

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

RAPHAEL COUTINHO TEIXEIRA

COLHEITA DA CANA DE ANO EM DUAS ÉPOCAS NA ENTRESSAFRA

**Uberlândia – MG
Junho – 2007**

RAPHAEL COUTINHO TEIXEIRA

COLHEITA DA CANA DE ANO EM DUAS ÉPOCAS NA ENTRESSAFRA

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 – MG
Junho – 2007**

RAPHAEL COUTINHO TEIXEIRA

COLHEITA DA CANA DE ANO EM DUAS ÉPOCAS NA ENTRESSAFRA

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 22 de junho de 2007

Prof. Dr. José Emílio Teles de Barcelos
Orientador

Prof. Dr. Maurício Martins
Membro da Banca

Prof. Msc. Paulo Roberto Bernardes Alves
Membro da Banca

*"O único homem que está isento de erros,
é aquele que não arrisca acertar."
Einstein*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro plano, agradeço à Deus por ter me dado a oportunidade de estar aqui hoje, sempre ter me ajudado, me protegido e ter me mostrado o caminho certo para eu seguir.

Aos meus pais e ídolos, Elias Eurípedes e Maria Geralda pela educação que me deram, por terem me dado a oportunidade de estudar nas melhores escolas, nunca deixarem faltar nada para os filhos, mesmo que tivessem que se privar de alguns desejos próprios. Seus ensinamentos sempre foram minhas referências e assim quero que continuem sendo, pois tudo o que consegui e sou devo a eles. Não poderia deixar de agradecer ao meu irmão, Thiago Coutinho, veterinário, por ter feito um curso relacionado com área de agropecuária, e ter me incentivado a escolher o curso de Agronomia, pelo fato de termos passado nossa infância e juventude na fazenda do meu pai. Agradeço à minha cunhada Graciele, pela força que sempre me deu. À minha namorada Maíra, sempre companheira, que compartilhou momentos de muita alegria, e que nas horas mais difíceis sempre tinha palavras de conforto e incentivo as quais sempre me deram ânimo e coragem. Aos meus avós, pelos quais tenho um enorme carinho, respeito e admiração. Aos meus tios e primos, que também estiveram ao meu lado nessa longa jornada.

Ao professor José Emílio, que meu deu a oportunidade de trabalhar com ele, e com isso pude aprender muito como aluno e como amigo. Ao Instituto de Ciências Agrárias, através dos seus funcionários e todo o corpo docente que, durante todo o curso, colaboraram para a minha capacitação. À Usina Colorado, seus Engenheiros Agrônomos, á equipe dos laboratórios e o pessoal de campo, sem os quais não seria possível a execução do experimento. Agradeço também aos amigos da 34ª turma de agronomia, em especial Vinícius, Pedro, Bruno de Moraes, Camilo, Adriano, Bruno Inácio, Estevão, Rubens e João Vitor pela amizade e pela ajuda.

RESUMO

O presente trabalho vem propor um sistema alternativo de manejo de colheita para a cana de ano, de modo a fornecer cana-de-açúcar madura para industrialização no período de entressafra. O experimento foi conduzido na Usina Colorado, localizada no município de Guaíra, SP, no período de Outubro de 2005 a Maio de 2007. O delineamento experimental utilizado foi o DBC, com um esquema fatorial (4 x 8), envolvendo épocas e variedades, com três repetições. Trata-se de quatro épocas de colheita e oito variedades.

Foram pesadas as amostras obtendo-se os valores de TCH (Toneladas de Colmos por Hectare) e feitas análises tecnológicas para ATR, Pol %, Pureza % e Fibra %, calculando-se a TATRH.

Trabalhando-se com apenas 8 Variedades desenvolvidas para o sistema de plantio de cana de ano-e-meio, a pesquisa mostrou possibilidades de se obter cana com teores satisfatórios de sacarose e outras características de interesse que permitiriam a colheita em alguns meses da entressafra, caso se utilize do plantio destas variedades no sistema de cana de ano com o retardamento de sua colheita para o período de entressafra.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISAO DE LITERATURA.....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Localização do experimento.....	12
3.2 Dados Climatológicos.....	12
3.3 Implantação do experimento em campo.....	12
3.3.1 Preparação da área, plantio, tratos culturais e colheita.....	13
3.3 Avaliações.....	14
3.4 Características Avaliadas.....	14
3.4.1 Toneladas de colmos por hectare (TCH)	14
3.4.1.1 Pesagem dos colmos nas duas épocas de safra:	14
3.4.1.2 Obtenção dos pesos de colmos por “Biometria” nas duas épocas da entressafra.....	16
3.4.2 Análises tecnológicas.....	16
3.4.2.1 Brix e Pol (%sacarose).....	17
3.4.2.2 Pureza (%).....	17
3.4.2.3 Fibra (%)	17
3.4.2.4 ATR.....	17
3.5 Análise estatística.....	19
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	20
4.1 Valores médios de ATR, Pol %, Pureza % e Fibra % das Variedades (8), dentro de cada Época de colheita.....	20
4.2 Toneladas de colmos por hectare (TCH)	21
4.3 Pol % (ou % de sacarose).....	22
4.4 Pureza %	24
4.5 Fibra %.....	25
4.6 ATR – Açúcar Total Recuperável (kg/t).....	26
4.6 Tonelada de ATR por hectare (TATR)	27
5 CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Existem dois sistemas de manejo na cultura da cana-de-açúcar na Região Centro-Sul, conhecidos como cana de ano e cana de ano e meio.

A cana de ano consiste no plantio em outubro e novembro, prevendo-se a colheita para os mesmos meses um ano após o plantio.

A cana de ano e meio é plantada entre os meses de janeiro à meados de abril, e a colheita poderá ser feita no período de safra (maio a novembro) do ano seguinte. Do segundo corte em diante, a colheita se dá um ano após o corte anterior. Esse sistema de plantio é utilizado em cerca de 80% a 90% da área cultivada com cana-de-açúcar, pelo fato dela poder ser cortada durante todo período de safra, contando-se com o plantio de variedades precoces, médias e tardias.

A cana de ano e meio, e a cana de ano proporcionam a matéria prima adequada (cana madura com alto teor de sacarose) para ser processada durante os meses de safra na região Centro-Sul.

Na entressafra, período que vai de dezembro de um ano (final da safra) até abril-maio do ano seguinte (início de nova safra), não existe matéria-prima (cana com alto teor de sacarose) ideal para ser colhida. Além disso, este é um período em que ocorrem muitas chuvas, o que dificulta a retirada da cana do campo e seu transporte para a Usina. Dessa forma, as Usinas ficam ociosas, principalmente, por falta de matéria-prima.

Admite-se que, havendo “cana madura” para a fabricação de açúcar e álcool nos meses de entressafra, haverá grande interesse na busca de sistemas que permitam o seu transporte do campo à Usina, mesmo na época chuvosa, pois, com isso, poder-se-ia ter uma expansão do período de safra e, quem sabe até, produzir açúcar e álcool 12 meses por ano, eliminando de vez a entressafra. Isso permitiria ganhos altamente significativos para todo o setor canavieiro nacional.

O presente trabalho vem propor um sistema alternativo de manejo para a cana de ano, que consiste em retardar a sua colheita, fazendo-a coincidir com o período de entressafra, na expectativa de se obter matéria-prima apta para ser industrializada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A cana-de-açúcar é originária da Ásia, provavelmente de Nova Guiné. Esta cultura tem um bom desenvolvimento entre as latitudes 35° Norte e Sul da linha do Equador (DOORENBOS; KASSAM, 1979).

É uma cultura de clima tropical, exigindo de 1500 a 2500 mm de precipitação durante o período de crescimento. O crescimento ótimo é alcançado com uma média diária de temperatura entre 22 e 30°C, sendo que a temperatura mínima para um efetivo crescimento é de 20°C (DOORENBOS; KASSAM, 1979). A deficiência hídrica e nutricional além de temperatura extrema e baixa radiação solar são algumas das principais limitações ao seu desenvolvimento (BRAY, 1980).

