

UNIVERSIDADE BRASIL
CURSO DE AGRONOMIA

**EFEITO DA TERMOTERAPIA NA BROTAÇÃO DE GEMAS
ISOLADAS EM DIFERENTES VARIEDADES DE CANA-DE-
AÇÚCAR PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS**

EFFECT OF THERMOTHERAPY ON BUD GERMINATION IN
DIFFERENT SUGARCANE VARIETIES FOR PRE-GERMINATED
PLANTS PRODUCTION

Luiz Fernando Dias Pereira

DESCALVADO
2016

LUIZ FERNANDO DIAS PEREIRA

**EFEITO DA TERMOTERAPIA NA BROTAÇÃO DE GEMAS
ISOLADAS EM DIFERENTES VARIEDADES DE CANA-DE-
AÇÚCAR PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS**

Orientadora: Prof.^a Dra Valéria Peruca de Melo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Graduação em Agronomia.

DESCALVADO

2016

P492e Pereira, Luiz Fernando Dias
Efeito da termoterapia na brotação de gemas isoladas em diferentes variedades de cana-de-açúcar para a produção de mudas pré-brotadas / Luiz Fernando Dias Pereira. Descalvado: [s.n.], 2016.
21p. : il. ; 29,5cm.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Graduação em Agronomia.

Orientadora: Prof^a Dr. Valéria Peruca de Melo

1. Fitossanidade. 2. MPB. 3. Raquitismo da Soqueira (RSD). 4. Saccharum spp. I. Título.

CDD 633.61

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família, amigos e minha noiva, por sempre me apoiarem e me darem força para ajudar na conquista de todos os meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças para acreditar até o fim em cada objetivo de minha vida, e sempre estar ao meu lado e de meus amigos no trajeto de Araras à Descalvado todos os dias.

Ao meu pai, Reinaldo, que mesmo tendo partido dessa vida tão cedo, me ensinou em pouco tempo como sempre respeitar o próximo e acreditar no próprio potencial em qualquer tarefa que fosse enfrentar.

A minha mãe, Aparecida, pela batalha que teve em me educar e dar perseverança para sempre acreditar em meus sonhos.

Aos meus irmãos, Cleber e Rafaela, por sempre sugerirem coisas boas para minha vida.

A minha noiva, Natali, por sempre estar ao meu lado em qualquer momento da minha vida, seja ele bom ou ruim, e sempre me dar forças nos momentos em que eu mais precisei.

Ao meu amigo Paulo Maikon Gomes Brufatto e toda sua família, que sempre estiveram ao meu lado em todas as etapas de minha vida.

A minha orientadora Prof.^a Dra Valéria Peruca de Melo, pela paciência e dedicação em me auxiliar na conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos Aparecido Doniseti Corte, Leonardo Lopes Gualbino e Roberto Giacomini Chapolla, que sempre me ajudaram na elaboração deste trabalho.

Aos funcionários da RIDESA/UFSCar, por me aconselharem e me apoiarem em toda graduação.

Agradeço pelas amigas que construí ao longo da graduação, que junto a mim concluíram e concluirão mais essa etapa tão importante em nossas vidas.

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante”.

