

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

BRUNO REZENDE DE CARVALHO

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE 23 VARIEDADES DE
CANA-DE-AÇÚCAR NO TRIÂNGULO MINEIRO - MG**

**Uberlândia
Junho – 2009**

BRUNO REZENDE DE CARVALHO

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE 23 VARIEDADES DE
CANA-DE-AÇÚCAR NO TRIÂNGULO MINEIRO - MG**

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 – 2009**

BRUNO REZENDE DE CARVALHO

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE 23 VARIEDADES DE
CANA-DE-AÇÚCAR NO TRIÂNGULO MINEIRO - MG**

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

Aprovado pela Banca Examinadora em 02 de junho de 2009.

Maurício Martins
Membro da Banca

Paulo Roberto Bernardes Alves
Membro da Banca

Prof. Dr. José Emílio Teles de Barcelos
Orientador

AGRADECIMENTOS

Em particular, agradeço a Deus pela minha saúde, a minha família por estarem sempre presentes na minha vida acadêmica.

Ao professor José Emílio por ter me acolhido como seu orientado e, pelo grande apoio e amizade.

Aos colegas, Lucio, Henrique, Filipe e Frederico pela grande ajuda prestada na realização deste trabalho.

Ao Grupo Algar, especialmente ao Maximiano Viotto, Welder, Sergio, os quais tornaram possível a realização deste trabalho na Fazenda Gaia – Monte Alegre de Minas – MG.

RESUMO

Visando atender um projeto de instalação de uma unidade produtora de açúcar e álcool na Fazenda Gaia - Monte Alegre de Minas, região do Triângulo Mineiro, foi instalado um campo experimental com a introdução de 23 variedades comerciais de cana-de-açúcar em novembro de 2007 para selecionar dentre elas, apenas as melhores, em termos de desenvolvimento vegetativo na região, para um experimento de cana-de-ano-e-meio, programado para ser instalado em abril de 2008. Foram feitas avaliações de perfilhos e colmos, e avaliação visual do aspecto vegetativo, possibilitando distinguir com clareza as variedades bem desenvolvidas em contraste com aquelas que não apresentavam condições mínimas para serem selecionadas para a próxima etapa. As contagens de “perfilhos e colmos” por metro, feito de forma conjunta (no experimento n^o2), não se mostrou eficiente para identificar as variedades com as melhores características de produtividade agrícola. A contagem do número de colmos por metro, feita sem a inclusão dos perfilhos (no experimento n^o1), aliada à avaliação do aspecto vegetativo geral das variedades, foi eficaz na seleção das melhores variedades para serem plantadas no experimento de cana-de-ano-e-meio. A antecipação do plantio das 23 variedades comerciais, em seis meses, na área, possibilitou selecionar as melhores variedades, e também avaliar sintomas de doenças, como o Mosaico, que se apresentaram em algumas delas, fazendo com que fossem descartadas da seleção. Outras vantagens obtidas neste trabalho foram a possibilidade de multiplicar mudas de boa qualidade na área, e uma economia no gasto com transporte de mudas para instalação do experimento no sistema de cana de ano e meio.

Palavras-chave: Cana-de-ano, cana-de-ano-e-meio, variedades, seleção.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	06
2	REVISÃO DE LITERATURA	07
2.1	Origem da cana-de-açúcar.....	07
2.2	Clima e solo.....	07
2.3	Reprodução da cana-de-açúcar.....	08
2.4	Importância das mudas	09
2.5	Sistemas de manejo da cana-de-açúcar.....	10
2.6	Características desejáveis da cana-de-açúcar.....	10
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1	Local do experimento.....	14
3.2	Preparo do solo.....	14
3.3	Instalação dos experimentos.....	14
3.4	Parcelas experimentais.....	15
3.5	Mudas de cana-de-açúcar.....	15
3.6	Contagem do número de perfilhos e colmos e avaliação de características agronômicas desejáveis.....	17
3.6.1	Experimento nº 1.....	17
3.6.2	Experimento nº 2.....	17
3.7	Análise estatística.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1	Avaliação de perfilhos e colmos aos 6 meses após o plantio.....	19
4.1.1	Experimento nº 1.....	19
4.1.2	Experimento nº 2.....	20
4.2	Avaliação dos perfilhos/colmos aos 7 e aos 14 meses após o plantio.....	22
4.2.1	Avaliação dos perfilhos/colmos aos 7 meses.....	22
4.2.2	Avaliação dos perfilhos/colmos aos 14 meses.....	23
4.3	Seleção de material para o experimento de cana de ano e meio.....	25
5	CONCLUSÕES.....	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Ganhos de produtividade na cultura da cana-de-açúcar são conseguidos quando se utilizam variedades mais adaptadas à região, que apresentem um bom potencial produtivo, que sejam plantadas no período mais favorável ao seu desenvolvimento, e que sejam feitas as devidas correções do solo e adubação, dentre outros.

