015 e em 14 de outubro de 2015, correspondendo a um período de 13 meses e 11 meses, respectivamente (Figura 8).

A colheita foi feita de forma manual. A parcela avaliada constou de uma fileira de cana-de-açúcar de 1,0 m de comprimento, repetida cinco vezes, colhida aleatoriamente a cada 6,0 m de comprimento, dentro dos 30,0 m de comprimento de plantio. Utilizou-se esse procedimento para as avaliações dos parâmetros abaixo relacionados:



Figura 7. Adubação química do solo; plantio da cana-semente pé com ponta; corte da cana com cerca de 0,50 m de comprimento; fechamento dos sulcos, após o plantio. Comunidade Lagoa Seca, município de Boa Hora, PI.

Número médio de colmos. Após a colheita, fez-se a contagem do número de colmos, por metro, repetida cinco vezes por cultivar.

Diâmetro médio de colmos. Após a contagem dos colmos, foram escolhidos cinco colmos aleatoriamente. Nesses colmos escolhidos, fez-se a determinação do diâmetro no terço médio, utilizando-se paquímetro digital.

Comprimento médio de colmos. Determinou-se o comprimento médio (m) de todos os colmos colhidos, por metro, repetido cinco vezes por cultivar, utilizando-se uma trena de fibra de vidro.

Número médio de internódios. Escolheram-se cinco colmos aleatoriamente, por metro, cuja escolha foi repetida cinco vezes por cultivar. Em seguida, determinou-se o número de internódios.

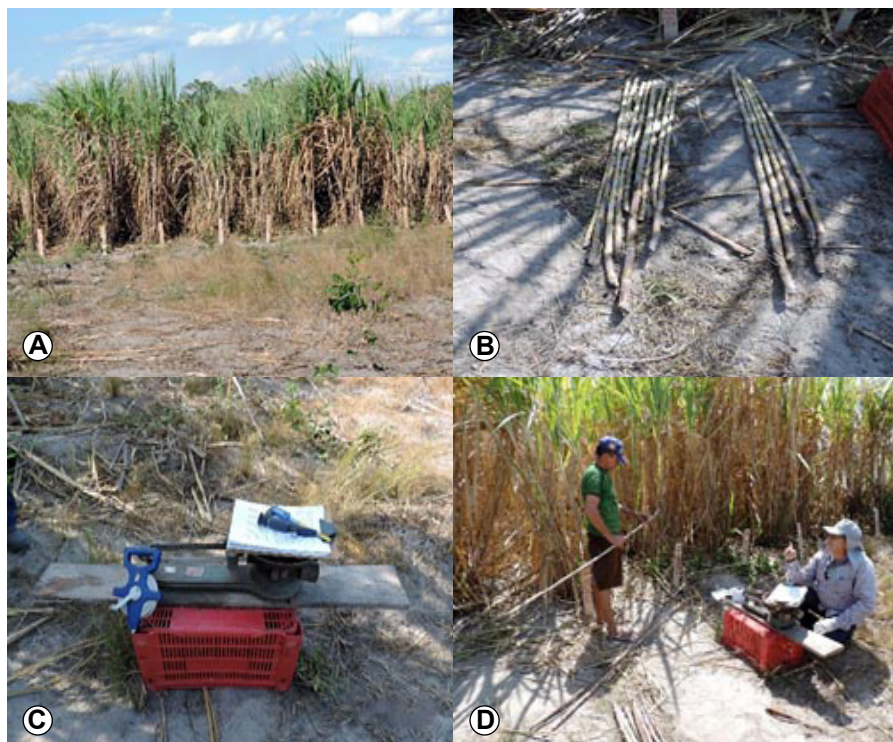


Figura 8. URT “B” antes da colheita (A); refratômetro manual, paquímetro digital, trena e balança (B); colmos após a colheita (C); avaliações morfológicas (D). Comunidade Boa Vista, município de Boa Hora, PI.

Produtividade média de colmos. Foi determinado, nas cinco amostras, o peso médio dos colmos colhidos em um metro de cana-de-açúcar. Em seguida, estimaram-se as médias e a produtividade por hectare.

Após as avaliações de campo, coletaram-se, aleatoriamente, dez colmos de cada genótipo. Em seguida, retirou-se uma amostra, com 1,0 m de comprimento, da parte central dos colmos (Figura 9). Essas amostras foram levadas para o laboratório de cana da usina COMVAP, para as análises qualitativas dos parâmetros tecnológicos, abaixo especificados:

Grau Brix (%). O Brix é a quantidade de açúcares totais presentes no caldo da cana-de-açúcar.



Figura 9. Colmos de diferentes cultivares para análises qualitativas dos parâmetros tecnológicos na usina COMVAP.

Teor de fibra (%). O teor de fibra (%) estima a percentagem de fibras presente nos colmos.

Pol do caldo (%). O teor de pol do caldo estima a quantidade de sacarose presente no caldo da cana-de-açúcar.

Pureza do caldo (%). Pureza, PZA (%), é a relação entre a sacarose presente no caldo pelo Brix (%) - (Pol caldo/°Brix).

Os resultados das variáveis obtidos foram submetidos à análise de estatística descritiva, por meio de valores mínimo, máximo, média e desvio-padrão, utilizando-se o programa Excel 2013.

Resultados e discussão

Parâmetros Morfológicos

Número médio de colmos

Os valores do número médio de colmos por metro referentes ao primeiro corte das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 10. O número médio de colmos dos dez

genótipos avaliados da URT “A” foi de 13,72, com um desvio-padrão de $\pm 1,60$. O número máximo de colmos foi obtido com a cultivar RB92579 ($16,00 \pm 1,87$) e o mínimo, com a cultivar RB98710 ($11,60 \pm 2,07$).

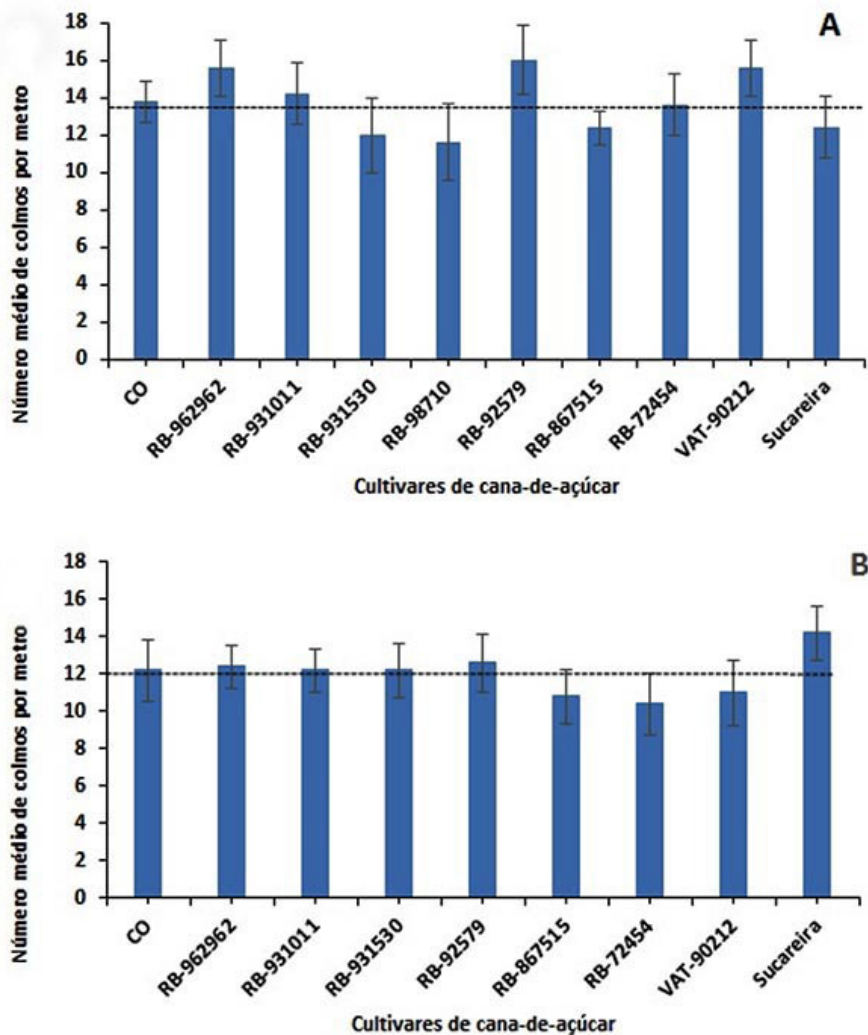


Figura 10. Número médio de colmos por metro de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

Houve uma variação média entre o maior e o menor número médio de colmos de 27,5%. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram número médio de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB92579 ($16,00 \pm 1,87$), RB962962 ($15,60 \pm 1,52$), VAT90212 ($15,60 \pm 1,52$), RB931011 ($14,20 \pm 1,64$) e CO – testemunha local ($13,80 \pm 1,10$).