Augusto Branco

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1. Cana-de-açúcar: Aspectos Gerais e Econômicos.....	3
3.2. Produção de Mudas Pré-Brotadas (MPB).....	4
3.3. Germinação da Cana-de-Açúcar.....	4
3.4. Tratamento Térmico (Termoterapia).....	4
3.5. Posição da Gema no Colmo.....	5
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
4.1. Local do Experimento e Delineamento Experimental.....	6
4.2. Mudas Utilizadas e Individualização das Gemas.....	6
4.3. Tratamento Térmico.....	10
4.4. Tratamento Fúngico.....	12
4.5. Brotação.....	12
4.6. Avaliação Realizada.....	14
4.7. Análise Estatística.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
6. CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da análise de fertilidade do substrato utilizado no experimento.....	13
Tabela 2. Resultado da análise de micronutrientes do substrato utilizado no experimento.....	13
Tabela 3. Efeito de diferentes tipos de termoterapia em gemas individualizadas de diferentes variedades de cana-de-açúcar em função da localização das gemas sobre a porcentagem de germinação das plantas.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Coleta de mudas da variedade de cana-de-açúcar RB867515 utilizada para obtenção das gemas para termoterapia.....	7
Figura 2. Coleta de mudas da variedade de cana-de-açúcar RB966928 utilizada para obtenção das gemas para termoterapia.....	7
Figura 3. Desinfecção dos facões com solução de amônia quaternária a 1%.....	8
Figura 4. Transporte de mudas de cana-de-açúcar das variedades RB867515 e RB966928 para o local onde serão individualizadas as gemas para termoterapia.....	8
Figura 5. Processo de individualização das gemas para termoterapia.....	9
Figura 6. Processo de desinfecção da ferramenta de individualização das gemas para termoterapia.....	9
Figura 7. Colocação das gemas em sacos vazados de fios de náilon para transporte até o processo de termoterapia.....	10
Figura 8. Gemas isoladas submersas em um tanque com 194 L de água para o processo de termoterapia.....	10
Figura 9. Gemas isoladas submetidas a uma temperatura de 52°C por 30 minutos.....	11
Figura 10. Gemas isoladas submetidas a uma temperatura de 50°C por 2 horas.....	11
Figura 11. Tratamento fúngico das gemas isoladas.....	12
Figura 12. Preenchimento dos tubetes com substrato para posterior alocação das gemas isoladas.....	13
Figura 13. Cobertura das gemas com uma fina camada de substrato.....	14
Figura 14. Plantas emergidas após 20 dias da sua semeadura para contagem do número de plantas germinadas.....	14

EFEITO DA TERMOTERAPIA NA BROTAÇÃO DE GEMAS ISOLADAS EM DIFERENTES VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS

RESUMO

A termoterapia é um processo utilizado para a formação do viveiro que dará origem as mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar. O sistema de mudas pré-brotadas (MPB) é um sistema de multiplicação que poderá contribuir para a produção rápida de mudas, associando elevado padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade de plantio. O presente trabalho teve o objeto de avaliar o efeito da termoterapia na germinação de mudas isoladas para produção de MPB atentando-se também a localização das gemas no colmo. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus de Araras, SP, utilizando-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3x2, sendo três locais de extração da gema no colmo (base, meio e ápice), três tipos de tratamento térmico (sem tratamento térmico, 50°C por duas horas e 52°C por 30 minutos) e duas variedades de cana-de-açúcar (RB867515 e RB966928). Houve efeito significativo em todos os fatores analisados (variedade, localização da gema, e tipo de tratamento térmico). Nas condições em que o experimento foi conduzido, e com base nas análises efetuadas, pode-se concluir que houve uma melhor germinação da variedade RB867515 em relação a RB966928. As gemas do ápice brotam melhor que as gemas do meio e base do colmo, e o tratamento térmico de 50°C por duas horas foi melhor em relação ao tratamento térmico de 52°C trinta minutos e ambos inferiores a testemunha.

Palavras Chave: Fitossanidade, MPB, Raquitismo da Soqueira (RSD), *Saccharum spp.*

