

Manejo da Fertilidade do Solo

Sandro José Giacomini
Carlos Augusto Posser Silveira

Nutrição e Adubação

Calagem

Adicionar a quantidade de calcário indicada pelo índice SMP para o solo atingir pH 6,0 (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade de calcário (PRNT 100%), em toneladas por hectare, necessária para elevar o pH do solo da camada de 0-20 cm até o pH 6,0, referência para a cultura da cana-de-açúcar, de acordo com o índice SMP.

Índice SMP	pH de referência para a cana-de-açúcar: pH 6,0
<4,4	21,00
4,5	17,3
4,6	15,1
4,7	13,3
4,8	11,9
4,9	10,7
5,0	9,9

Índice SMP	pH de referência para a cana-de-açúcar: pH 6,0
5,1	9,1
5,2	8,3
5,3	7,5
5,4	6,8
5,5	6,1
5,6	5,4
5,7	4,8
5,8	4,2
5,9	3,7
6,0	3,2
6,1	2,7
6,2	2,1
6,3	1,8
6,4	1,4
6,5	1,1
6,6	0,8
6,7	0,5
6,8	0,3
6,9	0,2
7,0	0,0

Fonte: Adaptado de CQFS-RS/SC, 2016. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p.

Adubação em cana-planta

Nitrogênio

Aplicar de 10 kg a 20 kg de N/ha no plantio no fundo do sulco e o restante em cobertura, conforme Tabela 2, antes do fechamento do canalial (aproximadamente entre 90 e 100 dias após o plantio).

Tabela 2. Recomendação de nitrogênio, para a cana-planta, em kg ha⁻¹, aplicado em cobertura, em função do teor de matéria orgânica do solo.

Teor de matéria orgânica no solo %	Nitrogênio kg de N/ha
≤ 2,5	60
2,5-5,0	50
≥ 5,0	40

A cana-planta apresenta normalmente baixas respostas à adubação nitrogenada. Entre os fatores que contribuem para isso está a ocorrência da fixação biológica de N na cultura em função da associação da planta com bactérias endofíticas fixadoras de N. No mercado já existe inoculante para a cana que pode ser aplicado nos toletes no momento do plantio. A resposta da cultura a inoculação é dependente da variedade e pode variar em função do ambiente.

Fósforo e potássio

Aplicar o fósforo e o potássio juntamente com o N no plantio, no fundo do sulco. Em solos arenosos, recomenda-se fracionar a adubação potássica, tanto na cana-planta como na cana-soca, aplicando-se 2/3 por ocasião do plantio ou após o corte e o restante em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

Tabela 3. Recomendações de fósforo (P) e de potássio (K), em kg ha⁻¹, para a cana-planta, aplicados no plantio, em função do teor de P e K no solo e da expectativa de produtividade do canavial.

Interpretação do teor de P ou de K no solo	Cana-planta					
	Fósforo			Potássio		
	Produtividade					
	< 90	90 a 120	> 120	< 90	90 a 120	> 120
MB	90	100	120	90	110	130
B	70	80	100	70	80	100
M	50	60	80	50	60	70
A	30	40	60	30	40	50
MA	≤30	≤40	≤60	≤30	≤40	≤50

Utilização da vinhaça

Esse resíduo da destilação deve ser aplicado no solo, em quantidades entre 50 m³ ha e 200 m³ ha; a quantidade de potássio adicionado pela mesma deve ser subtraída das quantidades indicadas na tabela de adubação.

Adubação de cana-soca

Incorporar o fertilizante contendo nitrogênio, fósforo e potássio próximo da linha da cana (20 cm) antes do fechamento do canavial. A colheita sem queima deixa grande quantidade de palha na superfície do solo, dificultando a incorporação dos fertilizantes. Nessa condição o fertilizante normalmente é aplicado sobre a palha ou sobre o solo quando a palha é enleirada. No entanto, caso o fertilizante nitrogenado não seja incorporado, perdas de N por volatilização de amônia são esperadas quando a ureia for utilizada como fonte de N.

