Ensaio na cultura da Cana de Açúcar

(*Saccharum hibridas*)

Introdução

Originária do sudeste da Ásia, onde é cultivada desde épocas remotas, a exploração canavieira assentou-se, no início, sobre a espécie S. officinarum. O surgimento de várias doenças e de uma tecnologia mais avançada exigiram a criação de novas variedades, as quais foram obtidas pelo cruzamento da S. officinarum com as outras quatro espécies do gênero Saccharum e, posteriormente, através de recruzamentos com as ascendentes.

Os trabalhos de melhoramento persistem até os dias atuais e conferem a todas as variedades em cultivo uma mistura das cinco espécies originais e a existência de cultivares ou variedades híbridas.

A importância da cana de açúcar pode ser atribuída à sua múltipla utilização, podendo ser empregada in natura, sob a forma de forragem, para alimentação animal, ou como matéria prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar e álcool.

Conjuntura Econômica

A forte demanda pelo álcool combustível fará com que o Brasil produza entre 607,8 milhões de toneladas e 631,5 milhões de toneladas e processe de 558,1 milhões de toneladas a 579,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2008, um recorde, de acordo com a primeira estimativa do governo, divulgada hoje pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), em Ribeirão Preto (SP). O crescimento na colheita sobre 2007 deve variar de 8,8% a 13,1% e o aumento na moagem para a produção e álcool e açúcar deve ser de 11,3% a 15,6% sobre as 501,5 milhões de toneladas processadas em 2007.

A Conab prevê que 55,5% da cana moída pela indústria sucroalcooleira, ou seja, entre 309,8 mi de t e 321,9 mi de t, terão como destino à produção de álcool e 44,5% (entre 248,3 mi de t e 257,9 mi de t) serão destinados ao açúcar. A cana colhida deve gerar ainda entre 49,68 mi de t e 51,75 mi de t para outros fins, como a produção de sementes, mudas, cachaça, rapadura e alimentação animal. A área total de cana no País deve aumentar, entre 2007 e 2008, 11,43%, de 7 milhões de hectares para 7,8 milhões de hectares.

Álcool

A produção brasileira de álcool em 2008 será, de acordo com a Conab, de 26,45 bilhões de litros a 27,49 bilhões de litros, aumento de 14,97% a 19,46% sobre os 23 bilhões de litros de 2007. Com 90% do processamento, o Centro-Sul do Brasil deve produzir entre 24,1 bilhões e 25 bilhões de litros de álcool, e o Nordeste, com os 10% restantes, vai gerar entre 2,4 bilhões e 2,5 bilhões de litros.

A disparada na demanda no mercado interno, com o uso do etanol nos veículos flex, cuja frota já ultrapassa 5 milhões de unidades, fará com que a produção de álcool hidratado tenha a maior variação no crescimento entre todos os dados divulgados pela Conab. De acordo com a estatal, a produção de hidratado no Brasil em 2008 será de

16,9 bilhões de litros a 17,5 bilhões de litros, altas de, respectivamente, 17,5% e 22%.

A produção de álcool anidro, usado na mistura em 25% à gasolina, vai crescer entre 10,9% e 15,2%, de acordo com a Conab, para entre 9,6 bilhões de litros e 10 bilhões de litros. O Brasil deve exportar ainda 4,2 bilhões de litros e álcool em 2008, a maioria deste volume (2,5 bilhões de litros) para os Estados Unidos.

Açúcar

Já a produção brasileira de açúcar vai crescer entre 8,27% e 12,41% em relação a 2007, de acordo com a Conab, e irá variar entre 33,87 milhões de t e 35,16 milhões de t. O Centro-Sul vai produzir entre 28,8 milhões de t e 29,9 milhões de t. Já a produção do Nordeste deve ser de 5 milhões de t a 5,2 milhões de t.

De acordo com a Conab, os principais motivos para o aumento na produção de cana são o clima favorável, os investimentos em tecnologia nas unidades sucroalcooleiras e o cultivo de variedades mais produtivas. O levantamento foi realizado por 49 técnicos da companhia entre 31 de março e 11 de abril, com a visita em 361 unidades produtoras, além de sindicatos, entidades de assistência técnica e extensão rural, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e outros órgãos governamentais.

Área

A área de cana-de-açúcar para a indústria sucroalcooleira no Brasil cresceu 653,72 mil hectares entre 2007 e 2008, e 64,7% dessa ampliação, ou 423,12 mil hectares, ocorreu sobre pastagens, de acordo com o estudo "Perfil do Setor do Açúcar e do Álcool no Brasil", divulgado pela Conab. Os dados apontam que as lavouras de soja cederam 110,44 mil hectares, ou 16,9% do total da área ampliada em cana no País. Milho e laranja cederam, respectivamente, 32,21 mil e 30,79 mil hectares para a cana-de-açúcar entre as duas safras, de acordo com o estudo da Conab.