EFFECT OF THERMOTHERAPY ON BUD GERMINATION IN DIFFERENT SUGARCANE VARIETIES FOR PRE-GERMINATED PLANTS PRODUCTION

ABSTRACT

Thermotherapy is a process used to establish the nursery that will originate sugarcane pre-germinated plants, which is a propagation system that can contribute to the rapid production of planting material, combining high standards of plant health, vigor and stand uniformity. This research aimed to evaluate the effect of thermotherapy on bud germination for pre-germinated plants production, also paying attention to the position of individual buds in the stalks. The experiment was conducted in the facilities of the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of São Carlos (UFSCar), in Araras, São Paulo state, using a completely randomized design, in a 3x3x2 factorial scheme – three locations of individual buds in the stalks (base, middle and top); three treatments of thermotherapy (control - no thermotherapy, 50°C/2h and 52°C/30 min); and two sugarcane varieties (RB867515 and RB966928). There was a significant effect on all analyzed factors (variety, positions of individual buds in the stalks and regimes of thermotherapy). Based on the analysis performed, it can be concluded that the variety RB867515 had a better germination than RB966928 under the experiment conditions. Buds extracted from the top of the stalks had a better germination than the buds from the middle and the base of the stalks. Thermotherapy at a 50°C/2h regime had a higher germination than the thermotherapy at a 52°C/30 min regime; however, both were inferior to the control.

Keywords: Plant health, MPB, Ratoon Stunting Disease (RSD), *Saccharum* spp.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma das principais culturas da economia brasileira, sendo destinada à produção de açúcar, etanol, biodiesel, energia e diversos subprodutos tais exemplos como melaço, vinhaça e torta de filtro, sendo esses dois últimos utilizados como fertilizantes para seu próprio cultivo, o que a torna uma cultura rentável e praticamente autossustentável, sendo o Brasil o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo grande importância para o agronegócio brasileiro.

Atualmente, a cultura vem enfrentando novos desafios e reajustes para o maior ganho de produtividade, atrelando-se a isso o desenvolvimento de novas técnicas de plantio, multiplicação rápida e segura de mudas de variedades com alto potencial. Um dos sistemas utilizados tem sido o método de mudas pré-brotadas (MPB), que é um sistema de multiplicação que poderá contribuir para a produção rápida de mudas, associando elevado padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade de plantio. É uma nova tecnologia desenvolvida pelo Programa Cana do Instituto Agrônômico (IAC), direcionado para a implantação de áreas em viveiros, replantio de áreas comerciais e, no futuro, possivelmente a renovação e expansão de áreas de cana-de-açúcar (LANDELL et al., 2013).

As mudas de cana-de-açúcar que darão origem as mudas pré-brotadas devem ser provenientes de viveiros isentos de doenças e pragas, originárias de tratamento térmico e sem mistura varietal, com idade de seis a dez meses (LANDELL et al., 2013).

Atentando-se a isso, esse estudo justifica-se pela importância em testar os diferentes métodos de tratamento térmico em gemas isoladas e chegar a uma definição sobre o melhor método de brotação para produção de MPB, levando-se ainda em consideração o local de extração da gema no colmo.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de tratamento termoterápico na brotação de gemas isoladas de diferentes partes do colmo em duas variedades de cana-de-açúcar para a produção de mudas pré-brotadas, analisando a característica de porcentagem de plantas germinadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cana-de-açúcar: Aspectos Gerais e Econômicos

A cana-de-açúcar pertencente à família Poaceae e ao gênero *Saccharum*, que abrange várias espécies como *S. officinarum* L., *S. spontaneum* L., *S. robustum* J., *S. sinnensis* R., *S. barberi* J. (CLAYTON e DANIELS, 1975, apud FIGUEIREDO, 2010).

O centro de origem da cana-de-açúcar ainda é dado como incerto. Mas não há contradições nas citações da Ásia como centro de origem (ROACH E DANIELS, 1987).

Em relação às várias espécies, os centros que mais se encontravam diversidades eram Nova Guiné para *S. officinarum* e *S. robustum*, a China para *S. sinense* e o norte da Índia para *S. barberi* (ROACH E DANIELS, 1987). No Brasil acredita-se que as primeiras canas foram introduzidas em 1502 (CORRÊA, 1926, apud FIGUEIREDO, 2010).

É uma planta da família Gramíneae ou Poaceae, tribo Andropogoneae, e do gênero *Saccharum*, de caráter perene, apresentando rizomas, perfilhamento, colmos variáveis de acordo com cada cultivar (MATSUOKA, 1996).

Segundo Crusciol et al. (2010) a cana-de-açúcar é cultivada em regiões tropicais e subtropicais, desde a latitude de 35°N e 30°S, adaptando-se a diversas condições de clima e solo, exigindo precipitações pluviométricas entre 1500 a 2500 mm durante seu ciclo vegetativo.