Atualmente, a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das melhores opções dentre as fontes de energia renováveis, apresentando grande importância no cenário agrícola brasileiro e um futuro promissor no cenário mundial.

A cultura não é muito exigente quanto ao solo, porém uma boa aeração e drenagem são desejáveis. O pH ótimo varia em torno de 6,5, entretanto, a cana-de-açúcar pode se desenvolver em solo com um pH entre 5 e 8,5. Apresenta alta demanda por nitrogênio e potássio e uma quantidade inferior de fósforo (DOORENBOS; KASSAM, 1979).

A cana-de-açúcar é denominada cana-planta até sua primeira colheita, tendo um período de crescimento em torno de 12 ou 18 meses, dependendo da época de plantio. Se for plantada de setembro a outubro geralmente é colhida com cerca de 12 meses e denominada cana de ano. Se for plantada de janeiro a março ela cresce por volta de 18 meses e, portanto, é denominada de cana de ano e meio. Após a primeira colheita a cana dá origem a rebrota que é chamada de soqueira. A colheita da soqueira ocorre geralmente, 1 ano após a colheita da cana planta por volta do mesmo período (mês). As rebrotas da cana irão produzir cerca de 4 a 5 cortes quando então a lavoura é renovada por meio de um novo plantio, que pode ser de uma cana de ano ou de ano e meio (RUDORFF, 1985).

Durante o ciclo vegetativo, existem duas fases em que a planta apresenta alterações em função da ação do ambiente; a primeira é a fase de desenvolvimento e a outra é a maturação. As principais etapas do desenvolvimento são: brotação, perfilhamento e crescimento. Para essas etapas a cana apresenta exigências climáticas, como umidade e temperaturas elevadas. Após a fase de desenvolvimento, para haver boa produção de sacarose nos colmos, a cana necessita passar por um período de baixa temperatura ou de deficiência hídrica, para que cesse o crescimento vegetativo e comece a fase de maturação (BRAY, 1980).

A cana-de-açúcar no decorrer do seu ciclo atravessa dois períodos distintos com relação ao teor de sacarose. O primeiro é assinalado por um intenso crescimento vegetativo acompanhado por uma gradual formação de sacarose, enquanto que no segundo ocorre um predominante acúmulo de sacarose, motivado pela escassez dos principais fatores de desenvolvimento vegetativo, que são umidade e temperaturas elevadas. O estágio de maturação é verificado, principalmente pelos teores de sacarose, de açúcares redutores e umidade que apresentam no decorrer do período da safra. A maturação como um processo fisiológico é afetado por vários fatores naturais, como a própria variedade, condições climáticas, tipo de solo e tratos culturais. As variedades comerciais de cana-de-açúcar tem comportamento distinto, apresentando níveis diferentes de sacarose mesmo quando cultivadas nas mesmas condições, constituindo-se na base para planejamento agrícola, o que possibilita o processamento de matéria-prima com bom teor de sacarose no decorrer de toda a safra, garantindo, desta maneira, um bom rendimento industrial em todos os meses de processamento (STUPIELLO, 1987).

A produtividade da cana é dada tanto pelo peso dos colmos quanto pelo teor de sacarose. O teor de sacarose nos colmos deve ser acima de 15% do peso de matéria fresca pois, é o teor que determinará a produção de açúcar ou de álcool por tonelada de cana (peso de matéria fresca). A produtividade é diretamente influenciada por fatores genéticos, condições climáticas, manejo e fertilidade dos solos, pragas e doenças. (RUDORFF, 1985).

Segundo o mesmo autor, a safra da cana-de-açúcar na região Centro-Sul tem início no mês de abril e termina em novembro do mesmo ano. Para que a unidade industrial, produtora do açúcar ou do álcool, seja plenamente suprida de matéria prima (colmos de cana), é muito importante que antes do início da safra haja uma estimativa exata do volume de cana disponível para moagem. Esta informação, ao nível da usina, é utilizada para planejamento das atividades de corte e transporte da cana-de-açúcar, além de ser fundamental para as atividades industriais, econômicas e administrativas.

A cana de ano, isto é, aquela que é plantada no início das chuvas (outubro e novembro) e colhida com apenas 12 meses de idade, é uma alternativa de quem pretende aumentar a produção de cana em menos tempo. A baixa produtividade da cana-de-ano, pelo fato da cana ter um menor período de crescimento e maturação, é uma das principais limitações desse sistema. Algumas variedades de cana-de-açúcar são mais adaptadas ao sistema de produção de cana-de-ano, tal como a variedade RB 72454 (BASSINELLO, 1990).

A cana de ano e meio, estabelecida no período de fevereiro a maio, será colhida com o maior período cronológico de crescimento, pois, considerando-se o início da safra a partir de

abril do ano seguinte, o tempo de crescimento deverá variar entre 13 e 20 meses, o que justifica a designação “ano e meio” (VITTI; MAZZA, 2002).

As condições climáticas tem influência marcante na maturação e, sob condições de alta umidade no solo e elevada temperatura a cana-de-açúcar tem o seu crescimento intensificado, enquanto que em condições limitantes, aumenta a concentração de sacarose com conseqüente redução do teor de açúcares redutores (STUPIELLO, 1987).

No passado, houve uma tentativa de se utilizar o Sorgo Sacarino (*Sorghum bicolor*) como opção e matéria-prima para açúcar e álcool na entressafra da cana-de-açúcar.

O sorgo sacarino se assemelha à cana-de-açúcar, uma vez que o armazenamento do açúcar ocorre no colmo, além de fornecer bagaço para a indústria (OLIVEIRA, 1986). Entretanto, ele difere de maneira acentuada da cana-de-açúcar pelo fato de ser cultivado a partir de sementes e apresentar um ciclo vegetativo bem mais curto, de 120 a 130 dias. Adicionalmente, o sorgo sacarino produz grãos, que podem ser utilizados na alimentação humana (TEIXEIRA, 1997), além de reconhecidamente, uma opção economicamente viável na alimentação animal (OLIVEIRA, 1986).

Uma série de razões, dentre elas as baixas produtividades do sorgo sacarino comparadas com a da própria cana-de-açúcar no mesmo período, fez com que a idéia não vingasse.

Outra opção estudada foi a beterraba açucareira. A beterraba açucareira (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*), se constitui em uma das mais importantes plantas cultivadas nas regiões de clima temperado. A matéria prima, constituída pelas raízes dessas plantas, é utilizada para a produção de açúcar e álcool, além do seu emprego para a alimentação animal. Existem cultivares de beterraba açucareira adaptadas para regiões de clima tropical (Uganda e Índia, por exemplo) (TURLON; BARCELOS, 2002). Utilizando-se algumas destas cultivares, os autores conseguiram produtividades maiores que a do sorgo sacarino, em solo de cerrado do Triângulo Mineiro, todavia, não o suficiente para viabilizar o seu uso ao invés da própria cana no período de entressafra.

O milho (*Zea mays*) é outra opção para produção do álcool, sendo esta a matéria-prima utilizada pelos Estados Unidos, atualmente o maior produtor de milho e de álcool, embora o custo de produção seja maior do que o álcool de cana-de-açúcar. Enquanto no Brasil precisa-se investir US\$ 0,28 para produzir um litro de álcool de cana, os Estados Unidos precisa investir US\$ 0,45 para produzir um litro de álcool de milho (BETING, 2007).

Segundo pesquisas, a energia do álcool de milho produzido nos EUA é apenas 20% maior que aquela consumida para sua fabricação. No Brasil, em contraste, o balanço

energético para o álcool é maior que 8, ou seja, 700% a mais que a energia consumida (LEITE, 2005).

