



**UFAL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**



**CECA**

**FERNANDO HENRIQUE ROCHA MONTEIRO DA CRUZ**

**CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM CANAVIAL**

**RIO LARGO – AL  
2011**

**FERNANDO HENRIQUE ROCHA MONTEIRO DA CRUZ**

**CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM CANAVIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

**RIO LARGO - AL  
2011**

**Esse grande momento da minha vida aos meus pais, irmãos e toda minha família, pelo incentivo e o apoio que me proporcionaram crescer como pessoa durante todo o curso.**

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha imensa gratidão a Deus, ele me deu forças para nunca desistir nos momentos mais difíceis da minha vida e sempre continuar tentando até realizar meu sonho;

Aos meus pais e irmãos que sempre me apoiaram, me deram força e apoio incondicional me incentivando sempre na busca de conhecimentos;

À Universidade Federal de Alagoas – UFAL;

Ao meu orientador Prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa, que teve participação direta na realização deste trabalho;

Aos professores do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias - CECA que contribuíram para minha formação;

Aos meus colegas do curso de Agronomia e aos amigos;

A todos aqueles que, mesmo não mencionados, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigado a todos por tudo!

## FIGURA

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Detalhes do nó e entrenó.....	6

## TABELA

	Pág.
<b>Tabela 1.</b> Planilha de custos de plantio.....	12

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIX</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Histórico e Classificação.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Morfologia.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Climatologia.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4. Manejo da cana-de-açúcar.....</b>	<b>14</b>
2.4.1. Preparo do solo e plantio.....	14
2.4.2. Calagem.....	15
2.4.3. Adubação.....	16
2.4.4. Controle de Pragas.....	17
2.4.5. Controle de plantas daninhas.....	18
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>24</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>25</b>

## RESUMO

CRUZ, F. H. R. M. **Custo de implantação de um canavial** Rio Largo: Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Estado de Alagoas, UFAL-CECA, 2011 (Trabalho de Conclusão de Curso).

O objetivo do trabalho foi fazer o levantamento de custos da implantação de um canavial em uma área de renovação, desde a aplicação de calcário e fertilizante até a utilização de herbicidas, capinas manuais e uso de inseticidas. O presente estudo foi conduzido na Associação dos Plantadores do Vale do Satuba (ASPROVALES), localizado no município de Murici-AL, onde existem áreas com poucos declives e este experimento foi realizado numa área plana de chã, sendo preparada com trator e o uso de herbicidas feito com avião. Levou-se sempre em consideração o preço pago pelo ATR para a safra 2010/2011 para a base de cálculos, pois quando aumenta o preço da cana também aumenta os valores dos produtos usados para seu manejo. Este trabalho levou em consideração o controle de pragas primárias como cigarrinha da folha e da raiz, pois sua infestação é constante mesmo que em pequena escala. O custo total foi de R\$ 3.275,08 por hectare plantado. Como o ATR pago na safra 2010/2011 foi de R\$ 0,3850 é viável o custo de implantação, pois com bons tratos tem-se em média 5 anos de colheita dessa lavoura antes de fazer uma próxima renovação do canavial na mesma área.

## **ABSTRACT**

**CRUZ, F. H. R. M. Implementation cost of a sugar plantation** Rio Largo: Federal University of Alagoas, Rio Largo, State of Alagoas, UFAL-ECSC, 2011 (End of Course Work).

The objective of this study was to survey how much the implementation of a sugar plantation in an area of renovation, from the application of lime to the use of herbicides, hand weeding and use of insecticides. This study was conducted at the Association of Valley Growers Satuba (ASPROVALES), located in the city of AL-Murici. Where there are areas with few slopes and this experiment was conducted in a flat area of tea, being prepared with a tractor and use of herbicides done with aircraft. It took into account when the price per ton of cane (ATR) for the 2010/2011 season to base calculations because when you increase the price of sugarcane also increases the value of products used for their management. This experiment took into account the primary and pest control leafhopper leaf and root, since its infestation is constant even in small ways. As a final result was the cost of R \$ 3.275.08 per hectare planted with cane sugar, as the ATR paid in the 2010/2011 season was R\$ 0,3850 is feasible the cost of deployment, as it is with good treatment in 5-year average harvest this crop before doing the next renewal of a sugar plantation in the same area.

## 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma das principais plantas cultivadas no Brasil, com grande destaque no setor agroindustrial por proporcionar ótimo retorno econômico e possibilitar a produção de fontes alternativas de energia. Essa matéria é utilizada principalmente para a produção de açúcar, etanol e bioeletricidade, além disso, é a cadeia produtiva de maior importância socioeconômica e estratégica em termos energéticos (BARBOSA et al., 2008).

Nos últimos anos devido à crise energética e o aquecimento global os quais causaram grande impacto na sociedade, o etanol e o bagaço vêm ganhando destaque mundial; o etanol por ser um combustível carburante de fonte renovável e o bagaço pela geração de bioenergia, além de contribuir para o equilíbrio ambiental, pois a cultura possui alta taxa de sequestro de carbono, reduzindo os efeitos da emissão de poluentes (UNICA, 2010).

A previsão do total de cana moída para a safra 2010/2011 do Brasil é de 651.514,3 mil toneladas, com incremento de 7,8% em relação à safra 2009/2010, o que significa que haverá 47.000,7 mil toneladas a mais para a moagem nesta safra. Poderão ocorrer variações a maior ou menor conforme o comportamento do clima, principalmente se persistir a estiagem no centro-sul do país. Do total da cana processada, 294.023,7 mil toneladas (45,13%) serão destinadas à produção de açúcar, as quais devem produzir 38.151,7 mil toneladas do produto. O restante, 357.490,6 mil toneladas (54,87%) serão destinadas à produção de álcool, gerando um volume total de 28.416,87 milhões de litros (8.227,91 milhões de álcool anidro e 20.188,96 milhões de álcool hidratado) (CONAB, 2010).