Nitrogênio

Tabela 4. Recomendação de nitrogênio, para a cana-soca, em kg ha⁻¹, aplicado em cobertura, em função do teor de matéria orgânica do solo e da expectativa de produtividade do canavial.

Teor de matéria orgânica no solo	Nitrogênio		
	Rendimento		
	< 60	60 - 90	> 90
%	kg de N/ha		
≤ 2,5	60	80	100
2,5 - 5,0	50	70	90
≥ 5,0	40	60	80

Fósforo e potássio

Tabela 5. Recomendações de fósforo (P) e de potássio (K), em kg ha⁻¹, para a cana-soca, aplicados no plantio, em função do teor de P e K no solo e da expectativa de produtividade do canavial.

Interpretação do teor de P ou de K no solo	Cana-soca					
	Fósforo			Potássio		
	Produtividade					
	< 60	60 a 90	> 90	< 60	60 a 90	> 90
MB	30	40	50	80	100	120
B	30	30	40	50	70	90
M	30	30	30	30	50	60
A	30	30	30	≤ 30	30	30
MA	0	0	0	0	≤ 30	≤ 30

Observação: as indicações apresentadas destinam-se a cultivos para processamento industrial, com emprego de alta tecnologia e visando obter altos rendimentos de colmos. As informações regionais de pesquisa são ainda limitadas, podendo ser diminuídas as quantidades de adubo para tetos mais baixos de rendimento.

Uso de fontes alternativas de nutrientes combinadas com fontes solúveis para a cultura da cana-de-açúcar

Resumo de três experimentos

I – FAZENDA MONTE CRISTO/COOPCANA – PARAÍSO DO NORTE-PR
Em parceria com o IAPAR/Petrobras-SIX

II – FAZENDA NOVA PRODUTIVA – ASTORGA-PR
Em parceria com o IAPAR/Petrobras-SIX

III – EMBRAPA CLIMA TEMPERADO – PELOTAS-RS
Em parceria com Petrobras-SIX

Responsáveis

Carlos A.P. Silveira – Embrapa Clima Temperado
Marcos A. Pavan - IAPAR

Experimento I

O experimento foi realizado na Fazenda Monte Cristo da COOPCANA (Paraíso do Norte-PR). A área experimental foi cultivada com cana-de-açúcar durante cinco anos após incorporação de *Crotalaria juncea*. O solo foi classificado como um Neossolo Quartzarênico. A análise de solo indicou os seguintes parâmetros: pH 5,3; MO 1,2%; V 44,4%; Ca 1,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; Mg 0,97 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; P 4,75 mg dm^{-3} ; K 28,3 mg dm^{-3} . Em abril de 2007 foram abertos os sulcos de plantio e aplicados os fertilizantes. Utilizou-se a variedade de cana-de-açúcar SP 832847, colocando-se em média 15 toletes por sulco de 11 m. As mudas de cana-de-açúcar foram distribuídas com palha e cortadas dentro do sulco. Foram realizadas quatro colheitas de cana, sendo uma de

cana planta (2008) e cinco socas (2009, 2010 e 2011). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições e dez tratamentos (Tabela 6). Cada parcela experimental foi composta por cinco linhas de cana-de-açúcar (sulcos), sendo as três linhas centrais úteis. Cada linha apresentava 11 m de comprimento, sendo 9 m úteis e 1 m de cada extremidade como bordaduras.