Quanto aos valores médios dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o número médio de colmos por metro foi de 12,00, com desvio-padrão de $\pm 1,48$. O número máximo de colmos foi obtido com a cultivar Sucareira – testemunha local ($14,20 \pm 1,48$) e o mínimo, com a cultivar RB72454 ($10,40 \pm 1,67$).

A variação média entre o maior e o menor número de colmos foi de 26,76%. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram o número de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: Sucareira ($14,20 \pm 1,48$), RB92579 ($12,60 \pm 1,52$), RB962962 ($12,40 \pm 1,14$), RB931011 ($12,20 \pm 1,14$), RB931530 ($12,20 \pm 1,48$) e CO – testemunha local ($12,20 \pm 1,64$).

O número médio de colmos por metro da URT “A” foi superior ao número médio de colmos da URT “B” em cerca de 12,5%. O número de colmos é um dos parâmetros importantes que se devem levar em consideração para estimar a produtividade média de colmos de um canavial. Os colmos contêm cerca de 75% do caldo (Lima, 2001). Silva et al. (2009) avaliaram as influências diretas e indiretas dos componentes de produção e concluíram que na fase de cana-plana os maiores efeitos diretos foram observados em número de colmos e em diâmetros de colmos.

Diâmetro médio de colmos

Os valores de diâmetro médio de colmos de cana-de-açúcar (mm) referentes ao primeiro corte das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas nas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 11. O diâmetro médio de colmos dos dez

genótipos avaliados na URT “A” foi de 23,26 mm, com desvio-padrão de $\pm 0,97$ mm. O diâmetro máximo de colmos foi obtido com a cultivar RB72454 (24,83 mm $\pm 1,10$ mm) e o mínimo com a cultivar RB931011 (22,06 mm $\pm 1,09$ mm).

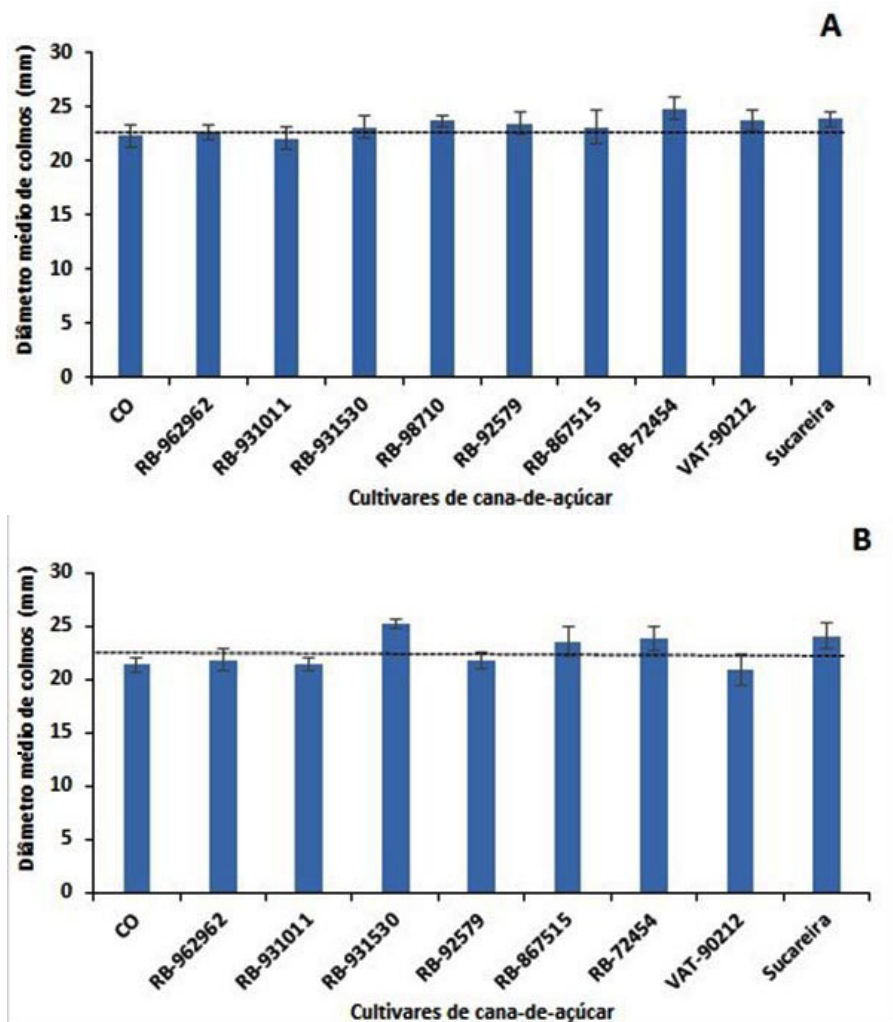


Figura 11. Diâmetro médio de colmos (mm) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

Houve uma variação média entre o maior e o menor diâmetro de colmos de 11,15% aproximadamente. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram diâmetro médio de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB72454 (24,83 mm \pm 1,10 mm), Sucareira – testemunha local (23,86 mm \pm 0,69 mm), VAT90212 (23,74 mm \pm 0,91 mm), RB98710 (23,66 mm \pm 0,56 mm) e RB92579 (23,40 mm \pm 1,02 mm).

Quanto ao valor médio de diâmetro de colmos dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o valor médio de diâmetro (mm) foi de 22,67 mm, com desvio-padrão de \pm 0,97 mm. O diâmetro máximo de colmos foi obtido com a cultivar RB931530 (25,22 mm \pm 0,45 mm) e o mínimo, com a cultivar VAT90212 (20,96 mm \pm 1,43 mm).

A variação média entre o maior e o menor diâmetro médio de colmos foi de 16,89% aproximadamente. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram diâmetro médio de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram RB931530 (25,22 mm \pm 0,45 mm), Sucareira – testemunha local (24,08 mm \pm 1,21 mm), RB72454 (23,78 mm \pm 1,14 mm) e a RB867515 (23,58 mm \pm 1,42 mm).

O diâmetro médio de colmos da URT “A” foi superior ao da URT “B” em cerca de 13,7%. O diâmetro médio de colmos é importante em razão da sua capacidade de armazenar caldo; teoricamente, quanto maior, melhor para estimar a produtividade média de colmos de um canavial. Moraes et al. (2017), ao avaliarem 12 cultivares de ciclo precoce e 13 de ciclo médio a tardio, constataram que o diâmetro de colmos é a variável que melhor se correlaciona com a produtividade de colmos e que apresentou menor variabilidade dos dados.

Comprimento médio de colmos

Os valores de comprimento médio de colmos (m) referentes ao primeiro corte das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 12. O comprimento médio de colmos dos dez

genótipos avaliados na URT “A” foi de 2,13 m, com desvio-padrão de $\pm 0,15$ m. A altura máxima de colmos foi obtida com a cultivar RB98710 (2,43 m $\pm 0,14$ m) e a mínima, com a cultivar VAT90212 (1,86 m $\pm 0,19$ m).

