

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**VINÍCIUS AUGUSTO JACOMINI**

**AVALIAÇÃO DA BROTAÇÃO E ALTURA DE PERFILHOS PRIMÁRIOS DE  
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum spp.*)**

**Uberlândia  
Junho – 2010**

**VINICIUS AUGUSTO JACOMINI**

**AVALIAÇÃO DA BROTAÇÃO E ALTURA DE PERFILHOS PRIMÁRIOS DE  
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum spp.*)**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso de Agronomia,  
da Universidade Federal de Uberlândia,  
para obtenção do grau de Engenheiro  
Agrônomo.

Orientador: José Emílio Teles de  
Barcelos

**Uberlândia  
Junho – 2010**

**VINICIUS AUGUSTO JACOMINI**

**AVALIAÇÃO DA BROTAÇÃO E ALTURA DE PERFILHOS PRIMÁRIOS DE  
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum spp.*)**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Agronomia, da  
Universidade Federal de Uberlândia,  
para obtenção de grau de Engenheiro  
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 18 de junho de 2010.

Eng. Agrônoma Ivaniele Nahas Duarte  
Membro da Banca

Eng. Agrônomo Msc. Paulo Roberto  
Bernardes Alves  
Membro da Banca

---

Prof. Dr José Emílio Teles de Barcelos  
Orientador

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha família pelo apoio e pela compreensão nos momentos difíceis, ao meu pai e ao meu avô que me forneceram força e conhecimentos para que eu pudesse seguir em frente, nunca me esquecesse dos princípios ensinados por eles.

Agradeço ao professor José Emilio pela compreensão, amizade, pelo conhecimento adquirido e pela orientação neste trabalho.

Agradeço aos amigos Danilo, Fabiano, Rafael, Renato, Ricardo, Rubens e a minha namorada Thais, pela ajuda prestada para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A cana-de-açúcar é propagada vegetativamente por meio do plantio do colmo inteiro picado em toletes no interior dos sulcos, ou toletes em plantio mecanizado.

A brotação inicial e o desenvolvimento dos perfilhos primários em altura estão associados à formação de um sistema radicular próprio de cada perfilho, tornando-o independente das reservas do tolete, ou do sistema radicular provisório. Portanto o quanto antes isso ocorrer, menor será a vulnerabilidade dos perfilhos (ou brotos) novos ao secamento e morte precoce, e maiores serão as chances de se obter um ótimo stand de plantas por unidade de área.

Este trabalho teve como objetivo analisar a brotação inicial e a altura de perfilhos primários de mini-toletes, de uma gema, obtidos do terço superior, médio e inferior dos colmos de cana-de-açúcar, de 12 variedades comerciais. O experimento foi conduzido na fazenda Doce Vida, no município de Batatais-SP.

O delineamento experimental utilizado foi o DBC (delineamento de blocos casualizados) no esquema de “parcela sub-dividida”, com 12 tratamentos (variedades), três sub-tratamentos e quatro repetições.

O plantio de mini-toletes de uma gema, da parte da “base”, do “meio” e da “ponta” dos colmos de cada variedade, separadamente, constituíram os sub-tratamentos utilizados.

As avaliações foram feitas ao longo de 40 dias, após o aparecimento das primeiras brotações.

Observou-se que as gemas da “ponta” do colmo brotaram mais rapidamente e tiveram um melhor desenvolvimento inicial, comparado com as gemas da “base” e do “meio” do colmo. As variedades SP80-3280, SP81-3250 e SP89-1115, mostraram-se mais desenvolvidas em altura de perfilhos primários no período avaliado. Essas três variedades foram as que apresentaram melhor resultado em relação às características avaliadas neste experimento. A altura dos perfilhos primários foi maior para as brotações das gemas do terço superior, visto que elas brotaram antes que as do “meio” e do terço inferior dos colmos para todas as variedades estudadas. A brotação inicial das gemas da “ponta” (terço superior do colmo) foi mais rápida e em maior número do que as do “meio” e da “base” (terço inferior) dos colmos

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar, mini-toletes, desenvolvimento.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	7
2.1 Origem da cana-de-açúcar .....	7
2.2 Cana-de-açúcar no Brasil.....	7
2.2 Clima e solo.....	8
2.3 Reprodução da cana-de-açúcar.....	8
2.4 Importância das mudas .....	9
2.6 Dominância apical e número de gemas por tolete.....	10
2.7 Sistemas de manejo da cana-de-açúcar .....	10
2.8 Características desejáveis nas variedades de cana-de-açúcar.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Local do experimento .....	14
3.2 Delineamento experimental.....	14
3.3 Preparo dos materiais.....	14
3.4 Instalação do experimento .....	15
3.5 Avaliações de brotação .....	16
3.6 Avaliações de altura.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
4.1 Brotação.....	17
4.2 Altura média dos perfilhos primários de cana-de-açúcar.....	20
5 CONCLUSÕES .....	25
REFERÊNCIAS .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é propagada vegetativamente por meio do plantio do colmo inteiro picado em toletes no interior dos sulcos ou toletes em plantio mecanizado. A quantidade de muda (colmos) necessária para o plantio de um hectare, dependente do espaçamento, da quantidade de gemas em cada tolete, época de plantio, idade das mudas e da própria variedade empregada.