A área plantada na safra 2015/16 foi em torno de 8,7 milhões de hectares. O aumento da demanda mundial por etanol oriundo de fontes renováveis, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, tornam o Brasil um país promissor para a exportação dessa *commoditie* (CONAB, 2016).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, as estimativas de crescimento na safra 2016/17 são de 2,9% na produção em toneladas, 19,3% na produção de açúcar e 1,3% na produção de etanol anidro em relação à safra anterior (CONAB, 2016).

3.2. Produção de Mudas Pré-Brotadas (MPB)

O sistema de produção de mudas pré-brotadas visa contribuir para produção rápida de mudas, associando elevado padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade de plantio. Esse sistema aumenta a uniformidade nas linhas de plantio reduzindo as falhas, diminui o número de gemas, atualmente 15 a 21 gemas por metro e de toneladas de colmos na operação de plantio mecanizado, em torno de 20 toneladas por hectare (LANDELL et al., 2013).

Para a produção de mudas pré-brotadas, segundo Landell (2013), devem ser seguidas as etapas de corte e preparo do minirrebolo, tratamento químico, brotação, individualização ou repicagem, aclimação fase 1 e fase 2, até o plantio das mudas em um período estimado de 60 dias.

3.3. Germinação da Cana-de-Açúcar

A germinação ou mais propriamente dito a brotação das gemas da cana-de-açúcar é dependente de vários fatores endógenos e exógenos. Dentre os endógenos os fatores intrínsecos básicos que regulam a brotação das gemas são variedade, idade das gemas no colmo, e idade do colmo. E dentre os exógenos a temperatura, umidade, aeração e doenças (MATSUOKA, 1996).

Temperatura, umidade, são alguns dos fatores exógenos importantes para germinação, sendo que de acordo com alguns autores citados por Matsuoka (1996), a faixa ideal de temperatura deve ser entre 28°C a 32°C, a umidade é próxima da capacidade de solo, sendo de 25 a 30% de umidade.

3.4. Tratamento Térmico (Termoterapia)

O tratamento térmico consiste na imersão de colmos inteiros ou individualizados em água quente, em que são empregadas duas combinações atualmente no Brasil: 52°C por 30min. (COPERSUCAR, 1989) ou 50°C por 2h (DAMANN JR e BENDA, 1983).

O tratamento térmico em cana-de-açúcar visa principalmente o controle do raquitismo da soqueira causada pela bactéria *Leifsonia xyli subsp.xyli* (DAVIS et al., 1973).

A adoção do tratamento térmico pode ter interferência sobre a brotação das gemas, sendo que o tratamento com água quente a 50°C por 2h pode ter efeito deletério na brotação, em relação ao tratamento o tratamento a 52°C por 30min. (FERNANDES JUNIOR et al., 2010).

3.5. Posição da Gema no Colmo

Existe no mesmo colmo, um gradiente de brotação causada pela diferença de idade entre as gemas que vão do ápice a base, sendo que, de acordo com alguns autores citados por Matsuoka (1996), as gemas quanto mais novas melhor brotam, atribuída ao fato da presença de maior quantidade de açúcares simples, amido e compostos nitrogenados nas gemas novas, tais substâncias que são importantes no processo metabólico de multiplicação celular.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local do Experimento e Delineamento Experimental

O experimento foi instalado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus de Araras – SP; cujas coordenadas geográficas situam-se na Latitude 22° 21'25" S e Longitude 47° 23'03" W, com altitude de 629 metros.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3x2, sendo três locais de extração da gema no colmo (base, meio e ápice), três tipos de tratamento térmico (testemunha - sem tratamento térmico, 50°C por 2 horas e 52°C por 30 minutos) e duas variedades de cana-de-açúcar (RB867515 e RB966928), com 4 repetições, totalizando 72 unidades experimentais.

