

ADUBAÇÃO NK EM TRÊS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DE DOIS ESPAÇAMENTOS (1)

ADEMAR ESPIRONELO (2, 7), ANTONIO ALBERTO COSTA (2)
MARCOS GUIMARÃES DE ANDRADE LANDELL (2, 7), JOSÉ CARLOS VILA NOVA
ALVES PEREIRA (3), TOSHIO IGUE (4), ANTONIO PEREIRA DE CAMARGO (5, 7)
e MARIA TEREZA BARALDI RAMOS (6)

RESUMO

Procurando explorar ao máximo o potencial produtivo de três variedades de cana-de-açúcar com diferentes características agrotecnológicas, foram conduzidos de 1981 a 1984 dois experimentos em dois solos paulistas. Para tanto, estudou-se a interação entre dois espaçamentos (parcelas), três variedades (subparcelas) e oito adubações (subsubparcelas), num delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. A adubação na cana-planta constou de: N_0K_3 , N_1K_3 , N_2K_3 , N_3K_3 , N_2K_0 , N_2K_1 , N_2K_2 e N_2K_3 ; N_1 e $K_1 = 70$; N_2 e $K_2 = 140$ e N_3 e $K_3 = 210$ kg/ha de N e K_2O , além de 120 kg/ha de P_2O_5 , comum a todos os tratamentos. Nos dois solos, ocorreram diferenças significativas de produtividade de colmos e de sacarose devidas a adubação, variedades e espaçamentos, não havendo interações da adubação com variedades e com espaçamentos. Nos casos com respostas significativas, as doses estimadas para produtividade máxima de cana foram, respectivamente, 165 e 148 kg/ha de N e K_2O para o solo LR e 180 kg/ha de N para o solo LE; para a produtividade de sacarose, as doses foram, respectivamente, 153 e 104 kg/ha de N e K_2O no solo LE e 128 kg/ha de K_2O no LR. Como houve decréscimo do teor de sacarose com a aplicação das doses mais elevadas de N e, principalmente, de K, a necessidade dos fertilizantes para obtenção de produtividade máxima de sacarose foi menor que aquela verificada na produtividade de colmos. Nas socas, fez-se

(1) Parte desse trabalho (cana-planta) foi apresentada na XVII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Londrina, PR, em 27-30 de julho de 1986. Recebido para publicação em 27 de agosto de 1986.

(2) Seção de Cana-de-Açúcar, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Estação Experimental de Ribeirão Preto, IAC.

(4) Seção de Técnica Experimental e Cálculo, IAC.

(5) Estação Experimental de Piracicaba, IAC.

(6) Seção de Fitoquímica, IAC.

(7) Com bolsa de suplementação do CNPq.

aplicação única de 100–30–120 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O. Os dados de produção total (cana-planta + socas) mostraram que os efeitos do N e K foram semelhantes aos da cana-planta para as produtividades de colmos e de sacarose. O espaçamento de 1,20 m proporcionou maior produção de cana por área que o de 1,50 m (LR = 14% e LE = 7% na soma de cana-planta e socas) e menor produção por metro linear (LR = - 18% e LE = - 10%). As variedades IAC58-480 e IAC64-257 apresentaram maior produtividade de sacarose que a IAC52-150 na soma de cana-planta e socas: foram de 17 e 12%, respectivamente, as diferenças no solo LR, enquanto no LE as duas diferiram da IAC52-150 em 12%; no LR, a IAC58-480 foi superior à IAC64-257 (5%). As três variedades diferiram entre si quanto ao teor de sacarose, sendo a IAC58-480 superior à IAC52-150 (5%) e, esta, superior à IAC64-257 (2%).

Termos de indexação: cana-de-açúcar, adubação NK; variedades; espaçamento.

1. INTRODUÇÃO

O comportamento das variedades de cana-de-açúcar pode variar em função das diferentes quantidades de fertilizantes e do espaçamento utilizado: elas poderão alcançar maior produtividade de açúcar ou álcool quando em maior densidade populacional e com quantidades adequadas de fertilizantes. Isso assume maior importância, considerando-se que existem variedades com altos teores de sacarose, próprias para ser colhidas no início da safra, que tende a ser antecipada com o grande aumento da produção de álcool; entretanto, muitas vezes não possuem alta capacidade de produção de cana.

AGUIRRE JÚNIOR ⁽⁸⁾, comparando sete espaçamentos de 1,25 a 2,00 m, com a variedade POJ213, verificou que houve aumento de produção proporcional à redução do espaçamento, tanto para cana-planta como para as socas. A maior produção por área ocorreu para o espaçamento de 1,33 m, na média de quatro colheitas. O número de colmos cresce com a diminuição do espaçamento, enquanto seu peso unitário cresce com o aumento.

ARRUDA (1961), com os espaçamentos de 1,00, 1,20, 1,40, 1,60 e 1,80 m para as variedades CP34-120, Co419 e Co290, verificou que os dois menores espaçamentos proporcionaram maior produtividade que os demais e que não houve interação significativa entre variedades e espaçamentos.