Porém, a produtividade será afetada se não forem tomadas as devidas medidas para sua proteção, tais como: controle de plantas infestantes, controle de pragas e doenças, e um bom manejo de colheita e transporte para as usinas, além dos fatores ambientais que podem também afetar a produtividade da cultura.

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: Toneladas de colmos por hectare (TCH), que, aliados às características indicativas de boa qualidade industrial, dão a TPH ou ATR (Toneladas de Pol por Hectare e Açúcar Total Recuperável, respectivamente).

No presente trabalho, deu-se um enfoque à avaliação do número de perfilhos e de colmos, ao longo do tempo, observando-se este comportamento em vinte e três variedades comerciais, plantadas na Fazenda Gaia, Monte Alegre de Minas - MG.

A introdução dessas 23 variedades comerciais de cana-de-açúcar, plantadas em outubro-novembro de 2007 no sistema de cana-de-ano, permitiu verificar dentre elas as que demonstraram bom desenvolvimento e/ou boa capacidade de produção agrícola na região, não só pelas avaliações de perfilhos e colmos, como também pelo próprio aspecto visual de seu estágio vegetativo, possibilitando distinguir com clareza as bem desenvolvidas em contraste com aquelas que não apresentavam condições mínimas para serem selecionadas para a próxima etapa, ou seja, o experimento de cana-de-ano-e-meio, em abril de 2008, para dar continuidade e concluir a seleção das melhores dentre as 23 variedades introduzidas, com vistas a uma possível ampliação de sua área de plantio para atender um projeto de instalação de uma unidade produtora de açúcar e álcool na Fazenda Gaia - Monte Alegre de Minas, região do Triângulo Mineiro.

Foram selecionadas as 10 melhores variedades de cana para o plantio de outro experimento no sistema de Cana de Ano e Meio em abril de 2008, com base na seleção feita sobre o comportamento das vinte e três variedades comerciais, plantadas em novembro de 2007 na própria região.

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* (TZVELEV, 1989 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 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, 2001)

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 o crescimento é muito lento. Acima de 35°C também 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, 2007).

Solos profundos, pesados, bem estruturados, férteis e com boa capacidade de retenção são os ideais para a cana-de-açúcar que, 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 devem ser indicados para a cana-de-açúcar (STAUT, 2007).

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 inter-específicos 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 da 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), diz 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 do cultivar, do estado nutricional do tolete, teor de umidade no tolete, no solo e no ar, temperatura e aeração do solo (LUCCHESI, 1995).

2.5 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 seu máximo desenvolvimento de novembro a abril, diminuindo após esse mês devido às condições climáticas adversas, com possibilidade de colheita, dependendo da variedade, 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. Alguns produtores ou unidades prolongam o plantio até maio. A cana-de-açúcar, nestas condições, passa em repouso a primeira estação de inverno, sendo cortada na segunda estação de inverno. 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 processa-se realmente de outubro a abril, com pico máximo de crescimento de dezembro a abril. Nota-se que o desenvolvimento da cana-de-açúcar é favorecido nos três meses iniciais, sendo limitado por cinco meses (abril a agosto). Em seguida, durante sete meses (setembro a abril) a planta de cana volta a vegetar com toda intensidade, e então amadurece nos meses de inverno. Tem-se então aproximadamente 10 meses de desenvolvimento vegetativo, o que resulta em maior produção (SEGATO et al., 2006).

2.6 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 em desta variedade em determinadas condições do meio e em determinada região.

A variedade deve apresentar elevado teor de sacarose (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 produtividade de colmos 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 tem-se a questão da fibra da cana-de-açúcar. 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. A quantidade ideal de fibra da variedade varia de 12% a 13%.

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 floridos, 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 alocar 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, há necessidade de o produtor conciliar 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). O Brix está estreitamente correlacionado 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). Visando fornecer uma noção do processo de industrialização tem-se na Tabela 1 a variação dos teores dos componentes da cana-de-açúcar, e na Tabela 2 são citados os indicadores da qualidade da cana-de-açúcar e os valores recomendados pela indústria.

Tabela 01 – Composição química da cana-de-açúcar (BARRETO JÚNIOR, 2007).

Componente	Variação (%)
Água	65 a 75
Fibra	8 a 18
Açúcares (ART)	12 a 20
Sacarose	10 a 18
Glicose	0,20 a 1,30
Frutose	0,00 a 0,70
ATR	110 a 160 kg/t

A intensidade de acúmulo de sacarose é fortemente influenciada pelas condições ambientais, desfavoráveis ao crescimento e desenvolvimento vegetativo (temperaturas mais baixas, períodos de seca moderados e carência de nitrogênio). Nesta fase da cultura, 11 a 20 meses após o plantio (conforme a época de plantio e variedade), observa-se plena maturação dos colmos, fase esta em que se processa a colheita do canavial, devidamente monitorado por análises específicas (SEGATO et al., 2006).

Tabela 02 – Indicadores da qualidade da cana-de-açúcar e valores recomendados (XAVIER, 2007).