O efeito da dominância apical sobre os toletes depende da variedade, das condições ambientais e principalmente da idade da planta, pois à medida que o colmo envelhece ocorre acúmulo de hormônios no terço inferior (“base”) inibindo a brotação das gemas situadas nessa região.

A brotação inicial, o perfilhamento e o número final de colmos aptos a serem industrializados é o que se busca com grande interesse, pois, estão diretamente relacionados à produção agrícola, ou seja, toneladas de colmos por hectare (TCH), que, aliados às características indicativas de boa qualidade industrial, resultaria em a TPH e/ou ATR (Toneladas de Pol por Hectare e Açúcar Total Recuperável, respectivamente).

Sabe-se que os gastos de colmos de cana, como mudas nos sulcos de plantio, são normalmente muito grandes (12 a 14 toneladas por hectare) e isso se deve ao fato de que as gemas do terço inferior dos colmos geralmente brotam mal ou nem brotam. Um sistema de manejo de plantio que permitisse o emprego somente das gemas do “meio” e da “ponta” dos colmos permitiria reduzir o gasto com mudas. Trabalhou-se com 12 variedades comerciais de cana atualmente em cultivo, com a finalidade de verificar este comportamento, por se tratar de variedades mais recentes em uso.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a brotação inicial e altura de perfilhos primários provenientes de diferentes partes e de diversas variedades comerciais de cana-de-açúcar

No plantio foram utilizados mini-toletes com apenas uma gema, extraída do terço inferior, da parte mediana e do terço superior dos colmos de cada variedade que foram plantadas em recipientes preparados previamente.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Origem da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma planta herbácea, alógama, pertencente à família *Gramineae* (Poaceae), tribo Andropogoneae e gênero *Saccharum* (DANIELS; ROACH, 1987 apud TEIXEIRA, 2006). O exato centro de origem da cana-de-açúcar, assim como a sua história, não são bem definidos. Acredita-se que a cana se estabeleceu há cerca de 6.000 anos a.C. na Melanésia, na Indonésia e na Nova Guiné, disseminando-se para o Pacífico Sul, Índia, China e vizinhanças, entre 1.500 a.C e 1.000 a.C. (DANIELS; ROACH, 1987 apud TEIXEIRA, 2006).

Posteriormente, a cana se disseminou para vários lugares do mundo, principalmente para os países tropicais e subtropicais. Nas Américas, a cana foi introduzida na primeira metade do século XVI, tornando-se a monocultura mais antiga explorada no Brasil (MATSUOKA, 1999).

### 2.2 Cana-de-açúcar no Brasil

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com produção de aproximadamente 650 000 toneladas e área destinada à atividade sucroalcooleira estimada em 8.091,5 mil hectares, distribuída em todos estados produtores. O Estado de São Paulo continua sendo o maior produtor com 54,35% (4.397,5 mil hectares) seguido por Minas Gerais com 8% (647,7 mil hectares), Paraná com 7,5% (607,9 mil hectares), Goiás com 7,4% (601,2 mil hectares), Alagoas com 5,74% (464,6 mil hectare), Mato Grosso do Sul com 4,2% (339,7 mil hectares) e Pernambuco com 4,1% (334,2 mil hectares). Nos demais Estados Produtores as áreas são menores, mas, com bons índices de produtividade. O Centro-Sul possui melhores médias de produtividade devido às condições de produção, tamanho de lavoura, tipo de solo, topografia, clima e tecnologia aplicada (CONAB, 2010).

Do total da cana esmagada, 301.517,2 mil toneladas (45,4%) foram destinadas à produção de açúcar, as quais devem produzir 38.667 mil toneladas do produto. O restante, 36.2816,2 mil toneladas (54,6%) destinadas à produção de álcool, devem gerar um volume

total de 28.500 milhões de litros de álcool, deste total, 8.359,9 milhões de litros são de álcool anidro e 20.140,1 milhões de litros serão de álcool hidratado (CONAB, 2010).

## **2.2 Clima e solo**

O clima ideal é aquele que apresenta duas estações distintas, uma quente e úmida, para proporcionar a germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguido de outra fria e seca, para promover a maturação e conseqüente acúmulo de sacarose nos colmos. (AMARAL et al., 1999)

A diversidade de climas determina períodos de plantio e colheita distintos para as diversas regiões. Na região sudeste, de modo geral, planta-se de outubro a março e colhe-se de maio a outubro; enquanto no nordeste o plantio se faz de julho a novembro e a colheita de dezembro a maio.