Tabela 6. Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Subprodutos de xisto (kg ha ⁻¹)		Fontes e doses das fontes de N, P e K (kg ha ⁻¹)						
	FX	XR	N - Uréia		Fontes de P		Fonte de K	Enxofre elementar	Torta de filtro
			Planta	Soca	SFT	Fosfato Árad.	KCl		
T1	0	0	20 + 80	80	85	0	67	0	0
T2	250	250	20 + 80	80	85	0	67	15	0
T3	250	250	20 + 80	80	85	0	67	0	10.000
T4	0	0	20 + 80	80	85	0	67	15	10.000
T5	250	250	20 + 80	80	0	85	67	0	0
T6	0	0	20 + 80	80	0	85	67	15	0
T7	0	0	20 + 80	80	0	85	67	15	10.000
T8	250	250	20 + 80	80	0	85	67	15	10.000
T9	0	0	20 + 80	80	125	0	100	0	0
T10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FX - Finos de xisto: 2,14% de K₂O, 3,57% de CaO, 2,11% de MgO, 3,68% de S; XR - Xisto retortado: 2,47% de K₂O, 2,88% de CaO, 1,79% de MgO, 3,51% de S; Torta de filtro: não analisada

Experimento II

O experimento foi realizado na Fazenda Nova Produtiva (Astorga-PR), sendo iniciado em 2008 com aplicações dos tratamentos no sulco de plantio da cana-de-açúcar. O solo foi classificado como um Nitossolo Vermelho. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições e 11 tratamentos (Tabela 7). Utilizou-se a variedade de cana-de-açúcar SP 832847. Cada parcela foi composta por cinco linhas de plantio da cana com 14 m de comprimento. Foram avaliadas as três linhas centrais de 10 m cada. Foram realizadas três colheitas de cana, sendo uma de cana planta (2009) e duas socas (2010 e 2011). O composto orgânico utilizado no experimento foi produzido na indústria canavieira Nova Produtiva e apresentou teor de N de 3,0 %.

Tabela 7. Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Subprodutos de xisto (kg ha ⁻¹)		Fontes e doses das fontes de N, P e K (kg ha ⁻¹)					
	CX	FX	N		Fórmula 20-05-20 (Cana planta)	Fonte de P		Composto orgânico
			Planta	Soca (Ureia)		Fosforita Alvorada	Migmatto	
T1	0	0	100	80	500	0	0	0
T2	0	0	50	80	250	0	0	0
T3	500	500	100	80	500	0	0	0
T4	500	500	50	80	250	0	0	0
T5	0	0	100	80	500	0	0	5.000
T6	0	0	50	80	250	0	0	5.000
T7	500	500	100	80	500	0	0	5.000
T8	500	500	50	80	250	0	0	5.000
T9	500	500	100	80	0	0	0	5.000
T10	500	500	100	80	0	83	3.000	5.000
T11	0	0	0	0	0	0	0	0

CX - Calcário de xisto: 1,76% de K₂O, 7,28% de CaO, 5,35% de MgO, 2,75% de S; **FX - Finos de xisto:** 2,14% de K₂O, 3,57% de CaO, 2,11% de MgO, 3,68% de S; **Migmatto:** 3,67% de K₂O, 3,35% de CaO, 2,35% de MgO; **Composto orgânico:** 1,1% de N

Experimento III

A atividade foi implantada em 2010 em área de produtor rural, localizada no município de Pelotas-RS. O solo do local do experimento é classificado como um Argissolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 1999). A área, antes da implantação dos experimentos, encontrava-se em pousio, sob pastejo de bovinos e ovinos. Os atributos químicos para a camada de 0-20 cm, antes da implantação do experimento, estão listados na Tabela 8 e os tratamentos estão descritos na Tabela 9.

Tabela 8. Teores médios de alguns atributos químicos do solo. Pelotas-RS, 2014.

pH 5,7	MO	Argila	m	P		K		CTC _{pH}
	%	%	%	mg dm ⁻³	Interpret.	mg dm ⁻³	Interpret.	7,0
	1,9	17,9	0,4	3,48	Muito baixo (<7,0)	57,6	Médio (41,0-60,0)	8,6

Tabela 9. Descrição dos tratamentos. Pelotas-RS, 2014.

