

PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR



**Luis Claudio Inácio da Silveira
Mauro Wagner de Oliveira
Tiago da Silva Marques**

Viçosa - Minas Gerais - Brasil
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
DIVISÃO DE EXTENSÃO - DEX

ISSN - 1415 - 692X

BOLETIM DE EXTENSÃO N°70

PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Luis Claudio Inácio da Silveira

Doutor em Produção Vegetal

Mauro Wagner de Oliveira

Professor da Universidade Federal de Alagoas

Tiago da Silva Marques

Graduado em Agronomia

Viçosa – MG
2019

2019 by Universidade Federal de Viçosa

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Universidade Federal de Viçosa – UFV
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura
Divisão de Extensão/Área de Educação e Popularização da Ciência e
Tecnologia
36570-900 – Viçosa-MG
Tel.: (31) 3899-2023/2020
E-mail: epct@ufv.br

Livraria Editora UFV
Campus Universitário
36570-900 – Viçosa-MG
Tel.: (31) 9 9819-5913
E-mail: editora@ufv.br

Tiragem: 300 exemplares

Impressos no Brasil

**Ficha catalográfica elaborada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa**

S587p
2019 Silveira, Luis Claudio Inácio da, 1962-
Produção de cana-de-açúcar / Luis Claudio Inácio da
Silveira, Mauro Wagner de Oliveira e Tiago da Silva Marques --
Viçosa, MG : UFV, DEX, 2019.
33 p. ; 22 cm. -- (Boletim de Extensão, ISSN 1415-692X ; n.
70)

Referências bibliográficas : p. 32-33.

1. Cana-de-açúcar - Cultivo. 2. Cana-de-açúcar - Nutrição.
3. Cana-de-açúcar - Doenças e pragas. I. Oliveira, Mauro Wagner
de, 1959-. II. Marques, Tiago da Silva, 1987-. III. Universidade
Federal de Viçosa. Pró-Reitoria de Extensão e Cultura. Divisão de
Extensão. IV. Título. V. Série.

CDD 22. ed. 6333.61

Bibliotecária responsável

Alice Regina Pinto Pires
CRB6 2523

Sumário

Introdução	5
Preparo do Solo	5
Correção da Acidez do Solo	6
Calagem.....	6
Gessagem.....	8
Calagem em Soqueira	9
Adubação Mineral	9
Nitrogênio em Cana-Planta.....	9
Nitrogênio em Soqueira	10
Fósforo	11
Potássio	13
Adubação Verde e Orgânica.....	15
Resíduos da Agroindústria Canavieira.....	17
Compostagem.....	18
Sulcagem do Solo	18
Escolha do Cultivar e Qualidade da Muda	20
Distribuição das Mudas e Densidade de Plantio.....	20
Épocas de Plantio	21
Irrigação do Canavial	24
Doenças e Pragas.....	24
Manejo de Ervas Daninhas	26
Enleiramento da Palha	28
Cana-de-Açúcar na Alimentação de Bovinos	29
Referências Bibliográficas.....	32

Introdução

A cultura da cana-de-açúcar é de grande importância socioeconômica e ambiental para o país. A área cultivada atualmente é de, aproximadamente, 5,3 milhões de hectares, gerando, em média, 1,3 milhão de empregos diretos. Além dessa relevância econômica e social, a cultura da cana-de-açúcar tem também grande importância ambiental, dada sua característica de elevada eficiência de fixação de CO₂ associada à capacidade de manter altos valores médios de taxas de crescimento por período prolongado de tempo.

Desde o início da colonização do Brasil, a cana-de-açúcar tem se constituído sob o aspecto econômico e social como uma das principais culturas do país, sendo utilizada para produção de açúcar, cachaça e alimentação animal. Em meados da década de oitenta, o Brasil começou a utilizar a cultura também para a produção de álcool carburante. Esse fato promoveu a expansão da área cultivada com cana no Brasil e o avanço tecnológico no sistema de produção e processamento da matéria prima para indústria do açúcar e do álcool.

Preparo do Solo

Na implantação do canavial, é possível que haja situações que requerem planejamento, diferenciando-se em função das condições em que se encontra a área a ser utilizada. Por exemplo, pode ser necessário trabalhar em áreas com vegetação arbustiva, a qual deverá ser retirada e, em sequência, ser realizada a destoca, além da formação das coivaras com os restos para posterior queima, facilitando, as operações de preparo para plantio.

A situação exigirá do produtor medidas junto a órgãos governamentais, para obtenção das licenças exigidas, podendo este, posteriormente, realizar as operações que forem necessárias na área, como corte, destoca e queimada de coivaras. Atualmente, exceto ainda em unidades sucroalcooleiras, não é comum implantações de canaviais em área com vegetação arbórea e/ou cerrados.

As áreas normalmente utilizadas na expansão de novos canaviais, em sua maioria, são oriundas de pastagens degradadas ou áreas onde ocorre a substituição de canaviais em declínio de produção, denominadas áreas de renovação.

Em ambas as situações, são necessárias à realização das operações de preparo de solo:

- Aração
- Gradagem destorroadora
- Gradagens niveladoras
- Socalgem (quando do plantio)

A aração deverá ser profunda, procurando atingir entre 30 a 40 cm de profundidade, podendo ser realizada com arado de disco ou aiveca. A aração profunda permite melhor incorporação do corretivo utilizado (calcário), uma melhor exposição das partes vegetativas de plantas invasoras, partes vegetativas de pastagens e restos culturais (rizomas, raízes e partes áreas do canavial ser eliminado).

Esta operação quando bem realizada, contribui para a instalação do canavial em área com bom controle de plantas invasoras, condições essenciais para o bom desenvolvimento da cultura, e produção de colmos por hectare.

Correção da Acidez do Solo

Antes do plantio da cana, devem-se coletar amostras de solo das camadas de 0 a 20 e de 20 a 40 cm de profundidade. Os resultados da análise das camadas de 0 a 20 e 20 a 40 cm serão usados nos cálculos para recomendação de calagem e gessagem.

Calagem

A cana-de-açúcar, por produzir grandes quantidades de massa, extrai, conseqüentemente, grande quantidade de nutrientes do solo. Muitos dos solos cultivados com cana possuem baixa capacidade de fornecimento de nutrientes,

assim, é necessário fornecer esses elementos por meio de adubos que, na sua maioria, são fertilizantes químicos. Assim, se faz necessário realizar a calagem, que é a etapa de preparo do solo para cultivo agrícola na qual se aplica calcário com o objetivo de elevar os teores de cálcio e magnésio, neutralização do alumínio trivalente e correção do pH solo. Conseqüentemente, isso melhora o ambiente radicular e a eficiência das adubações químicas. Em relação à dosagem do corretivo, existem alguns métodos para estimar a quantidade do produto a ser aplicado. Esses métodos baseiam-se na granulometria, no poder neutralizante do corretivo e também nas características químicas do solo, principalmente nos teores de cálcio, de magnésio, de potássio, de alumínio e de hidrogênio. Na região centro-sul do Brasil, a dose de corretivo a ser aplicada tem sido estimada, na maioria das vezes, pelo método de neutralização da acidez trocável e da elevação dos teores de cálcio e magnésio (CFSEMG, 1999) ou pelo método de saturação de bases (Raij *et al.*, 1996). Para a cana-de-açúcar, recomenda-se elevar a saturação por base (V%) a 60%.