A Conab (2010) estimou em 8.167,5 mil hectares a área plantada de cana destinada ao setor sucroalcooleiro, distribuídos entre São Paulo, com 4.377,66 mil hectares (53,60%); Minas Gerais, com 706,58 mil hectares (8,65%); Paraná, com 613,67 mil hectares (7,51%); Goiás, com 599,31 mil hectares (7,34%); Alagoas, com 438,57 mil hectares (5,37%); Mato Grosso do Sul, com 401,81 mil hectares (4,92%) e Pernambuco, com 343,51 mil hectares (4,21%). Nos demais estados produtores as áreas são menores, mas, com bons índices de produtividade. O objetivo do trabalho foi realizar o levantamento de custos da implantação de um canavial em uma área de renovação, desde a aplicação de calcário e fertilizante até a utilização de herbicidas, capinas manuais e uso de inseticidas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Histórico e Classificação

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é planta de metabolismo C4, monocotiledônea e pertencente à família *Poaceae*, tribo *Andropogoneae* e gênero *Saccharum* (Matsuoka et al., 1999). As principais espécies surgiram na Oceania (Nova Guiné) e na Ásia (Índia e China). As variedades cultivadas no Brasil e no mundo são híbridos multiespecíficos (Rodrigues, 1995). As características das variedades híbridas modernas são bem diferentes das espécies que lhe deram origem (BISWAS, 1988). As variedades cultivadas atualmente não são espécies botânicas, são um “complexo de *Saccharum*”, resultado de cruzamentos entre os gêneros *Saccharum*, *Ripidium* e *Sclerostachya*. A cana-de-açúcar foi classificada por Linneu em 1753 e nesse período passou por diversas modificações. A classificação botânica mais aceita atualmente é a de Jeswiet (CESNIK E MIOCQUE, 2004):

**Divisão:** *Embryophyta siphonogama*

**Subdivisão:** *Angiospermae*

**Classe:** *Monocotyledoneae*

**Ordem:** *Glumiflorae*

**Família:** *Poaceae*

**Tribo:** *Andropogoneae*

**Subtribo:** *Sacchareae*

**Gênero:** *Saccharum* 3

São vários os produtos obtidos desta planta como: açúcar, álcool entre outros que podem ser explorados comercialmente. Destacando-se a sacarose, pois dela se obtêm açúcar e etanol, considerados de maior importância para o setor canavieiro (SANTOS et al., 2010). Diversos fatores têm interferido na produção da cana-de-açúcar, sendo os principais a interação edafoclimática, a variedade cultivada e o manejo da cultura (MAULE et al., 2001).

### 2.2. Morfologia

A cana-de-açúcar pertence à vasta família da poaceae que possui mais de 5000 espécies. É uma planta que vive vários anos por isso é considerada semi-perene, possui colmo aéreo, fibroso; atinge de 2 a 5 m de altura, de cor variada dividido em nós e entrenós mais ou menos largos dependendo da variedade. O colmo é constituído no seu interior por um tecido

esponjoso muito rico em sumo açucarado que é extraído pelas usinas e destilarias para fabricação de açúcar e álcool. A planta é constituída por quatro partes principais, que são: raízes, colmo, folhas e flores (MCT, 2010).

As raízes têm como objetivo absorver as substâncias nutritivas do solo para servir de alimento para a planta; estas são fibrosas, sendo assim, a cana tem o sistema radicular fasciculado. Quando se planta um colmo de cana, se desenvolvem duas classes de raízes: as raízes transitórias e as raízes definitivas ou permanentes (MCT, 2010).

O colmo é a parte mais importante da cana-de-açúcar, onde constitui o fruto agrícola e é nele que se encontra armazenada a sacarose. É formado por entrenós que variam em longitude, grossura, forma e cor segundo a variedade. Os entrenós estão unidos por nós, lugar onde se enxertam as folhas. Nos nós encontra-se a gema que é a parte mais importante na propagação da planta (MCT, 2010). (Figura 1).

As folhas surgem a partir da gema apical e estas são lancetadas, lineares, largas e agudas. Apresentam uma nervura central forte, dispostas no talho de forma alternada. A sua cor é verde e vai variando de tonalidade de acordo com a variedade e as condições de desenvolvimento da planta (MCT, 2010). A inflorescência da planta aparece em forma de panícula (guino) que se desenvolve a partir do último entrenó (SILVA, 2002).

As variedades diferem em suas características de floração e maturação. São agrupadas em precoce (teor de POL acima de 13% no início de maio), médias (maturação em junho) e tardias (pico de maturação em agosto/setembro) (HORII, 2004).

A inflorescência é composta por flores hermafroditas; o ovário é oval com dois pistilos na extremidade que terminam em estigmas plumosos, de cor roxa ou avermelhada, e apenas um óvulo; o órgão masculino é constituído por três estames formados por filamentos brancos e finos, onde cada estame sustenta uma antera linear fixa pelo dorso. Os grãos de polens são esféricos, quando férteis, e prismáticos, quando inférteis, e o fruto da cana-de-açúcar é uma cariopse elíptica alongada (CORTE-BRILHO et al., 1981).

De acordo com o MCT (2010) o cultivo de cana de açúcar está limitado fundamentalmente por dois componentes ecológicos: o clima e o solo. O primeiro comportando-se com bastante regularidade em todas as áreas de cultivo de cana do mundo e o segundo, ou seja, o tipo de solo que é requerido para o bom desenvolvimento da planta, não se encontra com as mesmas características nas diferentes regiões do mundo onde é cultivada a cana resultando em diferenciações de rendimentos.