A cana-de-açúcar exige calor e umidade, sem essas condições não produzirá bem. A melhor temperatura para a cana é de 30 a 34°C, abaixo de 20°C ou acima de 35°C o crescimento é lento e além de 38°C é nulo (LUCCHESI, 1995).

A cana-de-açúcar possui um sistema radicular diferenciado em relação à exploração das camadas mais profundas do solo quando comparado com o sistema radicular das demais culturas, principalmente as anuais. Por ser uma cultura semi-perene e com ciclo de cinco a sete anos, o seu sistema radicular se desenvolve em maior profundidade e assim passa a ter uma estreita relação com pH, saturação por bases, porcentagem de alumínio e teores de cálcio nas camadas mais profundas do solo. Estes fatores, por sua vez, estão correlacionados com a produtividade alcançada principalmente em solos de baixa fertilidade e menor capacidade de reter umidade (STAUT,1998).

Solos profundos, pesados, bem estruturados, férteis e com boa capacidade de retenção são os ideais para a cana-de-açúcar. Porém, devido à sua rusticidade, se desenvolve satisfatoriamente em solos arenosos e menos férteis, como os de cerrado. Solos rasos, isto é, com camada impermeável superficial, ou mal drenados, não são indicados para a cana-de-açúcar (STAUT,1998).

## **2.3 Reprodução da cana-de-açúcar**

A reprodução sexuada da cana-de-açúcar somente tem importância para o melhoramento genético, no qual, utiliza-se a hibridação e a seleção de populações, para se

produzir clones ou variedades, com maior aptidão comercial, ou seja, com maior produtividade final, e a um menor custo (MACHADO JÚNIOR, 1987).

As variedades modernas são híbridos intra e interespecíficos sintetizados a partir das espécies *S. officinarum* (cana nobre), *S. barberi* (cana indiana) e *S. sinense* (cana chinesa), *S. spontaneum* e *S. robustum* que são as espécies selvagens (STEVENSON, 1965). O melhoramento da cana-de-açúcar teve início concomitantemente com o seu cultivo, sendo ela uma das espécies submetida mais intensamente ao melhoramento, comparando-se apenas ao milho. A utilização de variedades melhoradas constitui a principal estratégia para controle das principais doenças da cana-de-açúcar assim como para o incremento da produtividade desta cultura (STEVENSON, 1965).

Em plantios comerciais, a cana-de-açúcar é multiplicada vegetativamente, através do plantio de pedaços do colmo, com um determinado número de gemas, chamados “toletes” (FAUCONNIER; BASSEREAU, 1975).

## 2.4 Importância das mudas

As mudas de cana-de-açúcar, de acordo com Passos e Canéchio Filho (1987), devem ter de dez a doze meses de idade e ser, preferencialmente, provenientes de cana-planta. O uso de mudas de cana madura, com dezoito meses ou mais, não é indicado, pois, as gemas do terço inferior já se encontram maduras, brotando com dificuldade, o que interfere na formação do canavial. Isso se deve ao fenômeno de dominância apical, o qual se manifesta nos colmos de cana-de-açúcar, sob condições normais de crescimento (CASAGRANDE, 1991).

Segundo Lucchesi (1995), a dominância apical ocorre na planta de cana-de-açúcar quando ela atinge seu crescimento ativo, quando então sua gema apical produz auxinas que, no colmo tem um transporte polar e basípido, isto é, do ápice para a base. Estas auxinas induzem o alongamento dos tecidos recém formados, mas normalmente inibem a emergência das gemas laterais.

De uma maneira mais genérica, Casagrande (1991), cita que se a muda for nova, até dez meses, não há necessidade de se picar os colmos em toletes, porém se a muda for mais velha, é possível melhorar a brotação realizando a picação dos colmos em toletes por ocasião do plantio. O corte da cana em toletes, no sulco de plantio, se faz necessário porque as gemas da ponta, brotando mais rapidamente, seguidos da brotação das do meio, consomem as

reservas da cana em prejuízo das gemas do pé, que sendo mais velhas, demoram mais a brotar (PASSOS; CANÉCHIO FILHO, 1987). A brotação dos toletes depende da variedade, do estado nutricional do tolete, teor de umidade no tolete no solo e no ar, temperatura e aeração do solo (LUCCHESI, 1995).

## **2.6 Dominância apical e número de gemas por tolete**

A dormência da gema do ápice do colmo é verificada pelo não desenvolvimento das gemas laterais, que permanecem em estágio de dormência. Quando a gema do ápice é removida ou morta. As gemas laterais podem desenvolver-se, produzindo brotos. Quando a planta esta em crescimento ativo, sua gema apical produz auxinas que se translocam do ápice vegetativo para a base, introduzindo a distensão dos tecidos recém-formados e conseqüentemente alongamento. Dentre os reguladores de crescimento que exercem considerável efeito auxínico, destacam-se o ácido indolacético (AIA), o ácido naftalenoacético (ANA), o ácido naftalenoacético -2.4D (CASAGRANDE, 1991).