4.2. Mudas Utilizadas e Individualização das Gemas

As mudas utilizadas foram das variedades RB867515 (Figura 1) e RB966928 (Figura 2) com idade de 12 meses, cana planta, e não oriundas de viveiro tratado termicamente. Antes do corte das mudas, os facões foram desinfectados com solução de amônia quaternária a 1% (Figura 3), sendo as mesmas transportadas para o local onde seriam individualizadas as gemas (Figura 4).

As mudas utilizadas estavam com uma média de 23 gemas por colmo. A individualização das gemas (Figura 5) foi feita com o intuito de separar gemas do ápice, meio e base, considerando quatro gemas de cada região, lembrando que na individualização a ferramenta de corte também foi desinfectada com solução de amônia quaternária a 1% (Figura 6). Para as gemas retiradas do ápice, utilizou-se a primeira visível e mais três na sequência, seguindo-se o mesmo parâmetro para a extração das gemas da base, utilizando-se a primeira visível e mais três na sequência. Por fim, para as gemas individualizadas da parte central, descartou-se por igual às extremidades do restante do colmo, preservando-se apenas as quatro gemas centrais restantes.

Os segmentos das gemas foram colocados em sacos vazados de fios de náilon (Figura 7) e, em seguida, encaminhados para realização do tratamento térmico.



Figura 1. Coleta de mudas da variedade de cana-de-açúcar RB867515 utilizada para obtenção das gemas para termoterapia.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 2. Coleta de mudas da variedade de cana-de-açúcar RB966928 utilizada para obtenção das gemas para termoterapia.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 3. Desinfecção dos facões com solução de amônia quaternária a 1%.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 4. Transporte de mudas de cana-de-açúcar das variedades RB867515 e RB966928 para o local onde serão individualizadas as gemas para termoterapia.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 5. Processo de individualização das gemas para termoterapia.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 6. Processo de desinfecção da ferramenta de individualização das gemas para termoterapia.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 7. Colocação das gemas em sacos vazados de fios de náilon para transporte até o processo de termoterapia.

Fonte: Arquivo pessoal

4.3. Tratamento Térmico

Os sacos vazados de fios de náilon contendo as gemas foram submersos em um tanque com 194 L de água (Figura 8) para realização do tratamento térmico de acordo com a temperatura e tempo estipulados.



Figura 8. Gemas isoladas submersas em um tanque com 194 L de água para o processo de termoterapia.

Fonte: Arquivo pessoal

Inicialmente, a temperatura da água no tanque foi elevada a 52°C (Figura 9), sendo as gemas imersas por 30 minutos. Na sequência, aguardou-se a temperatura da água no tanque atingir 50°C (Figura 10) para que outro lote de gemas fosse imerso, agora permanecendo por 2 horas.

O terceiro lote de gemas não foi submerso no tanque, representando o tratamento testemunha.



Figura 9. Gemas isoladas submetidas a uma temperatura de 52°C por 30 minutos.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 10. Gemas isoladas submetidas a uma temperatura de 50°C por 2 horas.
Fonte: Arquivo pessoal

4.4. Tratamento Fúngico

Após o tratamento térmico das gemas, as mesmas foram resfriadas por cinco minutos até atingirem temperatura ambiente. Posteriormente, todas as gemas foram submersas por um período de 10 minutos em um tanque contendo 150 L de água, ao qual foi adicionado 187,5 mL piraclostrobin (125 mL 100L⁻¹ de água) para realização do tratamento fúngico (Figura 11).



Figura 11. Tratamento fúngico das gemas isoladas.

Fonte: Arquivo pessoal

4.5. Brotação

Essa etapa é realizada em substrato, em que foi utilizado o Multiplant (1056), cuja composição é areia, calcário calcítico, calcário dolomítico, carvão vegetal, casca de pinus, nitrato de amônia, sulfato ferroso, superfosfato simples, vermiculita, apresentando capacidade de retenção de água (CRA) =

140%, densidade = 310 kg m^{-3} , umidade = 44,17%, condutividade elétrica (CE) = $0,7 \text{ mS cm}^{-1}$, pH = 5,6. Na tabela 1 e 2 são apresentados os resultados da avaliação química realizado no substrato utilizado na brotação das gemas.