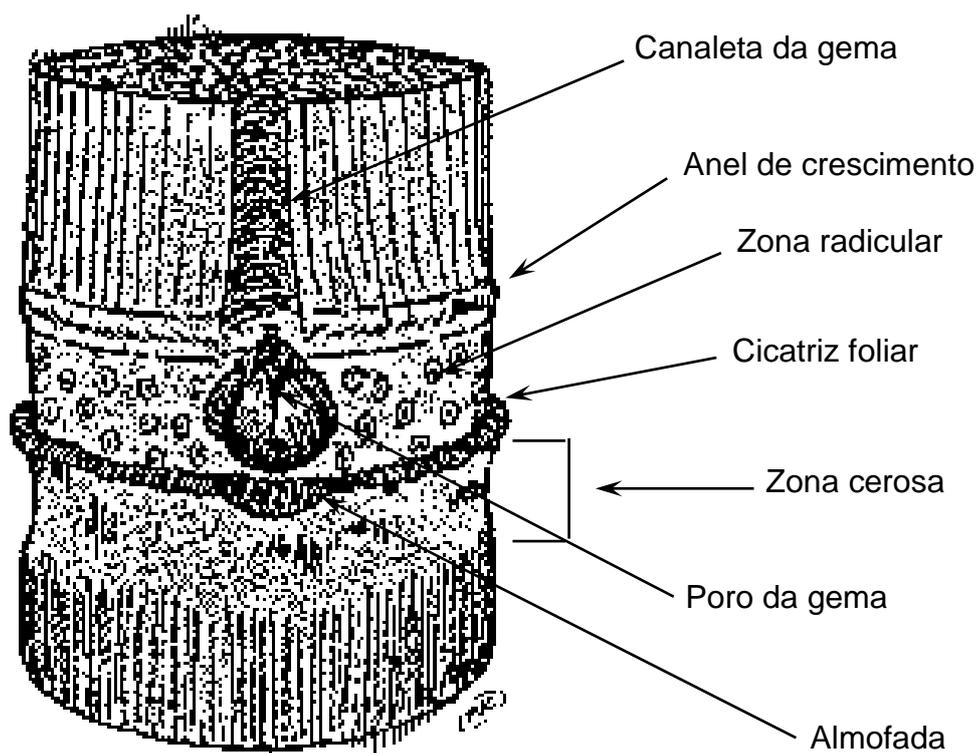
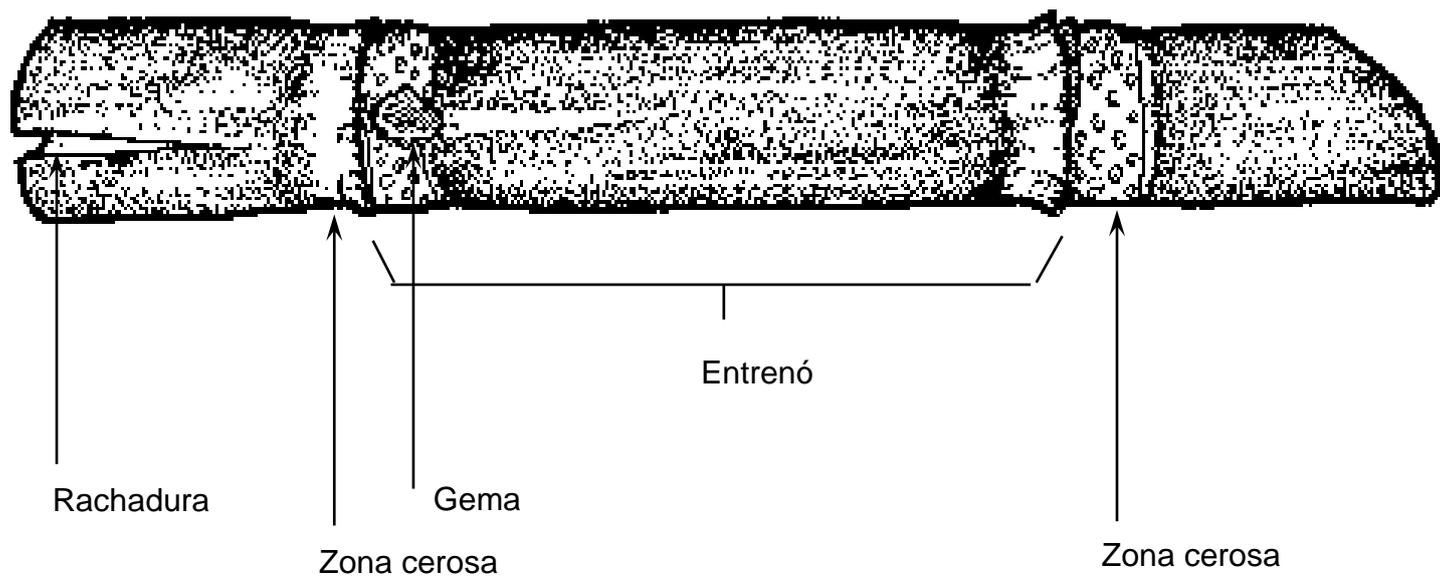


Figura 1. Detalhes do nó e entrenó (Fonte: ARTSCHWAGNER & BRANDES, 1958).

### **2.3. Climatologia**

A cana de açúcar para o seu desenvolvimento requer um clima quente e úmido com uma temperatura de 23 °C. Mesmo que o seu estado vegetativo mostre um bom desenvolvimento nos climas sub-tropicais, os melhores rendimentos são obtidos nos climas tropicais. A cana de açúcar é muito eficiente na conversão da energia solar em açúcar e fibra. Isto requer adequada quantidade de água para o processo ocorrer eficientemente (SILVA, 2002).

O clima é a integração das condições do tempo para certo período, em determinada área e tem fundamental importância para as atividades agrícolas (VIANELLO e ALVES, 1991). Para o desenvolvimento da planta, vários elementos são decisivos, tais como, a radiação solar, a umidade relativa do ar, a temperatura e a precipitação pluvial. Desta forma, estudar a cultura no seu ambiente de cultivo pode definir as cultivares e as técnicas de cultivo mais indicadas, explorando ao máximo os recursos naturais para promover melhor rendimento da cultura e conseqüentemente maior lucratividade para o produtor (MAULE et al., 2001).

A radiação solar é outro fator que influencia no desenvolvimento dos vegetais; como planta C4, a cana-de-açúcar possui alta eficiência fotossintética em alta intensidade de luminosidade, formando colmos mais grossos e curtos, e folhas longas e mais verdes com perfilhamento mais intensivo. Em casos de baixa irradiância, os colmos são mais finos e longos, e as folhas estreitas e amarelas (RODRIGUES, 1995).