Existe uma base científica, que explica porque a planta da cana é melhor do que a do milho para produzir álcool. Uma das diferenças mais importantes está em como as duas espécies usam o carbono que absorvem. Após um período de intenso crescimento, o milho floresce e exporta todo o carbono assimilado para enchimento dos grãos nas espigas em forma de amido. Por outro lado, a cana armazena tudo diretamente na forma de sacarose no colmo (caule) e ainda por cima foi desenvolvida pelos geneticistas para não florescer. O milho, para produzir o amido, tem que transformar primeiro o carbono, que absorve pela fotossíntese, em sacarose e aí transportá-lo para as sementes em desenvolvimento. Com isso, a planta tem que arcar com gastos energéticos muito maiores do que a cana, que só executa metade desse processo (BUCKERIDGE, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O trabalho foi realizado na Usina Colorado, em Guaíra-SP. A unidade de moagem e produção de álcool e açúcar se localiza na Rodovia SP425, Km 47.

3.2 Dados Climatológicos

No período de novembro de 2006 a janeiro de 2007, a pluviosidade (mm) foi mais que o dobro, em relação ao mesmo período chuvoso anterior (Gráfico 1).

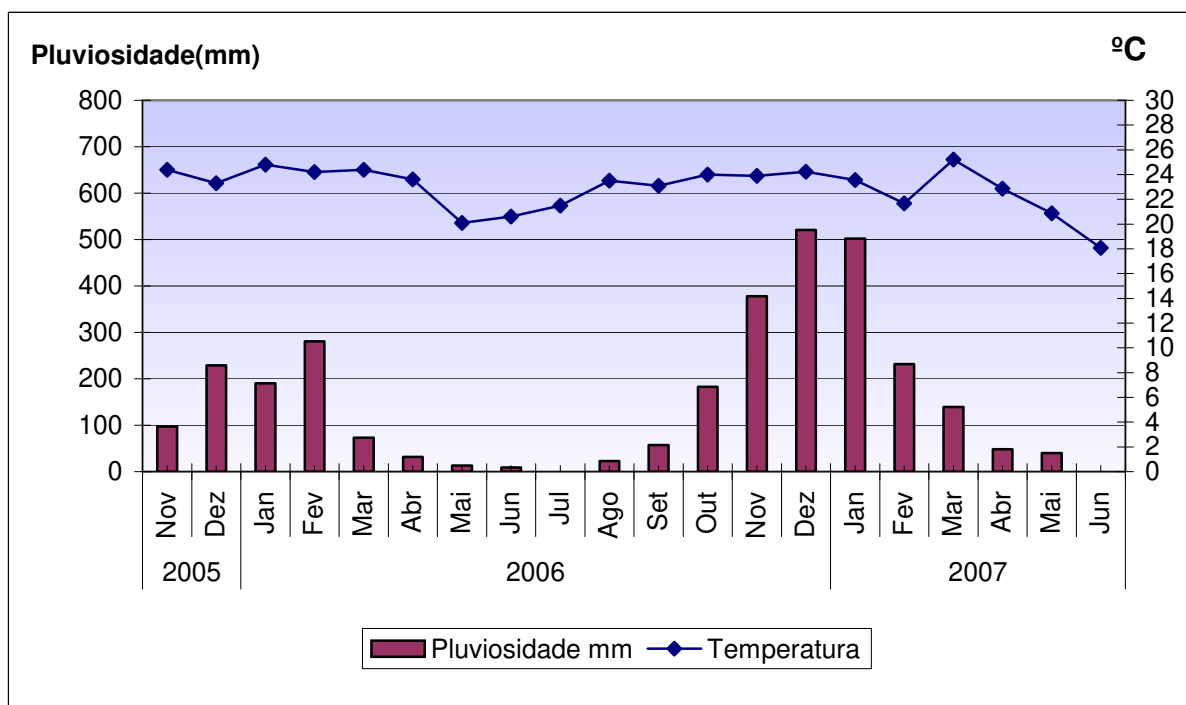


Gráfico 1 – Dados médios de pluviosidade e temperatura registrados durante o período de desenvolvimento do experimento. (Mini-posto meteorológico da Usina Colorado. Guaíra, SP).

3.3 Implantação do experimento em campo

Para o experimento, foram usadas oito variedades de cana-de-açúcar, que são utilizadas pela Usina como matéria-prima para produção de álcool e açúcar. As variedades são as seguintes: RB 72454, RB 935907, IAC86-2218, RB 867515, RB 928064, SP86-155, RB 855035, RB 855536.

O delineamento experimental utilizado foi o DBC, com um esquema fatorial (4 x 8), envolvendo quatro épocas de colheita (duas na safra e duas na entressafra), e 8 variedades; com três repetições.

As colheitas foram realizadas em 28 de novembro de 2006, 26 de janeiro de 2007, 02 de abril de 2007 e 29 de maio de 2007.

Cada parcela foi constituída de três sulcos de cana de 6,5 metros, espaçados a 1,5 metros, totalizando 29,25 m² de área total por parcela.

3.3.1 Preparação da área, plantio, tratamentos culturais e colheita

No local onde foi instalado o experimento, era cultivado cana-de-açúcar anteriormente. Para se preparar o solo para a nova lavoura, foram feitos aração e gradagem da área, no dia 10 de Outubro de 2005, e após 20 dias foi feita uma nova gradagem, com o objetivo de eliminar as plantas daninhas e possíveis rebrotas da cana e dar condições físicas adequadas para o plantio da cana. Após o preparo do solo, foram feitos os sulcos com profundidade de 25 cm, com utilização do sulcador-adubador de 2 linhas, com espaçamento de 1,5m entre-linhas. Esta operação foi feita dia 07 de Novembro de 2005. O Adubo utilizado foi a fórmula NPK 4-25-20, na quantidade de 500 kg/ha, conforme recomendação da Usina.

Feito isso, delimitou-se a área com estacas e foram feitos os carregadores entre as parcelas, com largura de 2,0m.

O experimento foi implantado no dia 08 de Novembro de 2005, com a distribuição das mudas nos sulcos. Foi utilizado o sistema de distribuição de mudas tradicional da Usina, cruzando-se um quarto ($\frac{1}{4}$) das extremidades dos colmos (pé com ponta), vide Figura 1:

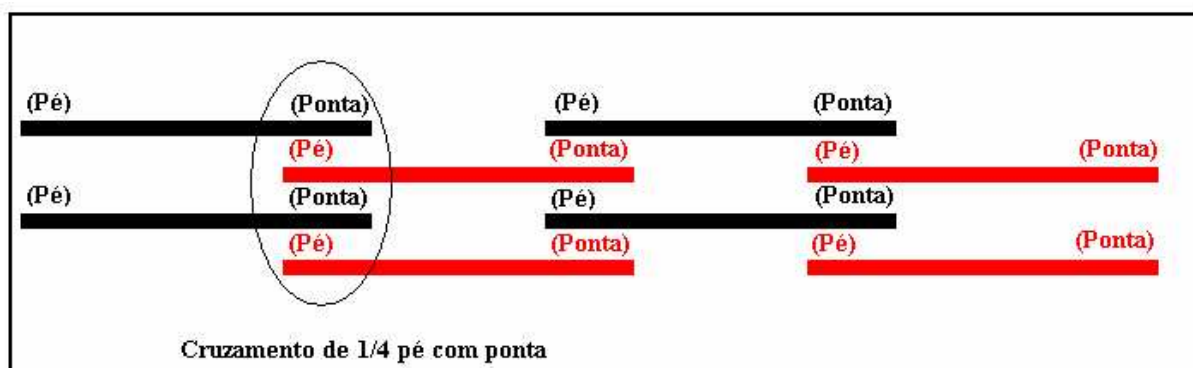


Figura 1: Esquema da distribuição das mudas no sulco de plantio.

Este sistema de distribuição demanda em média 8 toneladas de mudas por hectare. As mudas tinham de 10 a 12 meses de idade.