De acordo com SEGALLA & ALVAREZ (1968), a experimentação realizada em São Paulo, desde 1936, evidenciou ligeiro aumento de produção, à me-

⁽⁸⁾ AGUIRRE JÚNIOR, J.M. Relatório da Seção de Cana-de-Açúcar para o ano de 1940. Campinas, Instituto Agrônomico. (Relatório interno)

didada que se diminuiu o espaçamento, recomendando 1,30–1,50 m para facilidade de tratos culturais. PARANHOS (1972) comparou os espaçamentos de 1,00, 1,30, 1,60, 1,90, 1,00 duplo e 1,50 m duplo em cinco colheitas das variedades CB36-24, CB40-69 e CB41-76. Concluiu que os três espaçamentos menores proporcionaram maior número de colmos e maior peso de cana e açúcar por área que os três maiores. Não houve interações significativas entre variedades e espaçamentos. Nesse trabalho, é encontrada excelente revisão bibliográfica sobre o tema.

Não é do conhecimento dos autores a existência de trabalhos sobre a interação tripla variedades x espaçamentos x adubação. No Brasil, ORLANDO FILHO et al. (1977), estudando a interação variedades x adubação, aplicaram 0, 60 e 120 kg/ha de N, na presença de PK, além do tratamento sem adubação, nas variedades CB41-76, NA56-79, Co740 e IAC51-205. Obtiveram interação variedades x nitrogênio; entretanto, diferença significativa ocorreu apenas entre o tratamento sem adubação e os adubados, porém não entre as doses de nitrogênio. Na Índia, SINGH & SINGH (1970) aplicaram treze tratamentos de nitrogênio, variando de 0 a 300 kg/ha de N, em três variedades: obtiveram elevados aumentos de produção de colmos e interação variedades x nitrogênio, sendo de 225 kg/ha a dose calculada para produtividade máxima para as variedades Co1305 e B32 e de 200kg/ha para a Co1148. BAINS (1959), estudando as interações espaçamento x doses de nitrogênio x número de plantas (0,30–0,60–0,90 m x 0–110–220 kg/ha de N), obteve efeito significativo de interação: 0,60 m combinado com 110 kg/ha de N proporcionou a maior produção.

No presente trabalho, procurou-se estudar as interações espaçamentos x variedades x adubação, com o objetivo de explorar ao máximo o potencial produtivo de três variedades de cana-de-açúcar de diferentes características agrotecnológicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos no Estado de São Paulo, em solos cultivados seguidamente com cana-de-açúcar, nas usinas Santa Lydia, município de Ribeirão Preto, e Santa Bárbara, município de Santa Bárbara d'Oeste. Os solos foram classificados, respectivamente, como latossolo roxo (LR) e latossolo vermelho-escuro (LE), ambos eutróficos e argilosos, correspondentes a 47,0 e 9,0% da área cultivada com cana-de-açúcar no Estado em 1980. A análise química, segundo a nova metodologia utilizada no Instituto Agrônômico (RAIJ & QUAGGIO, 1983), é apresentada no quadro 1, e, a análise física, no quadro 2.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições: os dois espaçamentos (1,20 e 1,50 m) constituíram as parcelas; as três variedades, as subparcelas e, as oito adubações NK, as subsubparcelas, totalizando 48 tratamentos.

QUADRO 1. Propriedades químicas dos solos dos experimentos (amostragem composta, de 0-20cm)

| Solo | P resina | M.O. | pH em CaCl ₂ | K | Ca | Mg | H + Al | S | T | V |
|------|---------------------------|------|----------------------------|------|-----|------------------------|--------|-----|-----|----|
| | $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ | % | | | | meq/100cm ³ | | | | % |
| LR | 37 | 3,6 | 5,5 | 0,29 | 4,2 | 1,2 | 2,8 | 5,7 | 8,5 | 67 |
| LE | 28 | 2,7 | 4,9 | 0,30 | 2,8 | 0,9 | 4,3 | 4,0 | 8,3 | 48 |

LR = latossolo roxo; LE = latossolo vermelho-escuro textura argilosa.

QUADRO 2. Propriedades físicas dos solos em estudo

| Profundidade amostrada | Latossolo roxo | | | | Latossolo vermelho-escuro | | | |
|---------------------------|----------------|------|-------|--------|---------------------------|------|-------|--------|
| | Argila | Limo | Areia | | Argila | Limo | Areia | |
| | | | Fina | Grossa | | | Fina | Grossa |
| cm | % | | | | | | | |
| 0-20 | 56 | 19 | 20 | 5 | 57 | 8 | 28 | 7 |
| 20-40 | 66 | 15 | 15 | 4 | 55 | 6 | 31 | 8 |
| 40-60 | 65 | 16 | 15 | 4 | 59 | 7 | 28 | 6 |
| 60-80 | 62 | 18 | 16 | 4 | 62 | 5 | 28 | 5 |
| 80-100 | 66 | 15 | 15 | 4 | 66 | 5 | 24 | 5 |

Das três variedades escolhidas, IAC52-150 ocupava 10% da área cultivada com cana-de-açúcar no Estado e IAC58-480 e IAC64-257 estavam em início de cultivo comercial, encontrando-se em grande expansão. A IAC52-150 e a IAC58-480 apresentam teor de sacarose elevado e produtividade agrícola média, sendo a segunda precoce; IAC64-257 possui teor de sacarose de médio a elevado e produtividade agrícola elevada; IAC52-150 e IAC64-257 são de média precocidade (SEGALLA et al., 1980, 1981a, b, e ESPIRONELO et al., 1984).