Tratamentos	Subprodutos de xisto (kg ha ⁻¹)	Variedade	Fontes e doses das fontes de N, P e K (kg ha ⁻¹)			
			Fontes de N		Fonte de P	Fonte de K
			TT + Ureia	TT	Fosforita Alvorada	Granodiorito
MBR11 S 3.0			Planta	Soca		
T1	0	RB 956911	1.200 + 133	2.400	525	1.875
T2	1.000	RB 956911	1.200 + 133	2.400	525	1.875
T3	0	SP 813250	1.200 + 133	2.400	525	1.875
T4	1.000	SP 813250	1.200 + 133	2.400	525	1.875

TT - Tona de tungue: 5,0% de N, 3,5% de P₂O₅, 3,0% de K₂O. Fosforita Alvorada: 24% de P₂O₅, sendo 3% solúvel em água. Granodiorito: 4,93% de K₂O, 2,42% de CaO, 0,99% de MgO. MBR11 S3.0: 13,7% de CaO, 11,0% de MgO, 3,0% de S.

A adubação da cana-planta foi realizada no sulco de plantio sendo o fósforo (150 kg ha⁻¹), na forma de Fosforita Alvorada, o potássio (80 kg ha⁻¹) na forma do agromineral Granodiorito e metade da dose de N (60 kg ha⁻¹) na forma de torta de tungue. A outra metade do nitrogênio (60 kg ha⁻¹) foi aplicada em cobertura, na forma de ureia, sendo esta a única fonte solúvel e a única vez em que foi utilizada durante os quatro anos.

Como fator de tratamento, além da variedade, optou-se por utilizar uma matriz fertilizante composta de calcário sedimentar e folhelho betuminoso (MBR11 S3.0), ambos oriundos da Formação Irati, especificamente da Petrobras-SIX, São Mateus do Sul-PR. A constituição química dessa matriz possibilita fornecer os nutrientes Ca, Mg e S para a cultura da cana-de-açúcar.

Todas as aplicações foram realizadas manualmente, sendo distribuídas no sulco de semeadura por ocasião da implantação do experimento em 2010. Posteriormente, nas canas socas (safras 2011, 2012 e 2013), realizou-se a reaplicação apenas da torta de tungue em cobertura, ao lado de cada linha, sem incorporação. A dose de torta de tungue foi para fornecer 120 kg ha⁻¹ de N.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcela subdividida, sendo o fator variedade alocado na parcela, e o fator

MBR11 S3.0 alocado na subparcela. A parcela apresentava dimensões de 5,6 m x 5,0 m, comportando quatro linhas espaçadas de 1,4 m entre si e com 5,0 m de comprimento, sendo a área útil as duas linhas centrais com 5,0 m de comprimento. Em função da grande variabilidade de estande observada no experimento, considerou-se cada linha uma repetição como forma de controle local; assim, o número de repetições foi igual a 32. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa WINSTAT, sendo que, quando houve significância pelo Teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para os fatores qualitativos variedade e MBR 11 S3.0.

Avaliações para os três experimentos

Avaliou-se a produtividade de colmo de cana-de-açúcar, a qual foi determinada em função da pesagem total dos colmos da área útil da parcela. Os dados apresentados referem-se à produtividade média de colmos de todas as safras para os experimentos I e II e para o experimento III, separado para cana planta e cana soca.

Resultados

EXPERIMENTO I

Os resultados de produção média em função dos tratamentos estão apresentados na Tabela 9. A produtividade média do experimento foi de 136,5TCH, considerada muito boa. Porém, mesmo com produtividades elevadas, foi possível distinguir tratamentos que apresentaram produtividades maiores do que a testemunha padrão (T9 – Adubação solúvel). Esses tratamentos consistiram de fontes alternativas de nutrientes: o T8 proporcionou 36,0TCH e foi constituído de fosfato natural, torta de filtro, enxofre elementar e FX+XR. Já o T2

proporcionou 28,0TCH a mais do que o T9 e era constituído de enxofre elementar, FX e XR.