Estudos conduzidos pelos autores deste texto, com apenas dois solos, mostraram que o percentual de saturação por bases não foi alcançado na dose calculada, verificando-se V= 60% somente com o dobro da dose recomendada pelo método. Ernani e Almeida (1986), ao compararem métodos analíticos para avaliar a necessidade de calcário dos solos do estado de Santa Catarina, também verificaram que o método proposto por Raij *et al.* (1996) subestimou demasiadamente a necessidade de calcário dos solos estudados, sobretudo para os solos mais tamponados.

Segundo Raij *et al.* (1996) a quantidade de calcário (QC) pelo método de saturação por base é calculada pela seguinte expressão:

$$QC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = [(60 - V) \times T] : PRNT, \text{ sendo:}$$

V = saturação atual do solo por bases;

T = capacidade de troca catiônica a pH 7,0 e,

PRNT = poder relativo de neutralização total.

Gessagem

O gesso agrícola, $10\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, um subproduto da indústria de fertilizantes, é originário da reação entre o ácido sulfúrico e a rocha fosfatada, realizada com o fim de produzir ácido fosfórico. O gesso aplicado ao solo diminui a saturação de alumínio, mas não neutraliza a acidez do solo.

Recomenda-se aplicar gesso quando, pelos resultados da análise da camada de 20 a 40 cm, verificar teores de Ca^{2+} menores que $0,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e, ou, a saturação por alumínio maior que 40% da capacidade de troca catiônica efetiva do solo. A aplicação de gesso levará a melhoria do ambiente radicular das camadas abaixo da arável, efeito que perdura por vários anos, assim, não é necessário à reaplicação anual do gesso. A resposta ao gesso poderá ser menor em áreas com palhada de cana ou resíduos orgânicos sobre o solo e, se os teores de Ca^{2+} não forem muito baixos e, ou, a saturação por alumínio não for muito alta.

As doses de gesso a serem aplicadas podem ser baseadas na necessidade de calagem ou na textura do solo. A quantidade de gesso a ser aplicada será 25% da necessidade de calagem, multiplicado por um fator de correção de profundidade (perfil a ser corrigido/20). Exemplificando, a quantidade de calcário a ser aplicada foi de $3,0 \text{ t há}^{-1}$, e deseja-se melhoria do ambiente radicular na camada de 20 a 60 cm, então, a quantidade de gesso a ser aplicada será igual a $1,5 \text{ t há}^{-1}$ [$(3,0 \times 0,25) \times (60 - 20)/20$].

Quando as doses de gesso a serem aplicadas forem baseadas na textura do solo, pode-se utilizar a seguinte recomendação (Raij, 1997): Dose a ser aplicada (kg.há^{-1}) = Argila (em g kg^{-1}) $\times 0,6$

A aplicação do gesso é realizada em área total e poderá ser ou não incorporado ao solo.

Em sistemas de cultivo mínimo, não se incorpora o calcário como no sistema de preparo convencional do solo. A mineralização da palhada da cana, à semelhança do que ocorre em áreas de plantio direto, libera ânions orgânicos que

complexam com Ca, Mg, K e Al, formando moléculas eletricamente neutras que percolam no solo. Além disso, esses ânions orgânicos neutralizam parte da acidez do solo e, assim, nestas áreas, a necessidade de calagem deverá ser menor. Mais informações sobre a quelatação do alumínio, neutralização da acidez do solo por restos culturais e também a participação de ânions orgânicos na eletroneutralidade da solução percolada em solo cultivado com cana-de-açúcar podem ser obtidos em Asghar e Kanehiro (1980); Pavan (1994); Myazawa *et al.* (2000); Oliveira *et al.* (2001).

Calagem em Soqueira

Trata-se do monitoramento da acidez do solo na camada superficial, realizado pela análise química. Isso indicará ou não a necessidade de calagem na soqueira da cana. Quando necessário, o corretivo poderá ser aplicado em área total, antecedendo aos tratos culturais.

Adubação Mineral

A adubação mineral da cana será baseada nos resultados das análises de solo, na camada de 0 a 20 cm, e na profundidade que se deseja obter.

Nitrogênio em Cana-Planta

Para a cana-planta, pesquisas conduzidas pela equipe do Programa de Melhoramento Genético de Cana da Universidade Federal de Viçosa têm mostrado que a quantidade de nitrogênio extraído oscila, cerca de 1,2 kg de N por tonelada de matéria natural acumulada pela parte aérea. Considerando que as raízes e os rizomas correspondem, em média, a 30% da massa de toda a planta, pode-se estimar que para cada t de matéria natural acumulada pela parte aérea, ocorre absorção de 1,5 kg de N pela planta. Portanto, para sistemas com produtividade superior a 150 toneladas de

matéria natural por hectare, a quantidade de N absorvida pela cultura ultrapassa a $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, sendo, nesses sistemas, sugerido o fornecimento de N.

Deve-se ressaltar que, em várias regiões canavieiras do Brasil e do mundo, tem-se verificado baixa resposta da cana-planta à adubação nitrogenada. Entretanto, em trabalhos mais recentes conduzidos pela equipe do Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar da UFV, verificou-se resposta da cana-planta à adubação nitrogenada. Esses trabalhos foram conduzidos em solos arenosos, com menor potencial de fornecimento de N, e essa talvez seja uma das causas desses resultados. Caso se opte pela adubação nitrogenada da cana-planta, o adubo nitrogenado, na dose de 100 kg ha^{-1} , deverá ser aplicado no fundo do sulco de plantio, juntamente ao fósforo e ao potássio.

A baixa resposta da cana-planta à adubação nitrogenada não está suficientemente esclarecida. As causas mais prováveis são a variabilidade experimental e a mineralização da matéria orgânica. Discussões mais detalhadas podem ser encontradas em Cantarella & Raij (1986), Demattê (1997) e Oliveira (1999).

Perdas por lixiviação também podem estar contribuindo para a não obtenção de resposta da cana-planta à adubação nitrogenada, entretanto, em experimento conduzido por Oliveira *et al.* (1999c), com cana-planta cultivada em solo arenoso e adubada com ureia marcada (^{15}N), não foram verificadas perdas por lixiviação do nitrogênio derivado do fertilizante. Foi pequeno o movimento do ^{15}N -adubo, sendo que mais de 70% do fertilizante recuperado no solo encontrava-se na camada de 0 a 30 cm. Ocorreu perda mensurável somente do N nativo do solo ou dos restos culturais, que equivaleu-se a $4,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (Oliveira, 1999).