A adubação aplicada na cana-planta constou das seguintes combinações de doses NK: N₀K₃, N₁K₃, N₂K₃, N₃K₃, N₂K₀, N₂K₁, N₂K₂ e N₂K₃, sendo N₁ = 70, N₂ = 140 e N₃ = 210 kg/ha de N, e K₁ = 70, K₂ = 140 e K₃ = 210 kg/ha de K₂O, nas formas de sulfato de amônio e de cloreto de potássio respectivamente.

Aplicou-se fósforo em todos os tratamentos, 120 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato simples que continha aproximadamente 60 kg/ha de S, provavelmente o suficiente para mascarar qualquer resposta a esse elemento presente no sulfato de amônio. Todo o fósforo e metade do potássio foram aplicados nos sulcos por ocasião do plantio; o restante do K e metade do N, em cobertura, ao lado da linha de cana, em abril, e cobertos com pequena camada de terra; outra metade do N foi aplicada em outubro.

A adubação das socas constou da aplicação de 100–30–120 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$ respectivamente, em todos os tratamentos, logo após as colheitas, ao lado das linhas de cana e a 10 cm de profundidade.

Essas adubações foram baseadas em trabalhos realizados no Instituto Agrônomo, Campinas, SP, resumidos por ALVAREZ (1965) e ESPIRONELO (1979) e em ESPIRONELO et al. (1980, 1981). A menor parcela experimental (subsubparcela) constituiu-se de cinco linhas de cana com 10 m de comprimento, sendo tomadas as três linhas centrais para determinação da produtividade de cana.

O plantio da cana foi feito em fevereiro-março de 1981, utilizando-se toletes de três gemas sadias na densidade de onze gemas por metro linear. As colheitas foram efetuadas da seguinte maneira: na cana-planta, em agosto–setembro de 1982, com cerca de dezoito meses, e nas soca e ressoça, esta no caso do experimento em solo LR, em anos posteriores, com intervalos de doze meses.

A amostragem para as análises tecnológicas constou de dez canas contíguas de uma touceira da linha central de cada subsubparcela. Determinaram-se Brix, polarização e teor de fibra para o cálculo de Pol% cana, pelo método da prensa hidráulica, segundo TANIMOTO (1964), efetuando-se os cálculos conforme ZULLO & RAMOS (1984). Na cana-planta, sendo impossível obter os dados de Brix e do teor de fibra, calculou-se Pol% caldo (porcentagem de sacarose aparente no caldo) a partir da leitura polarimétrica do caldo e da densidade específica aparente da solução de sacarose (HONIG, 1953). A produtividade de sacarose, medida em toneladas de Pol por hectare (TPH), foi calculada a partir da produtividade de colmos e da Pol% cana ($TPH = t/ha \times Pol\% \div 100$).

A significância estatística foi considerada ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efetou-se a análise dos dados relativos à adubação com maior ênfase na cana-planta, já que nesta ela foi aplicada em diferentes níveis (nas socas foi aplicada em dose única). Em relação às variedades e aos espaçamentos, a análise foi feita na soma dos dados das colheitas efetuadas (cana-planta + socas).

3.1 Cana-planta

No quadro 3 e nas figuras 1 e 2 encontram-se os dados de produtividade de colmos de cana-planta dos experimentos localizados em latossolo roxo (LR) e latossolo vermelho-escuro textura argilosa (LE) respectivamente.

Nos dois experimentos, a análise de variância mostrou efeitos significativos para espaçamentos, variedades e adubação. Obteve-se interação somente entre variedades e espaçamentos, no solo LE.

A resposta à adubação foi estudada, considerando-se a média dos dois espaçamentos e das três variedades (Figuras 1 e 2), já que não houve interações significativas entre adubação e espaçamentos e entre adubação e variedades. BAINS (1959) e SINGH (1970), na Índia, e ORLANDO FILHO et al. (1977), no Brasil, obtiveram interações entre variedades e adubação nitrogenada.

Nos dois experimentos houve efeitos significativos da adubação nitrogenada, e somente no LR, da potássica.

QUADRO 3. Produções médias de colmos (t/ha) obtidas em cana-planta nos dois experimentos conforme espaçamentos, variedades e doses de N e de K aplicadas

| Espaçamento | Variedade | N – kg/ha | | | | K ₂ O – kg/ha | | | |
|---|-----------|-----------|-----|-----|-----|--------------------------|-----|-----|-----|
| | | 0 | 70 | 140 | 210 | 0 | 70 | 140 | 210 |
| m | | | | | | | | | |
| Latossolo roxo (LR) | | | | | | | | | |
| 1,20 | IAC58-480 | 136 | 147 | 152 | 151 | 140 | 143 | 144 | 146 |
| | IAC64-257 | 145 | 147 | 142 | 147 | 135 | 146 | 148 | 143 |
| | IAC52-150 | 120 | 130 | 135 | 134 | 124 | 131 | 125 | 131 |
| 1,50 | IAC58-480 | 118 | 125 | 130 | 129 | 122 | 129 | 132 | 125 |
| | IAC64-257 | 120 | 125 | 128 | 130 | 116 | 123 | 124 | 126 |
| | IAC52-150 | 120 | 122 | 118 | 116 | 110 | 111 | 121 | 117 |
| Latossolo vermelho-escuro textura argilosa (LE) | | | | | | | | | |
| 1,20 | IAC58-480 | 156 | 164 | 168 | 174 | 163 | 175 | 173 | 168 |
| | IAC64-257 | 185 | 188 | 202 | 185 | 195 | 194 | 194 | 191 |
| | IAC52-150 | 157 | 168 | 173 | 170 | 160 | 169 | 168 | 175 |
| 1,50 | IAC58-480 | 155 | 156 | 177 | 169 | 166 | 176 | 175 | 173 |
| | IAC64-257 | 178 | 172 | 176 | 176 | 170 | 184 | 180 | 186 |
| | IAC52-150 | 156 | 152 | 151 | 154 | 156 | 161 | 162 | 156 |