A irregularidade dos eventos de chuva está entre os principais fatores determinantes dos sistemas de produção agrícola a ser implantados, o que pode definir o uso de irrigação ou até mesmo a inviabilidade do cultivo de determinada cultura (RAMOS, 2006). Entre os recursos que a planta necessita para crescer e se desenvolver, a água é o mais limitante, logo, a produtividade agrícola é controlada principalmente pela disponibilidade de água (KERBAURY, 2004).

### **2.4. Manejo da cana de açúcar**

#### **2.4.1. Preparo do solo e plantio**

O preparo do solo é composto por uma série de operações que visam eliminar da área elementos adversos para a boa produção, como restrições físicas (compactação), químicas (baixos níveis de nutrientes, acidez), biológicas (pragas de solo, ervas daninhas) (VITTI e MAZZA, 2002).

Apesar de possuir sementes botânicas, a cana de açúcar é propagada comercialmente de maneira assexuada, pelo plantio de colmos. As sementes são usadas nos programas de melhoramento genético, para a obtenção de novas variedades (CESNIK e MIOCQUE, 2004). O plantio é feito distribuindo de 12 a 16 gemas por metro linear. Assim, a quantidade de material vegetal utilizado para o plantio de 1 ha de cana-de-açúcar fica em torno de 10 t ha<sup>-1</sup>. O plantio da cana-de-açúcar exige e merece muita atenção, porque o sucesso na brotação das gemas tem grande influência na população final de plantas no campo (PLANA et al., 1987), conseqüentemente na produtividade.

Os cultivos da cana-de-açúcar podem ser definidos em função do ciclo de produção, como “de ano” ou de verão, em que a colheita é feita com 12 meses e “de ano e meio” ou de inverno, com a colheita realizada aos 18 meses. Em Alagoas, o plantio de “cana de ano” é feito no período de setembro a fevereiro, geralmente com irrigação. O plantio de “cana de ano e meio” é feito de abril a agosto. A escolha da época de plantio é importante para uma boa brotação e perfilhamento, pois períodos com maiores temperaturas e luminosidade favorecem o estabelecimento da cultura (AGROBYTE, 2010).

#### **2.4.2. Calagem**

O calcário é utilizado como material para efetuar a calagem e sua necessidade deve ser entendida como a quantidade de corretivo a ser aplicada ao solo para neutralizar sua acidez, elevar o pH, bem com a saturação por bases até um nível desejado, critério esse que leva em consideração aspectos de solo, da cultura e do corretivo utilizado. O método baseado na elevação da saturação por bases foi introduzido em São Paulo em 1983, e desde então vem sendo empregado em estudos bem como na recomendação de calagem aos produtores, pela facilidade de uso e flexibilidade às diversas culturas (RAIJ, 1991).

Para cada indicador de acidez, está associado um valor de referência (denominado critério de calagem) normalmente utilizado para um grupo de culturas. Assim, para o pH em água, o valor de referência é de 6,0 e para a saturação por bases é de 70 % para a maioria das plantas cultivadas (RAIJ et al., 1996).

O calcário precisa ser aplicado de maneira uniforme sobre a superfície do solo e ser bem incorporado, pois as operações de preparo do solo para as culturas via de regra são superficiais e não conseguem proporcionar uma adequada mistura do corretivo com o solo. Como o calcário apresenta baixa solubilidade, há necessidade de um contato mais íntimo com as partículas de solo para que ocorra a reação (QUAGGIO, 2000).

Segundo Andrade (1991), a eficiência da calagem envolve diversos fatores, tais como: a quantidade, qualidade, profundidade de incorporação e intervalo entre aplicações. Para o plantio da cultura, o intervalo de aplicação torna-se importante em relação ao tempo de reação do calcário, sendo que muitas vezes os produtores aplicam o calcário e logo em seguida realizam o plantio.

### **2.4.3. Adubação**

A cana-de-açúcar como as plantas em geral retiram do solo quase todas as substâncias nutritivas essenciais como: a água, o nitrogênio, o potássio, o fósforo, o cálcio, o magnésio, o enxofre e outros elementos através das raízes, enquanto que, o carbono e o oxigênio são retirados do ar atmosférico através da absorção das folhas. O nitrogênio junto com o fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre são chamados de macronutrientes por serem absorvidos pelas plantas em maiores quantidades em relação a outros nutrientes. Na natureza o solo se encontra em equilíbrio biológico, e seu cultivo contínuo tende a reduzir sua fertilidade, por isso, a necessidade de adubação para repor o que foi retirado pelas plantas (GOMES, 1977).

O nitrogênio é o quarto elemento em maior quantidade na planta, ficando atrás do carbono, hidrogênio e oxigênio. Atua na elongação do colmo da cana, além de fazer parte de enzimas, aminoácidos e proteínas (SILVA e CASAGRANDE, 1983). O efeito da adubação nitrogenada no plantio não é conclusivo, pois não existe resposta convincente a essa prática. Considerando uma extração de 0,92 a 1,2 kg de N por t de colmos, o uso de 0 a 60 kg ha<sup>-1</sup> de N não justificaria produtividades de 115 t ha<sup>-1</sup> encontradas em 32 usinas, por meio de um levantamento feito pelo Copersucar em 2002. Isso sugere que a cultura pode obter o N por outros caminhos ou o solo pode fornecer o N por outros meios, como: mineralização dos restos culturais; mineralização da matéria orgânica do solo; armazenado no tolete do plantio; práticas agrícolas, como calagem e revolvimento do solo; fixação biológica, etc. (DEMATTE, 2005).

O fósforo é um dos macronutrientes requeridos em menor quantidade pela cana-de-açúcar. Porém, devido a sua baixa disponibilidade natural nos solos brasileiros e sua alta adsorção pelas partículas do solo, esse elemento é aplicado em grandes quantidades (RAIJ, 1991). Esse mineral é o composto chave no metabolismo energético, participa de inúmeros processos metabólicos na planta, como armazenamento de energia (ADP e ATP), desdobramento de açúcares na respiração e fornecimento de energia (ATP). É necessário também para a síntese de compostos fosforilados (SILVA e CASAGRANDE, 1983).