A maior parte do avanço da cultura canavieira ocorreu na região Centro-Sul, com 617,01 mil hectares de crescimento, seguido do Norte e Nordeste, com 36,7 mil hectares.

Clima e Solo

A cana-de-açúcar é cultivada numa extensa área territorial, compreendida entre os paralelos 35º de latitude Norte e Sul do Equador, apresentando melhor comportamento nas regiões quentes. O clima ideal é aquele que apresenta duas estações distintas, uma quente e úmida, para proporcionar a germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguido de outra fria e seca, para promover a maturação e conseqüente acumulo de sacarose nos colmos.

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

Para trabalhar com segurança em culturas semi-mecanizadas, que constituem a maioria das nossas explorações, a declividade máxima deverá estar em torno de 12% ; declividade acima desse limite apresentam restrições às práticas mecânicas.

Para culturas mecanizadas, com adoção de colheitadeiras automotrizes, o limite máximo de declividade cai para 8 a 10%.

Adubação

Para a cana de açúcar há a necessidade de considerar duas situações distintas, adubação para cana-planta e para soqueiras, sendo que, em ambas, a quantificação será determinada pela análise do solo.

Para cana-planta, o fertilizante deverá ser aplicado no fundo do sulco de plantio, após a sua abertura, ou por meio de adubadeiras conjugadas aos sulcadores em operação dupla.

No quadro a seguir são indicadas as quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio a serem aplicadas com base na análise do solo e de acordo com a produtividade esperada.

Adubação Mineral de Plantio

Produtividade esperada	Nitrogênio	P resina, mg/dm³			
		0 - 6	7 - 15	16 - 40	>40
t/ha	N, kg/ha	P_2O_5, kg/ha			
<100	30	180	100	60	40
100 - 150	30	180	120	80	60
>150	30	*	140	100	80

Produtividade esperada	K^+ trocável, $mmol_c/dm^3$				
	0 - 0,7	0,8 - 1,5	1,6 - 3,0	3,1 - 6,0	>6,0
t/ha	K_2O, kg/ha				
<100	100	80	40	40	0
100 - 150	150	120	80	60	0
>150	200	160	120	80	0

* Não é provável obter a produtividade dessa classe, com teor muito baixo de P no solo

Fonte: Boletim Técnico 100 IAC, 1996

Aplicar mais 30 a 60 kg/ha de N, em cobertura, durante o mês de abril; em solo arenoso dividir a cobertura, aplicando metade do N em abril e a outra metade em setembro - outubro.

Adubações pesadas de K_2O devem ser parceladas, colocando no sulco de plantio até 100 kg/ha e o restante juntamente com o N em cobertura, durante o mês de abril.

Para soqueira, a adubação deve ser feita durante os primeiros tratos culturais, em ambos os lados da linha de cana; quando aplicada superficialmente, deve ser bem misturada com a terra ou alocada até a profundidade de 15 cm.

Na adubação mineral da cana-soca aplicar as indicações do quadro a seguir, observando os resultados da análise de solo e de acordo com a produtividade esperada.

Adubação Mineral da Cana-Soca

Produtividade esperada	Nitrogênio	P resina, mg/dm³		K_+ trocável, $mmol_c/dm^3$		
		0-15 > 15		0,15 1,5-3,0 > 3,0		
t/ha	N, kg/ha	P_2O_5, kg/ha		K_2O, kg/ha		
< 60	60	30	0	90	60	30
60 - 80	80	30	0	110	80	50
80 - 100	100	30	0	130	100	70
> 100	120	30	0	150	120	90

Fonte: Boletim Técnico 100 IAC, 1996

Aplicar os adubos ao lado das linhas de cana, superficialmente e misturado ao solo, no máximo a 10 cm de profundidade.

Se for constatada deficiência de cobre ou de zinco, de acordo com a análise do solo, aplicar os nutrientes com a adubação de plantio, nas quantidades indicadas a seguir:

Zinco no solo	Zn	Cobre no solo	Cu
mg/dm³	kg/ha	mg/dm³	kg/ha
0-0,5	5	0-0,2	4
> 0,5	0	> 0,2	0

Fonte: Boletim Técnico 100 IAC, 1996

Uso de Resíduos da Agroindústria Canavieira

Atualmente há uma tendência em substituir a adubação química das socas pela aplicação de vinhaça, cuja quantidade por hectare esta na dependência da composição química da vinhaça e da necessidade da lavoura em nutrientes.