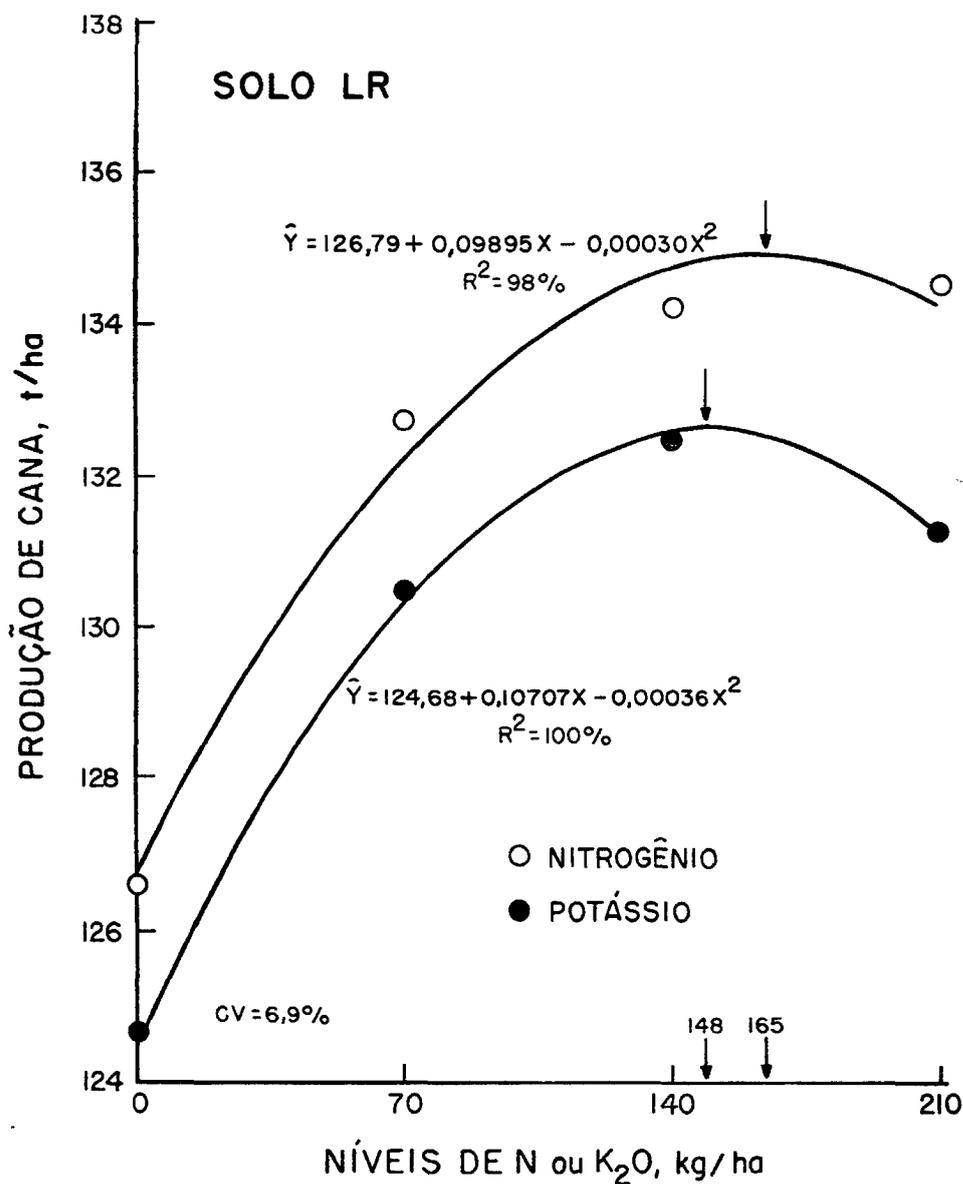


FIGURA 1. Curvas de resposta da cana-planta (produtividade de cana) em função da adubação nitrogenada e potássica, obtidas da média de variedades e espaçamentos no experimento em latossolo roxo (LR). As setas indicam as doses dos elementos (pontos de máximo - kg/ha) para obtenção da respectiva produtividade máxima estimada.