Após as mudas serem distribuídas, foram picadas manualmente em toletes, com o podão, e depois os toletes foram cobertos com uma camada de solo de aproximadamente 8 cm, com utilização de enxadas, finalizando a etapa de plantio.

Como o solo estava seco, depois do plantio foi feita irrigação utilizando aspersores convencionais, aplicando sobre o solo uma lâmina de água de 30mm.

Para a manutenção da lavoura no limpo, foram feitas capinas manuais na época necessária.

Foram feitos levantamentos populacionais da broca da cana (*Diatraea saccharalis*), na área vizinha ao experimento e não foi necessária a liberação das vespas *Cotesia flavipes* no campo, a quais são usadas no controle biológico da broca.

As quatro colheitas foram realizadas manualmente, com uso de podões. Na primeira e última época, a Usina estava em funcionamento, então foram colhidos todos os colmos das parcelas, posteriormente pesados no campo com auxílio de balança com célula de carga tipo “S”, tracionados por guincho acoplado ao trator. Obteve-se o peso dos colmos por parcela, transformando, posteriormente para toneladas por hectare. Foram amostrados 10 colmos por linha de 5 metros, por parcela, constituindo-se assim 3 amostras, sobre as quais foram feitas as análises tecnológicas. Já na segunda e terceira épocas, como a Usina não estava em funcionamento, as avaliações de produtividade foram feitas por meio de biometria. Foram contados os colmos de toda a parcela, sendo colhidos 10 colmos seguidos de cada linha, nas três linhas, totalizando-se 3 amostras por parcela. Os feixes foram pesados e enviados ao laboratório para serem feitas as análises tecnológicas. Com o peso obtido, calcula-se o peso por hectare.

3.4 Características Avaliadas

3.4.1 Toneladas de colmos por hectare (TCH)

3.4.1.1 Pesagem dos colmos nas duas épocas de safra

Fez-se a pesagem dos colmos por parcela, por meio da qual se obteve a estimativa de toneladas de colmos por hectare (TCH). Para se obter o peso de cada variedade em cada época de colheita, usou-se no campo pesagem por meio de balança eletrônica com precisão de 100g, (Figura 2), medidas por uma célula de carga tipo “S” (Figura 3), tracionados por um guincho acoplado ao trator (Figura 4).



Figura 2: Balança eletrônica acoplada ao trator, com precisão de 100g.



Figura 3: Detalhe da célula de carga tipo “S”, acoplada ao guincho recolhedor.



Figura 4: Guincho recolhedor no momento da pesagem.

3.4.1.2 Obtenção dos pesos de colmos por “Biometria” nas duas épocas da entressafra

Nas 2 épocas de colheita que ocorreram no período de entressafra, em que se utilizou o método de biometria, não foi necessário o guincho recolhedor, mas apenas a balança e a célula de carga adaptadas diretamente ao hidráulico do trator (Figura 5) para a pesagem dos feixes de cana.

Os feixes foram constituídos por 30 colmos. Foram colhidos 10 colmos consecutivos em cada linha, nas 3 linhas, constituindo assim a amostra por parcela. A amostra para ser enviada ao laboratório, era constituída por 10 colmos retirados aleatoriamente dos feixes.



Figura 5 – Pesagem dos feixes de cana, com uso de balança eletrônica, acopladas à traseira do trator.

Fez-se a contagem do número total de colmos de cada parcela, e, por meio do peso e número de colmos da amostra (biometria) estimou-se o peso total dos colmos da parcela.

3.4.2 Análises tecnológicas

As análises tecnológicas foram feitas nas 4 épocas de colheita, no laboratório da Usina, e os fatores avaliados foram: brix, pol, pureza, fibra, açúcares redutores. Por meio de cálculos, obteve-se a ATR (açúcar total recuperável).

3.4.2.1 Brix e Pol % (% sacarose)

Foram feitas as leituras de Brix (sólidos solúveis totais no caldo da cana) por meio do refratômetro, no laboratório da Usina. A Pol (% sacarose) de sacarose no caldo é o açúcar da cana presente no caldo. Ela foi avaliada por meio do polarímetro. Representa na prática a quantidade de sacarose encontrada na solução (caldo); portanto % de pol e % de sacarose são sinônimos. Exige-se um valor mínimo de 14,4% como critério de avaliação do estágio de maturação da cana-de-açúcar.

3.4.2.2 Pureza (%)

Refere-se à porcentagem de sacarose presente no total de conteúdo dos sólidos no caldo. Uma pureza maior indica a presença de um conteúdo maior de sacarose do total de sólidos presentes no caldo. A porcentagem de pureza junto a porcentagem de sacarose ajuda a determinar o tempo de maturação. É calculada pela fórmula:

Porcentagem de Pureza = (Sacarose %/HR Brix)100, onde HR Brix é medido através de refratômetro.

Uma lavoura de cana é considerada pronta para colheita se estiver com um mínimo de 16% de sacarose e 85% de pureza. (NETAFIM, 2006).

3.4.2.3 Fibra (%)

É a parte lenhosa da cana, insolúvel em água, calculada pela equação:

$$F = 0,08 \times \text{PBU} + 0,876, \text{ onde:}$$

PBU = peso do bagaço úmido da prensa, em gramas.

3.4.2.4 ATR

Desde a safra de 1998/99, o sistema de pagamento de cana-de-açúcar no Brasil se baseia no conteúdo de Pol%Cana (PC), Pureza do caldo (P) e açúcares totais recuperáveis (ATR), que são constituídos de sacarose e açúcares redutores, frutose e glicose. É o açúcar total recuperável na extração, dado em quilogramas por tonelada de cana e calculado por meio da equação:

$$\text{ATR} = 9,26288 \times \text{PC} + 8,8 \times \text{ARC}$$

onde: ARC (Açúcares Redutores da Cana) é dado pela expressão:

$$\text{ARC} = (3,641 - 0,0343 \times \text{P}) \times (1 - 0,01 \times \text{F}) \times (1,0313 - 0,00575 \times \text{F})$$

sendo: **P** = Pureza do caldo e **F** = Fibra%cana.

Isto significa que o ATR tem como função principal a PC (Pol % Cana) e atingirá o pico quando esta também o atingir (ORPLANA, 2007)

O modelo atual de pagamento de cana é denominado Sistema de Remuneração da Tonelada de Cana pela Qualidade/Consecana. E considera, para efeito de determinação do valor da tonelada da cana-de-açúcar, a quantidade de Açúcar Total Recuperável (ATR), contida na matéria-prima entregue na unidade de processamento, e o preço do quilograma do ATR. O Gráfico 2 mostra a média de ATR e os preços, das safras 1999/00 a 2005/06.