Nitrogênio em Soqueira

As respostas da soqueira de cana a adubação nitrogenada são muito mais frequentes que na cana-planta, com percentual em torno de 90%. Como recomendação geral,

sugere-se aplicar 1 kg de N por tonelada de matéria natural acumulada na parte aérea. Uma vez que os colmos industrializáveis representam em média 80% da matéria natural da parte aérea, aquelas produtividades de 100 t de colmos corresponderiam a 125 t de matéria natural. Nesse caso, a recomendação seria de 125 kg de N ha⁻¹. O adubo nitrogenado deverá ser aplicado, em dose única, juntamente ao potássio.

A ureia tem sido o fertilizante nitrogenado mais usado na adubação da cana devido, principalmente, ao menor custo por unidade de N quando comparado a outras fontes. A aplicação de ureia sobre o solo ou sobre a palhada poderá levar grandes perdas por volatilização de amônia, da ordem de 40% (Oliveira *et al.* 1999a). Por isso, recomenda-se enterrá-la no solo, a profundidade de aproximadamente 5 cm, ou então, deve-se irrigar para incorporá-la. No caso de pequenas áreas, pode-se adubar antes de uma chuva. E, na impossibilidade de enterrar a ureia ao solo, irrigar ou adubar antes de uma chuva, deve-se optar pelo uso de fontes nítricas ou amoniacais.

Fósforo

A adubação fosfatada da cana, na maioria das vezes, é realizada somente no plantio, devido ao fósforo inorgânico não se deslocar no perfil do solo. A seguir são apresentadas as recomendações para adubação fosfatada em cana-planta feita no fundo do sulco do plantio. É importante considerar para efeito de recomendação o tipo de extrator utilizado na análise química do solo. Segue abaixo as recomendações de adubação fosfatada, de acordo com o fósforo extraído pelo Mehlich, método que consiste na mistura dos ácidos sulfúrico e clorídrico para a extração de fósforo lábil (ligado ao Fe e Al), desprezando o fósforo não lábil (ligado ao Cálcio), o que fornece uma interpretação mais correta do P-lábil, ou pela resina de troca iônica e, conforme sua classe de fertilidade do solo (Quadro 1, 2 e 3).

Quadro 1 - Classes de fertilizante do solo, para fósforo e potássio extraídos com Mehlich

Teor de argila (g kg ⁻¹)	Classificação do fósforo disponível		
	Baixo	Médio	Alto
	----- mg dm ⁻³ -----		
0 a 150	Menor que 20	20 a 30	Acima de 30
150 a 350	Menor que 15	15 a 20	Acima de 20
350 a 600	Menor que 10	10 a 15	Acima de 15
600 a 1.000	Menor que 5	5 a 10	Acima de 10

Classificação do potássio disponível		
Baixo	Médio	Alto
----- mg dm ⁻³ -----		
Menor que 40	41 a 90	Acima de 90

Fonte: 5ª aproximação de Minas Gerais

Quadro 2 - Doses de fósforo sugeridas para a adubação da cana, baseando-se na disponibilidade do fósforo extraído com Mehlich e na produtividade esperada.

Produtividade esperada no ciclo de cana-planta (t ha ⁻¹)	Classe de fertilidade do solo		
	Baixa	Média	Alta
	----- P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹) -----		
< 100	120	90	60
100 a 150	150	120	90
150 a 180	180	150	120
> 180	200	180	150

Fonte: 5ª Aproximação de Minas Gerais

Quadro 3 - Doses de fósforo sugeridas para a adubação da cana, baseando-se na disponibilidade do fósforo extraído com resina de troca iônica e na produtividade esperada (Raij, 1997).

Produtividade esperada no ciclo de cana-planta (t ha ⁻¹)	Fósforo extraído P resina (mg dm ⁻³)			
	0 - 6	7 - 17	16 - 40	> 40
	----- P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹) -----			
< 100	180	100	60	40
100 a 150	180	120	80	60
> 150	Vide texto abaixo	140	100	80

Fonte: 5ª aproximação de Minas Gerais

Segundo Raij (1997), não é provável obter produtividade nessa classe, devido ao baixo teor de P no solo. Entretanto, em pesquisas conduzidas pela equipe do Programa de Melhoramento Genético de Cana da UFV (Oliveira *et al*, 2002), em áreas de cerrado recém desbravadas no noroeste de Minas Gerais com teor de fósforo inferior a 6 mg dm⁻³, foi obtida a produtividade superior a 200 toneladas de colmos por hectare, em cana-planta com ciclo de 14 meses, adubada com 200 kg de P₂O₅ por hectare e que recebeu irrigação complementar de apenas 120 mm.

Potássio

A adubação potássica da cana é realizada no plantio e após cada corte da cana, devido ao potássio se deslocar no perfil do solo. Essa adubação será baseada nos resultados da análise de solo, da camada de 0 a 20 cm, na profundidade que se deseja obter e na utilização da cana.

A massa de potássio contida nos ponteiros e folhas secas da cana oscila em torno de 70 kg por ha (Oliveira *et al*, 1999b),

podendo, na cana-planta, alcançar 140 kg por ha (Mendes et al., 2002). Assim, quando a cana se destinar a alimentação de gado, deve-se elevar a dose de potássio a ser aplicada em 70 kg por ha, pois a remoção desse nutriente será maior, uma vez que se colhe a cana com os ponteiros e as folhas secas. Não há necessidade de se parcelar o potássio, já que as perdas por lixiviação são pequenas (Oliveira, 1999, Oliveira *et al.*, 2002) e não compensam os custos de uma nova adubação. A seguir são representadas nos Quadros 4, 5 e 6 as recomendações para adubação potássica em cana-planta e nas rebrotas, tendo como extrator o Mehlich ou a resina de troca iônica (Raij, 1997).

A vinhaça pode substituir a adubação potássica, assim, a quantidade de potássio fornecida pela aplicação de vinhaça deve ser integralmente deduzida da adubação mineral. O volume de vinhaça aplicada varia de 60 a 300 m³ ha⁻¹, dependendo da concentração de potássio. A concentração de K na vinhaça originária do mosto misto é, em média, duas vezes maior que na vinhaça originária do caldo, com valores oscilando de 2,5 a 1,2 kg m⁻³, respectivamente.

Quadro 4 - Doses de potássio sugeridas para a adubação da cana baseando-se na disponibilidade do potássio extraído com Mehlich e na produtividade esperada

Produtividade esperada (t ha ¹)	Classe de fertilidade do solo		
	Baixa	Média	Alta
	----- K ₂ O (kg ha ⁻¹) -----		
< 90	80	60	40
90 a 120	100	80	60
120 a 150	120	100	80
150 a 180	140	120	100
> 180	160	140	120

Fonte: 5ª aproximação de Minas Gerais

Obs.: Quando a cana for colhida para a alimentação animal, sugere-se elevar em 25% a dose de K₂O recomendada.