EXPERIMENTO II

Os resultados de produção média em função dos tratamentos estão apresentados na Tabela 11. A produtividade média do experimento foi de 125,2TCH, considerada muito boa. Todos os tratamentos apresentaram produtividades maiores do que a testemunha absoluta (T11), variando de 29 a 55TCH. Em relação à adubação padrão (T1 – Adubação solúvel, dose cheia – 500 kg ha⁻¹ de 20-05-20) o tratamento T7 proporcionou aumento de 15,0TCH e foi constituído composto orgânico, CX e FX, indicando sinergismo com a adubação convencional.

Tabela 10. Resultado de produção média de cana-de-açúcar em quatro safras, em Paraíso do Norte-PR.

Tratamento	Subprodutos de xisto (kg ha ⁻¹)		Fontes e doses das fontes de N, P e K (kg ha ⁻¹)							TCH (ton ha ⁻¹)	Diferença em TCH (ton ha ⁻¹) para T10	Diferença em TCH (ton ha ⁻¹) para T9
	FX	XR	N - Ureia		Fontes de P		Fonte de K	Sulfato elementar	Fósp. de Ferro			
			Planta	Soca	SPT	Fósforo Ácido	KCl					
T1	0	0	20 + 80	80	80	0	67	0	0	111,0	0,0	27,0
T2	250	250	20 + 80	80	80	0	67	15	0	106,0	-5,0	99,0
T3	250	250	20 + 80	80	80	0	67	15	10.000	133,0	22,0	123,0
T4	0	0	20 + 80	80	80	0	67	15	0	137,0	26,0	111,0
T5	250	250	20 + 80	80	0	85	67	0	0	131,0	20,0	117,0
T6	0	0	20 + 80	80	0	85	67	15	0	133,0	22,0	111,0
T7	0	0	20 + 80	80	0	85	67	15	10.000	137,0	26,0	111,0
T8	250	250	20 + 80	80	0	85	67	15	10.000	174,0	49,0	125,0
T9	0	0	20 + 80	80	120	0	100	0	0	131,0	16,0	115,0
T10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101,0	0,0	101,0
Média										125,2		

Tabela 11. Resultado de produção média de cana-de-açúcar em quatro safras, em Astorga-PR.

Tratamentos	Subprodutos de xisto (kg ha ⁻¹)		Fontes e doses dos nutrientes N, P e K (kg ha ⁻¹)						TCH (ton ha ⁻¹)	Diferença em TCH (ton ha ⁻¹) para T1	Diferença em TCH (ton ha ⁻¹) para T1
	OX	FX	N		Fórmula 20-00-00 (Cana planta)	Fonte de P: Fostoria Alvorada	Fonte de K: Sulfato orgânico				
			Planta	Soca (2sa)							
T1	0	0	100	30	300	0	0	100,0	40,0	0,0	
T2	0	0	30	30	200	0	0	119,0	19,0	11,0	
T3	100	100	100	30	100	0	0	134,0	34,0	6,0	
T4	100	100	30	30	200	0	0	120,0	20,0	6,0	
T5	0	0	100	30	100	0	0	100,0	0,0	2,0	
T6	0	0	30	30	200	0	0	100,0	0,0	12,0	
T7	100	100	100	30	100	0	0	100,0	0,0	18,0	
T8	100	100	30	30	200	0	0	100,0	0,0	0,0	
T9	100	100	100	30	0	0	0	100,0	0,0	6,0	
T10	100	100	100	10	0	80	1000	100,0	0,0	2,0	
T11	0	0	0	0	0	0	0	60,0	0,0	-4,0	
Média								105,2			

EXPERIMENTO III

Para a cana planta houve efeito apenas para o fator variedade (Tabela 12) e, como esperado, a SP 813250 apresentou produtividade superior à da RB 956911. Tais resultados são condizentes com os potenciais produtivos dessas variedades e, ao mesmo tempo, indicam que as fontes alternativas de nutrientes foram eficientes e não comprometeram a expressão dos potenciais produtivos das duas variedades (considerando as produtividades obtidas em experimentos com fontes solúveis de N, P e K, nessa mesma área).