Estudando a brotação, avaliou o efeito do corte dos toletes em diferentes tamanhos e números de gemas (1 a 5 gemas por toletes). Encontrou melhores resultados para menores tamanhos de toletes.

Entretanto, em ambientes ou épocas de plantios favoráveis para o desenvolvimento de podridões, a maior exposição de faces cortadas dos toletes pode aumentar a infestação e intensifica os efeitos negativos dessas doenças.

Porem tais resultados dependem da variedade e das condições ambientais (solo, disponibilidade hídrica, temperatura, potencial de inoculo da área, etc.), não existindo um padrão de comportamento quanto ao seccionamento ou não dos colmos no plantio.

## **2.7 Sistemas de manejo da cana-de-açúcar**

No Brasil predominam dois tipos de sistemas de manejo da cana-de-açúcar, o sistema de cana de ano, e o sistema de cana-de-ano-e-meio.

No sistema de cana-de-ano o plantio é efetuado de setembro a novembro, no início da estação chuvosa e quente, nestas condições, a cana-de-açúcar apresenta ciclo de duração média de 12 meses, denominada cana de ano. Segundo Casagrande (1991), a cana-de-ano tem

desenvolvimento contínuo (após plantio) de novembro a abril, diminuindo posteriormente devido às condições climáticas adversas. A possibilidade de colheita, dependendo da variedade, ocorre a partir do mês de julho.

Observa-se que após o plantio do tolete, ocorre a brotação e a cana-de-açúcar vegeta ininterruptamente até abril, para então amadurecer. Tem-se aproximadamente 8 meses de desenvolvimento vegetativo e 4 meses de maturação.

No sistema de cana-de-ano-e-meio o plantio é efetuado de janeiro a início de abril, no meio da estação chuvosa e quente e em direção ao outono. A cana-de-açúcar, nestas condições, vegeta lentamente durante a primeira estação de inverno, estando em condições de colheita no outono/inverno do ano seguinte. Apresenta, assim, ciclo variável de 14 a 21 meses, conforme a data do plantio e a época de maturação da variedade utilizada, recebendo a denominação de cana de ano e meio. Nestas condições, de acordo com Casagrande (1991) a fase de maior desenvolvimento da cultura ocorre realmente de outubro a abril, com crescimento máximo de dezembro a abril.

O desenvolvimento da cana-de-açúcar, no sistema de plantio de ano e meio, é favorecido nos três primeiros meses. De abril a agosto o crescimento é mais lento, influenciado pelo clima seco e frio, no início da primavera o desenvolvimento volta a ser intenso e somente será interrompido a partir do mês de abril do ano seguinte, com o início da maturação (SEGATO et al., 2006).

## **2.8 Características desejáveis nas variedades de cana-de-açúcar**

Para que uma variedade possa ser recomendada para o plantio em determinada região e em determinada época se faz necessário que esta variedade possua algumas características, as quais atuam como indicadores de viabilidade do plantio e colheita desta variedade em determinadas condições do meio e em determinada região.

A variedade deve apresentar elevado teor de sacarose, pol na cana (PC) por unidade de área. A curva média da maturação da variedade deve ser verificada em diferentes anos agrícolas, na propriedade ou localidade de cultivo. Esta variável deve ser associada a toneladas de cana por hectare (TCH), nas diferentes épocas de corte. Assim têm-se como resultado os valores de TPH (TCH x PC), em quilo de sacarose por hectare, em diferentes

épocas de corte na safra. Para determinada época de corte devem-se utilizar as variedades que proporcionam maior TPH (BARBOSA et al., 2007).

Associado ao PC deve-se considerar também a fibra da cana-de-açúcar. Pois, normalmente existe uma associação negativa entre teor de fibras e açúcar. As variedades precoces mais ricas em sacarose apresentam, em geral, teor de fibra menor. Esse fato pode comprometer a quantidade disponível de bagaço para queima no início da safra.

É desejável que as variedades apresentem rápido desenvolvimento inicial (bom perfilhamento e adequado fechamento de entrelinhas), para minimizar a competição com plantas daninhas (BARBOSA et al., 2007).

O florescimento pode acarretar perdas na qualidade da matéria-prima, devido aos efeitos da isoporização dos colmos, ao aumento da porcentagem de fibra, à brotação das gemas dos colmos em pé, à diminuição do caldo extraído pelas moendas e à paralisação do desenvolvimento vegetativo dos colmos florescidos, isso faz com que haja perda em produtividade de colmos (BARBOSA et al., 2007).

No planejamento do canavial, além da produção de colmos, deve-se levar em consideração a maturação das variedades. Tal como a produtividade dos colmos, a maturação é também influenciada pelas condições edafoclimáticas. De maneira geral, a cana-de-açúcar requer de seis a oito meses com temperaturas elevadas, radiação solar intensa e precipitações regulares, para que haja pleno crescimento vegetativo, seguido de quatro a seis meses com estação seca e/ou baixas temperaturas, condições estas desfavoráveis ao crescimento e benéficas ao acúmulo de sacarose. A maturação é o processo fisiológico de transporte e armazenamento de sacarose nas células parenquimatosas dos colmos. A concentração de açúcares é maior no sentido da base dos colmos para o ápice e da parte externa dos colmos para a parte interna (BARBOSA et al., 2007).