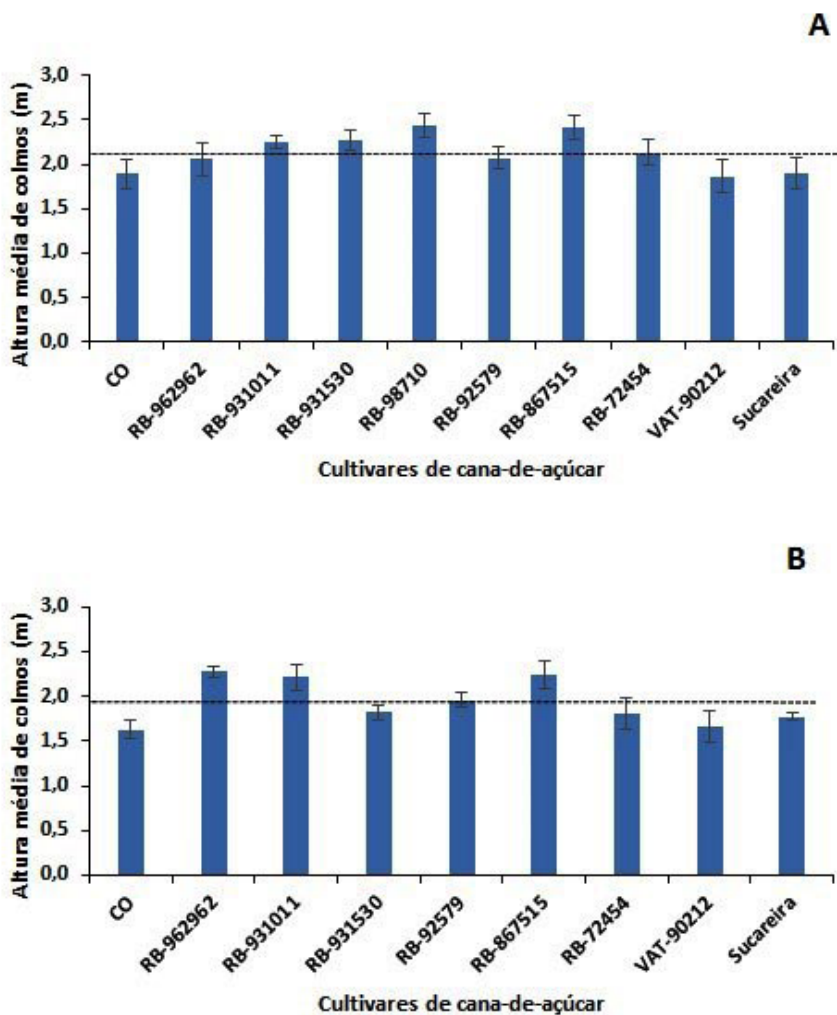


Figura 12. Altura média de colmos (m) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

Houve uma variação média entre a maior e a menor altura de colmos de 23,46%. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram altura média de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB98710 (2,43 m \pm 0,14 m), RB867515 (2,41 m \pm 0,14 m), RB931530 (2,27 m \pm 0,12 m) e RB931011 (2,25 m \pm 0,08 m).

Quanto aos valores de comprimento médio de colmos dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que a altura média foi de 1,93 m, com desvio-padrão de \pm 0,11 m. A altura de colmos máxima foi obtida com a cultivar RB962962 (2,27 m \pm 0,05 m) e a mínima, com a cultivar CO – testemunha local (1,62 m \pm 0,10 m).

A variação média entre o maior e o menor comprimento de colmos foi de 28,63%. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram comprimento médio de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB962962 (2,27 m \pm 0,05 m), RB867515 (2,24 m \pm 0,16 m), RB931011 (2,21 m \pm 0,14 m) e RB92579 (1,95 m \pm 0,08 m).

O comprimento médio de colmos da URT “A” foi superior ao da URT “B” em cerca de 9,39% aproximadamente. O comprimento médio de colmos é um fator diretamente proporcional à produtividade média de colmos de um canavial, servindo como base para estimar as produtividades dos canaviais.

Abreu et al. (2013) avaliaram seis variedades de cana-de-açúcar nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas e verificaram que houve poucas diferenças de comprimento dos colmos das variedades observadas nos três ciclos de cultivo. Entretanto, em cana-planta, a variedade RB867515 foi a que apresentou maior crescimento final dos colmos.

Oliveira et al. (2016) encontraram diferenças entre comprimentos de cultivares de cana-de-açúcar, provavelmente em virtude das características inerentes às cultivares, que podem apresentar alta taxa de crescimento relativo e alta taxa de assimilação líquida.

Número médio de internódios

Os valores de número médio de internódios das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 13. Verifica-se que o número médio de internódios dos dez genótipos avaliados da URT “A” foi de 22,10, com desvio-padrão de $\pm 2,12$. O número máximo de internódios dos colmos foi obtido com a cultivar RB98710 ($29,96 \pm 1,88$) e o mínimo com a cultivar Sucareira – testemunha local ($16,64 \pm 2,24$).

Houve uma variação média entre o maior e o menor número médio de internódios de 44,46%. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram número médio de internódios de colmos acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB98710 ($29,96 \pm 1,88$), RB867515 ($26,42 \pm 2,46$), RB92579 ($24,52 \pm 1,57$) e RB931011 ($22,60 \pm 2,66$).

Quanto aos valores do número médio de internódios dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o número médio de internódios foi de 18,80 aproximadamente, com desvio-padrão de $\pm 1,00$. O número máximo de internódios dos colmos foi obtido com a cultivar RB962962 ($22,12 \pm 1,15$) e o mínimo, com a cultivar CO – testemunha local ($16,78 \pm 0,44$).

A variação média entre o maior e o menor número de internódios foi de 24,12% aproximadamente. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram o número médio de internódios acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB962962 ($22,12 \pm 1,15$), Sucareira – testemunha local ($20,32 \pm 0,97$), RB867515 ($19,68 \pm 0,61$) e RB72454 ($18,92 \pm 1,18$).

O número médio de internódios dos colmos da URT “A” foi superior em cerca de 14,93% ao da URT “B”, provavelmente em razão das características químicas do solo da primeira unidade: capacidade de troca de cátions ser superior ao da segunda. A primeira unidade foi instalada mais próxima do brejo, em solo mais úmido, enquanto a segunda foi colocada na parte alta do solo, entre o brejo e a chapada.

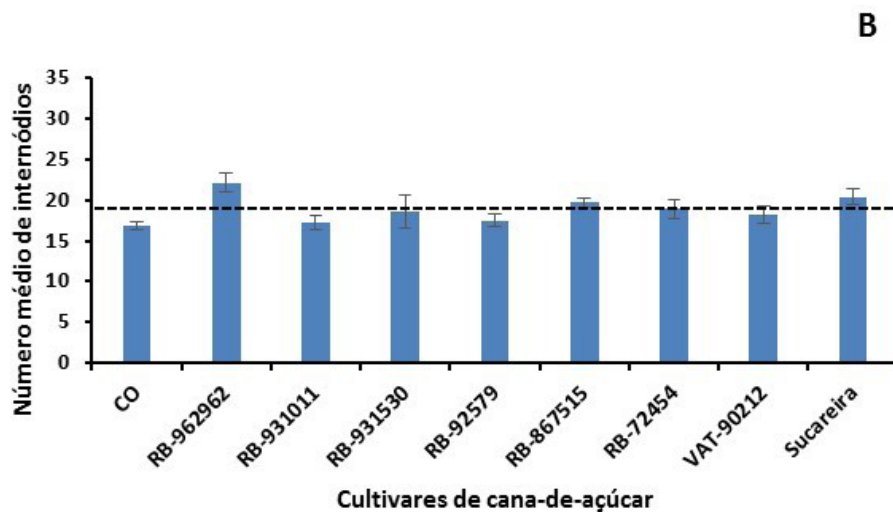
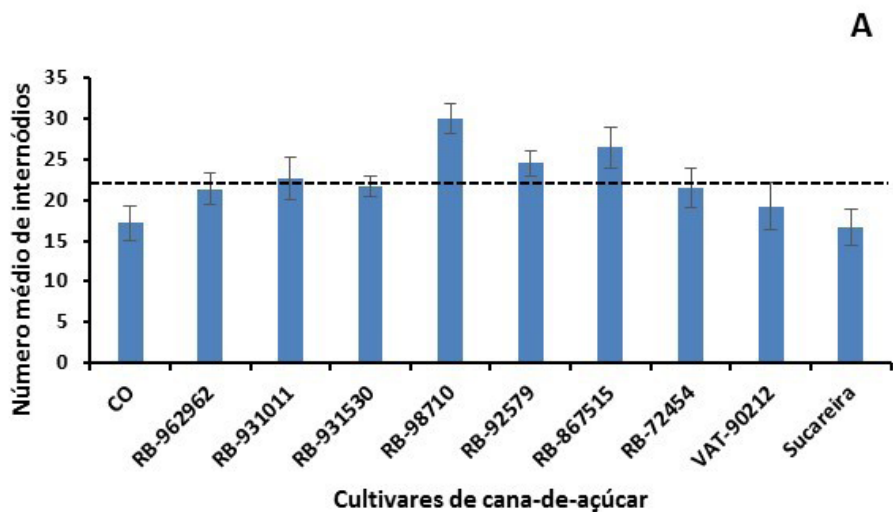


Figura 13. Número médio de internódios de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

O número de internódios dos colmos é um dos importantes parâmetros, que se deve levar em consideração para estimar a produtividade média de colmos de um canavial. Os internódios, partes moles dos colmos, contêm cerca de 75% dos açúcares (Lima, 2001).