Na produção comercial de cana-de-açúcar, o fósforo geralmente é aplicado no fundo do sulco de plantio, em doses de até 180 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para atender as necessidades da cultura até a próxima renovação do canavial. Já nas soqueiras, alguns pesquisadores não recomendam a prática, devido à baixa mobilidade do nutriente no solo. Quando o fósforo é aplicado em cobertura, a dose sugerida é de 30 a 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (ORLANDO FILHO et al., 1994).

O potássio se equipara ao nitrogênio nas quantidades requeridas pela planta. Estimula a vegetação, perfilhamento, enchimento de grãos; aumenta o teor de carboidratos, óleos, lipídeos e proteínas; promove o armazenamento de açúcar e amido; ajuda na fixação do nitrogênio; regula a utilização da água e aumenta a resistência à seca, geada e moléstias, constituindo-se elemento importante na fase de frutificação das plantas (AQUINO et al., 1993).

O cálcio e o magnésio são nutrientes fornecidos durante o processo de calagem e a deficiência de magnésio é observada nas folhas com o aparecimento de pequenas manchas cloróticas nas folhas mais velhas, e para o cálcio essas manchas aparecem em folhas novas. A adubação com enxofre é dispensada porque com a aplicação de alguns adubos como superfosfato simples, sulfato de amônio e gesso agrícola já se introduzem boas quantidades desse elemento (MALAVOLTA, 1974).

#### **2.4.4. Controle de pragas**

São várias as pragas que atacam a cana-de-açúcar, uma das mais importantes é a *M. fimbriolata*. Todos os gêneros das cigarrinhas da cana-de-açúcar estão inclusos na família Cercopidae (Ordem: Hemiptera). O gênero de maior importância econômica na América do Sul é *Mahanarva*. As cigarrinhas da cana-de-açúcar recebem nomes vulgares de acordo com o lugar onde são depositados os ovos e o local em que as ninfas se desenvolvem. Existem então, a cigarrinha-da-raiz, cigarrinha-da-folha e a cigarrinha-do-cartucho (MENDONÇA, 2005).

O corte mecanizado de cana crua na região sudeste, deixando sobre o solo uma grande camada de palha, vem aumentando o índice de infestação da cigarrinha da raiz (MENDONÇA, 1996).

A cana-de-açúcar sofre redução da produtividade pelo ataque dos adultos de *M. fimbriolata* às folhas e pelo ataque das ninfas às raízes (MENDONÇA, 2005).

A estratégia de controle da cigarrinha-da-raiz se inicia com um monitoramento da praga, que deverá ser realizado no início do período chuvoso e durante todo o período de

infestação, para que se possa acompanhar a evolução ou o controle da praga. O nível de dano econômico é de 20 ninfas/metro linear de sulco e 1 adulto/cana; o nível de controle é de 2-4 ninfas/metro e 0,5 a 0,75 adultos/cana (MENDONÇA, 1996).

O controle biológico com macro ou microrganismos é um dos principais componentes do manejo integrado de cigarrinhas. O controle biológico não é poluente, não provoca desequilíbrios biológicos, é duradouro e aproveita o potencial biótico do agroecossistema, não é tóxico para o homem e animais e pode ser aplicado com as máquinas convencionais, com pequenas adaptações (ALVES & ALMEIDA, 1997).

O controle biológico pode ser feito pelo fungo *Metarhizium anisopliae*, pertencente à família Moniliaceae e se caracteriza por atacar um grande número de espécies de insetos. As cigarrinhas atacadas tornam-se duras e cobertas por uma camada pulverulenta de conídios. No final do ciclo do patógeno o cadáver pode mostrar tons de verde que variam de claro a escuro, acinzentado ou ainda esbranquiçados com pontos verdes. A doença é conhecida vulgarmente como muscardine verde (ALMEIDA, 2002).

O controle químico da cigarrinha-da-raiz vem sendo bastante empregado. São diversos os produtos disponíveis no mercado, mas seu uso provoca um grande dano ao meio ambiente, tendo em vista a não seletividade desses compostos (ALMEIDA, 2002).

#### **2.4.5. Controle de plantas daninhas**

A cana-de-açúcar apesar de ser altamente eficiente na utilização de recursos disponíveis para o seu crescimento e desenvolvimento, é afetada nas fases iniciais de crescimento pelas plantas daninhas, que em muitos casos utilizam os mesmos recursos por apresentarem mesma rota metabólica de fixação de carbono (C4) (PROCÓPIO et al., 2003).

Na cultura da cana-de-açúcar, as plantas daninhas interferem tanto na cana planta como na soqueira. Pelo fato do plantio da cana ocorrer em períodos bem distintos, dependendo da região, as condições climáticas ocorrentes é que determinam as espécies de plantas daninhas predominantes e o período de interferência com a cultura (VICTORIA FILHO & CHRISTOFFOLETI, 2004).

O controle químico é o método mais utilizado no Brasil na cultura da cana-de-açúcar, em razão do grande número de produtos eficientes registrados. É um método econômico e de alto rendimento, em comparação com os demais. Em consequência disso, na cultura da cana-de-açúcar que é tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou-se muito rápido esta tecnologia e é a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (PROCÓPIO et al, 2003).

Segundo Azania (2004), o uso de herbicidas em pré ou pós-emergência, aplicados corretamente proporciona controle eficaz das plantas daninhas. Os herbicidas na maioria utilizados na cultura da cana-de-açúcar são seletivos, devido a aspectos de absorção foliar e à degradação destes pela planta cultivada. Controlam as plantas daninhas sem comprometer o desenvolvimento e a produtividade da cultura. Neste sentido, diversos herbicidas com diferentes ingredientes ativos e formulações estão registrados no Brasil.

Os herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar, em sua maioria, são recomendados para aplicação em condições de pré ou pós-emergência inicial das plantas daninhas e da cultura. Nestas aplicações o destino principal da maior parte dos produtos é o solo. Conseqüentemente, estes herbicidas têm a dinâmica afetada por fatores relacionados às características físico-químicas do herbicida (solubilidade, adsorvidade, volatilidade e outras). Estas propriedades interagem com as condições edafo-climáticas e determinam a disponibilidade dos herbicidas na solução do solo (CHRISTOFFOLETI & OVEJERO, 2005).