Quadro 5 - Doses de potássio sugeridas para a adubação da cana-planta, baseando-se na disponibilidade do potássio extraído com resina de troca iônica e na produtividade esperada (Raij, 1997)

Produtividade esperada no ciclo de cana-planta (t ha ⁻¹)	K resina (mg dm ⁻³)				
	0 - 0,7	0,8 - 1,5	1,6 - 3,0	3,1 - 6,0	> 6,0
	----- P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹) -----				
< 100	100	80	40	40	0
100 a 150	150	120	80	60	0
> 150	200	160	120	80	0

Fonte: 5ª aproximação de Minas Gerais

Quadro 6 - Doses de potássio sugeridas para a adubação das rebrotas, baseando-se na disponibilidade do potássio extraído com resina de troca iônica e na produtividade esperada (Raij, 1997).

Produtividade esperada nas soqueiras (t ha ⁻¹)	K resina (mg dm ⁻³)		
	0 - 1,5	1,6 - 3,0	> 3,0
	----- K ₂ O (kg ha ⁻¹) -----		
< 60	90	60	30
60 a 80	110	80	50
80 a 100	130	100	70
> 100	150	120	90

Fonte: 5ª aproximação de Minas Gerais

Adubação Verde e Orgânica

Nas áreas destinadas ao plantio de cana de ano e meio, pode-se cultivar soja precoce, amendoim e adubos verdes. O retorno econômico da adubação verde em relação ao cultivo de

soja precoce ou amendoim dependerá, dentre outros fatores, do preço da tonelada de cana em comparação ao preço da tonelada de soja precoce ou amendoim e, do aumento de produtividade da cana após esses cultivos.

Dentre as características desejáveis a uma planta utilizada como adubo verde pode-se citar: possibilitar a mecanização da cultura, do plantio à colheita de sementes; não ter sementes dormentes; possuir sistema radicular vigoroso e profundo; fixar nitrogênio do ar atmosférico; ter sementes de fácil obtenção; ter crescimento rápido para controlar plantas daninhas; possuir mecanismos ou sintetizar compostos que auxiliem no controle de pragas e doenças (nematoides, por exemplo). A *Crotalaria juncea* possui todas essas características e, por isso, é o adubo verde mais utilizado nas áreas destinadas ao plantio de cana de ano e meio.

A *Crotalaria juncea* é sensível a fotoperíodo, florescendo sob noites crescentes, assim, quando seu cultivo for para adubação verde, deve-se fazer o semeio no começo de outubro, ou o mais breve possível, mas para a produção de sementes, deve-se fazer o semeio em março.

O acúmulo de matéria seca (MS) pela *Crotalaria juncea* semeada em outubro varia em média de 15 toneladas (Oliveira *et al.*, 1998), com concentração de nitrogênio oscilando ao redor de 20 g de N por kg de MS. Assim, para produtividade de MS de 15 t ha⁻¹ a quantidade de N fixada e, ou, reciclada é de 300 kg por hectare. Nas áreas em que se incorpora a crotalaria ao solo, comparativamente ao pousio, tem ocorrido incremento de produtividade da ordem de 15 toneladas de colmos por ha, na cana-planta (Carceres & Alcarde, 1995).

Em estudo conduzido por Mendes *et al.* (2003), em áreas densamente infestada com capim marmelada, verificou-se que a inclusão da crotalaria, no sistema aumentou em 320% a massa de N sobre o solo, pois o acúmulo pela vegetação natural da área de pousio foi de 66 kg de N por ha, enquanto na área com crotalaria esse acúmulo ultrapassou a 250 kg ha⁻¹, quantidade suficiente para assegurar uma produção de 230 t de matéria natural de cana por hectare.

Resíduos da Agroindústria Canavieira

A massa de palhada, que permanece sobre o solo após a colheita da cana não despalhada a fogo, varia com o cultivar e com as práticas agrícolas adotadas, com valores entre 12 a 18 t ha⁻¹ (Oliveira *et al.*, 1999b; Mendes *et al.*, 2002). Dos nutrientes contidos na palhada, somente o potássio apresentou grande liberação durante um ano de permanência da palhada no campo (Oliveira *et al.*, 1999b). Assim, à exceção do K, os nutrientes contidos na palhada não contribuirão de forma expressiva para a nutrição da cana, no ciclo subsequente ao corte.

A vinhaça apresenta, como constituintes principais, o potássio, o cálcio e a elevada concentração de matéria orgânica. De acordo com a origem da vinhaça, as concentrações dos elementos podem variar, devendo se proceder com análises químicas prévias antes da fertirrigação.

Atualmente são dois os sistemas de distribuição da vinhaça:

- a) Por meio de canais, sendo a vinhaça bombeada através de tubulações e distribuída para os canaviais nas áreas sistematizadas por canais;
- b) Por meio de caminhões-tanque.

Em ambos os sistemas de transporte, a aplicação da vinhaça normalmente tem sido feita por canhão hidráulico. Este consiste de um conjunto motobomba, montado sobre uma carreta de quatro rodas com um supercanhão setorial acoplado diretamente na saída de pressão da bomba. Para a irrigação, o conjunto é estacionado a cada 80 a 100 metros ao longo do canal, ou então acoplados ao caminhão-tanque.

As cinzas constituem o material residual da queima da lenha ou bagaço no processo de geração de energia. Do total de bagaço queimado, cerca de 2,5% se transformam em cinzas contendo na sua maior parte SiO₂. Normalmente, se mistura a cinza na torta de filtro para adubação.

A torta de filtro é um resíduo proveniente da filtração a vácuo no processo de fabricação do açúcar e, em alguns casos, em destilaria quando instalado o filtro.

Os elementos constituintes principais são o fósforo, cálcio e matéria orgânica. Apresenta elevado teor de umidade e, em certos casos é necessária sua mistura com bagaço para não haver problemas de distribuição com o distribuidor de torta. Pode também ser armazenada em pátios para uso posterior. Tem sido aplicada em área total no pré-plantio na base de 80 a 100 toneladas de torta por hectare (com caminhão), ou no sulco de plantio de 10 a 20 t/ha ou na entrelinha da soca de 40 a 50 t/ha (carreta ou esparramadora de torta). É uma excelente opção para aplicação no sulco em plantios de inverno.

Compostagem

Os seguintes resíduos têm sido utilizados por algumas empresas em grandes programas de compostagem: torta de filtro, bagaço da cana, cinza de caldeira, fuligem de chaminé, lodos (retirados de lagoas de decantação). Podem também ser utilizados esterco de gado, cama de frango, miúdos de animais e carcaças (frigoríficos) e até mesmo lixo urbano orgânico. A usina UNIVALEN, Valparaíso-SP, tem um programa de compostagem para adubação de 2.800 hectares. Para a compostagem, utilizam a torta de filtro, esterco de curral, cinzas e bagaço, e, para revolvimento periódico do composto, empregam um implemento acoplado ao trator denominado compostador.