Produtividade média de colmos

Os valores da produtividade média de colmos ($t\ ha^{-1}$) referentes ao primeiro corte das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 14. A produtividade média dos dez genótipos avaliados na URT “A” foi de $93,00\ t\ ha^{-1}$, com desvio-padrão de $\pm 9,87\ t\ ha^{-1}$. A produtividade máxima foi obtida com a cultivar RB92579 ($122,15 \pm 13,75\ t\ ha^{-1}$) e a mínima, com a cultivar Sucareira, testemunha local ($69,69 \pm 7,86\ t\ ha^{-1}$), que foi prejudicada em virtude do ataque de guaxinins.

Houve uma variação média entre a maior e a menor produtividade de 43% aproximadamente. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram produtividade acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB92579 ($122,15 \pm 10,52\ t\ ha^{-1}$), RB867515 ($103,08 \pm 8,37\ t\ ha^{-1}$), RB72454 ($101,85 \pm 9,45\ t\ ha^{-1}$) e RB931011 ($100,46 \pm 11,76\ t\ ha^{-1}$).

Quanto aos valores médios dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que a produtividade média dos genótipos avaliados foi de $74,57\ t\ ha^{-1}$ aproximadamente, com desvio-padrão de $\pm 5,67\ t\ ha^{-1}$. A produtividade máxima foi obtida com a cultivar RB962962 ($92,92 \pm 5,91\ t\ ha^{-1}$) e a mínima, com a cultivar VAT90212 ($48,46 \pm 5,91\ t\ ha^{-1}$).

Houve uma variação média entre a maior e a menor produtividade de 47,85% aproximadamente. As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram produtividade acima da média, em ordem decrescente, com os respectivos desvios-padrões, foram: RB962962 ($92,92 \pm 5,91\ t\ ha^{-1}$), RB867515 ($91,69 \pm 6,74\ t\ ha^{-1}$), RB931530 ($89,62 \pm 5,91\ t\ ha^{-1}$), RB931011 ($79,62 \pm 7,57\ t\ ha^{-1}$) e RB92579 ($74,77 \pm 3,33\ t\ ha^{-1}$).

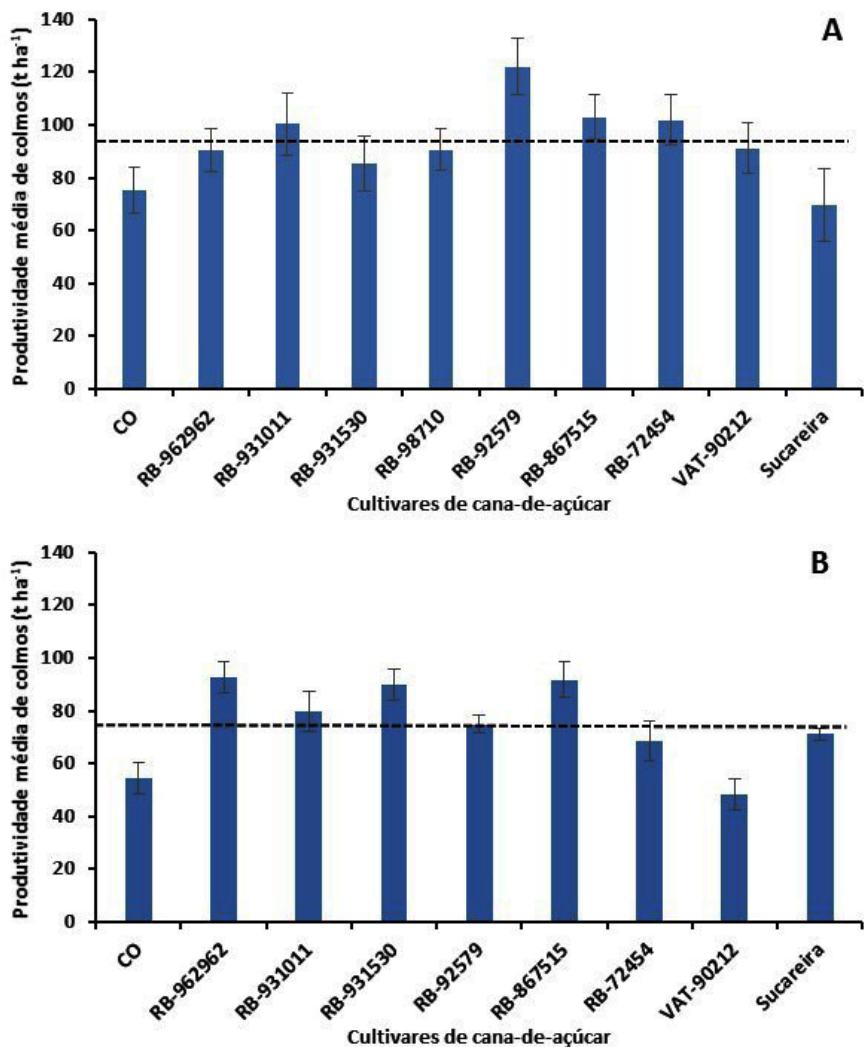


Figura 14. Produtividade média de colmos (t ha⁻¹) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

A produtividade média da URT “A” superou a da URT “B” em cerca de 20%. Observa-se que na avaliação da primeira colheita, todos os genótipos avaliados apresentaram bons desempenhos, inclusive os dois genótipos

utilizados como testemunhas locais. Na safra 2017/2018, o Brasil teve uma produtividade média de 74,04 t ha⁻¹ (IBGE, 2018), bem inferior à produtividade média da primeira URT “A” (93,00 t ha⁻¹), cerca de 20,4%, e praticamente igual à produtividade média da segunda URT “B” (74,57 t ha⁻¹).

O estado do Piauí, na safra 2017/2018, obteve uma produtividade média de 54,19 t ha⁻¹ (IBGE, 2018), bem inferior à produtividade média das URTs “A” e “B”, que foram superiores à produtividade do estado em 41,8% e 27,4%, respectivamente.

As produtividades médias da safra 2017/2018 de cana-de-açúcar oriunda da agricultura familiar dos municípios de Boa Hora, Palmeira do Piauí e Inhumas foram de 40 t ha⁻¹, 60 t ha⁻¹ e 40 t ha⁻¹, respectivamente (Levantamento..., 2017; IBGE, 2018). A URT “A” apresentou uma produtividade média de 57%, 35,5% e 57% superior a esses municípios. A URT “B” foi superior em 46,3%, 19,5% e 46,3%, respectivamente.

O genótipo mais produtivo na URT “A” foi o RB92579 (122,15 t ha⁻¹), superior à produtividade média do Brasil, Piauí e Boa Hora em 39,4%, 55,6% e 67,3%, respectivamente. O segundo genótipo mais produtivo foi o RB867515 (103,08 t ha⁻¹), com 20,3%, 41,7% e 57% superior à produtividade média do Brasil, Piauí e Boa Hora.

Na URT “B”, o genótipo mais produtivo foi o RB962962 (92,92 t ha⁻¹), com uma produtividade média superior à do Brasil, Piauí e Boa Hora em 28,2%, 47,4% e 61,2%. O segundo genótipo mais produtivo foi o RB867515 (91,69 t ha⁻¹), com 19,3%, 40,9% e 56,4%, respectivamente.

O genótipo RB92579 tem ausência de joçal e rápida recuperação ao estresse hídrico (seca) (Rede..., 2010; Daros et al., 2015). É recomendado para cultivo em regime irrigado na microrregião de Teresina, PI (Nascimento, 2017). Em 2015, esse genótipo ocupou a maior área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão, com 82.812 ha, correspondendo a 34,75% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Essa cultivar também ocupou

a maior área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 85.118 ha, correspondendo a 39,97% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Os pequenos produtores de Teresina e de União o cultivam em regime de sequeiro e vendem os colmos para a usina COMVAP.

O genótipo RB867515 se destacou nas duas URTs, ficando em segundo lugar em produtividade de colmos, mostrando a sua versatilidade em produzir em solos de diferentes fertilidades, como observado nas URTs instaladas no município de Boa Hora. Em Portão e em Eldorado, RS, esse genótipo também se destacou como o mais produtivo, com 192 t ha⁻¹ e 137,4 t ha⁻¹, respectivamente, não apresentando diferença significativa ($p>0,05$). Em 2015, ele ocupou a terceira maior área plantada nos estados de Alagoas, Bahia e Maranhão, com 29.336 ha, correspondendo a 12,31% da área total cultivada. Em Goiás e Paraná, ocupou a maior área plantada, com 24,94% e 45,82%, respectivamente (Oliveira et al., 2015). Nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, ocupou a segunda maior área, com 30.037 ha, correspondendo a 11,23% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Esse genótipo também é bastante cultivado pelos produtores familiares de cana do município de União, PI, os quais comercializam os colmos para a usina COMVAP.