Os sistemas básicos de aplicação são por infiltração, por veículos e aspersão, sendo que cada sistema apresenta modificações.

A torta de filtro (úmida) pode ser aplicada em área total (80-100 t/ha), em pré-plantio, no sulco de plantio (15-30 t/ha) ou nas entrelinhas (40-50 t/ha). Metade do

fósforo aí contido pode ser deduzido da adubação fosfatada recomendada. (Boletim Técnico 100 IAC, 1996)

ENSAIO DE USO DE TORTA COMPOSTADA

Objetivo: Avaliar a produtividade da cana de açúcar em áreas adubadas com Torta de Filtro "crua" na dose recomendada pelo Boletim 100 e em áreas adubadas com Torta de Filtro Compostada com o acelerador de decomposição RINENBAC.

Local: Usina São José – Grupo Farias – Fazenda São Pedro – Bairro Mandacaru – Piracicaba/SP – Talhões 11, 12, 13 e 14.

Tratamentos: 1) Aplicação de 30 t/ha de torta "crua" no sulco de plantio mais 500 kg/ha da fórmula 04-30-20 – talhão 11 e 14.

2) Aplicação de 7 t/ha de torta decomposta com RINENBAC mais 500 kg/ha da fórmula 04-30-20 – talhões 12 e 13.

Variedade: RB-86-7515.

Data do Plantio: 06 a 14 de Março de 2007.

Colheita: Abril/Maio de 2008

Talhão 11: 116 t/ha

Talhão 12: 82 t/ha

Talhão 13: 121 t/ha

Talhão 14: 127 t/ha

Resultados e Discussão:

A torta utilizada no experimento apresentou os seguintes teores:

ELEMENTOS	Kg/t (BASE ÚMIDA%)	Kg/225 kg (BASE SECA 110º %)	30 t torta (BASE ÚMIDA) em kg
N	78 (7,80%)	78 (34,67%)	2.340
P_2O_5	11 (1,10%)	11 (4,89%)	330
K_2O	4,5 (0,45%)	4,5 (2,00%)	135
U	775 (77,5%)	0	23.250
M.S.	225	225 (100%)	6.750

Neste ensaio não foi feita a análise do material final compostado, portanto admitiremos que a umidade do material no momento da aplicação foi de 45%, como segue abaixo:

ELEMENTOS	Kg/t (BASE ÚMIDA%)	Kg/550 kg (BASE SECA 110º %)	7 t torta (BASE ÚMIDA) em kg
N	78 (7,80%)	78 (14,18%)	546
P_2O_5	11 (1,10%)	11 (2,00%)	77
K_2O	4,5 (0,45%)	4,5 (0,82%)	31,50
U	450 (45%)	0	3.150
M.S.	550 (55%)	550 (100%)	3.850

O ensaio foi conduzido de maneira a fixar o fator adubação química como uma constante, ou seja, para todos os tratamentos foram aplicados 500 kg/ha da fórmula 04-30-20.

A diferença entre os tratamentos foram a quantidade do material orgânico aplicado, 30 t/ha de torta crua x 07 t/ha de torta decomposta com RINENBAC e, a própria compostagem do material.

A recomendação da adubação química foi feita usando os parâmetros do Boletim 100 – IAC.

NUTRIENTES	RECOMENDAÇÃO BOLETIM 100 (KG/HA)	ADUBAÇÃO QUÍMICA		% APROVEITAMENTO	DISPONIBILIZAÇÃO AD. QUÍMICO PARA A PLANTA	DISPONÍVEL MENOS RECOMENDADO BOLETIM 100	ADUBAÇÃO ORGÂNICA		% MINERALIZAÇÃO					DISPONÍVEL MENOS RECOMENDADO (AD.QUÍMICO + AD. ORGÂNICO)				
		FÓRMULA: 04-30-20					TORTA CRUA		10%	20%	30%	40%	50%	10%	20%	30%	40%	50%
Kg/ha		500	Kg/ha				30	T/ha	kg/ha									
N (KG)	30	4,00%	20	50%	10	-20	2.340	KG	234	468	702	936	1170	214	448	682	916	1.150
P_2O_5 (KG)	180	30,00%	150	25%	37,5	-143	330	KG	33	66	99	132	165	-110	-77	-44	-11	23
K_2O (KG)	120	20,00%	100	70%	70	-50	135	KG	13,5	27	40,5	54	67,5	-37	-23	-10	4	18
CaO (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pelo quadro acima, notamos que:

1. Apenas a adubação química na dose de 500 kg/ha da fórmula 04-30-20 não é suficiente para nutrir a planta nos teores recomendados de P_2O_5 e K_2O.
2. A complementação de 30 t/ha de torta crua necessitará de taxas de mineralização de 40% para suprir a demanda de K_2O e 50% para P_2O_5.