Sulcagem do Solo

Anterior a sulcagem dever ser realizada a aração, procurando atingir uma profundidade entre 30 a 40 cm, posteriormente a aração são realizadas em média duas gradagens.

A sulcagem vem logo a seguir, sendo a mesma realizada entre 25 a 30 cm de profundidade, conforme demonstrado na figura 1. Recomenda-se a cobertura dos toletes de cana-de-açúcar, no máximo com 10 cm, evitando-se assim o excesso de terra, que prejudicará a brotação e conseqüentemente a boa formação do canavial.

Normalmente, quando não se dispõem na propriedade de sulcador apropriado, pode-se realizar sulcos profundos, empregando o arado de aivecas ou de discos. Os sulcos deverão ser abertos em nível e, sempre que possível, por ocasião do plantio. Dessa forma, evita-se perdas de umidade do solo e diminui os riscos de queda na germinação em período de estiagem prolongada dentro da época de plantio.



Figura 1 - Profundidade da aração, sulcagem e cobertura com terra.

Fonte: Silveira, L. C. I.

A escolha do espaçamento deve ser em função da bitola dos veículos e implementos a serem utilizados nas operações de plantio e colheita, visando minimizar o pisoteio na soqueira. O espaçamento entre sulcos poderá variar de 0,90 a 1,40 m em função do cultivar, topografia e fertilidade do solo. Nos solos menos férteis, mais inclinados ou quando são utilizados cultivares de menor capacidade de "perfilhamento", deve-se optar por espaçamentos menores. Em solos de melhor fertilidade e planos, recomenda-se um espaçamento maior.

Escolha do Cultivar e Qualidade da Muda

O cultivar é uma das tecnologias mais importantes e de menor custo para o produtor. No Quadro 7 são apresentadas algumas características dos cultivares mais plantados, no entanto, a escolha dos cultivares deve ser preferencialmente orientada por especialistas da área, haja vista as inúmeras particularidades relativas ao manejo.

Após a escolha dos cultivares, faz-se necessário utilizar mudas de boa procedência. Para isso, o produtor deve se atentar para alguns detalhes:

1. Utilizar mudas de 10 a 12 meses de idade (preferencialmente de primeiro ou segundo corte);
2. Sempre que possível, utilizar mudas oriundas de viveiros;
3. Confirmar a sanidade da muda quanto a doenças, pragas e mistura de outros cultivares.

Distribuição das Mudanças e Densidade de Plantio

O sistema mais comum é sulcar a área total. Nesse caso, a distribuição das mudas ocorre transitando-se o rodado do trator e carreta dentro de dois sulcos. Nesse sistema, há o inconveniente de provocar alguma compactação no fundo do sulco. De outra forma, as mudas podem ser descarregadas e os montes de cana dispostos estrategicamente visando maior agilidade no plantio manual. Um sistema alternativo para distribuição de mudas é o denominado banquetas. Diante disso, em vez de sulcar a área total, deixa-se, dependendo do tamanho da área, uma ou mais banquetas para a passagem do caminhão ou carretas com as mudas. A distribuição das mudas é feita utilizando-se uma ou duas pessoas de cada lado da carreta ou caminhão, as quais lançam os colmos nos sulcos abertos, enquanto outras pessoas acertam os colmos dentro do sulco.

Após a distribuição das mudas, abrem-se os sulcos por onde ocorreu o tráfego dos veículos (banquetas) e distribui-se manualmente as canas dentro dos sulcos recém-abertos, que foram previamente lançadas dentro da área e posicionadas na entrelinha dos sulcos paralelos às banquetas. Recomenda-se utilizar cerca de 16 gemas por metro de sulco, gastando-se uma média de 12 a 14 t de mudas por hectare. A disposição das canas dentro do sulco deve ser orientada, preferencialmente, no sentido de pé com ponta cruzado com um colmo ao lado do outro. Em seguida, picam-se os colmos em toletes de duas ou três gemas.

Épocas de Plantio

Os produtores que utilizam cana-de-açúcar como forragem ou para produção de cachaça, normalmente realizam o plantio nos meses de outubro e novembro, conhecido como plantio de cana de ano. Outra opção que muitos produtores desconhecem é a possibilidade de plantio da cana em fevereiro e março. Nessa época, o plantio é denominado de cana de ano e meio. Com as chuvas de fevereiro e março ocorreria a germinação e o desenvolvimento de pequena área foliar. Durante todo o período seco que se segue, as plantas permaneceriam com baixo porte e o desenvolvimento vegetativo ocorreria a partir da entrada da estação chuvosa em outubro do ano corrente.

Quadro 7 - Características agroindustriais, morfológicas e de tolerância à doenças e pragas das principais cultivares de cana-de-açúcar recomendadas para a produção de cachaça.
Fonte: Silveira, L. C. I.

Características	Cultivares													
	RB835054	RB937570	SP801842	SP801816	TB928064	RB966928	RB855536	RB867515	RB92579					
Produtividade ¹	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta					
Maturação ²	Precoce	Precoce	Precoce	Média	Média	Precoce								
Teor de sacarose ¹	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto					
Colheita ³	Abr-Nov	Mai-Jul	Mai-Nov	Jun-Set	Jun-Out	Abr-Mai	Jun-Set	Jun-Ago	Ago-Nov					
Exigência – solos ⁴	Baixa	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Baixa	Média					
Brotação de soca ⁵	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa	Boa	Ótima					
Perfilhamento ⁵	Médio	Médio	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Médio	Excelente					
Fech. Entrelinhas ⁵	Médio	Médio	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Excelente					
Tombamento ⁵	Raro	Eventual	Freq.	Raro	Raro	Eventual	Raro	Pouco	Médio					
Despalha ⁵	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Média	Média	Fácil	Fácil	Difícil					
Joçal	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não					

Continua...

Quadro 7 - Cont.