Tabela 1. Resultado da análise de fertilidade do substrato utilizado no experimento.

pH	M.O	P_{res.}	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	----- mmol/dm ³ -----						%
6,0	190	213	10,3	123	39	19	172,3	191,3	90,1

Tabela 2. Resultado da análise de micronutrientes do substrato utilizado no experimento.

B	Cu	Fe	Mn	Zn
----- mg/dm ³ -----				
0,26	0,6	29	8,8	17,8

O substrato foi colocado em tubetes com dimensões de 63mm x 130mm, 8 estrias, capacidade de 180cm³ e peso de 0,017kg, os quais foram preenchidos de modo que pudessem ser alocadas as gemas posteriormente (Figura 12), sendo os mesmos acomodados em bandejas com dimensões de 39cm x 59cm com capacidade para 48 tubetes.



Figura 12. Preenchimento dos tubetes com substrato para posterior alocação das gemas isoladas.

Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida, foi feita uma seleção dos minirrebolos para plantio nos tubetes, de acordo com os tratamentos, sendo as gemas cobertas com uma fina camada de substrato (Figura 13). As bandejas com os tubetes foram mantidas durante um período de 20 dias em casa vegetação com temperatura média de 31°C e com molhamento suficiente para garantir o processo de brotação das gemas.



Figura 13. Cobertura das gemas com uma fina camada de substrato.
Fonte: Arquivo pessoal

4.6. Avaliação Realizada

A contagem do número de plantas germinadas foi efetuada aos 20 dias após a semeadura das gemas (Figura 14).



Figura 14. Plantas emergidas após 20 dias da sua semeadura para contagem do número de plantas germinadas.
Fonte: Arquivo pessoal

4.7. Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas através do teste Skott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do software ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2015a). Para a comparação das médias dos tratamentos térmicos com a testemunha, utilizou-se o teste T ao nível de 5% de probabilidade também com o auxílio do software ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2015a).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o efeito da termoterapia na brotação de gemas isoladas, para produção de mudas pré-brotadas sobre a variável porcentagem de plantas germinadas, constatou-se efeito significativo para todos os fatores avaliados (variedade, localização da gema e tipo de tratamento térmico) (Tabela 3).

A escolha das duas variedades baseou-se no fato em que a RB867515 destaca-se pela sua rusticidade e ser a mais cultivada no estado de São Paulo e Mato Grosso do Sul no ano de 2016, e RB966928 destacar-se pelo seu alto teor de sacarose e perfeita adaptação a colheita e plantio mecanizados, sendo ela também a variedade mais plantada no ano de 2016 de acordo com o censo varietal de cana-de-açúcar.

Neste trabalho foi possível avaliar uma superioridade da RB867515 em relação a RB966928, fato também observado por Urashima e Grachet (2012), em que observaram que a RB867515 não apresentou efeito negativo na germinação quando comparada com outra variedade (RB935744).

O emprego do tratamento térmico é bastante discutido pelo fato de que o tratamento de (52°C/30min.) faz-se um maior número de tratamentos devido o menor tempo utilizado. Além de que o tratamento (50°C/2h) no Brasil ter efeito deletério na brotação dos toletes em comparação ao (52°C/30min.), corroborando com Fernandes Jr et al., (2010) que utilizou a variedade CB49-260 para os testes.

Já os resultados desse trabalho demonstraram que isso não é uma regra para todas as variedades, sendo que o tratamento com 50°C por duas horas teve uma porcentagem maior de plantas germinadas em relação ao de 52° por trinta minutos. Esses dados confirmam observação de que variedades diferem em sua resposta ao tratamento térmico e que suas características genéticas é que determinam sua resistência ou suscetibilidade à injúria térmica (BENDA,1994 apud URASHIMA e GRACHET). Algo também citado por (TOKESHI, 198_) que a germinação das mudas tende a aumentar gradativamente com a termoterapia atingindo o ponto máximo, no geral abaixo de 50° C e acima deste ponto tende a decrescer rapidamente.