Indicador	Valor Recomendado
Pol	> 14
Pureza(POL/Brix)	> 85%
ART(sacarose, glicose, frutose)	> 15%
AR(glicose, frutose)	< 0,8%
Fibra	11 a 13%

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi instalado em área anteriormente cultivada com soja, na Fazenda Gaia, pertencente ao grupo ABC de Uberlândia – MG, situada no município de Monte Alegre de Minas, região do Triângulo Mineiro – MG.

3.2 Preparo do solo

Fez-se uma gradagem sobre os restos culturais da soja, seguindo-se a sulcação e adubação de plantio de cana, com um sulcador-adubador de duas linhas.

A calagem previamente realizada para a semeadura de soja na área, foi de 1000 Kg por hectare de calcário dolomítico. Não se fez nova calagem para o plantio da cana.

O adubo empregado foi o formulado 5-25-20, aplicando-se 500 Kg por hectare. Em cobertura foi aplicado 200 Kg do formulado 20-0-20 por hectare, na entrelinha sendo incorporado ao solo.

3.3 Instalação dos Experimentos

Foram instalados 2 campos experimentais, cada um deles contendo 23 variedades comerciais de cana-de-açúcar, plantadas na data de 05 de novembro de 2007.

Ambos tinham a finalidade de viabilizar uma seleção, por meio de observações e análises de parâmetros visuais indicativos de melhor desenvolvimento vegetativo e consequentemente melhor produtividade.

O primeiro experimento, no entanto, tinha a finalidade extra de fornecer toda a muda de cana necessária, com 6 meses de idade, aproximadamente, para o plantio de um próximo

experimento que foi instalado em abril/2008, época de plantio de cana de ano-e-meio, somente com as melhores variedades selecionadas dentre as 23.

O esquema dos experimentos contendo as 23 variedades é apresentado na Figura 1.

3.4 Parcelas experimentais

Cada uma das 23 variedades de cana foram plantadas em 2 sulcos de 5 metros de comprimento, por 1,5 metros de espaçamento, em ambos os experimentos, com distribuição ao acaso destas variedades às parcelas experimentais assim constituídas.

A contagem do número de perfilhos ou de colmos foi feita separadamente em cada sulco de 5 metros, sendo assim consideradas as repetições por parcela.

3.5 Mudanças de cana-de-açúcar

As mudas das 23 variedades foram obtidas de viveiros da Usina Colorado em Guaíra - SP, em novembro de 2007, sendo transportadas em feixes de 10 canas e plantadas no experimento, 5 dias após o corte no viveiro de origem. O plantio ocorreu no dia 5 de novembro de 2007, na Fazenda Gaia.