O manejo varietal em cana-de-açúcar é uma estratégia que procura explorar os ganhos gerados da interação genótipo versus ambiente, ou seja, tem como objetivo colocar diferentes cultivares comerciais no ambiente de produção que proporcione, em termos relativos, o melhor desempenho agrícola (LANDELL et al., 2006).

Com o uso do sistema de pagamento pelo teor de sacarose, mais precisamente pelo teor de açúcares recuperáveis – ATR/t cana, é necessário que o produtor concilie a alta produtividade da cana (t/ha) com o elevado teor de sacarose na época da colheita.

Nas condições climáticas da região centro-sul do Brasil, a curva que caracteriza o crescimento da cana-de-açúcar de primeiro corte é simétrica para cana de ano, mostrando-se bimodal para cana de ano e meio. A cana-de-ano plantada em setembro-outubro tem seu

máximo desenvolvimento de novembro a abril, diminuindo em seguida devido às condições climáticas adversas, podendo ser colhida, dependendo do cultivar, a partir de julho. A cana-de-ano-e-meio, plantada de janeiro a início de abril, tem taxa de crescimento restrita, em função do clima, de maio a setembro, desencadeando o maior desenvolvimento de outubro a abril, principalmente a partir de dezembro, sob condições favoráveis de precipitação (NETTO, 2006).

A estimativa do estado de maturação do talhão pode ser feita através de uma pré-análise baseada na determinação do Brix. Para tanto usa-se um equipamento chamado refratômetro de campo e complementa-se a análise com dados de laboratório. O refratômetro fornece diretamente a concentração de sólidos solúveis do caldo (Brix), que é estreitamente relacionado ao teor de sacarose da cana. As análises de laboratório (Brix, Pol, açúcares redutores e pureza) fornecem dados mais precisos da maturação, sendo assim uma confirmação do refratômetro de campo (SEGATO; PEREIRA, 2006).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Local do experimento**

O experimento foi realizado na fazenda Doce Vida, localizada no município de Batatais - SP, de propriedade do Sr. Augusto David Jacomini.

### **3.2 Delineamento experimental**

O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso (DBC) com 12 tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas (Split plot), com quatro repetições e três sub-parcelas, em esquema fatorial (4x12x3) totalizando 144 sub-parcelas. Os tratamentos consideraram-se de 12 variedades comerciais em uso atualmente.

### **3.3 Preparo dos materiais**

Os tratamentos, representados por 12 variedades comerciais de cana-de-açúcar em uso atualmente, foram instalados a partir do plantio de mini-toletes apenas uma gemas, retiradas do terço superior, do meio e do terço inferior dos colmos. Os mini-toletes de cada parte do colmo constituíram as três sub-parcelas dentro dos 12 tratamentos.

O plantio dos mini-toletes foi feito em recipientes confeccionados com garrafas PET de dois litros, cortadas com 22 cm de comprimento, que receberam furos na parte inferior para permitir o escoamento do excesso de água proveniente da rega ou de chuvas.

Foi utilizado como substrato para o preenchimento dos recipientes, terra de barranco peneirada e areia fina, colocados na proporção de 50% cada um, de tal forma, que a terra ficou sobre a camada de areia.

### 3.4 Instalação do experimento

O experimento foi conduzido em um canteiro, delimitado por tábuas de madeira, em local outrora destinado ao cultivo de hortaliças.

Os mini-toletes foram cortados e plantados nos recipientes, logo após o corte (Figura 1), sendo o plantio realizado dia 18 de março de 2010.

Para a seleção das gemas dividiu-se a planta em três partes, sendo retiradas gemas próxima ao ápice (terço superior), gemas do meio da planta e gemas próximas a “base”(terço inferior) desta.

Os mini-toletes foram cobertos com uma pequena camada de terra.

Para a avaliação da brotação das gemas e o desenvolvimento dos brotos foram utilizadas 12 variedades com 12 meses de idade, selecionadas nos viveiros de propagação da usina CEVASA (central energética do vale do Sapucaí) sendo que cada tratamento foi representado por uma variedade (T1-RB867515; T2-RB855453; T3-RB855536; T4-SP83-2847; T5-IACSP9- 3046; T6-SP80-3280; T7-IACSP95-5000-; T8-SP87-365-; T9-SP89-1115; T10-SP81-3250; T11-SP91-1049; T12-SP8- 1816.)

O experimento recebeu irrigação diária, durante todo o período de avaliação.



Figura 1: Plantio dos mini-toletes em garrafas PET.

### 3.5 Avaliações de brotação

Foi avaliada a brotações das gemas dos mini-toletes em quatro períodos, a partir do quinto dia após o plantio, compreendendo um intervalo de cinco dias entre si.