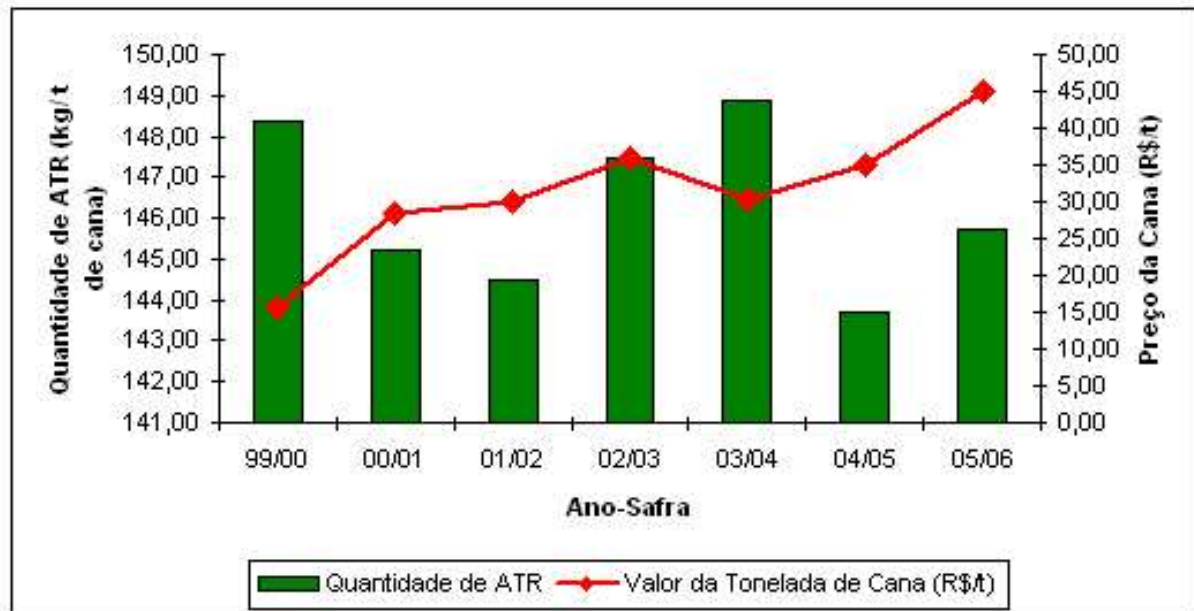


Gráfico 2 - Quantidade média de Açúcar Total Recuperável (ATR) por tonelada de cana e preços médios da cana-de-açúcar em R\$/tonelada, 1999/00 a 2005/06.

Segundo (NASTARI, 2006) espera-se que as produtividades de ATR das Usinas estejam em torno de 145 kg ATR/ha. Esse é um parâmetro para se avaliar o rendimento de variedades e sistemas de manejo da produção de cana-de-açúcar na região Centro-Sul. Para a safra 2006/07, o mesmo autor tinha uma previsão de 365 milhões de toneladas de cana com uma média de 145 kg de ATR por tonelada de cana para a região Centro-Sul.

O fechamento da safra 2006/07 foi da ordem de 372.643.68 milhões de toneladas na mesma região, segundo dados da (UDOP, 2007).

3.5 Análise estatística

Todos os dados foram submetidos à análise estatística por meio de análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software ESTAT.

O esquema da análise de variância para as 4 épocas de colheita e 8 variedades, em DBC, num esquema fatorial 4 x 8, é apresentado a seguir:

Causas de Variação	G.L.
Épocas (E)	3
Variedades (V)	7
Interação V x E	21
(Tratamentos)	31
Blocos	2
Resíduo	62

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Valores médios de ATR, Pol %, Pureza % e Fibra % das Variedades (8), dentro de cada Época de Colheita

Dentre as diversas características analisadas, os valores de ATR são os que mais interessam na prática, porém eles são obtidos a partir de outros valores como Pol %, Pureza % e Fibra % e Açúcares Redutores. A Tabela 1 mostra a variação desses valores, analisados em cada época.

Tabela 1 - Valores médios de ATR (Açúcar Total Recuperável), Pol %, Pureza % e Fibra %, obtidos para as 8 variedades, em cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Colheitas:	ATR (kg/t)	Pol (%)	Pureza (%)	Fibra (%)
Época 1 (28/Nov.06)	129,89 b	15,33 b	86,36 ab	11,53 a
Época 2 (26/Jan./07)	116,44 d	13,96 c	84,00 c	11,36 a
Época 3 (02/Abr./07)	124,68 c	14,79 b	85,71 b	10,29 b
Época 4 (29/Mai./07)	138,19 a	16,36 a	87,37 a	9,82 c
DMS =	0,52	0,98	1,02	0,43
C.V. (%) =	3,71	5,1	1,55	5,26

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Época 4 (29/Mai./07) apresentou os maiores valores médios de ATR, Pol %, Pureza %, exceto Fibra %. As Épocas 1 (28/Nov./06) e 2 (26/Jan./07) apresentaram as maiores médias de Fibra %, não diferindo entre si, mas diferindo entre as demais. A Época 1 (28/Nov./06) apresentou o segundo maior valor médio de ATR e Pol % e um valor médio de Pureza % superior aos 85% mínimos requeridos para colheita, à semelhança das Épocas 3 (02/Abr./07) e 4 (29/Mai./07).

Na Época 2 (26/Jan./07), os valores médios de ATR para as 8 Variedades foram os mais baixos dentre as demais Épocas de colheita, o que era esperado, por se tratar de um período de entressafra para o qual as Variedades não haviam sido previamente selecionadas.

Todavia, a classificação das Épocas pelos valores de TATR_H (Toneladas de ATR por Hectare) se apresenta com algumas inversões em relação à classificação simplesmente pela ATR. A Tabela 2 mostra esses valores médios de TATR_H das 8 Variedades nas 4 Épocas. Como a TATR_H é igual a TCH.ATR / 1000, a média da Época 2 suplantou a da Época 1 (29/Nov./06), que correspondeu ao final da safra 2006, devido aos ganhos apresentados pelas Variedades em termos de TCH (Toneladas de Colmos por Hectare).

Da mesma forma, a Época 3 (02/Abr./2007), também considerada como de “entressafra” ou, de início de nova safra, apresentou os segundos maiores valores médios de TATR_H, superiores, portanto, aos da Época 1 e 2.

Tabela 2 - Valores médios de TCH, ATR e TATR_H obtidos para as 8 Variedades, em cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Colheitas:	TCH (t/ha)	ATR (kg/t)	TATR _H (t/ha)
Época 1 (28/Nov.06)	97,98 d	129,89 b	12,75 c
Época 2 (26/Jan./07)	101,40 c	116,44 c	11,80 d
Época 3 (02/Abr./07)	166,85 b	124,68 b	20,82 b
Época 4 (29/Mai./07)	199,68 a	138,19 a	27,62 a
DMS =	0,5032	2,62	0,67
C.V. (%) =	0,16	4,27	3,86

Obs.: Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Avaliando-se o comportamento médio das 8 Variedades, dentro de cada Época de colheita, verificou-se que a Época 4 (29/Maio/07) foi a que apresentou maior média de TCH, diferindo significativamente de todas as demais.

4.2 Toneladas de colmos por hectare (TCH)

O resultado da análise de variância pelo Teste F, mostrou-se significativo a 1% de probabilidade tanto para Variedades, quanto para Épocas e para a Interação entre os dois.

As médias de TCH das 4 Épocas de avaliação para as 8 Variedades estudadas, diferiram entre si, pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade, conforme se apresenta na Tabela 3.

De uma maneira geral, todas as Variedades apresentaram ganhos significativos de produtividade à medida que se avançou no tempo para a sua colheita. Nas médias das 8 Variedades, a TCH cresceu na ordem: Época 1 < Época 2 < Época 3 < Época 4.

Com relação às médias de TCH de cada Variedade nas 4 Épocas, observa-se que a variedade 6 obteve o maior valor, seguido das variedades 4, 1, 5 e 3, que foram as 5 variedades mais produtivas neste experimento.

Tabela 3 - Médias de TCH para Variedades dentro de cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Variedades	Época 1: 28/Nov./06	Época 2 : 26/Jan./07	Época 3 : 02/Abr./07	Época 4 : 29/Mai./07	Médias de TCH
1 RB72-454	87,64 f D	85,78 f C	165,55 d B	227,21 c A	141.54 C
2 RB83-5054	76,93 h D	99,80 c C	159,99 e B	198,63 d A	133.84 F
3 RB85-5536	80,79 g D	97,67 d C	185,60 c A	183,15 f B	136.80 E
4 RB85-5456	113,72 b D	118,61 b C	186,87 b B	237,61 b A	164.20 B
5 RB86-7515	96,83 c C	96,57 e C	211,28 a A	154,50 h B	139.63 D
6 RB93-5907	140,33 a C	144,52 a B	139,62 h D	256,21 a A	170.17 A
7 RB93-5925	92,57 e C	83,49 h D	142,49 g B	155,45 g A	118.50 H
8 SP80-1816	95,06 d C	84,80 g D	143,43 f B	184,68 e A	126.99 G
Médias	97,90 D	101,40 C	166,85 B	199,68 A	

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, ou, mesma letra MAIÚSCULA nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. - C.V. = 0,16%

- DMS (Tukey 5%) para: - Variedades dentro de Épocas = 0,5032;
- Médias das 8 Variedades dentro de Épocas = 0,1779;
- Médias das 4 Épocas, para cada Variedade = 0,2986.