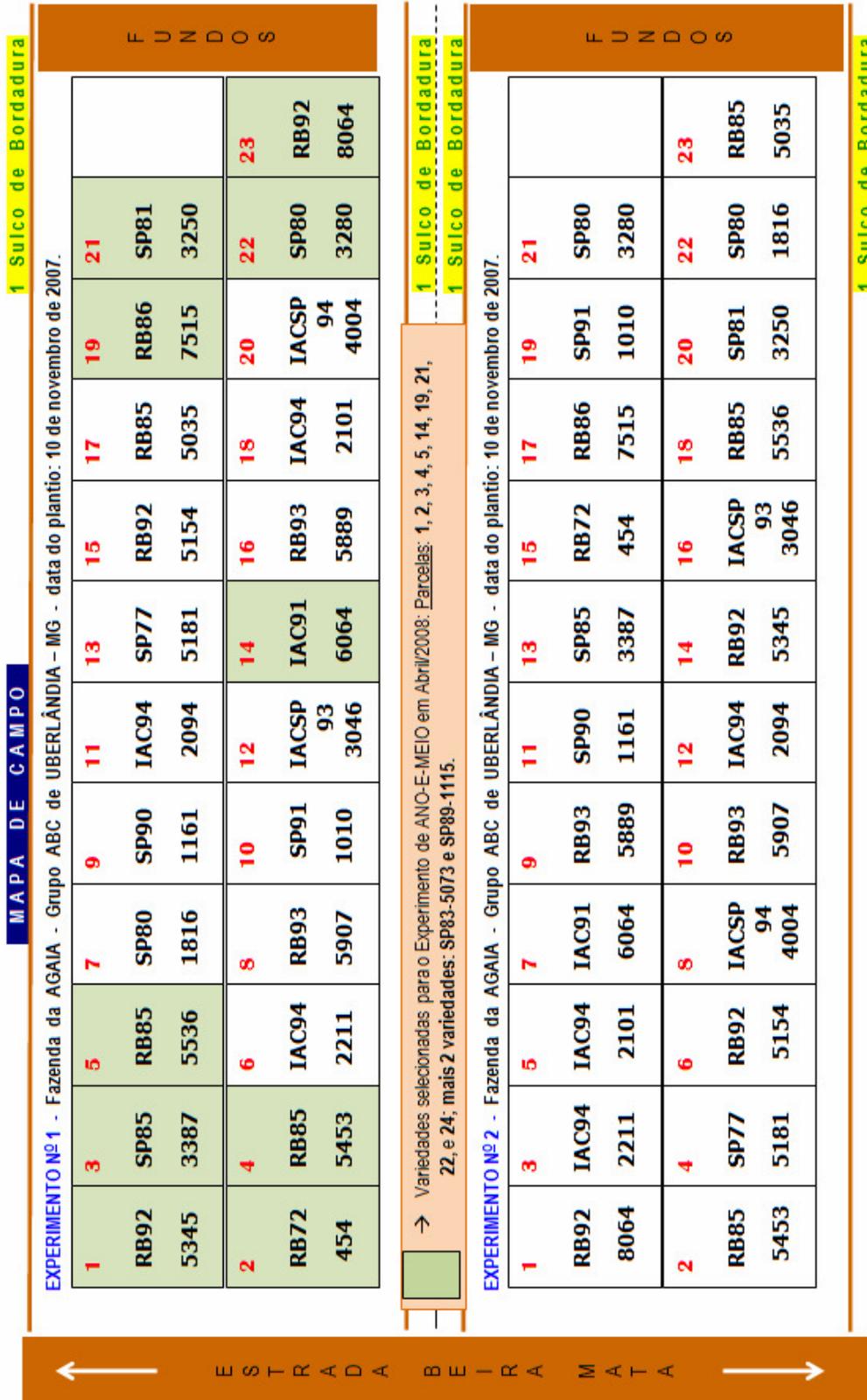


Figura 1 - Mapa de campo dos experimentos 1 e 2, na Fazenda Gaia, contendo 23 variedades comerciais de cana-de-açúcar.

3.6 Contagem do número de perfilhos e colmos e avaliação de características agronômicas desejáveis

3.6.1 Experimento n^o 1

Neste experimento foi feita uma contagem do número de colmos por parcela, no dia 05/04/08, ou seja, uma semana antes da instalação do novo experimento no sistema de plantio de cana-de-ano-e-meio. Foram também avaliadas visualmente as principais características agronômicas indicativas de melhor desenvolvimento vegetativo, com a finalidade de selecionar apenas as melhores variedades para o novo experimento. Foram selecionadas as variedades, cujas parcelas, aos 5-6 meses de idade, se apresentaram mais desenvolvidas nos quesitos: número colmos por metro e aspecto vegetativo geral.

Na contagem do número de colmos por parcela, foram considerados colmos apenas aqueles que apresentassem bom desenvolvimento vegetativo, sendo a altura e o diâmetro os parâmetros utilizados para essa distinção.

No final, os colmos produzidos nestas mesmas parcelas foram utilizados como mudas para o plantio do experimento de ano e meio, estando, portanto, com aproximadamente 6 meses de idade.

Alguns sintomas de Mosaico (doença causada por vírus) e de ataque de broca (*Diatraea saccharalis*) foram encontrados em algumas parcelas, sendo descartadas as variedades com grande ocorrência do Mosaico nas folhas.

3.6.2 Experimento n^o 2

Neste experimento foram feitas as contagens do número de perfilhos/colmos de cada sulco de cinco metros de cada parcela, aos 6 meses (09/05/2008), aos 7 meses (26/06/2008) e aos 14 meses (08/01/09). Neste experimento, foram considerados ``perfilhos e colmos`` todos que apresentassem mais de três entrenós formados.

Alguns sintomas de doenças, como por exemplo, o mosaico, e sinais de ataque de broca-da-cana foram observados durante as contagens e anotados à parte, como características indesejáveis para a seleção de variedades para o plantio na região.

3.7 Análise estatística

O Delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Casualizados (DBC), com 23 variedades e 2 repetições.

Os experimentos foram analisados segundo o esquema de análise de variância, por meio do Programa Estatístico ESTAT 2.0, do Pólo Computacional da UNESP – Jaboticabal – SP.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação de perfilhos e colmos aos 6 meses após o plantio

Foram realizadas contagens de perfilhos e colmos aos 6 meses após o plantio, tanto no experimento 1 quanto no experimento 2.

4.1.1 Experimento nº 1

A média do número de colmos por metro das 23 variedades de cana-de-açúcar, cuja contagem ocorreu aos 6 meses da implantação do experimento, encontram-se na Tabela 3. Foi realizada análise de variância sendo significativa ao nível de 5% pelo Teste de Tukey. Juntamente com a avaliação do número de colmos por metro foram feitas algumas anotações sobre o aspecto vegetativo geral da parcela.

As variedades foram selecionadas levando-se em consideração os critérios de maior interesse agrônomo, sendo avaliados neste experimento o número de colmos por metro, e o aspecto vegetativo geral.

Observa-se na Tabela 3 que a variedade SP81-3250 apresentou o maior número médio de colmos por metro, não diferindo estatisticamente das variedades: IACSP93-3046 e da RB72454, mas, diferindo de todas as demais.

A variedade IACSP93-3046 apresentou um bom desenvolvimento vegetativo, porém foi descartada da seleção por apresentar sintomas de Mosaico nas folhas; o mesmo acontecendo com as variedades SP77- 5181 e IACSP94-4004 .