Como a aplicação de herbicidas residuais em cana-de-açúcar ocorre durante praticamente o ano todo, a pulverização desses produtos pode ocorrer tanto em solos secos como com boa disponibilidade de água. As características que permitem os herbicidas serem aplicados em períodos secos, sem perda de eficácia ou no período chuvoso, sem haver lixiviação do produto para fora da região de germinação do banco de sementes, devem ser criteriosamente observadas para a seleção de herbicidas adequados para alcançar o objetivo do manejo de plantas daninhas na cana-de-açúcar. Os herbicidas de alta solubilidade em água, baixos K<sub>ow</sub> e K<sub>oc</sub> podem ser recomendados para aplicação na cultura da cana-de-açúcar em épocas secas. Dentre os herbicidas que apresentam estas características pode-se citar: o isoxaflutole/DKN, amicarbazone, imazapic, imazpyr e tebuthiuron (CHRISTOFFOLETI & OVEJERO, 2005).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área de cultivo comercial na propriedade de um dos produtores da Associação dos Plantadores de Cana do Vale do Satuba (ASPROVALES) localizada no município de Murici-AL. A fazenda está localizada nas coordenadas latitude 09° 22' S e longitude 35° 59' W e o experimento foi realizado no mês de Junho de 2010.

Para iniciar o experimento, fez-se o cultivo mecânico para limpeza da área; após sete dias fizeram-se duas gradagens pesadas já que não foi feita nenhuma aração, uma gradagem intermediária e por fim uma gradagem de nivelamento para deixar o solo o mais uniforme possível. Esperou-se sete dias após a última gradagem para realizar a subsolagem com a finalidade de descompactar as camadas mais profundas do solo, uma vez que a área do experimento é toda mecanizada desde o preparo do solo até a colheita, o que proporciona mais lucros, mas uma elevada compactação do solo pela passagem de máquinas pesadas e com frequência.

Logo após a subsolagem, procedeu-se a abertura dos sulcos com espaçamento de 1,5 m para evitar o pisoteio na colheita mecanizada, pois, se for feito em um espaçamento de colheita manual ocorrerá um grande pisoteio da socaria e conseqüentemente um elevado número de falhas na rebrota. Foi preciso realizar uma retífica dos sulcos.

O calcário usado foi o dolomítico para fornecimento de cálcio e magnésio e, além disso, corrigir a acidez do solo. Foram utilizadas duas toneladas por hectare do calcário dolomítico, o qual foi distribuído mecanicamente nos sulcos de plantio.

A cana de semente usada foi a RB967515 (rústica, com maturação média-tardia), com carregamento feito por carregadeira, transportado em uma carroça acoplada a um trator. O corte, a distribuição, o semeio e a rebolação das sementes foram feitos manualmente por trabalhadores rurais já experientes. Com as sementes dentro dos sulcos foram aplicados 800 mL de Evidence (inseticida) diluídos em água por hectare para o controle de cupim que pode vir a atacar a cana-de-açúcar.

O adubo utilizado foi o de fórmula 12-20-20, aplicando-se 500 kg por hectare com distribuição dentro dos sulcos, manualmente. A cobertura dos sulcos após o plantio foi feita por um trator, mas houve necessidade de realizar um retoque manualmente apenas para certificar-se que estava toda a área realmente coberta.

Após sete dias do plantio, o controle de ervas daninhas foi realizado com a aplicação de um herbicida pré-emergente com o uso do trator com a barrinha na dose de 2 litros por hectare para evitar o aparecimento de plantas daninhas, as quais concorrem diretamente com a cana-de-açúcar por nutrientes e água, fazendo assim, com que ocorra uma queda na produtividade e conseqüentemente diminuição da longevidade do canavial.

Como na região todo ano ocorre o aparecimento de cigarrinha-da-raiz (*Mahanarva fimbriolata*) foi feito o controle químico com o uso de um avião que aplicou 800 mL de Evidence diluídos em água por hectare. Para o controle de *Diatraea saccharalis* foi usado o controle biológico com a utilização da *Cotesia flavipes* que é um inimigo natural da *Diatraea saccharalis*.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O custo final de implantação do canavial foi de R\$ 3.275,08 reais por hectare tendo sido gastos 32,15% com horas de maquinário, 14,54% com mão-de-obra e o mais caro correspondeu aos insumos com 53,31% do valor total gasto na implantação. Na tabela 1, encontram-se as operações realizadas com os respectivos valores.