Tabela 12. Produtividade média (em TCH, toneladas de colmos por hectare) de duas variedades de cana-de-açúcar, em quatro safras, em Pelotas-RS.

Variedade	Produtividade média (TCH) de cada safra				Média
	Cana planta	1a soca	2a soca	3a soca	
	2010	2011	2012	2013	
SP 813250	120,3	87,0	100,8	63,7	92,9
RB 956911	89,9	74,4	102,1	68,7	83,8
Média	105,1	80,7	101,5	66,2	88,4

No segundo ciclo (primeira cana-soca), a SP 813250 foi novamente a mais produtiva. Porém, nesse segundo ciclo as produtividades das duas variedades foram menores, o que era esperado. No entanto, a diminuição da produtividade pode também ter sido influenciada pela má distribuição de chuvas.

No terceiro ciclo (segunda cana-soca), não houve efeito de nenhum dos dois fatores de tratamento e as produtividades das duas variedades aumentaram em relação à soca anterior, chegando quase aos mesmos níveis de produtividade da cana planta (safra 2010), provavelmente em função da quantidade e qualidade da distribuição de chuvas ao longo do ciclo da cultura. Vale destacar a elevada produtividade da RB 956911. Essa variedade tem se mostrado rústica e pouco responsiva à aplicação de fertilizantes solúveis. Nesse sentido, as fontes alternativas, de liberação gradual de nutrientes, podem ser recomendadas para essa variedade.

No quarto ciclo (terceira cana-soca), pela primeira vez houve efeito isolado dos dois fatores de tratamento e inclusive interação (Tabela 13) e as produtividades das duas variedades diminuíram drasticamente em relação à soca anterior. Muito provavelmente tal queda de produtividade seja função do esgotamento das reservas de nutrientes aplicados via adubação de base e via torta de tungue em cobertura. Neste ano não houve problemas climáticos e a quantidade e qualidade da distribuição de chuvas ao longo do ciclo da cultura foram adequados. Considerando que para uma produtividade média de 100 TCH são extraídos em média 143 kg de N, 19 kg de P_2O_5 , 174 kg de K_2O , 87 kg de Ca, 49 kg de Mg e 44 kg de S, o aporte de nutrientes via adubação de base e de torta de tungue supriu parcialmente as necessidades das variedades para um período de quatro safras.

Tabela 13. Produtividade média de cana na 3ª soca (em TCH, toneladas de colmos por hectare) de duas variedades de cana-de-açúcar, em Pelotas-RS.

Variedade	MBR11 S3.0	
	Com	Sem
RB 956911	79,4 a A	58,0 a B
SP 813250	68,3 b A	59,1 a B

Letras distintas minúsculas, na coluna, e maiúsculas, na linha, indicam diferença significativa pelo Teste de Tukey a 5%

Analisando conjuntamente as quatro safras acumuladas, houve efeito isolado dos dois fatores de tratamento e a produção acumulada de colmos da SP 813250 foi superior à da RB 956911 (Tabela 14), sendo tal superioridade advinda da produtividade obtida na cana-planta, já que nas socas, as produtividades das variedades foram semelhantes. Em relação à produtividade de colmos, as duas variedades apresentaram resultados superiores na presença da matriz fertilizante MBR 11 S3.0 (Tabela 13), e, na presença dessa matriz, a RB 956911 apresentou produtividade superior à da SP 813250, reforçando o que foi afirmado anteriormente, isto é, que as fontes alternativas, de liberação gradual de nutrientes, podem ser recomendadas para essa variedade.

Tabela 14. Produtividade média de colmos e produção acumulada (em TCH, toneladas de cana-de-açúcar) de duas variedades de cana-de-açúcar, em quatro safras, em Pelotas-RS

Variedade	Produtividade média de colmos (TCH) de cada safra				Produção acumulada (TCH)
	Cana-planta	1a soca	2a soca	3a soca	
	2010	2011	2012	2013	
SP 813250	120,3 a	87,0 a	100,8 a	63,7 a	371,8 a
RB 956911	89,9 b	74,4 b	102,1 a	68,7 a	335,1 b

Letras distintas, minúsculas, na linha, indicam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%

Tabela 15. Produção acumulada de quatro safras (em TCH, toneladas de colmos por hectare) de duas variedades de cana-de-açúcar, em Pelotas-RS.