Características	Cultivares									
	RB835054	RB937570	SP801842	SP801816	TB928064	RB966928	RB855536	RB867515	RB92579	
Florescimento ¹	Ausente	Presente	Médio	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Médio	Raro	
Chochamento ¹	Ausente	Médio	Médio	Médio	Ausente	Pouco	Ausente	Médio	Raro	
Sens. Herbicidas ⁷	Baixa	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	
Canvã ⁶	Re	Int	Re	Re	Re	Int	Red	Re	Int	
Ferrugem ⁸	Re	Re	Int	Re	Re	Re	Red	Re	Re	
Estrias vermelhas ⁸	Re	Int	Re	Re	Re	Re	Red	Sus	Re	
scaldadura ⁸	Re	Re	Re	Re	Re	Int	Red	Re	Re	
Broca/Podridões ⁸	Re	Int	Int	Int	Sus	Int	Int	Int	Int	

¹Características agroindustriais: Alto ou Bom, Médio e Baixo ou Ausente; ²Maturação: Precoce, Média e Tardia; ³Colheita: Meses onde se recomenda a colheita; ⁴Exigência em fertilidade de solos: Alta, Média ou Baixa; ⁵Brotação de soca sob condições de pisoteio, Perfilhamento, Fechamento de entrelinhas (se refere a velocidade de crescimento e sombreamento do solo minimizando a matocompetição): Bom, Médio ou Regular; ⁶Tombamento dos colmos está relacionado ao hábito de crescimento da planta ao qual varia de ereto a decumbente. Mesmo cultivares de colmos eretos podem vir a tombar em condições de elevada produtividade: Frequente (Freq.), Pouco ou Raro; ⁷Despalha das folhas (aderência da bainha da folha ao colmo): Natural, Fácil, Média ou Difícil; ⁸Sensibilidade a determinados herbicidas; ⁹Doenças e complexo broca/podridões: Resistente (Re), Intermediário (Int) e Suscetível (Sus).

Irrigação do Canavial

Sugere-se empregar a irrigação em cana-de-açúcar nas seguintes situações:

1. Antecipação do plantio para junho ou agosto. Nesse caso, sugere-se 2 ou 3 lâminas de 60 a 80 mm até outubro. Assim, a produtividade para o próximo ano poderia aumentar expressivamente dependendo da quantidade de chuva no verão.
2. Auxiliar o processo de rebrota de cultivares cortadas nos meses mais secos de maio a setembro. Esse tipo de irrigação denomina-se salvamento de brotação. Sugere-se aplicar uma ou duas lâminas de 60 a 80 mm nesses meses até a entrada da chuva em outubro. De qualquer forma, ao se aumentar a lâmina de água, a produtividade também aumentará. Sem dúvida, a irrigação do canavial é fundamental para boa produtividade da cultura. É importante ressaltar que há diversos sistemas de irrigação que poderiam ser utilizados, devendo-se, para tanto, avaliar a viabilidade técnica e econômica do método a ser empregado.

Doenças e Pragas

As doenças mais significativas da cultura da cana-de-açúcar são:

- Escaldadura das folhas;
- Raquitismo da soqueira;
- Mosaico;
- Carvão;
- Ferrugem;
- Amarelinho.

Todas elas podem ser controladas pelo uso de cultivares tolerantes. Portanto, não se faz necessário nenhum tipo de aplicação com fungicidas na lavoura da cana-de-açúcar.

As pragas mais significativas de ocorrência na região são:

- Cupins;
- Broca da cana-de-açúcar;
- Formigas;
- Cigarrinha.

Os cupins promovem a destruição das brotações novas e das raízes após o plantio, afetando o estabelecimento da cultura. O controle é feito por meio da pulverização dos toletes por ocasião do plantio e antes da cobertura dos mesmos com terra. Nesse caso, recomenda-se o Regente 800WG (Fipronil) e o Thiodan (Endosulfan).

Os adultos da broca da cana-de-açúcar (mariposas) depositam os ovos nas folhas e, após a eclosão, as larvas se alimentam das folhas, e posteriormente, abrem galerias no colmo por onde também penetra o fungo que causa a doença chamada podridão vermelha. Nesse caso, a doença provoca inversão da sacarose e contaminações na fermentação alcoólica. O controle mais eficaz da broca, e conseqüentemente da podridão vermelha, é por meio da liberação de inimigos naturais (vespinha – *Coetesia flavipes*) produzidos em laboratórios especializados, como, por exemplo, o da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, e a empresa Biocontrol em Sertãozinho – SP.

As formigas cortadeiras devem ser controladas por meio de iscas ou diversos produtos químicos, entre eles o Fipronil diluído na base de 1%.

A presença das cigarrinhas das raízes é identificada por espumas na base dos perfilhos junto ao solo. Elas promovem definhamento das touceiras, levando a redução do número de colmos e queda na produtividade. Recomenda-se o uso do inseticida Diptex 500 a 1,5 litros por hectare, bem como a retirada da palhada na linha da soqueira. Pode-se também adotar o controle biológico com o Metharizium.

Manejo de Ervas Daninhas

Após o plantio, se faz o controle de plantas daninhas, podendo ser manual, mecânico ou químico. Para cana de ano, o período crítico do mato-competição ocorre de 30 a 90 dias após o plantio. No caso da cana de ano e meio, esse período compreende do plantio até ao final do mês de abril e 30 a 90 dias após o início do período chuvoso. Em cana soca, o período crítico é de 30 a 60 dias após o corte. Portanto, é recomendado manter a cultura livre de ervas daninhas durante os períodos acima mencionados. De modo geral, e, dependendo do grau de infestação por ervas daninhas, gastam-se em média cerca de 20 a 35 serviços por hectare e cerca de duas ou três capinas até o fechamento do canavial.

Se a opção for utilizar um cultivador para controle de ervas daninhas, deve-se observar a escolha do espaçamento entre sulcos de plantio. Nesse caso, se o trator for usado para puxar o cultivador, sugere-se o espaçamento entre 1,3 ou 1,4 metro. Caso se faça a opção por cultivador de trato animal, o espaçamento pode ser em torno de 1,1 ou 1,2 metro. De qualquer forma, ainda será necessário realizar uma catação manual de ervas daninhas nas linhas de cana.

O controle químico é feito por meio de herbicidas. É importante atentar-se para certos cuidados na aplicação com o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), como máscaras, luvas, macacão, botas e etc. A eficiência da ação dos herbicidas dependerá da época de aplicação, do tipo de herbicida, das condições de umidade relativa do ar e do solo, do vento durante a aplicação, dentre outros fatores. Geralmente, para as gramíneas e folhas largas anuais ou perenes comumente encontradas infestando a cultura da cana, há diversos herbicidas disponíveis, no mercado. São herbicidas seletivos, à cultura o que proporciona ao produtor, um amplo espectro de princípios ativos que podem ser utilizados individualmente ou em mistura. A baixo relação de alguns herbicidas e como devem ser utilizados:

- Nome comum: Ametryne

Nome comercial: Ametrim, Ametron SC, Gesapaz, Agritrin, Ametrina, Herbipak.

Recomendações gerais: Recomendado em pré ou pós-emergência inicial em aplicação isolada ou em misturas com outros herbicidas (diuron, 2,4-D, tebuthiuron, clomazone, MSMA e outros). Causa pequena toxicidade à cultura da cana-de-açúcar. O período efetivo de controle ou efeito residual é cerca de 3 a 4 meses. É eficaz no controle de capim colchão, capim marmelada, capim pé de galinha, beldroega, caruru, picão preto e carrapicho.

- Nome comum: 2,4-D

Nome comercial: 2,4-D, Aminol, Deferon, DMA806BR, Dontor, Tento867BR, Herbamina, Tento, Tordon.