O genótipo RB962962, em 2015, ocupou a décima segunda área plantada nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí, com 2.288 ha, correspondendo a 1,39% da área total cultivada (Oliveira et al., 2015). Andrade Júnior et al. (2017) avaliaram a produtividade de colmos de dez cultivares de cana-de-açúcar sob diferentes regimes hídricos em União, PI, e concluíram que as cultivares RB962962 (162,3 t ha⁻¹) e RB867515 (158,5 t ha⁻¹) apresentaram as melhores produtividades de colmos.

Parâmetros tecnológicos

Grau Brix (%)

Os valores de °Brix (%) referentes ao primeiro corte das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 15. Verifica-se que a média do °Brix dos dez genótipos avaliados da URT “A” foi de 20,91%. O maior valor de °Brix foi obtido com a cultivar CO – testemunha local (21,95%) e o menor, com a cultivar RB931530 (19,47%). Houve uma variação média entre o maior e o menor °Brix de 2,48, correspondendo a 11,3% aproximadamente.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram °Brix acima da média, em ordem decrescente, foram: CO – testemunha local (21,95%), RB931011 (21,83%), RB962962 (21,42%), RB72454 (21,24%) e a RB92579 (21,05%).

Quanto aos valores de °Brix dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o °Brix médio foi de 21,59%. O maior valor de °Brix foi obtido com a cultivar RB931011 (23,61%) e o menor, com a cultivar CO – testemunha local (19,78%). Houve uma variação média entre o maior e o menor °Brix de 3,83, correspondendo a 16,22%.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram °Brix acima da média, em ordem decrescente, foram: RB931011 (23,61%), RB92579 (23,22%), RB962962 (21,91%), VAT90212 (21,72%) e RB72454 (21,71%).

O valor médio do °Brix da URT “A” (20,91%) foi inferior ao °Brix da URT “B” (21,59%) provavelmente por causa do maior nível de maturação da cana, além de a instalação da URT “B” ter sido feita em uma área mais afastada do brejo e em um solo de chapada mais alto, que contribuiu para maior concentração de açúcares nos colmos.

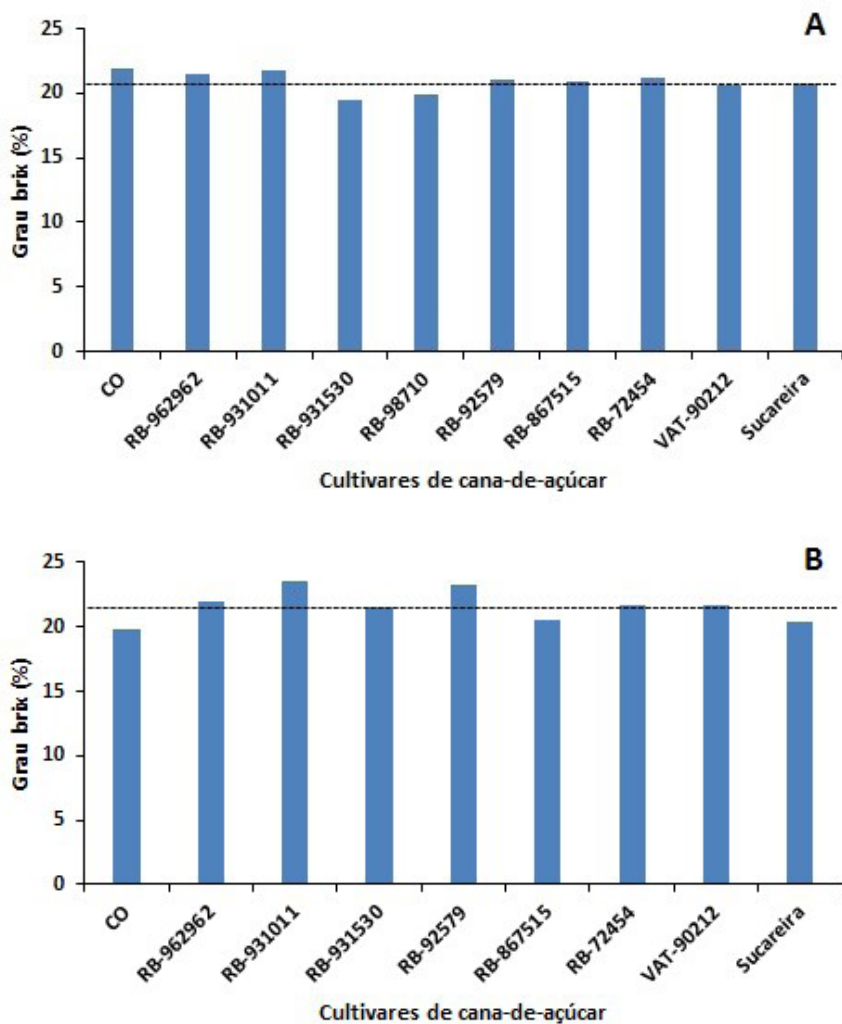


Figura 15. Grau brix (%) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

O °Brix é importante parâmetro para a determinação da colheita da cana-de-açúcar e para estimar a produtividade de açúcar do canavial. As canas devem ser colhidas com, no mínimo, 18 °Brix (Lima, 2001) e

geralmente o teor de açúcares da cana madura varia de 20 até 24 °Brix (Carvalho, 2007). Todas as cultivares que atingiram o °Brix acima da média, em ambas as URTs, tiveram valores médios acima de 20 °Brix, mostrando o potencial de produção de açúcares dessas cultivares.

Teor de fibra

Os valores dos teores de fibra (%) referentes ao primeiro corte das diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 16. Verifica-se que a média do teor de fibra dos dez genótipos avaliados da URT “A” foi de 13,15%. O maior valor de fibra foi obtido com a cultivar RB962962 (14,34%) e o menor, com a cultivar Sucareira – testemunha local (11,58%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de fibra de 2,76, correspondendo a 19,23%, aproximadamente.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram teor de fibra acima da média, em ordem decrescente, foram: RB962962 (14,34%), RB98710 (13,66%), VAT90212 (13,59%), RB931530 (13,16%) e RB92579 (13,15%).

Quanto aos valores do teor de fibra dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o valor médio foi 12,74%. O maior valor de fibra foi obtido com a cultivar Sucareira –testemunha local (13,45%) e o menor, com a cultivar RB962962 (11,74%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de fibra de 1,71, correspondendo a 12,71% aproximadamente.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram o teor de fibra acima da média, em ordem decrescente, foram: Sucareira – testemunha local (13,45%), VAT90212 (13,27%), RB931011 (13,30%) e RB72454 (13,07%).

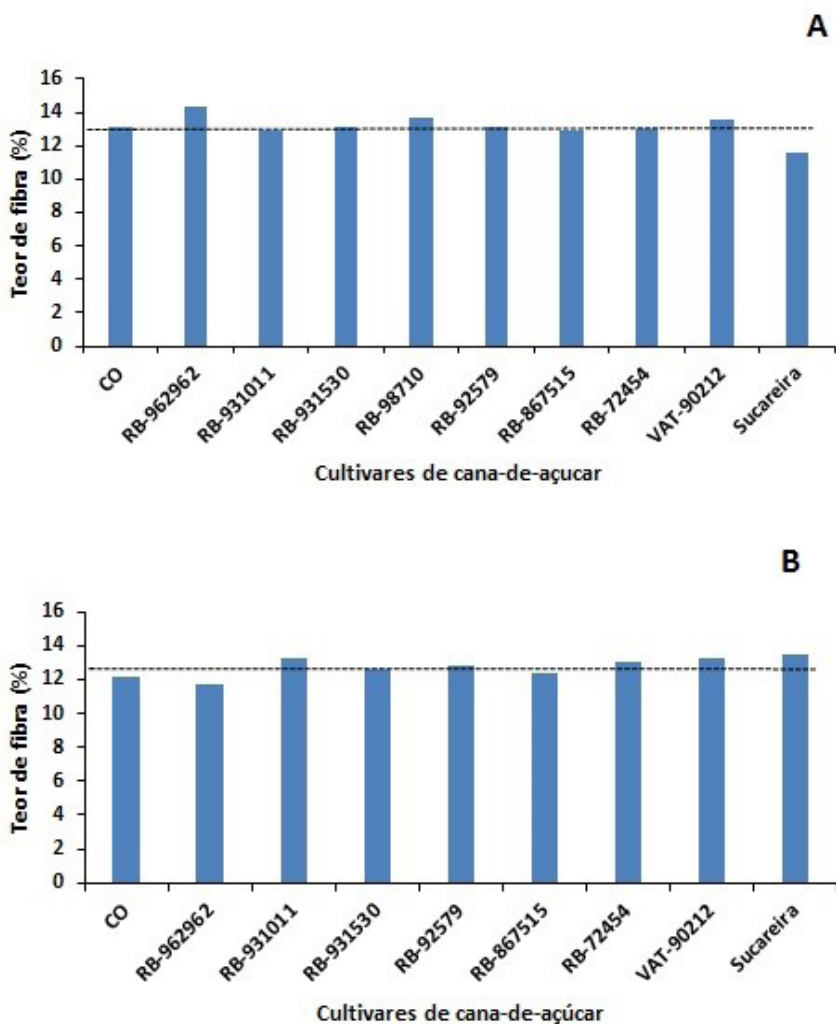


Figura 16. Teor de fibra (%) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