4.3 Pol % (ou % de sacarose)

O resultado da análise de variância pelo Teste F, mostrou-se significativo a 1% de probabilidade tanto para Variedades, quanto para Épocas e para a Interação entre os dois.

As análises de Pol% (Tabela 4) apresentaram diferenças significativas tanto no que se refere às Variedades dentro de cada Época, quanto entre Épocas.

Considerando-se os efeitos da interação, as médias de Pol% das 8 Variedades dentro de cada Época, mostraram o seguinte comportamento: da Época 1 (29/Nov./06) para a Época 2 (26/Jan./07) houve um decréscimo de Pol%, que deu sinais de recuperação na Época 3 (02/Abr./07) e atingiu um ganho significativamente maior na Época 4 (29/Mai./07).

Entre as Variedades, também houve diferenças significativas. A variedade 2 (RB835054) foi a que apresentou a maior média de Pol%, nas 4 épocas. As Variedades 3 (RB85-5536), 6 (RB93-5907) e 8 (SP80-1816) classificaram-se logo em seguida à Variedade 2, quanto ao Pol %. As Variedades 4 (RB85-5456) e 7 (RB93-5925) apresentaram valores menores que as Variedades 2, 6 e 8, não diferindo da Variedade 3. Por outro lado, a variedade 5 (RB867515) e a 1 (RB72454) foram as que apresentaram os menores valores de Pol% nas 4 Épocas. Ambas tiveram queda de Pol% em Jan./2007 (Época 2) quando comparada à Época 1, voltando a se recuperarem a partir da Época 3 e Época 4.

Tabela 4 - Médias de Pol % para Variedades dentro de cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Variedades	Época 1: 28/Nov./06	Época 2 : 26/Jan./07	Época 3 : 02/Abr./07	Época 4 : 29/Mai./07	Médias de Pol %
1 RB72-454	13,63 b B	12,26 b B	15,56 b A	16,33 abc A	14,45 D
2 RB83-5054	16,47 a BC	14,91 a C	18,47 a A	17,67 a AB	16,88 A
3 RB85-5536	15,12 ab AB	14,04 ab B	15,55 b AB	16,77 abc A	15,37 BC
4 RB85-5456	16,13 a A	14,31 a B	15,27 bc AB	15,10 bc AB	15,20 C
5 RB86-7515	14,61 ab A	12,34 b B	13,45 c AB	14,50 c A	13,73 E
6 RB93-5907	15,60 a AB	14,00 ab B	15,39 bc AB	17,03 ab A	15,51 B
7 RB93-5925	15,37 ab AB	14,35 a BC	13,44 c C	17,00 ab A	15,04 C
8 SP80-1816	15,70 a A	15,47 a A	* 16,06 b A	16,47 ab A	15,93 B
Médias	15,33 B	13,96 C	14,99 B	16,36 A	

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, ou, mesma letra MAIÚSCULA nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. - C.V. = 5,1%

- DMS (Tukey 5%) para: - Variedades dentro de Épocas = 1,95;
- Médias das 8 Variedades dentro de Épocas = 0,98;
- Médias das 4 Épocas, para cada Variedade = 0,58.

* valor de Pol % calculado pelo Programa ESTAT, considerando-se a estimativa de Parcela Perdida feita para a Variedade 8, na Época 3 (cujo valor inicial de 11,17 era muito discrepante dos demais).

Considera-se o valor mínimo de maturação da cana como 14,4% Pol. Analisando cada Época, observa-se que em Nov./2006 (Época 1), todas as variedades estariam aptas para serem colhidas, exceto a Variedade 1. Esse resultado era esperado, já que o mês de novembro é mês de final de safra. Em janeiro de 2007 (Época 2), quatro variedades estariam aptas para serem colhidas (Variedades: 2, 6, 7, 8). As Variedades 3 e 4 estariam bem próximas do valor mínimo de maturação requerido e, possivelmente, possam vir a se enquadrar como aptas para a colheita, quando se analisar o conjunto de suas características. Já no começo de abril/2007 (Época 3), apenas as variedades: 5 e 7 não atingiram o valor mínimo de maturação indicado, sendo que as outras 6 variedades estariam aptas, quanto a Pol%, para serem colhidas.

Em maio de 2007 (Época 4), todas as variedades estavam aptas para serem colhidas, o que era esperado por ser época de safra e porque todas estas 8 Variedades foram lançadas pelos programas de melhoramento com indicações referentes a sua colheita no período de safra. Ao serem estudadas para possível colheita na entressafra, algumas destas variedades mostraram valores de Pol% satisfatórios para a colheita. Pode-se concluir que 3 destas variedades RB835054, RB935907 e SP80-1816 mostram-se aptas, quanto a Pol %, para serem colhidas a partir do mês de Janeiro/2007 até 02/Abril/2007, período de entressafra. Note-se ainda, que os índices pluviométricos (Gráfico 1) nos meses de novembro e dezembro de 2006

e janeiro de 2007 foram mais que o dobro do mesmo período da safra anterior, mas, mesmo assim, as 3 Variedades citadas não apresentaram queda acentuada da Pol %.

A Pol% cana sendo alto, o ATR também o será, pois, são diretamente proporcionais. Não é viável para as Usinas utilizarem variedades com teores baixos de Pol%, porque obterão menores quantidades de ATR. Mas não se devem avaliar os fatores isoladamente, e sim em conjunto, já que para o cálculo de ATR usa-se os valores de Pol%, Pureza%, Açúcares Redutores e Fibra%, como já mencionado anteriormente.

4.4 Pureza (%)

A análise de variância pelo Teste F, mostrou-se significativo a 1% de probabilidade tanto para Variedades, quanto para Épocas e para a Interação entre os dois fatores.

As 8 variedades estudadas apresentaram médias de pureza diferentes entre si, pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade, conforme se apresentam na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias de Pureza % para Variedades dentro de cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Variedades	Época 1: 28/Nov./06	Época 2 : 26/Jan./07	Época 3 : 02/Abr./07	Época 4 : 29/Mai./07	Médias de Pureza %
1 RB72-454	84,14 b A	81,21 cd B	86,94 bc A	84,57 c A	84,21 CD
2 RB83-5054	88,55 a A	82,85 bcd B	91,17 a A	88,47 ab A	87,76 A
3 RB85-5536	86,90 ab AB	84,09 bc B	87,78 ab A	89,37 ab A	87,03 A
4 RB85-5456	87,19 ab A	85,69 ab A	87,97 ab A	86,30 abc A	86,79 AB
5 RB86-7515	84,45 b A	80,66 d B	84,22 cd A	86,20 abc A	83,88 CD
6 RB93-5907	87,54 ab A	88,54 a A	87,81 ab A	89,60 a A	88,37 A
7 RB93-5925	85,39 ab B	83,92 bcd B	83,49 d B	88,47 ab A	85,32 BC
8 SP80-1816	86,74 ab A	85,02 b A	76,28 e B	86,00 bc A	83,51 D
Médias	86,36 AB	84,00 C	85,71 B	87,37 A	

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, ou, mesma letra MAIÚSCULA nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. - C.V. = 1,55%

- DMS (Tukey 5%) para: - Variedades dentro de Épocas = 3,41;
- Médias das 8 Variedades dentro de Épocas = 1,718;
- Médias das 4 Épocas, para cada Variedade = 1,02.