A primeira avaliação foi realizada aos cinco dias após plantio, segunda avaliação aos dez dias após o plantio, terceira avaliação aos quinze dias após plantio e quarta avaliação aos vinte dias após o plantio.

Foram feitas avaliações diárias após plantio, não aparecendo nenhuma emissão de brotos até o dia 21 de março de 2010 (três dias após o plantio) e sendo que no dia 22 de março de 2010 (quatro dias após o plantio) apareceram a superfície de alguns dos vasos esporões de brotação de cana-de-açúcar, assim a partir do dia 23 de março (cinco dias após o plantio) esse número teve um aumento e assim começou-se a avaliação dos brotos (Figura 2).



Figura 2: Avaliação de brotação dos perfilhos primários de gemas de diferentes partes do colmo de cana-de-açúcar.

### 3.6 Avaliações de altura

A altura dos perfilhos primários foi avaliada em cinco períodos, a partir dos 15 dias após o plantio, quando todas as variedades apresentavam pelo menos uma brotação inicial dentre as repetições (Figura3), sendo que o intervalo entre cada período foi de sete dias entre si, a saber.

Foi utilizado régua e trena para a realização da medição dos perfilhos primários.

A primeira avaliação foi feita aos 15 dias após o plantio, sendo que as demais avaliações foram feitas aos 22, 29, 36 e 43 dias após o plantio dos mini toletes tendo como referencia sempre o primeiro dewlap visível.



Figura 3: Altura de perfilhos primários.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Brotação

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das análises de variância e os coeficientes de variação obtidos para as características, variedades, épocas, e partes do colmo.

Tabela 1: Resumo da análise de variância.

C. Variação	G.L	S.Q	Q.M	F
Blocos	3	246,02	82,00	134,38**
Variedades(v)	11	19,58	1,78	2,92**
Resíduo (A)	33	20,14	0,61	
Parecelas	47	285,75		
Partes do colmo (c)	2	40,62	20,31	33,37**
Interação (vxc)	22	11,54	0,52	0,86NS
Resíduo (B)	72	43,83	0,60	
Total	143	381,75		

\*\* Significativa a 1% pelo teste f NS – não significativo CV para parcelas = 31,78 CV para subparcelas = 31,74

Os efeitos isolados das variedades, época e partes do colmo, objetos do estudo, mostraram diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste de F, para a característica de brotação das gemas. Entretanto, não houve diferença significativa para brotação de gemas pelo efeito da interação variedade e partes do colmo.

O comportamento médio das 12 variedades em relação à brotação, foi avaliado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Médias do número de brotações de gemas de diferentes partes do colmo de 12 variedades de cana-de-açúcar.

Variedades	Média do número de brotações (cm)
11-SP91-1049	3,17 a
5-IACSP93-3046	2,75ab
10-SP81-3250	2,75ab
6-SP80-3280	2,67ab
7-IACSP95-5000	2,67ab
9-SP89-1115	2,50ab
3-RB855536	2,42ab
12-SP80-1816	2,33ab
2-RB855453	2,25ab
8-SP87-36	2,25ab
1-RB867515	2,08ab
4-SP83-2847	1,67b
Média geral	2,46

DMS (TUKEY) 5% = 1,12

Observa-se que onze das variedades estudadas não mostraram resultados significativos com relação à característica brotação das gemas. Apenas a variedade SP83-2847 diferiu significativamente da variedade SP91-1049, entretanto, não diferiu das demais.

Com relação, as avaliações de brotações correspondentes as partes do colmo plantadas separadamente neste experimento, observou-se que as gemas da ponta do colmo apresentaram o maior número médio de brotações do que as gemas do meio e da base desses mesmos colmos (Tabela 3).

Por outro lado, gemas do meio e da base não diferiram estatisticamente entre si, em relação a esta característica avaliada.

Tabela 3: Médias de brotação de gemas de diferentes partes do colmo.

<b>Partes do colmo</b>	<b>Média do número de brotações</b>
Ponta	3,19 <sup>a</sup>
Meio	2,25 <sup>b</sup>
Pé	1,94 <sup>b</sup>

DMS (TUKEY 5%) = 0.3814

#### 4.2 Altura média dos perfilhos primários de cana-de-açúcar.

Os resultados das análises estatísticas para a altura média de perfilhos primários de cana-de-açúcar, dos 15, 22, 29, 36 e 43 dias após plantio se encontram Tabela 4 e Tabela 5.

Tabela 4: Resumo da análise variância.

C. variação	G.L	S.Q	Q.M	F
Blocos	4	8047,00	2011,75	297,06**
Variedades (v)	11	3433,41	312,13	46,09**
Resíduos	44	297,98	6,77	
Parcelas	59	11778,39		
Partes do colmo (p)	2	2835,66	1417,83	438,11**
Interação VxP	22	1136,37	51,6529	15,96**
Resíduo (B)	96	310,68	3,24	
Total	179	16061,09		

\*\* Significativo a 1% pelo teste de F C.V para variedades = 12,54 C. V para partes do colmo = 8,67.