A variedade RB72454 não diferiu estatisticamente das demais variedades plantadas neste experimento, quanto ao número médio de colmos por metro, destacando-se todavia quanto ao aspecto vegetativo, considerado excelente.

A RB867515 também apresentou baixo número de colmos por metro, comparativamente com as demais, todavia, foi selecionada por apresentar excelente desenvolvimento vegetativo geral.

Tabela 03 – Médias do número de colmos por metro e avaliação do aspecto vegetativo geral de diferentes variedades de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Variedades	Nº de colmos/m	Aspecto Vegetivo Geral
21	SP81 3250*	17,6 a	Excelente
12	IACSP 93 3046	14,8 ab	Intermediário/bom (Mosaico)
2	RB72 454*	13,0 abc	Excelente
23	RB92 8064*	12,1 bc	Bom
1	RB92 5345*	11,7 bc	Bom
4	RB85 5453*	11,4 bc	Bom
3	SP85 3387*	11,2 bc	Bom
14	IAC91 6064*	11,2 bc	Intermediário/bom
19	RB86 7515 *	11,2 bc	Excelente
17	RB85 5035	10,5 bc	Intermediário/bom
22	SP80 3280*	10,4 bc	Intermediário/bom
5	RB85 5536*	10,3 bc	Bom
13	SP77 5181	9,4 c	Intermediário (Mosaico)
6	IAC94 2211	9,3 c	Intermediário
18	IAC94 2101	8,6 c	Intermediário/Fraco
7	RB93 5907	8,5 c	Intermediário
8	RB93 5907	8,1 c	Intermediário
9	SP90 1161	**	Fraco
10	SP91 1010	**	Fraco
11	IAC94 2094	**	Fraco
15	RB92 5154	**	Fraco
16	RB93 5889	**	Fraco
20	IACSP94 4004	**	Intermediário (Mosaico)

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

*Variedades selecionadas para serem plantadas no experimento no sistema de cana de ano e meio.

**Devido apresentarem desenvolvimento vegetativo fraco, não se fez a contagem para essas variedades.

4.1.2 Experimento n^o 2

A média do número de perfilhos/colmos por metro das 23 variedades de cana-de-açúcar, cuja contagem ocorreu aos 6 meses da implantação do experimento, encontram-se na Tabela 4. Foi realizada análise de variância sendo significativa ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

Tabela 04 – Médias do número de perfilhos/colmos por metro de diferentes variedades de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Variedades	Nº de perfilhos/m	Aspecto Vegetivo Geral
6	RB92 5154	17,5 a	Fraco
20	SP81 3250	16,5 ab	Excelente
8	IACSP94 4004	16,4 abc	Intermediário (Mosaico)
3	IAC94 2211	15,4 abc	Intermediário
1	RB92 8064	15,0 abc	Bom
12	IAC94 2094	15,0 abc	Fraco
9	RB93 5889	14,9 abc	Fraco
4	SP77 5181	14,2 abc	Intermediário (Mosaico)
23	RB85 5035	13,9 abc	Intermediário/bom
18	RB85 5536	13,6 abcd	Bom
7	IAC91 6064	12,9 abcd	Intermediário/bom
5	IAC94 2101	12,8 abcd	Intermediário/Fraco
22	SP80 1816	12,7 abcd	Intermediário
16	IACSP93 3046	12,3 abcd	Intermediário/bom (Mosaico)
2	RB85 5453	12,2 abcd	Bom
10	RB93 5907	12,0 abcd	Intermediário
15	RB72 454	12,0 abcd	Excelente
14	RB92 5345	11,8 abcd	Bom
17	RB86 7515	11,3 abcd	Excelente
11	SP90 1161	11,0 abcd	Fraco
21	SP80 3280	9,4 bcd	Intermediário/bom
19	SP91 1010	8,9 cd	Fraco
13	SP85 3387	6,6 d	Bom

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A variedade RB925154 apresentou um número médio de perfilhos por metro de 17,5, que, porém não se diferenciou estatisticamente da média apresentada pelas demais variedades, à exceção das 3 últimas (SP80-3280; SP91-10101; e SP85-3387).

De modo geral, o que se observa destes resultados de contagem de perfilhos aos 6 meses de idade, contidos na Tabela 4, é que esta característica, de forma isolada, não serviria para evidenciar o melhor comportamento desta ou daquela variedade. Sabe-se, por exemplo, que as variedades SP81-3250, RB72454, e RB867515 eram as que se apresentavam com o melhor aspecto de desenvolvimento vegetativo, embora o número de perfilhos por metro não as distinguisse em comparação com as outras.

4.2 Avaliação dos perfilhos/colmos aos 7 e aos 14 meses após o plantio

Estas avaliações foram realizadas no experimento n° 2, visando-se obter mais informações sobre o desempenho vegetativo dos materiais para uma análise comparativa futura.