Em relação a torta decomposta temos:

NUTRIENTES	RECOMENDAÇÃO BOLETIM 100 (KG/HA)	ADUBAÇÃO QUÍMICA		% APROVEITAMENTO	DISPONIBILIZAÇÃO AD. QUÍMICO PARA A PLANTA	DISPONÍVEL MENOS RECOMENDADO BOLETIM 100	ADUBAÇÃO ORGÂNICA		% MINERALIZAÇÃO					DISPONÍVEL MENOS RECOMENDADO (AD.QUÍMICO + AD. ORGÂNICO)				
		FÓRMULA: 04-30-20					TORTA COMPOSTADA		60%	70%	80%	90%	100%	60%	70%	80%	90%	100%
Kg/ha		500	Kg/ha				7	T/ha	kg/ha									
N (KG)	30	4,00%	20	50%	10	-20	546	KG	327,6	382,2	436,8	491,4	546	308	362	417	471	526
P_2O_5 (KG)	180	30,00%	150	25%	37,5	-143	77	KG	46,2	53,9	61,6	69,3	77	-96	-89	-81	-73	-66
K_2O (KG)	120	20,00%	100	70%	70	-50	32	KG	18,9	22,05	25,2	28,35	31,5	-31	-28	-25	-22	-19
CaO (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pelo quadro acima notamos que:

1. A complementação de 07 t/ha de torta decomposta não é o suficiente para suprir as demandas de P_2O_5 e K_2O usando como base a adubação química de 500 kg/ha da fórmula 04-30-20.

Assim sendo, faz-se necessário a formulação de uma nova composição de adubo.

NUTRIENTES	RECOMENDAÇÃO BOLETIM 100 (KG/HA)	ADUBAÇÃO QUÍMICA		% APROVEITAMENTO	DISPONIBILIZAÇÃO AD. QUÍMICO PARA A PLANTA	DISPONÍVEL MENOS RECOMENDADO BOLETIM 100	ADUBAÇÃO ORGÂNICA		% MINERALIZAÇÃO					DISPONÍVEL MENOS RECOMENDADO (AD.QUÍMICO + AD. ORGÂNICO)				
		FÓRMULA: 00-27-21 + 7,8% CaO					TORTA COMPOSTADA		60%	70%	80%	90%	100%	60%	70%	80%	90%	100%
Kg/ha		500	Kg/ha				7	T/ha	kg/ha									
N (KG)	30	0,00%	0	50%	0	-30	546	KG	327,6	382,2	436,8	491,4	546	298	352	407	461	516
P_2O_5 (KG)	180	27,00%	135	25%	33,75	-146	77	KG	46,2	53,9	61,6	69,3	77	-100	-92	-85	-77	-69
K_2O (KG)	120	21,00%	105	70%	73,5	-47	32	KG	18,9	22,05	25,2	28,35	31,5	-28	-24	-21	-18	-15
CaO (KG)	122	7,80%	39		0	-122			0	0	0	0	0	-122	-122	-122	-122	-122
MgO (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S (KG)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn (g)		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn		0,00%	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

O quadro acima mostra que a substituição da fórmula 04-30-20 pela 00-27-21 + 7,8%CaO, aplicando a dose 500 kg/ha e 07 t/ha da torta decomposta obtemos a mesma quantidade de nutrientes.

A vantagem desta nova formulação é conter 7,8% de CaO, considerando que de acordo com Orlando Filho (1993) a cultura da cana de açúcar extrai 122 kg de CaO/ha podemos prever uma melhor nutrição da planta.

CONCLUSÕES

Faz-se necessário continuar avaliando as produtividades dos talhões em questão para o 2º e demais cortes.

A torta possui praticamente todos os nutrientes que a planta extrai, assim sendo uma adubação considerando todos esses elementos seria o mais aconselhável para melhorar a fertilidade do solo.

Deve-se também analisar a torta decomposta. Uma sugestão é proceder a análise FO2 realizada pela ESALQ do material decomposto para a identificação dos macronutrientes primários e secundários, micronutrientes, umidade, relação C/N e ph antes da aplicação.

A mudança da formulação do adubo químico poderá reduzir o custo deste fator.

Para o total suprimento dos macronutrientes primários como fósforo e potássio pode-se inocular a torta com o RINENBAC diluindo-o em vinhaça e aplicando sobre a massa.