O teor de fibra médio encontrado na URT “A” (13,15%) foi levemente superior ao teor de fibra médio da URT “B” (12,74%), com uma diferença de apenas 3,12%. O teor de fibra é um importante parâmetro para a determinação da qualidade da cana-de-açúcar e para estimar a produtividade de açúcar do

canavial. As cultivares de cana têm diferentes teores de fibra na colheita. Há uma correlação negativa entre o teor de fibras e o de açúcar (Barbosa et al., 2007). O teor de fibra influencia a eficiência da moagem; quanto maior o teor de fibra, menor a eficiência do engenho, além das manutenções mais frequentes (Carvalho, 2007). Recomenda-se um teor de 11% a 13% (Xavier, 2007).

Há cultivares de cana com maior teor de fibra na colheita do que outras. Portanto essa característica é importante e deve ser levada em consideração ao se definir a cultivar que será plantada pelos pequenos produtores (Carvalho, 2007).

Pol do caldo

Os valores do pol do caldo (%) referentes ao primeiro corte de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 17. Verifica-se que a média do pol do caldo dos dez genótipos avaliados na URT “A” foi de 17,15%. O maior valor médio do pol do caldo foi obtido com a cultivar CO – testemunha local (18,13%) e o menor, com a cultivar RB98710 (15,28%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de pol de caldo de 2,85, correspondendo a 15,70%.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram teor de pol do caldo acima da média, em ordem decrescente, foram: CO – testemunha local (18,13%), RB931011 (18,02%), RB72454 (17,97%), RB962962 (17,96%), VAT90212 (17,51%) e RB931530 (17,39%).

Quanto aos valores do teor do pol do caldo dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o teor do pol da cana médio foi de 17,68%. O maior valor médio do pol do caldo foi obtido com a cultivar RB931011 (19,85%) e o menor, com a cultivar Sucareira – testemunha local (16,21%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de pol de caldo 3,64, correspondendo a 18,35%.

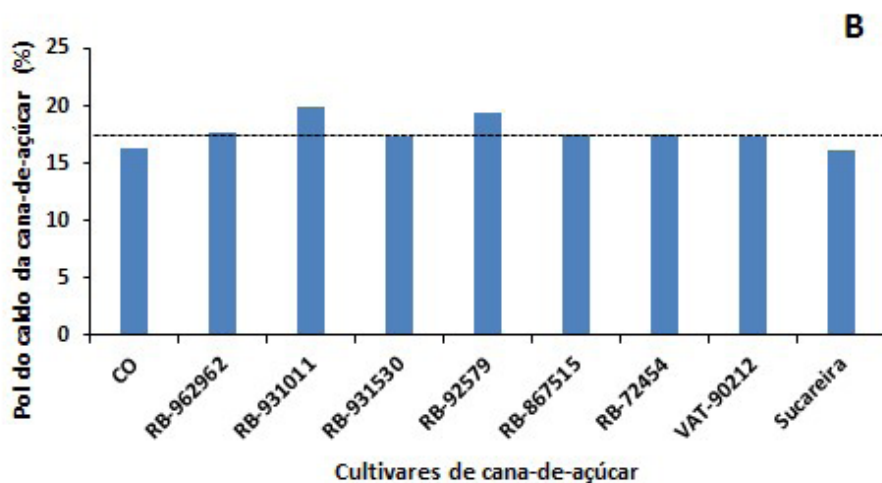
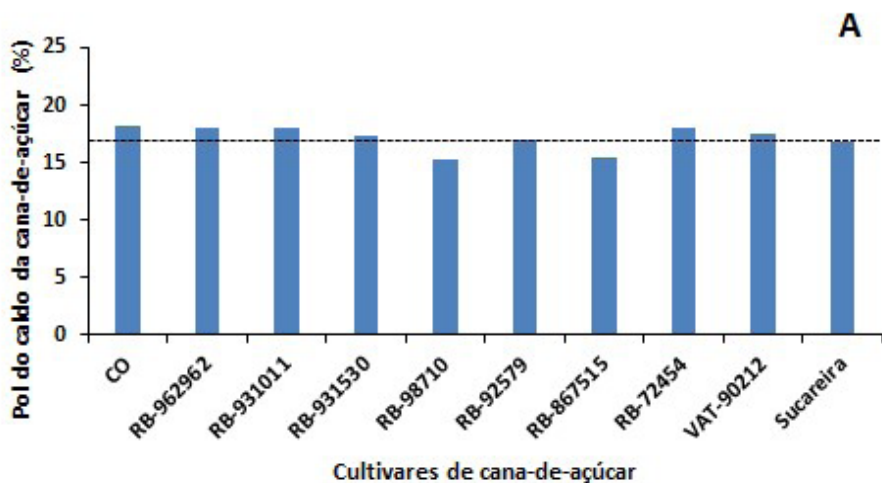


Figura 17. Pol do caldo (%) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram o teor do pol da cana acima da média, em ordem decrescente, foram: RB931011 (19,85%) e RB92579 (19,45%).

O valor médio do teor de pol do caldo da URT “A” (17,15%) foi praticamente igual ao teor do pol da cana da URT “B” (17,68%), apresentando uma diferença de 0,53, aproximadamente, correspondendo a cerca de 3%.

O teor do pol é um importante parâmetro para a determinação da qualidade da cana-de-açúcar, geralmente, maior que 14% (Xavier, 2007).

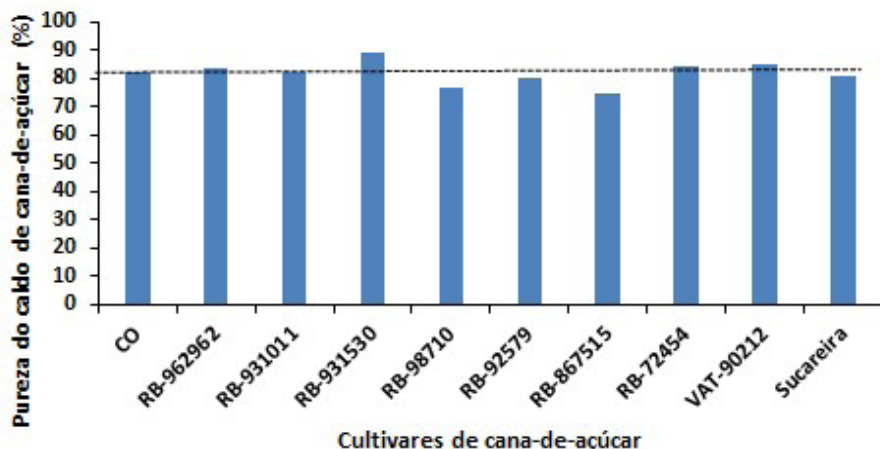
Pureza do caldo

Os valores médios de pureza do caldo (%) referentes ao primeiro corte de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 18. Verifica-se que a média de pureza do caldo dos dez genótipos avaliados da URT “A” foi de 82,06%. O maior valor médio de pureza do caldo foi obtido com a cultivar RB931530 (89,32%) e o menor, com a cultivar RB867515 (74,36%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de pureza do caldo de 14,96, correspondendo a 16,75% aproximadamente.

As cultivares que apresentaram teor de pureza do caldo acima da média, em ordem decrescente, foram: RB931530 (89,32%), VAT90212 (85,02%), RB72454 (84,62%), RB962962 (83,85%), CO – testemunha local (82,58%) e RB931011 (82,56%).

Quanto aos valores do teor de pureza do caldo dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o teor de pureza médio foi de 81,86% aproximadamente. O maior valor médio de pureza do caldo foi obtido com a cultivar RB867515 (85,61%) e o menor, com a cultivar Sucareira – testemunha local (79,44%). Houve uma variação média entre o maior e o menor pureza do caldo de 6,17, correspondendo a 7,20% aproximadamente.