**Tabela 1 - Planilha de custos**

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTID.	VL.UNIT.	TOTAL R\$	%
<b>PLANTIO:</b>					
<b>1-PREPARO DE SOLO</b>					
<b>MAQUINAS:</b>					
TRANSPORTE DE CALCARIO	t	2,00	40,00	80,00	
DISTRIBUIÇÃO DE CALCARIO	Hm	0,80	50,00	40,00	
GRADEAÇÃO PESADA (2)	Hm	3,00	70,00	210,00	
GRADEAÇÃO INTERMEDIARIA (1)	Hm	1,00	70,00	70,00	
GRADAGEM DE NIVELAMENTO (1)	Hm	0,80	70,00	56,00	
SUB-SOLAGEM (1)	Hm	1,50	70,00	105,00	
SULCAGEM	Hm	1,50	70,00	105,00	
CARREGAMENTO DE MUDAS	t	14,00	3,00	42,00	
TRANSPORTE DE MUDAS	t	14,00	5,00	70,00	
FRETE DE ADUBO (MACEIÓ/MURICI)	t	0,50	20,00	10,00	
COBERTA MECÂNICA	Hm	0,80	50,00	40,00	
APLICAÇÃO DE HERBICIDA	Hm	0,50	50,00	25,00	
TRANSPORTE DE PESSOAL	ha	1,00	75,00	75,00	
TRATOR DE APOIO	ha	1,00	50,00	50,00	
APLICAÇÃO INSETICIDA (AEREO)	ha	1,00	25,00	25,00	
(Controle Cigarrinha da Raiz)				0,00	
CULTIVO MECÂNICO	Hm	1,00	50,00	50,00	
			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.053,00</b>	<b>32,15%</b>
<b>2- MÃO DE OBRA</b>					
RETIFICA DE SULCOS	D/H	1,00	27,36	27,36	
CORTE DE SEMENTE	D/H	5,50	27,36	150,48	
DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTE	D/H	2,00	27,36	54,72	
DISTRIBUIÇÃO DE ADUBO	D/H	0,50	27,36	13,68	
ADUBAÇÃO MANUAL	D/H	2,00	27,36	54,72	
SEMEIO DE SEMENTE	D/H	4,00	27,36	109,44	
REBOLAÇÃO DA SEMENTE	D/H	1,40	27,36	38,30	
RETOQUE DE COBERTA	D/H	1,00	27,36	27,36	
			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>476,06</b>	<b>14,54%</b>
<b>3- INSUMOS</b>					
COTESIAS(controle de Diatrea)	ha	1,00	13,00	13,00	
ADUBO (12-20-20)	t	0,50	875,00	437,50	
CALCARIO DOLOMITICO	t	2,00	61,00	122,00	
INSETICIDA(TR.SEMENTE)EVIDENCE	L	0,80	107,00	85,60	
HERBICIDAS(PRÉ EMERGENTE)	L	2,00	40,00	80,00	
SEMESTE (VALOR JUL. DE 2010)	t	14,00	65,88	922,32	
INSETICIDA (Controle Cigarrinha da Raiz) EVIDENCE	L	0,80	107,00	85,60	
			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.746,02</b>	<b>53,31%</b>
			<b>TOTAL R\$</b>	<b>3.275,08</b>	<b>100,00%</b>

LOCAL:  
DESCRIÇÃO:

MURICI ESTADO:  
PLANILHA DE CUSTOS DE PLANTIO

ALAGOAS

SAFRA:

2010/2011

Os custos foram extraídos pela média praticada dos serviços na ASPROVALES, para uma topografia 100% mecanizada. Para efeito de cálculos de mão-de-obra, os referidos valores estão devidamente acrescidos dos encargos sociais na faixa de R\$ 27,36 por dia homem, encargo de 57% sobre o salário. Quanto aos valores aferidos para hora máquina, tomou-se como base o custo de hora praticado na região.

Considerou-se o valor da semente sobre o preço da cana padrão para o estado de Alagoas, multiplicando por 1,5 o valor da cana padrão para o mês de Julho de 2010:  $114,09 \times 0,3850 \times 1,5 = \text{R\$ } 65,88$  por tonelada.

Dentre os custos de insumos citados consta o custo de inseticida para a Cigarrinha da Raiz, onde passou a ser prática obrigatória já que atualmente tem incidido em praticamente 100% dos canaviais da região. Todos os custos foram calculados para plantio de sequeiro.

Kaneko et al. (2009), na região de Sud Mennucci – SP, obteve um custo de implantação de R\$ 3.936,66 por hectare plantado com cana-de-açúcar numa área semelhante a da região do experimento, plana e mecanizada, valor superior ao encontrado neste trabalho (Tabela 1). Vale salientar que o autor efetuou terraceamento e aplicação de micronutrientes, práticas que não são comuns na região do trabalho.

Em Andradina-SP, Kabbach et al. (2007), se baseou na estrutura do custo operacional efetivo (COE) utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) para o cálculo do custo de implantação de cana-de-açúcar que foi de R\$ 3.238,10 por hectare plantado, sendo assim, muito próximo do valor obtido por neste trabalho. A diferença é que o autor teve gastos maiores com insumos que os deste trabalho e gastou menos com operações, mas por ter sido realizado em 2007, três anos antes deste experimento, os valores do custo operacional e dos insumos podem ter sido bem diferentes, uma vez que os valores dos insumos e mão-de-obra variam de acordo com o valor pago pelo ATR da cana.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cana-de-açúcar é uma cultura que possui um alto valor de implantação, mas dependendo do manejo utilizado pode-se ter um menor custo como no caso do plantio direto, mesmo assim, como se trata de uma cultura semi-perene tendo seu ciclo de cinco ou de sete anos com a utilização de um bom manejo pode-se obter um bom lucro com a cultura, além disso, a demanda por açúcar, álcool e energia renovável só irá crescer nos próximos anos, o que aumentará uma maior demanda pela cana-de-açúcar e conseqüentemente a elevação do seu preço, sendo assim, maiores lucros para os produtores.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROBYTE: SEMEANDO INFORMAÇÕES: Cana de Açúcar.  
<http://www.agrobyte.com.br/cana.htm>. Acessado em: Agosto de 2011.

ALMEIDA, J.E.M., A. BATISTA FILHO e A.S. SANTOS. Controle da cigarrinha-daraiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata*, com o fungo entomopatogênico *Metahrizium anisopilae*., p.84-87. In Congresso Nacional da Stab, 8. Anais... Recife, STAB. 2002.

ALVES, S.B. & ALMEIDA, J.E.M. Controle biológico das pragas das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3.,1997, Jaboticabal. *Anais*. Jaboticabal: UNESP, 1997. p. 318-341.

ANDRADE, L.A.B. Calagem para a cultura da cana-de-açúcar. *Inf. Agropec.*, v. 15, 1991, p.15-16.

AQUINO, A.B. de; AQUINO, A.B.; AQUINO, B.F. de; HERNANDES, F.F.F.; HOLANDA, F.J.M.; FREIRE, J.M.; CRISÓSTOMO, L.A.; COSTA, R.I. da; UCHÔA, S.C.O.; FERNANDES, V. L. B. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza:UFC, 1993. 248p

ARTSCHWAGNER & BRANDES. 1958. Sugarcane. Origin, classification, characteristics and description of representative clones. US Department of Agriculture Handbook nº 122

AZANIA, C.A.M. Comparação de métodos para determinar a seletividade de herbicidas na cultura da cana-de-açúcar. 2004, 116f. Tese (Doutorado em Agronomia / Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade estadual paulista, Jaboticabal, 2004.