4.2.1 Avaliação dos perfilhos/colmos aos 7 meses

De acordo com a Tabela 5, pode-se observar que a variedade IAC94-2094 apresentou um número médio de perfilhos por metro de 18,9, que, todavia, não se diferenciou estatisticamente da média apresentada pelas demais variedades, à exceção das 6 últimas (RB867515; SP80-3280; RB935907; SP91-1010; SP80-1816 e SP85-3387).

Da mesma forma observada na contagem aos 6 meses, a contagem de perfilhos aos 7 meses é uma característica, que, de forma isolada, não serviria para evidenciar o melhor comportamento desta ou daquela variedade. As variedades SP81-3250, RB72454, e RB867515 eram as que se apresentavam com o melhor aspecto de desenvolvimento vegetativo, embora o número de perfilhos por metro não as distinguisse em comparação com as demais.

Tabela 05 – Médias do número de perfilhos/colmos por metro de diferentes variedades de cana-de-açúcar avaliados aos 7 meses.

Tratamentos	Variedades	Nº de perfilhos/m	Aspecto Vegetivo Geral
12	IAC94 2094	18,9 a	Fraco
6	RB 92 5154	18,3 ab	Fraco
20	SP 81 3250	17,3 abc	Excelente
4	SP77 5181	15,5 abcd	Intermediário (Mosaico)
8	IACSP94 4004	15,3 abcd	Intermediário (Mosaico)
1	RB92 8064	14,8 abcd	Bom
3	IAC94 2211	14,5 abcd	Intermediário
16	IACSP93 3046	14,4 abcd	Intermediário/bom (Mosaico)
23	RB85 5035	14,3 abcd	Intermediário/bom
18	RB85 5536	14,0 abcd	Bom
2	RB85 5453	13,4 abcde	Bom
15	RB72 454	13,4 abcde	Excelente
5	IAC94 2101	13,1 abcde	Intermediário/Fraco
14	RB92 5345	12,7 abcde	Bom
7	IAC91 6064	12,6 abcde	Intermediário/bom
9	RB93 5889	12,4 abcde	Fraco
11	SP90 1161	12,2 abcde	Fraco
17	RB86 7515	11,6 bcde	Excelente
21	SP80 3280	11,4 bcde	Intermediário/bom
10	RB93 5907	10,8 cde	Intermediário
19	SP91 1010	10,3 de	Fraco
22	SP80 1816	10,2 de	Intermediário
13	SP85 3387	6,6 e	Bom

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.2 Avaliação dos perfilhos/colmos aos 14 meses

A média do número de perfilhos/colmos por metro das 23 variedades de cana-de-açúcar, cuja contagem ocorreu aos 6 meses da implantação do experimento, encontram-se na Tabela 6. Foi realizada análise de variância sendo significativa ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

Tabela 06 – Médias do número de perfilhos/colmos por metro de diferentes variedades de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Variedades	Nº de perfilhos/m	Aspecto Vegetivo Geral
3	IAC94 2211	19,7 a	Intermediário
12	IAC94 2094	19,0 ab	Fraco
20	SP81 3250	17,5 abc	Excelente
14	RB92 5345	17,0 abcd	Bom
6	RB92 5154	16,5 abcd	Fraco
9	RB93 5889	16,2 abcd	Fraco
5	IAC94 2101	15,7 abcd	Intermediário/Fraco
11	SP90 1161	14,8 abcd	Fraco
23	RB85 5035	14,8 abcd	Intermediário/bom
4	SP77 5181	14,7 abcd	Intermediário (Mosaico)
19	SP91 1010	14,2 abcd	Fraco
15	RB72 454	13,9 abcd	Excelente
18	RB85 5536	13,8 abcd	Bom
2	RB85 5453	13,7 abcd	Bom
17	RB86 7515	13,7 abcd	Excelente
1	RB92 8064	22,6 abcd	Bom
16	IACSP93 3046	22,6 abcd	Intermediário/bom (Mosaico)
7	IAC91 6064	12,6 bcd	Intermediário/bom
10	RB93 5907	12,0 bcd	Intermediário
22	SP80 1816	11,7 cd	Intermediário
21	SP80 3280	11,6 cd	Intermediário/bom
8	IACSP94 4004	11,2 cd	Intermediário (Mosaico)
13	SP85 3387	10,0 d	Bom

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Estas observações feitas aos 14 meses de idade tiveram como objetivo avaliar o desenvolvimento das variedades, após passarem por um período muito favorável ao seu desenvolvimento vegetativo, e verificar possíveis variações de comportamento daquelas que apresentavam muitos perfilhos por metro aos 6, ou 7 meses, porém, não apresentavam diâmetro e altura satisfatórios. Se não houvesse competição e morte de muitos perfilhos ao longo do tempo, as variedades com maior número inicial de perfilhos e colmos (contados conjuntamente) seriam possivelmente as melhores variedades visando produção final de colmos por hectare, que é o que se deseja.