Na Tabela 4, estão apresentados os resultados das análises de variância e os coeficientes de variação obtidos pra a característica altura da brotação.

Os efeitos isolados das variedades, épocas e partes do colmo, mostraram diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste de F para a característica altura dos perfilhos

primários, bem como pode-se observar efeitos significativos para esta característica oriundos de interação variedades x partes do colmo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 5: Médias de altura das diferentes variedades.

<b>Variedades</b>	<b>Altura Média(cm)</b>
9-SP89-1115	26,98 a
11-SP91-1049	26,36 a
10-SP81-3250	26,03 a
6-SP80-3280	23,94 ab
7-IACSP95-5000	22,11 bc
12-SP80-1816	20,14 cd
8-SP87-365	19,56 cd
1-RB867515	19,43 cd
3-RB855536	19,28 cd
5-IACSP93-3046	17,88 de
4-SP83-2847	15,32 ef
2-RB855453	12,08 f
Média geral	20,76

DMS (TUKEY 5%) = 3,276

Dentre as variedades estudadas as que diferiram estatisticamente quanto a característica altura de perfilhos primários foram a SP891115, SP91-1049, SP81-3250, SP80-3280, entretanto não diferiram entre si.

A análise referente a altura média de plantas obtida das diferentes partes do colmo, pelo teste de Tukey a 5% (Tabela 6), mostrou que as plantas originárias das partes da “ponta” (terço superior) dos colmos tiveram maior desenvolvimento que as do “meio” e as da “base” (terço inferior).

Tabela 6 - Teste de média para avaliação da altura das plantas de diferentes partes do colmo.

<b>Partes do colmo</b>	<b>Altura média(cm)</b>
Ponta	26,25 a
Meio	19,00 b
Pé	17,02 c

DMS (TUKEY5%) = 0,7827

As 12 variedades estudadas mostraram que as gemas provenientes do terço superior do colmo tendem a emitir brotação com maior vigor vegetativo, resultado semelhante ao obtido por Casagrande (1991) e outros autores.

Na análise feita o comportamento das 12 variedades dentro de cada parte do colmo plantada, observou-se que as variedades SP81-3250, SP89-1115, SP91-1049 e SP80-3280 foram as que apresentaram maior altura média de perfilhos primários para todas as partes do colmo.

Dentre as variedades de cana-de-açúcar analisadas, as que apresentaram maior média de altura de plantas originárias de gemas da base do colmo, foram as variedades SP81-3250 , SP89-1115 e SP80-3280 , diferindo estatisticamente das demais (Tabela 7). As variedades SP83-2847, RB855453 e IACSP93-3046 mostraram-se inferiores estatisticamente as outras variedades analisadas, em relação a esta característica

Tabela 7: Média da altura de plantas originárias da base (terço inferior) do colmo de diferentes variedades.

<b>Variedades</b>	<b>Altura Média(cm)</b>
10- SP81-3250	23,95 <sup>a</sup>
9- SP89-1115	23,93 <sup>a</sup>
6- SP80-3280	21,63 <sup>ab</sup>
1- RB867515	19,11 <sup>bc</sup>
8- SP87-365	17,51 <sup>bc</sup>
11- SP91-1049	16,83 <sup>cd</sup>
7- IACSP95-5000	16,77 <sup>cd</sup>
12- SP80-1816	16,18 <sup>cd</sup>
3- RB855536	15,18 <sup>cd</sup>
4- SP83-2847	12,50 <sup>de</sup>
2- RB855453	10,65 <sup>e</sup>
5- IACSP93-3046	10,00 <sup>e</sup>
Média geral	17,02

DMS (TUKEY 5%) = 4, 4274

Analisando as médias de altura de plantas, originárias de gemas do meio de colmos de cana-de-açúcar, as variedades SP91-1049, SP89-1115 e SP81-3250 mostraram-se melhores estatisticamente em relação à altura do que as demais variedades (Tabela 8). Porém as variedades RB867515, RB855453 e SP83-2847 se mostraram inferiores estatisticamente do que as outras variedades.

Tabela 8: Altura Média de perfilhos primários originárias do meio do colmo de diferentes variedades.

<b>Variedades</b>	<b>Altura Média(cm)</b>
11- SP91-1049	29,71 a
9- SP89-1115	25,76 ab
10- SP81-3250	25,60 ab
7- IACSP95-5000	22,80 bc
12- SP80-1816	20,00 cd
6- SP80-3280	19,15 cd
8- SP87-365	18,65 cd
3- RB855536	17,62 d
5- IACSP93-3046	17,50 d
1- RB867515	12,70 e
2- RB855453	9,80 e
4-SP83-2847	9,80e
Média geral	18,27

DMS (TUKEY 5%)= 4, 4274

Na avaliação de altura de plantas originárias da “ponta” do colmo, as variedades SP91-1049 e SP89-1115, mostraram-se superiores,mas não diferindo estatisticamente das variedades SP80-328 e SP81-3250. A variedade RB855453 diferiu estatisticamente das demais mostrando-se inferior com relação a altura de plantas (Tabela 9).