BARBOSA, G. V. S.; SILVA, P. P.; SANTOS, J. M.; CRUZ, M. M.; SOUZA, A. J. R.; RIBEIRO, C. A. G.; FERREIRA, J. L. C.; SAMPAIO FILHO, F.; SANTOS, T. W. T.; NASCIMENTO, B. F. C.; SILVA, W. T.; ALMEIDA, B. F. A. Desempenho agroindustrial e censo de variedades de cana-de-açúcar cultivadas no Estado de Alagoas, 2008. Anais, 9º Congresso Nacional da STAB , Maceió – AL, 2008. p.464.

BISWAS, B.C. Agroclimatology of the Sugar-Cane Crop. Geneva: WMO, 1988 No. 703. 90p.

CESNIK, R., MIOCQUE, J. Melhoramento da cana-de-açúcar. Embrapa Informações Tecnológicas. Brasília, DF. 2004. 307p.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; OVEJERO, R.F.L Dinâmica dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar. Piracicaba, SP. 49 p. 2005.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Acompanhamento de safra brasileira : cana-de-açúcar, terceiro levantamento, dezembro/2009 / Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2010. Disponível: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3cana\\_09.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3cana_09.pdf)> acesso em 09 de agosto de 2011.

CORTE – BRILHO, F. F.; GIRARD, G. C. L.; CALHEIROS, G. G. Treinamento de especialização sobre a cultura da cana-de-açúcar para agrônomos; Melhoramento. IAA/PMGCA – Coordenadoria Regional Nordeste, Maceió – AL, 1981, 30p.

DEMATTE, J. L. Recuperação e manutenção da fertilidade do solo. Informações agronômicas. Potafós. Nº 111, setembro 2005.

GOMES, R. P. Adubos e adubações. Editora: Livraria Nobel, São Paulo, 1977, 188p.

HORII, J. A qualidade da matéria-prima, na visão agrícola. Visão Agrícola, v. 1, n.1, 2004, p. 91-93.

KABBACH, L. G. A.; ARAUJO, S. R. Custo de implantação da cultura de cana-de-açúcar em área arrendada anteriormente utilizada como pastagem na regional de Andradina (SP). Andradina, 2007.

KANEKO, F.H.; TARSITANO, M.A.A.; RAPASSI, R.M.A.; CHIODEROLI, C.A.; NAKAYAMA, F.T. Análise econômica da produção de cana-de-açúcar considerando-se a terceirização das operações agrícolas: o caso de um produtor. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.39, n.3, p.266-270, 2009.

KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro-RJ, 2004, 472p.

MALAVOLTA, E. HAAG, P.H, MELLO F. A. F. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. Editora: Livraria pioneira, São Paulo-Brasil, 1974, 752p.

MATSUOKA, S.; GARCIA, A. A. F.; ARIZONO, G. G. Hibridação em Cana- de-açúcar. In. BORÉM, A (Org). Hibridação Artificial em Plantas. Viçosa – MG: Ed.UFV, 1999. p. 221 – 254.

MAULE, F.R.; MAZZA, A.J.; JÚNIOR, M.B.G. Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita. Scientia Agrícola, v.58, n.2, p.295-301, abr/jun 2001.

MENDONÇA, A.F. Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle Biológico / Editado por Artur F. Mendonça. - Maceió: INSECTA, 2005. 317p.

MENDONÇA, A.F. Ocorrência da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* Stal (Hem.: Cercopidae, na destilaria Caimam S.A., Porto Franco, Maranhão. Maceió, BIOTECH. 3 de maio, 4p. 1996. (Relatório Técnico).

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: A cana.  
<http://museu.mct.gov.mz/acucar/A%20Cana.htm>. Acessado em: Agosto de 2011.

ORLANDO FILHO, J; MACEDO, N; TOKESHI, H. Seja doutor do seu canavial. Arquivo do agrônomo N° 6. Potafós. 1994

PLANA, R.; DOMINI, M. E.; ESPINOSA, R. Influência de lãs precipitaciones y La temperatura sobre la brotadura de variedades de caña de azucar (*Saccharum* sp híbrido) plantadas em diferentes meses. *Cultivos Tropicales*, v. 9. n. 3, p. 19-24, 1987.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, F.A. Manual de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Viçosa, MG, 2003. 150p.

QUAGGIO, J.A. A acidez e calagem em solos tropicais. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 2000. 111p.

RAIJ, B. V. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: POTAFÓS, 1991. 343 p.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem no Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo, 1996. 300p. (Boletim Técnico, 100)

RAMOS, F.A.P. Comportamento da cana-de-açúcar, cultivar sp 79-1011, submetida a diferentes épocas de plantio em duas condições edafoclimáticas. Areia-PB: UFPB, 2006, 63p.

RODRIGUES, J.D. Fisiologia da cana-de-açúcar. Botucatu-SP: UNESP, 1995. 101 p.

SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool – tecnologia e perspectivas. Viçosa-MG, 2010. 577 p.

SILVA, A.B. Resposta da cana-de-açúcar irrigada sob diferentes níveis de Adubação. Campina Grande: UFCG, 2002. 64p. Dissertação de Mestrado.

SILVA, L. C. F.; CASAGRANDE, J. C. Nutrição Mineral da cana de açúcar (macronutrientes). In: ORLANDO FILHO, J. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil. IAA/PLANALSUCAR – Piracicaba, 1983. 369p.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). Etanol e bioeletricidade: A cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. <http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica>. Acessado em: Março de 2010.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. Metodologia básica e aplicações. Editora: Imprensa Universitária, Viçosa-MG, 1991, 449 p.

VICTORIA FILHO, R.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Manejo de plantas daninhas e produtividade da cana. Visão Agrícola, n. 1, p. 32-37, 2004.

VITTI, C.G; MAZZA, J.A. Planejamento, estratégias de manejo e nutrição de cana-de-açúcar. Encarte de informações agronômicas N° 97. Potafós. 2002