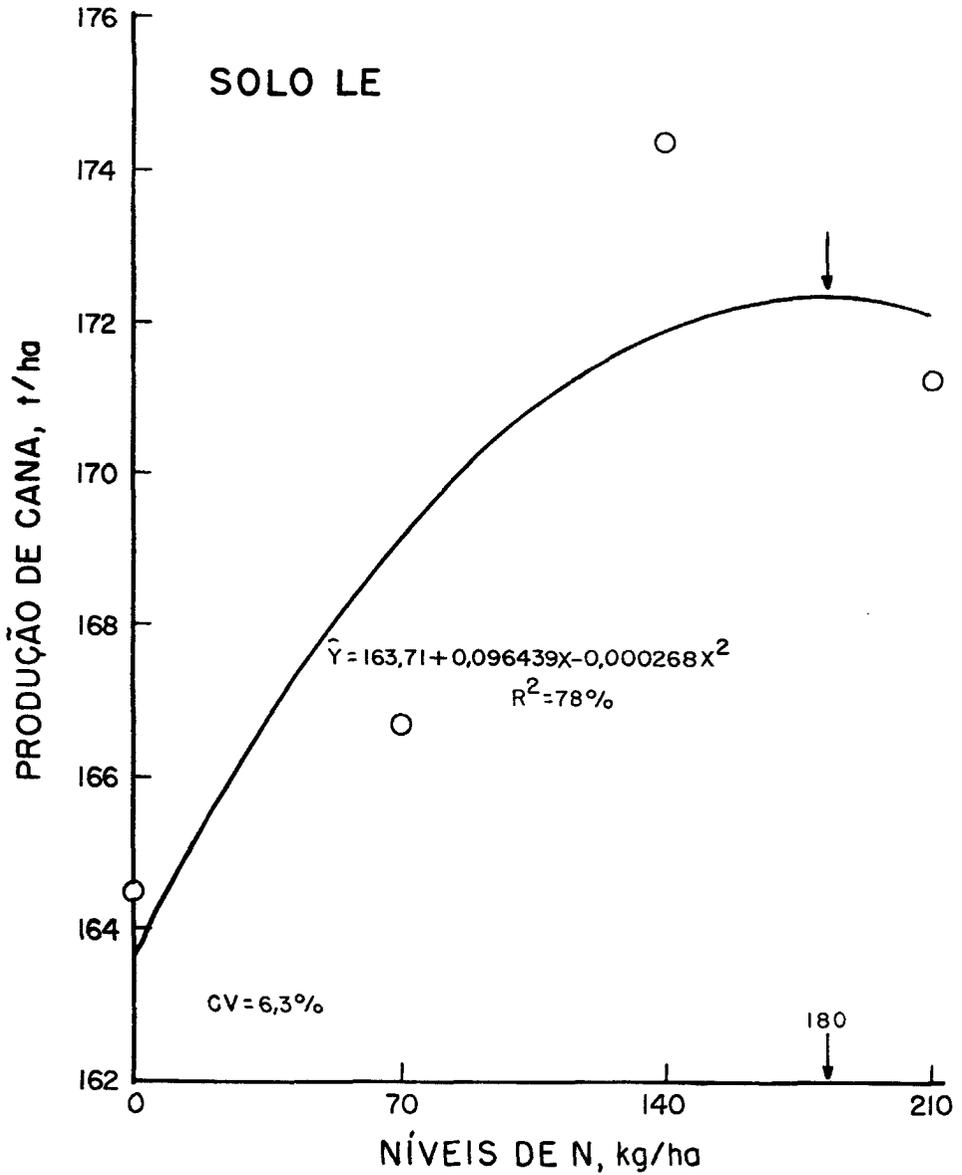


FIGURA 2. Curva de resposta da cana-planta (produtividade de cana em função da adubação nitrogenada, obtida da média de variedades e espaçamentos no experimento em latossolo vermelho-escuro textura argilosa (LE). (A seta indica a dose do elemento – ponto de máximo – para obtenção da respectiva produtividade máxima estimada.)

As funções de resposta do nitrogênio e do potássio calculadas para os dois experimentos, em relação à produtividade de colmos, encontram-se nas figuras 1 e 2. As doses desses elementos (pontos de máximo) para obtenção da produtividade máxima estimada foram de 165 e 180 kg/ha de N, para os solos LR e LE respectivamente, e 148 kg/ha de K_2O para o LR.

Os resultados obtidos com o nitrogênio assemelham-se àqueles de ESPIRONELO et al. (1977, 1980) que obtiveram, em cana-planta, efeitos lineares com as doses 0, 60, 120 e 180 kg/ha de N, em cinco experimentos, metade aplicada em abril e metade em outubro, como no presente trabalho, ou somente em abril. Obtiveram, também, efeitos lineares na média de sete experimentos conduzidos nos mesmos solos (LR e LE), nos três modos de aplicação utilizados (os dois citados e aplicação total em outubro); as doses econômicas variaram de 86 a 103 kg/ha de N. ESPIRONELO et al. (1977) relatam que em São Paulo, até então, obtiveram-se respostas ao N em 35% dos experimentos conduzidos. ORLANDO FILHO & ZAMBELLO JÚNIOR (1981), em doze experimentos, aplicaram 0, 60 e 120 kg/ha de N no plantio e 60 kg/ha no plantio acrescidos de 40 kg/ha em junho ou novembro: obtiveram respostas em oito experimentos e na média dos doze, cujas doses econômicas variaram de 50 a 120 kg/ha de N.

Os resultados do potássio em solo LR concordam com ALVAREZ et al. (9), que alcançaram respostas em 17 de 18 experimentos conduzidos nesse solo, em locais cultivados havia muitos anos com cana-de-açúcar, como os locais do presente trabalho e com a maioria dos trabalhos citados por ESPIRONELO (1979). A análise de ambos os solos revelou teores de potássio no limite entre teor médio e alto (Quadro 1).