Recomendações gerais: Recomendado pós-emergência em aplicação isolada ou em misturas com outros herbicidas (diuron, MSMA, tebuthiuron, ametryne e outros). O período efetivo de controle é cerca de 4ª e 5ª semanas. É eficaz no controle somente de dicotiledôneas.

- Nome comum: Diuron

Nome comercial: Cention SC, Diuron, Herburon, Karmex.

Recomendações gerais: Recomendado em pré ou pós-emergência inicial do mato em aplicação isolada ou em misturas com outros herbicidas (2,4-D, tebuthiuron, MSMA e outros). Apresenta residual de 5 a 6 meses. É eficaz no controle de capim colchão, capim marmelada, capim pé de galinha, beldroega, caruru, picão preto, carrapicho e braquiária.

- Nome comum: Diuron + Hexazinoone

Nome comercial: Velpar K e Advance.

Recomendações gerais: O Velpar K é mais utilizado em cana soca e o Advance em cana planta. É recomendado em pré ou pós-emergência inicial podendo inclusive ser aplicado em solo seco. Pode causar toxicidade à cultura especialmente em solos arenosos e em condições de muita umidade. Apresenta residual de 3 meses e possui amplo espectro de controle.

- Nome comum: MSMA

Nome comercial: Daconate, Dessecan, MSMA, Volcane.

Recomendações gerais: Recomendado em pós-emergência tardia do mato em jato dirigido. Causa elevada toxicidade à cultura da cana-de-açúcar. Tem sido muito utilizado em misturas com outros herbicidas (diuron, 2,4-D, tebuthiuron, ametryne, Velpar K e outros). É eficaz no controle de diversas gramíneas anuais e perenes, bem como da tiririca quando esta apresenta cerca de 4 a 8 folhas.

- Nome comum: Tebuthiuron

Nome comercial: Combine 500SC, Perflan.

Recomendações gerais: Recomendado em pré-emergência, pois em pós-emergência não há eficiência do produto. O efeito residual no solo é muito elevado. Pode ser aplicado em solo seco. Apresenta elevado espectro de controle, sendo eficiente para controle de diversas gramíneas e dicotiledôneas, exceto o capim-colchão.

Enleiramento da Palha

Na colheita da cana-de-açúcar para cachaça, normalmente é feita a despalha dos colmos e a retirada do ponteiro. Nesse caso, toda essa palhada permanece no solo. Para evitar que o excesso de palhada comprometa a brotação da cana, recomenda-se distribuí-la uniformemente sobre a área e também retirá-la de cima da linha da soqueira. Nessa situação, é dispensável a operação de cultivo. As ervas daninhas que surgirem poderão ser controladas por meio de herbicidas ou com capina manual.

Em determinadas situações em que o ponteiro da cana é utilizado para alimentação de bovinos, o volume de palha remanescente no solo é menor. Nesse caso, o enleiramento da palha poderia ser feito em linhas alternadas, de modo a facilitar o cultivo.

Cana-de-Açúcar na Alimentação de Bovinos

Na atualidade, a cana-de-açúcar tem atraído ainda mais a atenção dos pecuaristas, tanto de nível médio quanto de alta produtividade, para a utilização dessa gramínea como forragem. Dentre os fatores que contribuem para o interesse da cana no arração animal, pode-se citar:

Após a abertura de mercado financeiro ocorreu-se grande variação na relação de troca de leite com insumos e, nessa conjuntura, os pecuaristas têm optado por animais de dupla aptidão que são alimentados com menos concentrados e maior quantidade de volumosos.

Em rebanhos de alta produtividade, a cana pode ser uma das fontes de energia de menos custo.

A cana-de-açúcar produz grande quantidade de forragem por unidade de área; é de fácil cultivo; quando está madura, mantém sua qualidade como forragem e tem baixo custo por unidade de matéria seca produzida.

Quando comparada as culturas anuais, a cana apresenta maior flexibilidade quanto às épocas de plantio e corte, o que facilita o gerenciamento da atividade.

A produtividade média da cana-de-açúcar, incluindo folhas secas e ponteiros, tem oscilado em torno de 90 toneladas de matéria natural por hectare, mas, adotando-se manejo adequado de variedades, de calagem e adubação, pode-se alcançar produtividades superiores a 150 toneladas de matéria natural por hectare. Pesquisas conduzidas em Paracatu – MG, pelo Programa de Melhoramento Genético de Cana (PMGC-UFV), mostraram que, sob irrigação complementar e corte do canavial em agosto, com posterior ensilagem do material vegetal, a produtividade média pode ultrapassar a 200 toneladas de matéria natural por hectare ano, o que tornou a cultura da cana ainda mais atrativa para o arração animal.

Atualmente, dispõem-se de vários cultivares de cana com boas características agronômicas e zootécnicas, tais como baixa exigência em fertilidade de solos; crescimento ereto e resistência ao tombamento, o que facilita a colheita; alta

produtividade de colmos e de sacarose; vigor das rebrotas, tolerância às principais pragas e doenças e boa digestibilidade da matéria seca.

Recomenda-se plantar mais de uma variedade de cana para que em caso de eventual quebra de resistência a doenças ou de declínio súbito do cultivar, a produção de cana não venha a ser grandemente comprometida. Trabalhando-se com diversas variedades, deve-se adotar o manejo varietal, para usufruir ao máximo das boas características de cada variedade.

A cana-de-açúcar utilizada na alimentação de vacas leiteiras é normalmente consumida *in natura*, sendo cortada manualmente e picada diariamente para os animais. Entretanto, nos últimos anos, em algumas propriedades produtoras de leite, ensilou-se a cana. A ensilagem da cana-de-açúcar é realizada por diversos motivos, incluindo melhoria no gerenciamento da mão de obra para o corte, picagem e ensilagem; diminuição dos custos com transporte e estocagem de canaviais queimados acidentalmente ou atingidos por geadas. Assim, a silagem da cana está se constituindo em mais uma alternativa de uso dessa forragem, contudo, o pH dessas silagens oscila em torno de 3,3 e essa acidez contribui para a redução do consumo.

Buscando alternativas para diminuir a acidez e o teor alcoólico da silagem de cana, o Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar da UFV, desenvolveu estudo em laboratório adicionando hidróxido de cálcio à cana a ser ensilada. Os resultados obtidos nesse estudo laboratorial mostraram que a adição de 5,0 kg de cal por tonelada de cana a ser ensilada elevou o pH de 3,3 para 3,8 e reduziu a perda de matéria seca em 20%, comparativamente a silagem sem cal.

Em continuidade aos estudos anteriores, idealizou-se a melhoria do processo fermentativo e o aumento do teor de proteína bruta pela inclusão de outras forrageiras. Assim, avaliou-se a melhoria da silagem de cana pela inclusão de soja. Trabalhos posteriores mostraram que a ensilagem da cana com soja, além de diminuir a acidez, elevou o teor de proteína da silagem. Ensilando-se toda a parte aérea da soja, quando essa leguminosa se encontrava no início da

senescência foliar, em percentual de 25% de soja e 75% de cana, obteve-se silagem com pH de 3,7 e o percentual de proteína bruta de 8,5%.