A



B

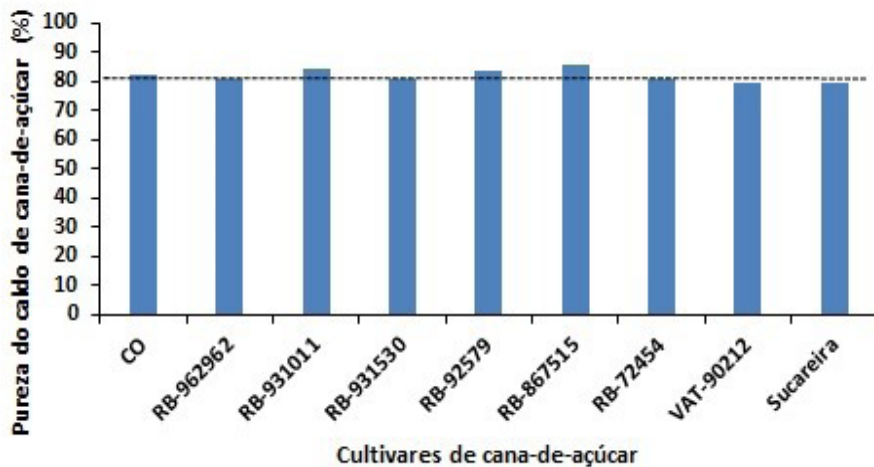


Figura 18. Pureza do caldo (%) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram o teor de pureza da cana acima da média, em ordem decrescente, foram RB867515 (85,61%), RB931011 (84,06%), RB92579 (83,79%) e CO – testemunha local (82,06%).

O valor médio do teor de pureza do caldo da URT “A” (82,06%) foi semelhante ao teor de pureza do caldo da URT “B” (81,86%), apresentando uma diferença de 0,20, aproximadamente, correspondendo a cerca de 0,25%.

O teor de pureza é a relação entre o Pol e o Brix da cana e é um importante parâmetro para a determinação da qualidade da cana-de-açúcar, geralmente um valor maior que 85% (Xavier, 2007).

Pol

Os valores médios do pol (%) referentes ao primeiro corte de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI, encontram-se na Figura 19. Verifica-se que a média do pol dos dez genótipos avaliados da URT “A” foi de 14,24%. O maior valor médio do pol da cana foi obtido com a cultivar CO – testemunha local (15,07%) e o menor, com a cultivar RB98710 (12,57%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de pol da cana de 2,44, correspondendo a 16,56% aproximadamente.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram teor **médio** de pol da cana, em ordem decrescente, foram: CO – testemunha local (15,07%), RB931011 (15,01%), RB72454 (14,95%), RB962962 (14,60%), RB931530 (14,43%), VAT90212 (14,42%) e Sucareira (14,34%).

Quanto aos valores do teor de pol da cana dos nove genótipos de cana-de-açúcar referentes à URT “B”, observa-se que o teor de pol médio foi de 14,78%. O maior valor médio de teor de pol foi obtido com a cultivar RB931011 (16,43%) e o menor, com a cultivar Sucareira – testemunha local

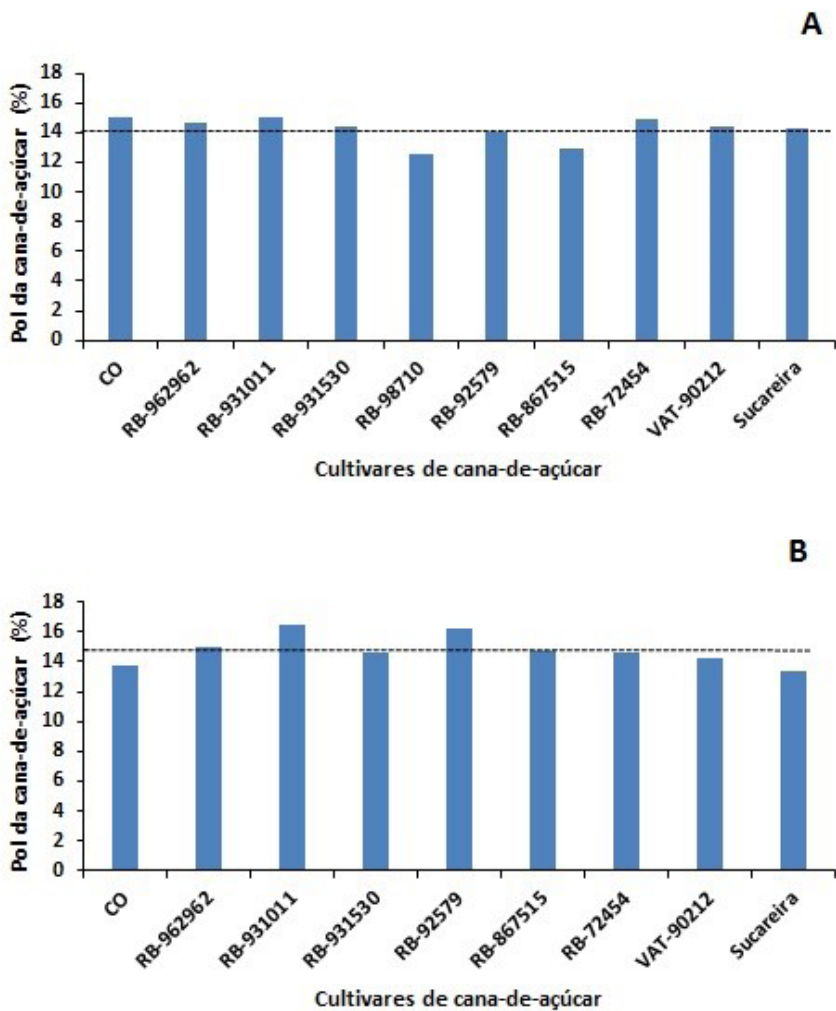


Figura 19. Pol (%) de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, avaliadas em duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” e “B”, no município de Boa Hora, PI. 2015.

(13,38%). Houve uma variação média entre o maior e o menor teor de pol de 3,05, correspondendo a 18,56% aproximadamente.

As cultivares de cana-de-açúcar que apresentaram o teor de pol da cana acima da média, em ordem decrescente, foram: RB931011 (16,43%), RB92579 (16,25%) e RB962962 (15,03%).

O valor médio do teor de pol da cana da URT “A” (14,24%) foi um pouco inferior ao do pol da cana da URT “B” (14,78%), apresentando uma diferença de 0,54, aproximadamente, correspondendo a cerca de 3,8%.

O teor de pol da cana é um importante parâmetro para a determinação da qualidade da cana-de-açúcar e estimar a produtividade de açúcar do canavial. Oliveira et al. (2014) avaliaram o desempenho agrotecnológico de duas variedades de cana-de-açúcar em diferentes épocas de supressão de irrigação e de níveis de adubação e obtiveram a média geral de 17,6% Pol da cana e 21% Pol do caldo.

Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos na primeira colheita de cana, nas condições de solo e clima das duas Unidades de Referência Tecnológicas, “A” (área de brejo) e “B” (área de transição brejo-chapada), no município de Boa Hora, Piauí, pode-se considerar que:

1 - As cultivares mais promissoras, que se destacaram em produtividade de colmos acima da média, na Unidades de Referência Tecnológicas “A”, foram: RB92579, RB867515, RB72454, RB931011 e RB962962.

2 - As cultivares mais promissoras, que se destacaram em produtividade acima da média, na Unidades de Referência Tecnológicas “B”, foram: RB962962, RB867515, RB931530, RB931011 e RB92579.

3 – A Unidades de Referência Tecnológicas “A”, por ter características mais favoráveis de fertilidade do solo e disponibilidade hídrica (brejo), apresentou os valores médios de número médio de colmos, diâmetro médio de colmos, altura média de colmos, número médio de internódios e produtividade média de colmos superiores à Unidades de Referência Tecnológicas “B”.

Referências

ABREU, M. L. de; SILVA, M. A.; TEODORO, L.; HOLANDA, L. A. de; SAMPAIO NETO, G. D. Crescimento e produtividade de cana-de-açúcar em função da disponibilidade hídrica dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **Bragantia**, v. 72, n. 3, p. 262-270, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/brag.2013.028>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

ANDRADE, L. A. de B.; ANDRADE, P. P. Implantação e condução de canaviais. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 239, p. 44-54, jul./ago. 2007.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 143-151, 2005.