Variedade	TCH acumulada
SP 813250	371,8 a
RB 956911	335,0 b

Letras distintas na coluna indicam diferença significativa pelo Teste de Tukey a 5%

Ao mesmo tempo, a aplicação de 1.000 kg ha⁻¹ da MBR11 S3.0, no sulco de semeadura, proporcionou um incremento significativo de 23,5 t ha⁻¹ de colmos (Tabela 16).

Tabela 16. Produção acumulada de duas variedades de cana-de-açúcar, em quatro safras (em TCH, toneladas de colmos por hectare) em função da presença e ausência da matriz fertilizante MBR11 S3.0. Pelotas-RS, 2014.

MBR11 S3.0	TCH acumulada
Com	365,2 a
Sem	341,7 b

Letras distintas na coluna indicam diferença significativa pelo Teste de Tukey a 5%

Considerações

Vários fatores interferem na produtividade da cana-de-açúcar desde a implantação da cultura. Um fator determinante é a população de plantas. Nos três experimentos realizados, por mais que se atentasse para controlar esse fator, vários problemas foram detectados e interferiram com algum grau nos dados obtidos. Assim, atualmente, com o desenvolvimento de mudas em toletes, é possível eliminar esse problema. Outro fator que afeta enormemente a cultura é a pluviometria, principalmente a distribuição ao longo do ciclo da cultura. Em anos onde a ocorrência de chuvas é adequada, as produtividades obtidas são maiores; já em anos secos, apenas as

variedades mais rústicas mantêm produtividades adequadas. Os tipos de solos também afetam diretamente a produtividade da cana. Solos mais argilosos (caso dos Nitossolos e Argissolos) podem manter a umidade por maior tempo, ao mesmo tempo em que são naturalmente mais férteis do que Neossolos Quartzarênicos. Porém, com adubação adequada e com chuvas bem distribuídas as produtividades são equivalentes ou até maiores do que as obtidas em solos mais argilosos. Em anos chuvosos, problemas de umidade excessiva e dificuldade de colheita são observados em áreas de solos argilosos. Uma última constatação diz respeito aos nutrientes. A cultura da cana não é considerada exigente em fósforo, mas observações visuais, em experimentos de calibração de dose desse elemento, têm mostrado que com doses acima de 80 kg ha^{-1} de P_2O_5 , o estabelecimento da cultura é muito mais rápido. Ao mesmo tempo, os elementos Ca, Mg, S e K são determinantes para obter produtividades altas, tanto em solos arenosos quanto argilosos. Nesse sentido, o uso de fontes orgânicas (torta de filtro, composto orgânico, plantas de cobertura) são muito importantes para a melhoria da fertilidade desses solos e manutenção da umidade em anos secos.

Conclusões

É possível obter produtividades elevadas de cana-de-açúcar combinando fontes alternativas de nutrientes.

A combinação entre fontes alternativas de nutrientes e fontes solúveis pode aumentar a eficiência da adubação solúvel.

As variedades apresentam potenciais produtivos e necessidade de nutrientes distintos.

A RB 956911 é rústica e responde às fontes de nutrientes menos solúveis.

As fontes CX, FX e XR, mesmo em doses baixas no sulco (500 a 1.000 kg ha^{-1}) interferem positivamente na produtividade de colmos.

A MBR11 S3.0 promove aumento da produtividade de colmos de variedades rústicas.

Fotos: Carlos Augusto Posser Silveira



Figura 1. Implantação do Experimento na Fazenda Monte Cristo, Paraíso do Norte-PR.



Figura 2. Implantação do Experimento na Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.