No quadro 4, encontram-se os teores de sacarose, medidos em Pol% caldo.

O teste F mostrou-se significativo para variedades e para adubação nos dois experimentos; houve interação apenas entre adubação e espaçamentos naquele do LR.

O nitrogênio, no LR, proporcionou efeito linear negativo no teor de sacarose no espaçamento de 1,50 m; as produções estimadas foram de $\hat{Y}_0 = 21,6$ a $\hat{Y}_4 = 21,0$ de Pol% caldo. O potássio proporcionou efeito quadrático no espaçamento 1,20 m, sendo o ponto de máximo, 88 kg/ha de K_2O , para um teor esperado de 21,6 de Pol% caldo. No LE, em média de espaçamentos e variedades, a regressão ajustável para o potássio foi a quadrática, com ponto de máximo de 58 kg/ha de K_2O para um teor esperado de 18,2 de Pol% caldo. Os coeficientes de variação (CV) foram de 2,4% (LR) e 4,0% (LE).

(9) ALVAREZ, R.; WUTKE, A.C.P.; ARRUDA, H.V. & ZINK, F. Adubação da cana-de-açúcar. XIV. Experimentos de adubação NPK em latossolo roxo. Campinas, Instituto Agrônomo - Seção de Cana-de-Açúcar. (Não publicado)

QUADRO 4. Teores de sacarose (Pol% caldo) obtidos em cana-planta nos dois experimentos, conforme espaçamentos, variedades e doses de N e K aplicadas

| Espaçamento | Variedade | N – kg/ha | | | | K ₂ O – kg/ha | | | |
|---|-----------|-----------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|
| | | 0 | 70 | 140 | 210 | 0 | 70 | 140 | 210 |
| Latossolo roxo (LR) | | | | | | | | | |
| m | | | | | | | | | |
| 1,20 | IAC58-480 | 21,0 | 21,6 | 21,5 | 21,0 | 21,1 | 21,5 | 21,5 | 20,5 |
| | IAC64-257 | 21,5 | 21,0 | 20,6 | 20,5 | 21,0 | 20,8 | 21,0 | 20,6 |
| | IAC52-150 | 21,6 | 21,5 | 21,7 | 21,5 | 21,7 | 22,1 | 22,2 | 21,4 |
| | Média | 21,4 | 21,3 | 21,3 | 21,0 | 21,3 | 21,5 | 21,6 | 20,8 |
| 1,50 | IAC58-480 | 21,7 | 20,8 | 20,6 | 21,0 | 21,1 | 20,7 | 20,9 | 20,7 |
| | IAC64-257 | 21,1 | 21,6 | 20,9 | 20,1 | 20,8 | 20,5 | 20,1 | 20,9 |
| | IAC52-150 | 21,9 | 22,1 | 22,1 | 21,7 | 22,1 | 21,7 | 21,9 | 21,3 |
| | Média | 21,5 | 21,5 | 21,2 | 20,9 | 21,4 | 20,9 | 21,0 | 21,0 |
| Latossolo vermelho-escuro textura argilosa (LE) | | | | | | | | | |
| 1,20 | IAC58-480 | 19,0 | 18,8 | 18,8 | 18,2 | 18,6 | 19,1 | 18,3 | 17,6 |
| | IAC64-257 | 17,5 | 17,7 | 17,7 | 17,5 | 17,4 | 17,7 | 16,9 | 17,0 |
| | IAC52-150 | 18,4 | 18,4 | 18,1 | 18,4 | 18,0 | 18,2 | 18,2 | 17,6 |
| 1,50 | IAC58-480 | 18,1 | 17,5 | 18,5 | 17,8 | 18,1 | 18,4 | 18,4 | 17,9 |
| | IAC64-257 | 17,3 | 17,8 | 17,8 | 17,8 | 18,0 | 18,2 | 17,3 | 17,3 |
| | IAC52-150 | 17,8 | 18,0 | 18,1 | 18,0 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 17,7 |

Ocorreu, portanto, queda da Pol% caldo com a aplicação da dose mais elevada de potássio. ALVAREZ & FREIRE (1962) não obtiveram efeitos nos teores de açúcar com aplicações de 0, 90, 180 e 270 kg/ha de K₂O em três modos de aplicação. ESPIRONELO et al. (1980) verificaram decréscimo linear no teor de sacarose de cana-planta com as doses de 60, 120 e 180 kg/ha de N, em três modos de aplicação (abril, outubro e metade em cada época), em dois ou três de onze experimentos; na média de sete experimentos conduzidos em solos LR e LE, houve decréscimo linear apenas para a aplicação de outubro, realizada dez meses antes da colheita. ORLANDO FILHO & ZAMBELLO JÚNIOR (1981) e AZEREDO et al. (1986), em doze e nove experimentos respectivamente, não obtiveram efeitos da adubação nitrogenada nos teores de sacarose; no segundo trabalho, as doses aplicadas foram de 0, 60, 120 e 180 kg/ha de N. Na maioria dos trabalhos citados por SILVA (1983), conduzidos no Brasil, não se verificaram efeitos de nitrogênio e potássio no teor de sacarose. Os efeitos depressivos encontrados na literatura geralmente ocorrem com as dosagens mais elevadas e nas aplicações tardias desses nutrientes (ESPIRONELO et al., 1980, e SILVA, 1983).