Tabela 3. Efeito de diferentes tipos de termoterapia em gemas individualizadas de diferentes variedades de cana-de-açúcar em função da localização das gemas sobre a porcentagem de germinação das plantas.

Variedade (A)	Localização da gema (B)	Tratamento térmico (C)	Germinação ----- % -----
RB867515	Base	Testemunha	51,56
		50° - 2h.	61,46
		52° - 30min.	48,44
	Meio	Testemunha	56,77
		50° - 2h.	50,00
		52° - 30min.	39,06
	Ápice	Testemunha	86,98
		50° - 2h.	76,04
		52° - 30min.	61,98
RB966928	Base	Testemunha	44,79
		50° - 2h.	13,54
		52° - 30min.	10,94
	Meio	Testemunha	45,83
		50° - 2h.	27,08
		52° - 30min.	3,65
	Ápice	Testemunha	95,31
		50° - 2h.	69,79
		52° - 30min.	57,29
(A)			
RB867515			59,14 a
RB966928			40,91 b
Scott knott			94,5156**
(B)			
	Base		38,45 b
	Meio		37,07 b
	Ápice		74,57 a
	Scott knott		66,4316**
(C)			
		Testemunha	63,54
		50° - 2h.	49,65 +
		52° - 30min.	36,89 +
		Teste T	41,4411**
(A x B)			21,9017**
(A x C)			20,8405**
(B x C)			5,7817**
(A x B x C)			6,2936**
C.V. (%)			8,66

Neste trabalho, as gemas submetidas à temperatura de 50° C por duas horas obtiveram o melhor resultado em germinação. Deve-se considerar ainda que há uma vantagem nesse tipo de tratamento, uma vez que Fernandes Jr et al., (2010) observaram que esse tipo de tratamento controla completamente a bactéria *Leifsonia xyli* subsp. *xyli*, garantido, assim, a formação de uma muda sadia.

Em relação à localização de gema no colmo (MATSUOKA, 1996), as gemas quanto mais novas melhor brotam, atribuída ao fato da presença de maior quantidade de açúcares simples, amido e compostos nitrogenados nas gemas novas, tais substâncias que são importantes no processo metabólico de multiplicação celular.

Segundo Segato et. al (2006) as auxinas são produzidas no ápice do colmo e distribuídas por gravidade para o restante da planta, frisando que as gemas mais próximas do ápice brotam mais rapidamente, pois possuem maior quantidade de tais hormônios que se relacionam com o enraizamento.

No presente trabalho, a diferença entre as variedades levando em consideração a localização das gemas foi observada apenas quando foram utilizadas gemas da base e do meio, sendo que houve superioridade da variedade RB867515 em relação a RB966928. No entanto as duas variedades apresentaram igualdade quando comparada com as gemas do ápice fato citado anteriormente de acordo com a fisiologia da planta.

Outra vantagem a se considerar é que o tratamento térmico de gemas isoladas demanda um menor volume, já que o método tradicional incluem-se os internódios, sendo que 4.290 gemas isoladas com diâmetro de 20mm correspondentes a uma carga de unidade termoterápica pesam aproximadamente 16 kg, enquanto o material equivalente pelo método tradicional pesaria 484 kg (SILVA, 2015b).

6. CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido, e com base nas análises efetuadas, pode-se concluir que houve uma melhor brotação da variedade RB867515 em relação a RB966928.

As gemas do ápice brotam melhor que as gemas do meio e base do colmo.

O tratamento térmico de 50°C por duas horas foi melhor em relação ao tratamento térmico de 52°C trinta minutos e ambos inferiores a testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira – Cana-de-açúcar**. Brasília, 72p. 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_08_18_12_03_30_bo_letim_cana_portugues_-_2o_lev_-_16-17.pdf>. Acesso em 03/09/2016.