Em outubro de 2003, desenvolveu-se outra pesquisa visando avaliar a produção de matéria seca (MS) e de proteína bruta (PB) por sete variedades de soja. As variedades estudadas foram: Conquista, Garantia, Monarcam UFV-16, UFV-18, UFVS-2005 e UFVS-2006. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis repetições, sendo o experimento instalado em solo distrófico que apresentou, na camada de 0 a 20 cm, somente 10% de saturação por bases e 1 mg de P e 10 mg de K por dm^{-3} . O solo recebeu escória e siderurgia, na dose de 4.000 kg por ha, e a seguir foi arado e gradeado. Quinze dias após, realizou-se a adubação de plantio e semeadura. As fontes de fósforo e de potássio foram o superfosfato simples e o cloreto de potássio, aplicados em doses equivalentes a 100 e a 200 kg por ha, de P e K.

No início da senescência foliar de cada variedade, avaliou-se o acúmulo de MS e PB, amostrando-se áreas de 2,8 m^2 no centro de cada parcela. Não houve diferença significativa entre as variedades em relação à produção de matéria seca e proteína bruta e, mesmo com o distrofismo do solo, verificou-se acúmulo médio de 8.700 kg de MS e 1.700 kg de PB por ha.

E, em um trabalho conjunto do PMGCA-UFV com a coordenação técnica do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Microrregião de Viçosa (PDPL), instalou-se um experimento na propriedade assistida pelo programa para avaliar o consumo voluntário da silagem de cana com soja por vacas em lactação.

A cana foi ensilada com soja na proporção de 3:1, a mesma do estudo anterior. Transcorridos trinta dias da ensilagem, abriu-se o silo e, para avaliar o consumo da silagem de cana com soja, foram separadas três vacas. Após dez dias de avaliação, pode-se constatar que o consumo de silagem de cana mais soja foi em média de 55 kg/vaca/dia, superando, portanto, as melhores expectativas. Verificou-se ganho de peso de 800 gramas por dia por animal e a produção de leite

aumentou em 5%, inclusive para a vaca de maior produção, 17 kg/dia, que teve o fornecimento de ração concentrada reduzida em 48%.

Os resultados obtidos neste estudo mostram que a ensilagem de cana com soja pode ser mais uma opção para o produtor, e essa tecnologia poderá contribuir para maior sustentabilidade do sistema ao possibilitar melhor gerenciamento da mão de obra para o corte, picagem da cana e tratos culturais do canavial, além de diminuir os custos com transporte e reduzir a compactação do solo.

Referências Bibliográficas

ASGHAR, M.; KANEHIRO, Y. *Effects of sugarcane trash and pineapple residue on soil pH, redox potencial, extracable Al, Fe and Mn*. Tropical Agriculture, v.57, n.3, p.245-257, 1980.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. *Adubação nitrogenada no Estado de São Paulo*. In: Simpósio sobre Adubação Nitrogenada no Brasil. Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, 16. Ilhéus, 1984. Ilhéus. CEPLAC; SBCS, 1986. p.47-79.

CARCERES, N.T.; ALCARDE, J.C. *Adubação verde com leguminosas em rotação com cana-de-açúcar (Saccharum spp)*. STAB-Açúcar, Álcool e Subprodutos, v.13, b.5, p.16-20, 1995.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª aproximação*, Viçosa. 1999. 176p.

DEMATTÊ, J.L.I. *Considerações a respeito da adubação nitrogenada e seu parcelamento em cana-planta*. STAB, v.15, n.4, p.14, 1997.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análise solo*. Rio de Janeiro, (EMBRAPA-CNPS, Documentos, 1), 1977. 212p.

ERNANI P.R.; ALMEIDA L.A. 1986. *Comparação de métodos analíticos para avaliar a necessidade de calcário dos solos de estado de Santa Catarina*. Revista Brasileira de Ciência do Solo 10. 143-150.

MENDES, L.C., BARBOSA, M.H.P.; OLIVEIRA, M.W., ALBINO, G.F., SORES, M.R. ANTONIAZZI, R.L. *Biomassa e nitrogênio na crotalaria juncea e na brachiaria plantaginea em áreas de plantio de cana de ano e meio*. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS), Ribeirão Preto. Anais do Congresso. Botucatu/UNESP/SBCS, 2003. CD.

MYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; FRANCHINI, J.C. *Neutralização da acidez do perfil do solo por resíduos vegetais*. Informações Agronômicas, n.92, 2000.

MYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; FRANCHINI, J.C. *Neutralização da acidez do perfil do solo por resíduos vegetais*. *Informações Agronômicas*, n.92, 2000. Encarte Técnico.

OLIVEIRA, M.W.; BARBOSA, M.H.P.; MURILO, C.; ANDRADE, M.B.M.; MENDES, L.C.. *Análise quantitativa do crescimento da variedade de cana-de-açúcar RB72454*. In: Encontro de Botânico de MG, BA e ES. Resumo do XXIII Encontro de Botânicos de MG, BA e ES. UFV/SBB. Vol.1, p.89-89. 2001.

OLIVEIRA, M.W.; BARBOSA, M.H.P.; MENDES, L.C.; DAMASCENO, C.M.. *Nutrientes na palhada de dez cultivares de cana-de-açúcar*. STAB – Açúcar, Alcool e Subprodutos, v.21, n.3, p.6-7, 2002b.

OLIVEIRA, M.W.; TAGLIAFERRO, F.S.; CAMARGOS, S.L.; MÁXIMO, E. *Acúmulo de matéria seca por adubos verdes semeados em diferentes épocas*. In: Encontro Cient. dos Pós-Graduandos no CENA/UPS, 1998. Piracicaba. Anais do 4º. Encontro.. 1998. v.1.p.59.

OLIVEIRA, M.W.; TRIVELIN, P.C.O.; BENDASSOLLI, J.A. *Volatilização de amônia da uréia (¹⁵N) aplicada ao solo com ou sem cobertura da palhada em diferentes manejos na adubação da soqueira*. In: Congresso Nacional da STAB, 1999. Londrina. Anais do... Congresso Nacional da STAB. vol.1, p.96-99. 1999.

OLIVEIRA, M.W.; TRIVELIN, P.C.O.; BOARRETTO, A.E.; MURAOKA, T & MORTATI, J. *The leaching of N, K, Ca and Mg a sandy soil cultivated with sugarcane*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.6, p.861-868, 2002c.

OLIVEIRA, M.W.; TRIVELIN, P.C.O.; PENATTI, C.P. & PICCOLO, M.C. *Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de cana-de-açúcar em campo*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, n.12, p.2359-2362, 1999.