As produtividades de sacarose, em toneladas de Pol por hectare (TPH), calculadas em relação a Pol% caldo, encontram-se no quadro 5 e nas figuras 3 e 4.

QUADRO 5. Produções médias de sacarose (TPH-caldo) obtidas em cana-planta nos dois experimentos, conforme espaçamentos, variedades e doses de N e K aplicadas

| Espaçamento | Variedade | N – kg/ha | | | | K ₂ O – kg/ha | | | |
|---|-----------|-----------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|
| | | 0 | 70 | 140 | 210 | 0 | 70 | 140 | 210 |
| m | | | | | | | | | |
| Latossolo roxo (LR) | | | | | | | | | |
| | IAC58-480 | 28,7 | 31,8 | 32,7 | 31,8 | 29,5 | 30,8 | 30,9 | 29,9 |
| 1,20 | IAC64-257 | 31,2 | 30,8 | 29,4 | 30,1 | 28,3 | 30,3 | 30,9 | 29,4 |
| | IAC52-150 | 26,1 | 28,0 | 29,2 | 28,8 | 27,0 | 29,1 | 27,8 | 28,0 |
| | IAC58-480 | 25,6 | 25,8 | 26,7 | 27,1 | 25,9 | 26,8 | 27,7 | 26,0 |
| 1,50 | IAC64-257 | 25,3 | 27,1 | 26,9 | 26,2 | 24,3 | 25,1 | 25,0 | 26,3 |
| | IAC52-150 | 26,2 | 26,9 | 26,1 | 25,1 | 24,5 | 24,1 | 26,5 | 25,0 |
| Latossolo vermelho-escuro textura argilosa (LE) | | | | | | | | | |
| | IAC58-480 | 29,7 | 30,8 | 31,6 | 31,8 | 30,2 | 33,4 | 31,7 | 29,5 |
| 1,20 | IAC64-257 | 32,3 | 33,3 | 35,8 | 32,3 | 34,0 | 34,2 | 32,7 | 32,4 |
| | IAC52-150 | 28,8 | 30,8 | 31,3 | 31,4 | 28,9 | 30,7 | 30,7 | 30,9 |
| | IAC58-480 | 28,0 | 27,4 | 32,6 | 30,0 | 30,1 | 32,3 | 32,1 | 30,9 |
| 1,50 | IAC64-257 | 30,8 | 30,6 | 31,2 | 31,2 | 30,6 | 33,6 | 31,1 | 32,1 |
| | IAC52-150 | 27,8 | 27,4 | 27,2 | 27,6 | 28,3 | 29,2 | 29,6 | 27,5 |

A análise de variância mostrou efeitos significativos para variedades e adubação nos dois experimentos e para espaçamento em solo LR. Não houve efeito de interações.

O potássio provocou efeitos significativos na produtividade de sacarose nos dois experimentos e, o nitrogênio, apenas no LE. As funções calculadas, os pontos de máximo e as produtividades máximas de sacarose estimadas encontram-se nas figuras 3 e 4.

O aumento devido ao nitrogênio no LE ocorreu em consequência do aumento havido na produtividade de cana (Figura 1 e Quadro 3), já que o teor de sacarose não foi influenciado (Quadro 4). Por outro lado, no LR, não houve efeito de nitrogênio na produtividade de sacarose, em consequência do efeito depressivo da dose mais elevada desse elemento no teor de sacarose (Quadro 4), considerando-se que a produtividade de colmos cresceu até a dose de 165 kg/ha de N (Figura 1). Em relação ao potássio, no LR os efeitos foram semelhantes aos da produção de colmos (Figura 1 e Figura 3); entretanto, a dose necessária para produtividade máxima de sacarose foi menor, em decorrência do teor mais baixo

obtido na dose mais elevada e mais altos nas doses intermediárias (Quadro 4 – 1,20 m). No LE, houve efeito do potássio na produtividade de sacarose (Figura 4), embora não tenha havido efeito significativo na produtividade de colmos, que foi mais elevada nos tratamentos adubados que naquele não adubado com potássio (Quadro 3).