Acredita-se que o ideal teria sido fazer a contagem apenas dos colmos, sem incluir nesta contagem os perfilhos, pois, ``número de colmos`` é uma característica mais significativa para a seleção ou descarte de uma variedade e, pelo que se observou, a avaliação

conjunta de ``número de perfilhos e colmos`` (aos 6 e 7 meses de idade), se fosse levada em consideração, de forma isolada, para a seleção de variedades neste experimento, mascararia a seleção das melhores variedades, ou seja, aquelas que apesar de terem apresentado inicialmente um menor número de perfilhos e colmos, apresentariam um número de colmos por metro maior no final.

Mesmo assim, continua valendo a observação anterior, de que, só o número de colmos finais, sem a verificação geral do seu desenvolvimento vegetativo, também não poderia ser uma avaliação conclusiva para uma seleção.

Os dados da Tabela 6 mostram que houve pouca diferença significativa entre as 23 variedades estudadas, no que se refere ao número de perfilhos/colmos. Dentre as 23 variedades estudadas, 17 variedades apresentaram número de perfilhos/colmos que seriam considerados os melhores que, todavia, não diferiram entre si. Isso, pouco ajudaria para a seleção das melhores variedades dentre as 23; sendo então de grande importância associar a avaliação do aspecto vegetativo das variedades.

4.3 Seleções de material para o experimento de cana de ano e meio

O plantio dos experimentos 1 e 2, em novembro de 2007, antecipando-se ao plantio de um experimento maior (planejado para ser plantado em abril de 2008 como cana-de-ano-e-meio com um número estimado de 10 a 12 variedades no máximo), cumpriu satisfatoriamente com o seu objetivo de facilitar esta seleção in loco, ao introduzir 23 variedades comerciais de cana, cerca de 6 meses antes, plantando-as na própria área onde se pretendia desenvolver um projeto de instalação de Unidade produtora de açúcar e álcool de cana.

Outra vantagem adicional, importante de ser considerada, foi que, na dificuldade de se conseguir mudas de cana para o experimento de abril de 2008 (além do gasto maior que se teria com o transporte destas mudas nesta época), foi muito mais fácil conseguir mudas para os 2 experimentos menores, plantados como ‘cana de ano’ em novembro de 2007, barateando os custos com o seu transporte e possibilitando plantar 23 variedades comerciais para se selecionar 10 ou 12 melhores dentre elas, baseando-se, inclusive no seu desenvolvimento vegetativo observado na própria região, durante os 6 meses que antecederam ao experimento desejado para abril de 2008.

Por se tratar de 2 experimentos menores em novembro de 2007, a quantidade de mudas necessárias foi bastante pequena e, com isso, foi possível conseguir mudas de ótima qualidade, provenientes de viveiros: primário e secundário, para as 23 variedades; isso seria praticamente impossível de se conseguir para as 10-12 variedades a serem plantadas em experimento de maior tamanho em abril de 2008. Além disso, estas 10-12 variedades teriam sido selecionadas sem que tivesse sido observado o seu comportamento (mesmo que por apenas 5 a 6 meses) na própria região.

A antecipação do plantio de cana na área (por meio dos 2 experimentos) em 6 meses do plantio da cana-de-ano-e-meio (abril/2008), trouxe grandes vantagens, sendo possível além de outras, identificar e descartar materiais que apresentavam-se contaminados por mosaico, e produzir mudas de 5 a 6 meses de idade no próprio local vizinho ao do experimento de ano-e-meio (abril/2008) eliminando os gastos com o transporte de mudas nessa ocasião.

De acordo com a programação do experimento no sistema de cana de ano e meio, com 12 variedades, e 4 blocos, seriam necessários 160 a 200 colmos por variedade, conforme pode ser observado na Figura 2.