Um cultivo da cana é considerado pronto para colheita apresentando um mínimo de 85% de pureza (NETAFIM, 2007). Sendo assim, as épocas 4, 1 e 3 apresentaram pureza acima de 85%, e seriam aptas para serem colhidas, ao contrário da época 2, que apresentou 84% de pureza, na média das 8 Variedades. Todavia, avaliando-se o comportamento de cada

variedade dentro da Época 2, encontramos 3 variedades com percentual de pureza acima de 85%, e que, portanto, poderiam ser indicadas para a colheita nesta época de entressafra, dependendo do resultado das outras análises tecnológicas realizadas. A variedade RB935907 (6) apresentou 88,54% de pureza em jan./2007 (Época 2), enquanto que a RB855456 (4) e a SP80-1816 (8) apresentaram, na mesma época, os valores de 85,69 % e 85,02% de pureza, respectivamente.

De um modo geral, as médias de pureza foram maiores na Época 1 (final de safra) e Época 4 (1^o mês da nova safra), não diferindo entre si; todavia, diferiram da média de pureza na Época 2 (que foi o valor mais baixo) e da época 3, ambas consideradas como da entressafra.

As médias de pureza de cada variedade, nas 4 épocas, não têm nenhum interesse prático, pois, a definição de época para a colheita não se faz pela média de épocas diferentes. Nesse aspecto, observa-se apenas, que as variedades 6, 2 e 3 apresentaram os maiores valores médios de pureza, não diferindo entre si.

A pureza é diretamente proporcional ao ATR; portanto, quanto maior for a pureza, maior será o valor de ATR, e, melhor será a variedade de cana.

A época 3 (02/Abril/2007) foi considerada como de entressafra, apesar de haver um crescente número de Usinas iniciando a moagem nessa época. Considerando-se os valores de % de pureza acima de 85%, 6 variedades estariam aptas à colheita no início de abril, quando plantadas nas condições deste experimento, ou seja, Cana-de-Ano (Out./Nov.), para serem colhidas com 16 meses de idade, aproximadamente.

4.5 Fibra (%)

O resultado da análise de variância pelo Teste F, mostrou-se significativo a 1% de probabilidade tanto para variedades, quanto para Épocas e para a Interação entre os dois.

As médias de cada uma das 8 Variedades, dentro de cada Época, diferiram entre si, pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade, conforme se apresenta na Tabela 6, evidenciando as variações existentes entre elas quanto às suas próprias características genéticas em relação à Fibra (%).

As médias de Fibra (%) nas 4 épocas, para cada uma das 8 Variedades, apresentaram diferenças significativas. As Variedades 2, 6, 5 e 3 não diferiram entre si, mas sim entre as demais, apresentando as maiores médias de Fibra (%). As variedades 7, 1 e 4 não diferiram entre si, mas sim entre as demais, sendo as variedades que apresentaram as segundas maiores

médias de Fibra (%). A Variedade 8 diferiu das demais, sendo a que apresentou a menor média de Fibra (%) nas 4 épocas de colheita.

Tabela 6 - Médias de Fibra (%) para Variedades dentro de cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Variedades	Época 1: 28/Nov./06	Época 2 : 26/Jan./07	Época 3 : 02/Abr./07	Época 4 : 29/Mai./07	Médias de Fibra %
1 RB72-454	10,96 bc A	10,64 b A	11,00 a A	9,20 b B	10,45 BC
2 RB83-5054	12,80 a A	11,80 ab AB	11,12 a BC	10,03 ab C	11,44 A
3 RB85-5536	11,03 bc AB	12,20 a A	10,16 ab B	9,90 ab B	10,82 ABC
4 RB85-5456	10,56 c AB	10,92 ab A	10,40 ab AB	9,57 ab B	10,36 BC
5 RB86-7515	12,08 ab A	10,72 b B	11,04 a AB	10,17 ab B	11,00 AB
6 RB93-5907	12,24 ab A	11,68 ab AB	10,44 ab C	10,83 a BC	11,30 A
7 RB93-5925	11,28 bc A	11,72 ab A	9,52 bc B	9,53 ab B	10,51 BC
8 SP80-1816	11,28 bc A	11,20 ab A	8,68 c B	9,37 b B	10,13 C
Médias	11,53 A	11,36 A	10,29 B	9,82 C	

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, ou, mesma letra MAIÚSCULA nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. - C.V. = 5,26%

- DMS (Tukey 5%) para: - Variedades dentro de Épocas = 1,45;
- Médias das 8 Variedades dentro de Épocas = 0,72;
- Médias das 4 Épocas, para cada Variedade = 0,43.

Considerando-se o comportamento médio das 8 variedades dentro de cada uma das 4 épocas de colheita, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, verificou-se que as Épocas 1 (28/Nov./06) e 2 (26/Jan./07) foram as que apresentaram as maiores médias de Fibra (%), diferindo significativamente de todas as demais. A média de Fibra (%) da Época 3 diferiu estatisticamente das demais, sendo a segunda melhor época. A Época 4 foi a que apresentou as menores médias de Fibra (%).

Com relação às análises de Fibra(%), observa-se que as Variedades apresentaram um comportamento compatível com as suas características genéticas e que esses valores, em geral, foram maiores nas épocas de maior pluviosidade, diminuindo com a entrada do período frio e seco. Todavia, seria esperado o contrário, ou seja, maior Fibra(%) nos meses de frio e seca. Possivelmente, isso se deve ao fato de uma maior limpeza da palha e bainha nos colmos de cana que compuseram as amostras.

4.6 ATR – Açúcar Total Recuperável (kg/t)

As médias de ATR das 8 Variedades estudadas, dentro das 4 Épocas de avaliação, diferiram entre si, pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade, conforme apresentado na Tabela 7.

Segundo (NASTARI, 2006) a estimativa para a safra 2006/2007 era de rendimento médio de ATR igual a 145 kg/t. Nesse caso, apenas a Variedade 2 (RB835054) apresentou média de 151,00 kg/t na Época 3 e 148,23 kg/t na Época 4, superando essa expectativa.

As médias de cada Variedade, nas 4 Épocas, apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si. A Variedade 2 (RB835054) obteve as maiores médias de ATR, diferindo estatisticamente das demais, vindo a Variedade 8 com um valor imediatamente a seguir. As Variedades 7, 6, 3, e 4 não diferiram entre si, apresentando-se com os valores médios de ATR logo abaixo da Variedade 8. A Variedade 5 apresentou o menor valor médio de ATR, tendo a Variedade 1 um valor imediatamente superior.

A Época 4 (29/Mai./07), foi a que apresentou maior média de ATR, diferindo significativamente quando comparada às demais. A Época 2 (26/Jan./07) foi a que apresentou o menor valor médio de ATR para as 8 Variedades estudadas.

Tabela 7 - Médias de ATR (kg de açúcar / t de cana) para Variedades, dentro de cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Variedades	Época 1: 28/Nov./06	Época 2 : 26/Jan./07	Época 3 : 02/Abr./07	Época 4 : 29/Mai./07	Médias de ATR
1 RB72-454	117,84 d C	105,00 c D	129,20 b B	140,03 a A	123,02 D
2 RB83-5054	135,59 ab B	123,36 ab C	151,00 a A	148,23 a A	139,55 A
3 RB85-5536	129,16 bc B	115,39 b C	130,71 b B	140,70 a A	128,99 C
4 RB85-5456	138,50 a A	119,69 b C	127,92 b B	128,77 b B	128,72 C
5 RB86-7515	123,40 cd A	105,63 c C	112,97 c B	122,53 b A	116,13 E
6 RB93-5907	130,17 abc B	114,97 b C	128,76 b B	140,73 a A	128,66 C
7 RB93-5925	131,07 abc B	118,93 b C	116,07 c C	144,00 a A	127,52 C
8 SP80-1816	133,41 ab AB	128,55 a B	*134,92 b AB	140,50 a A	134,34 B
Médias	129,89 B	116,44 C	124,68 B	138,19 A	

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, ou, mesma letra MAIÚSCULA nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. - C.V. = 2,62%

- DMS (Tukey 5%) para: - Variedades dentro de Épocas = 8,54;
- Médias das 8 Variedades dentro de Épocas = 4,27;
- Médias das 4 Épocas, para cada Variedade = 2,55.