COPERSUCAR. **Binômio tempo x temperatura no controle do raquitismo da soqueira (RSD) da cana-de-açúcar, pelo processo de termoterapia em gemas isoladas**. São Paulo: Cadernos COPERSUCAR, 1989. (Série Melhoramento, 25).

CRUSCIOL, C. A. C.; SILVA, M. A.; ROSSETTO, R.; SORETO, R. P. **Tópicos em ecofisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu: FEPAF, 2010. 111p.

DAMANN JR, K. E.; BENDA, G. T. A. Evaluation of commercial heat-treatment methods for control of ratoon stunting disease of sugarcane. **Plant Disease**, v.67, n.9, p.966-967, 1983. Disponível em: < http://www.apsnet.org/publications/PlantDisease/BackIssues/Documents/1983Articles/PlantDisease67n09_966.PDF>. Acesso em 05/09/2016.

DAVIS, M. J.; GILLASPIE JR, A. G.; HARRIS, R. W.; LAWSON, R. H. Ratoon stunting disease of sugarcane: **Isolation of the causal bacterium**. *Science*, v.210, n.19, p.1365-1367, 1980.

FERNANDES JR, A. R.; GANEM JR, E. J.; MARCHETTI, L. B. L.; URASHIMA, A. S. Avaliação de diferentes tratamentos térmicos no controle do raquitismo-da-soqueira em cana-de-açúcar. **Tropical Plant Pathology**, v.35, n.1, p.60-64, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/tpp/v35n1/a11v35n1.pdf>>. Acesso em 06/09/2016.

FIGUEIREDO, P. Breve história da cana-de-açúcar e do papel do instituto agrônomo no seu estabelecimento no Brasil. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Eds.) **Cana-de-açúcar**. 1.ed. Campinas: IAC, 2010. p.31-44.

LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P.; X, AVIER, M. A.; ANJOS, I. A.; DINARDO-MIRANDA, L. L.; SCARPARI, M. S.; GARCIA, J. C.; BIDÓIA, M. A. P.; SILVA, D. N.; MENDONÇA, J. R.; KANTHACK, R. A. D.; CAMPOS, M. F.; BRANCALIÃO, S. R.; PETRI, R. H.; MIGUEL, P. E. M. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. 2.ed.rev. e atual. Campinas: IAC, 2013. 22p. (Documento IAC, n.109). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/porassunto/pdf/Doc%20109_online.pdf>. Acesso em 05/09/2016.

MATSUOKA, S. **Botânica e ecofisiologia da cana-de-açúcar**. Maringá: UFPR/SENAR, 1996. 34p. (Apostila “Curso de qualificação em plantas industriais – cana-de-açúcar”).

ROACH, B. T.; DANIELS, J. A review of the origin and improvement of sugarcane. In: **COPERSUCAR INTERNATIONAL SUGARCANE BREEDING WORKSHOP**, 1987. Piracicaba: Copersucar, 1987. p.1-31.

SEGATO, S. V.; MATTIUZ, C. F. M.; MOZAMBANI, A. E. Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. (Org.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Ed. dos Autores, 2006. cap. 2, p. 19-36.

SILVA, F. A. S. **Software ASSISTAT**: Assistência estatística: Versão 7.7 beta. Campina Grande: UAEF-CTRN-UFCG, 2015a.

SILVA, W. M. Termoterapia em gemas isoladas assegura o controle do raquitismo. **Revista STAB**, v.33, n.3, p.34-38, 2015b.

TOKESHI, H. **Doenças da cana-de-açúcar**. Piracicaba: Instituto do Açúcar e do Alcool, 198_. 70p.

URASHIMA, A. S.; GRACHET, N. G. Métodos de detecção de *Leifsonia xyli subsp. xyli* e efeito da termoterapia na brotação das gemas de diferentes variedades de cana-de-açúcar. **Tropical Plant Pathology**, v.37, n.1, p.57-64, 2012. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-00100007>. Acesso em 07/09/2016. 567620120