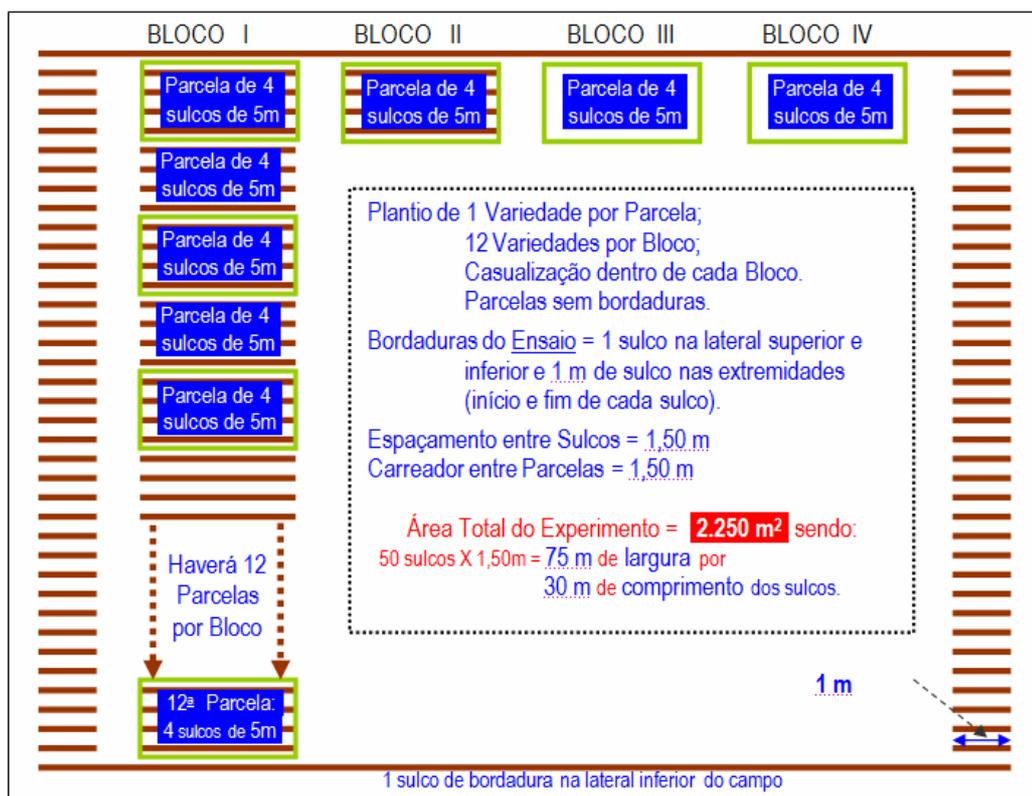


Figura 02 – Esquema referente à programação para instalação do experimento no sistema de cana-de-ano-e-meio.

Na seleção das variedades para o experimento no sistema de ano e meio, levou-se em consideração o número de colmos por metro junto com o aspecto vegetativo geral que apresentavam. Com um bom número de colmos por metro e, ao mesmo tempo, um bom ou ótimo aspecto geral de desenvolvimento vegetativo (que são indicativos de produtividade agrícola, ou seja, toneladas de colmos por hectare - TCH), as 10 variedades foram selecionadas dentre as 23 plantadas anteriormente, para fazerem parte do próximo experimento (instalado em abril/2008), como podem ser visualizadas no esquema de campo apresentada na Figura 3.



Figura 03 – Esquema de campo do experimento no sistema de cana-de-ano-e-meio.

Foi de fundamental importância a multiplicação das variedades na mesma área, tendo em vista que no momento em que as mudas foram adquiridas havia muita procura, e pouca disponibilidade de mudas de boa qualidade, e conseguiu-se mudas de ótima qualidade com essa antecipação do experimento de ano e meio.

5 CONCLUSÕES

A contagem do número de colmos por metro realizada no experimento 1, aliado a avaliação do aspecto vegetativo geral das variedades, realizados neste experimento plantado no sistema de cana-de-ano, foi eficaz na seleção das melhores variedades para serem plantadas em experimento no sistema de cana-de-ano-e-meio após 6 meses, na mesma região onde se planeja a instalação de uma unidade produtora de açúcar e álcool.

A antecipação do experimento em seis meses possibilitou a multiplicação de mudas, e consequente economia no gasto com mudas para implantação do próximo experimento no sistema de cana-de-ano-e-meio.

Os experimentos 1 e 2 proporcionaram uma oportunidade ao aparecimento de doenças, sendo que aquelas variedades que apresentaram sintomas de Mosaico foram descartadas na seleção.

A contagem de “perfilhos e colmos” por metro, feito de forma conjunta no experimento 2, não se mostrou eficiente para identificar as variedades com as melhores características de produtividade agrícola para a região de estudo.

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**. Disponível em: < <http://www.cpaufac.embrapa.br/pdf/comunicado143.pdf>>. Acesso em: 20 fevereiro 2009.
- 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, jul./ago. 2007.
- BARRETO JÚNIOR, M. Industrialização da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v. 28, n. 239, p. 70-76, jul./ago. 2007.
- CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157 p.
- ESTAT 2.0 - **Sistema de Análise Estatística**. Jaboticabal: Pólo Computacional - Departamento de Ciências Exatas - UNESP.s.d.
- FAUCONNIER, R.; BASSEREAU, D. **La caña de azucar**. Barcelona: Blume, 1975. 433 p.
- LUCCHESI, A. A. **Processos Fisiológicos da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. Piracicaba: ESALC/CENA, 1995. 50 p. Boletim Técnico, 7.
- MACHADO JÚNIOR, G. R. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1, 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.
- MOZAMBANI, A.E.; PINTO, A.S.; SEGATO, V.S; MATTIUZ, C.F.M. História e morfologia 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: Editorial, 2006. p.19-36.
- 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: Editorial, 2006. p.307-318.
- PASSOS, G. M. S.; CANÉCHJIO FILHO, V. Cana-de-açúcar. In: _____. **Principais culturas**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987, v. 1, 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: Editorial, 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: Editorial 2006. p.319-332.

STAUT, L. A. **Condições dos solos para o cultivo de cana-de-açúcar**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/CanaSolo/index.htm>. Acesso em: 15 fevereiro 2009.

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

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, 2006. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000381749>>. Acesso em: 15 fevereiro 2009.

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