Tabela 9 – Altura média de perfilhos primários originarias da ponta do colmo de diferentes variedades.

<b>Variedades</b>	<b>Altura Média(cm)</b>
11- SP91-1049	35,55 a
9- SP89-1115	31,52 a
6- SP80-3280	31,05 ab
10- SP81-3250	28,55 abc
7- IACSP95-5000	26,75 bcd
1- RB867515	26,48 cd
5- IACSP93-3046	26,15 cd
3- RB855536	25,05 cd
4- SP83-2847	24,70 cd
12- SP80-1816	24,24 cd
8- SP87-365	22,50 d
2- RB855453	15,77 e
<b>Média geral</b>	<b>26,53</b>

DMS (TUKEY 5%)= 4,4274

Comparando-se os valores médios de altura de perfilhos primários (Tabela 6), observa-se que as gemas dos mini-toletes do terço superior dos colmos tiveram uma altura média maior do que as do “meio” e da “base” (terço inferior) desses colmos. Além disso, analisou-se que as plantas originárias da “ponta” do colmo apresentaram um maior número de brotações. Estas duas características podem servir como indicativo de maior vigor destas partes em relação as demais.

## 5 CONCLUSÕES

As gemas da “ponta” (terço superior) brotam melhor que as gemas da “base” (terço inferior) e do “meio” dos colmos de cana-de-açúcar, e apresentam um desenvolvimento vegetativo inicial mais rápido.

As gemas da “ponta” dos colmos foram as que apresentaram maior número de brotações e maior altura média de perfilhos primários, para todas as 12 variedades.

O uso exclusivo de partes da “ponta” (terço superior) dos colmos de cana-de-açúcar no plantio poderá assegurar uma melhor brotação inicial dos perfilhos primários e um maior desenvolvimento inicial, aliado aos demais fatores.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, E. F.; BARDALES, N. G.; AMARAL, E. F.; ARAÚJO, E. A.; PINHEIRO, C. L. S.; SOUZA, A. **Aptidão dos solos do Acre para o cultivo de cana-de-açúcar**. [1999] Disponível em: < <http://www.cpafac.embrapa.br/pdf/comunicado143.pdf>>. Acesso em: 20 Fev. 2010.
- BARBOSA, M.H.P.; SILVEIRA, L.C.I.; MACÊDO, G.A.R.; PAES.; J.M.V. Variedades Melhoradas de cana-de-açúcar para minas gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v. 28, n. 239, p. 20-24. 2007.
- CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991, 157 p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Cana-de-açúcar**: Safra 2010/2011, Primeiro levantamento, Abril de 2010. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1\\_cana\\_10.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1_cana_10.pdf). Acesso em: 18 maio de 2010.
- DANIELS, A. D.; ROACH, M. B.; TEIXEIRA, L. C. Cap. 1, História da cana-de-açúcar, In: MIRANDA, VASCONCELOS; LANDELL. **Cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2008, p.31-38.
- FAUCONNIER, R.; BASSEREAU, D. **La caña de azucar**. Barcelona: Blume. 1975. 433 p.
- LANDEL, M. G. A.; XAVIER, M. A.; ANJOS, I. A.; VASCONCELOS, C. M.; PINTO, L. R.; RESTE, S. Manejo varietal em cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. de S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. (Orgs.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2006, p. 57-65.
- LUCCHESI, A. A. Processos Fisiológicos da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Boletim Técnico 7**, Piracicaba, 1995, 50 p.
- MACHADO JÚNIOR, G. R. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Fundação Cargill, v. 1, 1987, p.165-182.
- MATSUOKA, S.; GARCIA, A.A.F.; ARIZONO, H. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1999, p. 205-251.

NETTO, J.M. Maturadores e reguladores vegetais na cultura 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: Editoral, 2006, p.307-318.

PASSOS, G. M. S.; CANÉCHIO FILHO, V. Cana-de-açúcar. **Principais culturas**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. v. 1. 1987. p.363-400.

SEGATO, V.S.; 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: Campinas, 2006, p.19-36.

SEGATO, V.S.; PEREIRA, L.L. Colheita da cana-de-açúcar: Corte manual. In: SEGATO, S.V.; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. (Org.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Editoral 2006. p.319-332.

STAUT, L. A. **Condições dos solos para o cultivo de cana-de-açúcar**. 1998. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_2/CanaSolo/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/CanaSolo/index.htm)>. Acesso em: 07 Mar. 2010.

STEVENSON, G.C. **Genetics and breeding of sugarcane**. London: Longman, 1965. 284 p.

TEIXEIRA, L. H. M. **Mapeamento funcional em cana-de-açúcar utilizando ESTs como marcadores moleculares**. 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.