ANDRADE JUNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; RIBEIRO, V. Q.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; SILVA, P. H. S. da. Stalk yield of sugarcane cultivars under different water regimes by subsurface drip irrigation. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 3, p.169-174, 2017.

BARBOSA, M. H. P.; SILVEIRA, L. C. I. da; MACÊDO, G. A. R.; PAES, J. M. V. Variedades melhoradas de cana-de-açúcar para Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 239, p. 20-24, jul./ago. 2007.

CARVALHO, R. F. de. **Beneficiamento dos derivados da cana de açúcar (melado e açúcar mascavo)**. [Brasília, DF]: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas; [Salvador]: Rede de Tecnologia da Bahia, 2007. Dossiê técnico. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/OTc=>>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

CESAR, L. E. V. **Divergência genética e caracterização de variedades de cana-de-açúcar para a produção de cachaça artesanal**. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1047/1/DISSERTACAO_Diverg%C3%AAncia%20gen%C3%A9tica%20e%20caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20variedades....pdf>. Acesso em: 9 abr. 2018.

CESAR, M. A. A.; SILVA, F. C. da. **Pequenas indústrias rurais da cana-de-açúcar:** melado, rapadura e açúcar mascavo. [Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009]. 8 p. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Pequenasindustriasrurais_000ft7j8ao102wyiv80ukm0vf70megy1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

DAROS, E.; OLIVEIRA, R. A. de; BARBOSA, G. V. de S. (Org.). **45 anos de variedades RB de cana-de-açúcar:** 25 anos de Ridesa. Curitiba: Graciosa, 2015. 156 p. Disponível em: <<http://socicana.com.br/2.0/wp-content/uploads/45-anos-variedades.pdf>>. Acesso em: 9 maio 2018.

FUNK, C.; PETERSON, P.; LANDSFELD, M.; PEDREROS, D.; VERDIN, J.; SHUKLA, S.; HUSAK, G.; ROWLAND, J.; HARRISON, L.; HOELL, A.; MICHAELSEN, J. The climate hazards infrared precipitation with stations: a new environmental record for monitoring extremes. **Scientific Data**, v. 2, Article number 150066, Dec. 2015. DOI:10.1038/sdata.2015.66.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola do Piauí:** relatório geral, culturas temporárias de longa duração: cana de açúcar. Teresina: GCEA-PI, mar. 2017. 9 p.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Tabela 6588 - Série histórica da estimativa anual da área plantada, área colhida, produção e rendimento médio dos produtos das lavouras:** cana-de-açúcar. Rio de Janeiro, abr. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, v. 30, n. 8, p. 1-86, ago. 2017.

LIMA, U. de A. Aguardentes. In: AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. de A. (Coord.). **Biotechnology na produção de alimentos.** São Paulo: Edgard Blücher, 2001. cap. 5, p. 145-182. (Biotechnology Industrial, v. 4).

MARGARIDO, L. A. C.; RUAS, D. G. G.; LAVORENTI, N. A.; MATSUOKA, S.; BESKOW, P. R.; STOLF, R. Produção orgânica da cana-de-açúcar, açúcar mascavo, melaço e rapadura: uma experiência. **Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 4, p. 39-43, nov./dez. 2005. Disponível em: <<https://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2012/10/PRODU%C3%87%C3%83O-ORG%C3%82NICA-DA-CANA-DE-A%C3%87UCAR-MASCAVO-MELA%C3%87O-E-RAPADURA-UMA-EXPERI%C3%8ANCIA.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

MAURI, R. **Relações hídricas na fase inicial de desenvolvimento da cana-de-açúcar submetida a déficit hídrico variável.** 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Peracicaba.

MORAIS, K. P.; MEDEIROS, S. L. P.; SILVA, S. D. dos A. e; BIONDO, J. C.; BOELTER, J. H.; DIAS, F. S. Produtividade de colmos em clones de cana-de-açúcar. **Revista Ceres**, v. 64, n. 3, p. 291-297, mai./jun. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-737X2017000300291&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 11 jul. 2017.

MOZAMBANI, A. E.; PINTO, A. de S.; SEGATO, S. V.; MATTIUZ, C. F. M. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. de S.; JENDIROBA, E.; NOBRÉGA, J. C. M. de. (Org.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Livrocere, 2006. cap. 1, p. 11-19.

NASCIMENTO, F. N. **Rendimento e qualidade da cana-de-açúcar sob níveis de n e k₂O via solo e fertirrigação por gotejamento subsuperficial**. 2017. 78 f. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.

OLIVEIRA, A. R. de; BRAGA, M. B.; SANTOS, B. L. S.; WALKER, A. M. Biometria de cultivares de cana-de-açúcar sob diferentes reposições hídricas no vale do submédio São Francisco. **Energia na Agricultura**, v. 31, n. 1, p. 48-58, jan./mar. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.17224/EnergAgric.2016v31n1p48-58>. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/1900>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

OLIVEIRA, F. M. de; AGUILAR, P. B. de; TEIXEIRA, M. F. F.; ASPIAZÚ, I.; MONÇÃO, F. P.; ANTUNES, A. P. da S. Características agrotecnológicas de cana-de-açúcar em diferentes épocas de supressão de irrigação e níveis de adubação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1587-1606, maio/jun. 2014. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n3p1587. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/276229971_Caracteristicas_agrotecnologicas_de_cana-de-acucar_em_diferentes_epocas_de_supressao_de_irrigacao_e_niveis_de_adubacao>. Acesso em: 13 jul. 2018.

OLIVEIRA, R. A. de; DAROS, E.; HOFFMANN, H. P. (Org.). **Liberação nacional de variedades RB de cana-de-açúcar**. Curitiba: Graciosa, 2015. 72 p. il. Disponível em: <https://docs.wixstatic.com/ugd/097ffc_630ca4e433634264a1315ef02f4fb1d5.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2018.

PARAIZO, D. **Aspectos do plantio da cana-de-açúcar**. Curitiba: Novacana, 2013. Disponível em: <<http://www.novacana.com/cana-de-acucar/aspectos-plantio-cana-de-acucar/>>. Acesso: 10 abr. 2018.

PINHEIRO, M. P. M. A. **Cana-de-açúcar: respostas da planta e do solo a diferentes níveis de irrigação no semiárido nordestino**. 2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/115662/000813710.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 5 jul. 2017.

PITOMBEIRA, K. Variedades de cana com alto potencial produtivo. **Jornal Dia de Campo**, [Rio de Janeiro], 24 jun. 2011. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/>>

materias/Materia.asp?id=24604&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&c2=Cana-de-a%E7%FAcar>. Acesso em: 10 out. 2015.

REDE INTERUNIVERSITÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO. **Catálogo nacional de variedades “RB” de cana-de-açúcar**. Curitiba, 2010. 136 p. il. Disponível em: <https://docs.wixstatic.com/ugd/097ffc_e328a69f7b78434088b21262cab3c75f.pdf>. Acesso em: 8 maio 2018.

RUGERI, A. P. **Identificação do uso e desempenho de genótipos de cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul**. 2015. 91 f. il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <<http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/2972/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Alencar%20Paulo%20Rugeri.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

SILVA, F. L. da; PEDROZO, C. A.; BARBOSA, M. H. P.; RESENDE, M. D. V, PETERNELLI, L. A.; COSTA, P. M. da A.; VIEIRA, M. S. Análise de trilha para os componentes de produção de cana-de-açúcar via blup. **Revista Ceres**, v. 56, n. 3, p. 308-314, maio/jun. 2009. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3429/1331>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

SILVA, M. M. P. da. **Caracterização da produção e avaliação de indicadores de qualidade tecnológica de amostras de melado do estado de São Paulo**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/135/4648.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

SILVA, S. D. dos A. e; NAVA, D. E.; MONTERO, C. R. S.; STURZA, V. S. Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. p. 47-55. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 443).

SIMÕES NETO, D. E. Variedades de cana-de-açúcar no estado de Pernambuco: contribuição do melhoramento clássico da RIDESA–UFRPE. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 5/6, p. 125-146, 2008/2009. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19333/1/Simoes.pdf>> Acesso em: 10 set 2018.

SOUZA, L. M. **Produção de cachaça de qualidade: uma alternativa para a agricultura familiar**. [S.l.: s.n., 2014]. Trabalho apresentado no Simpósio de Agroenergia para Agricultura Familiar, Teresina, mar. 2014.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Drexel institute of technology, 1955. 104 p. (Climatology, v. 8, n. 1).

XAVIER, G. G. Colheita da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 239, p. 64-68, jul./ago. 2007.

Embrapa

Meio-Norte

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 15115