* valor de ATR calculado pelo Programa ESTAT, considerando-se a estimativa de Parcela Perdida relativa à Variedade 8, Época 3, (cujo valor inicial de 100,79 era muito discrepante dos demais).

4.7 Toneladas de ATR por hectare (TATR_H)

As variedades analisadas apresentaram diferenças estatisticamente significativas, quando comparadas entre si, sendo que a variedade 6 (RB93-5907) apresentou as melhores médias. A variedade 4 (RB85-5456) apresentou média de TATR_H inferior, seguido da Variedade 2 (RB83-5054), conforme Tabela 8.

A época de colheita 4 (29/Mai./07), foi a que apresentou maior média de TATR_H, diferindo significativamente entre as demais.

Tabela 8 - Médias de TATR_H (Toneladas de ATR por Hectare) para as 8 Variedades, dentro de cada Época de colheita. (Guaíra, SP 2006/07)

Variedades	Época 1: 28/Nov./06	Época 2 : 26/Jan./07	Época 3 : 02/Abr./07	Época 4 : 29/Mai./07	Médias de TATR _H
1 RB72-454	10,33 e C	9,01 e C	21,39 b B	31,82 b A	18,14 D
2 RB83-5054	10,43 de D	12,31 c C	24,16 a B	29,45 c A	19,09 C
3 RB85-5536	10,44 de C	11,27 cd C	24,26 a B	25,76 d A	17,93 D
4 RB85-5456	15,75 b C	14,20 b D	23,91 a B	30,60 bc A	21,11 B
5 RB86-7515	11,95 cde C	10,20 de D	23,87 a A	18,93 f B	16,24 E
6 RB93-5907	18,27 a B	16,62 a C	17,97 c BC	36,05 a A	22,22 A
7 RB93-5925	12,13 cd C	9,92 de D	16,54 c B	22,38 e A	15,99 EF
8 SP80-1816	12,68 c C	10,90 cd D	14,46 d B	25,94 d A	15,24 F
Médias	12,75 C	11,80 D	20,82 B	27,62 A	

Obs.: - Médias que se apresentam com uma mesma letra minúscula nas colunas, ou, mesma letra MAIÚSCULA nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. - C.V. = 3,71%

- DMS (Tukey 5%) para:
 - Variedades dentro de Épocas = 1,46;
 - Médias das 8 Variedades dentro de Épocas = 0,52;
 - Médias das 4 Épocas, para cada Variedade = 0,5161.

5 CONCLUSÕES

1. Os valores médios de ATR para as 8 Variedades foram os mais baixos nos meses de entressafra. Porém comparando-se os valores médios das variedades dentro de cada época, pode-se sugerir algumas variedades para serem colhidas na entressafra, como por exemplo a RB835054, RB855456 e SP80-1816.

2. Em abril, considerada época de entressafra, obtive-se valores de TATRH (Toneladas de ATR por Hectare) menores que em maio, mas maiores do que em novembro, que é o mês de final de safra.

3. De uma maneira geral, todas as Variedades apresentaram ganhos significativos de produtividade (TCH) à medida que se avançou no tempo para a sua colheita. Nas médias das 8 Variedades, a TCH cresceu na ordem: Época 1 < Época 2 < Época 3 < Época 4.

4. Quanto ao Pol %, as variedades RB835054, RB935907 e SP80-1816 se mostraram aptas, para serem colhidas desde o mês de Janeiro/2007 até 02/Abril/2007, período de entressafra.

5. Considerando-se os valores de Pureza (%) acima de 85%, 2 variedades, quando plantadas nas condições deste experimento, estariam aptas à colheita durante todo o período de entressafra. São elas: RB855456 e RB935907.

6. Quanto à Fibra (%), a Época 2 (26/Jan./07), que está no período de entressafra, apresentou as maiores médias de Fibra (%), juntamente com a Época 1 (28/Nov./06). Houve um decréscimo da Fibra% com o decorrer dos meses, com entrada do período frio e seco. Todavia, espera-se o contrário, maior Fibra (%) nos meses frios e secos.

REFERÊNCIAS

- BASSINELLO, A.I. Cana de ano: alternativa para aumento da produção. **Álcool e Açúcar**, v.55, p.10-15, 1990.
- BETING, J. **Uma questão irreversível**. Idéias, livros e ensaios. Revisado em mar. 2007. Disponível em <<http://www.joelmirbeting.com.br/noticias.asp?IDgNews=9&IDNews=28936>>. Acesso em mai. 2007.
- BRAY, S.C. **A cultura da cana-de-açúcar no vale do Paranapanema: um estudo de geografia agrária**. 1980. 304 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. 1980.
- BUCKERIDGE, M. **Canavial versus floresta, um dilema estratégico para o Brasil no século 21**. Especial para o Jornal USP. Disponível em <<http://www.valeverde.org.br/html/clipp2.php?id=8263&categoria=Agricultura>>. Acesso em 17 abr. 2007.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1979. 193 p. (FAO-Irrigation and Drainage Paper n.33).
- ESTAT **Sistema para análises estatísticas V. 2.0**. Desenvolvido pela UNESP Jaboticabal, SP. Polo Computacional / Departamento de Ciências Exatas, 1993.
- LEITE, R.C.C. **Biomassa, a esperança verde para poucos**. Revisado em fev. 2005. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/canal_aberto/clipping/fevereiro2005/clipping050225_folha.html>. Acesso em 17 abr. 2007.
- NASTARI, P. M. – **O Cenário Econômico do Setor Sulcroatoleiro na Safra 2006/07**. Disponível em <http://www.infocana.com.br/workshop/Palestras/2006/pdfs/Plinio_DatAgro.pdf> Acesso em mai. 2007.
- NETAFIM. **Gerenciamento de colheita**. Disponível em <http://www.sugarcane crops.com/p/agronomic_practices/harvesting_management/> Acesso em jun. 2007.
- OLIVEIRA, F. M. Consumo Humano do Sorgo na Propriedade Agrícola. Sorgo, Uma Opção Agrícola. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. 144, p. 11 13, 1986.
- ORPLANA Organização dos plantadores de cana da região centro-sul do Brasil – **ATR Relativo CONSECANA-SP** Disponível em <http://www.orplana.com.br/atr_relativo_consecana.asp> Acesso em mai. 2007.
- RUDORFF, B. F. T. **Dados Landsat na estimativa da produtividade agrícola da cana-de-açúcar**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1985. 114p.
- STUPIELLO, J. P. A cana como matéria-prima. In: PARANHOS, S. P. **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2. cap. 7, p. 761 - 804.

TEIXEIRA, C.G.; JARDINE, J. G.; BEISMAN, D.A. Utilização do sorgo sacarino como matéria-prima complementar à cana-de-açúcar para obtenção de etanol em microdestilaria. **Ciência, Tecnologia, Alimentação**. Rio de Janeiro. v.17, n.3, p. 221-229, 1997.

TURLON, N. C.; BARCELOS, J. E. T. **Competição de cultivares de beterraba açucareira de clima tropical no município de Uberlândia, MG**. Monografia. Universidade Federal de Uberlândia. 2002

UDOP União dos Produtores de Bioenergia. Disponível em <<http://www.udop.com.br>>. Acesso em mai. 2007.

VITTI, G. C.; MAZZA, J. A.; **Encarte técnico, planejamento, estratégias de manejo e nutrição da cultura de cana-de-açúcar**. Encarte das informações agronômicas nº 97 – março/2002