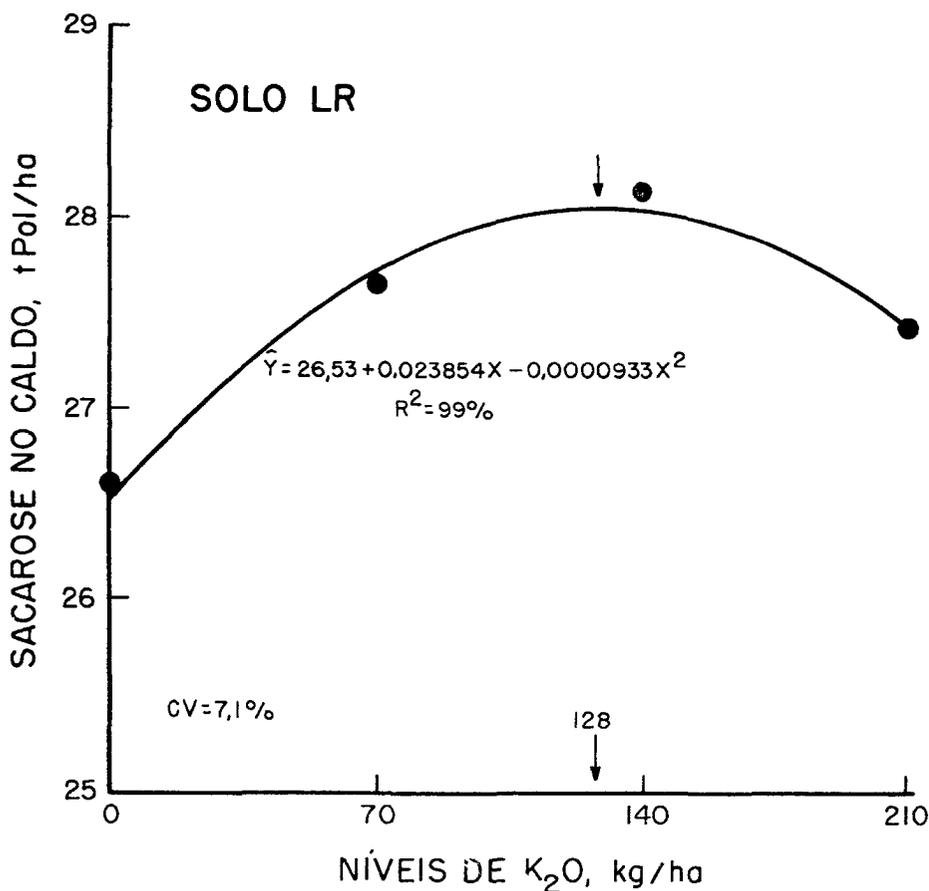


FIGURA 3. Curva de resposta da cana-planta (produtividade de sacarose) em função da adubação potássica, obtida da média de variedades e espaçamentos no experimento em latossolo roxo (LR). (A seta indica a dose do elemento – ponto de máximo, em kg/ha – para obtenção da respectiva produtividade máxima estimada.)

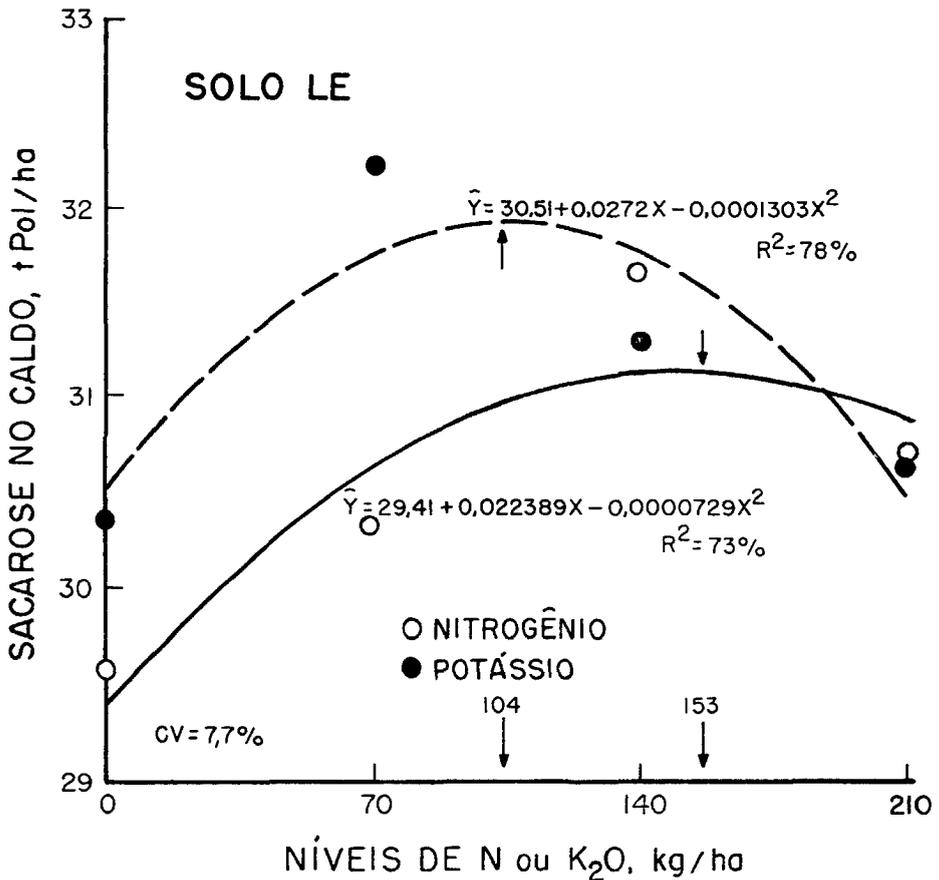


FIGURA 4. Curvas de resposta da cana-planta (produtividade de sacarose) em função da adubação nitrogenada e potássica, obtidas da média de variedades e espaçamentos no experimento em latossolo vermelho-escuro textura argilosa (LE). (As setas indicam as doses dos elementos – pontos de máximo, em kg/ha – para obtenção das respectivas produtividades máximas estimadas.)

3.2. Cana-planta e socas

Nos quadros 6 e 7, encontram-se os dados de produtividade de colmos e de sacarose e do teor de sacarose da média das colheitas efetuadas (cana-planta e socas).

QUADRO 6. Produções de colmos e de sacarose e teores de sacarose obtidos na média de duas colheitas (cana-planta e cana-soca) no solo LE, e de três colheitas (cana-planta e duas socas) no LR, conforme espaçamentos e variedades

| Espaçamento | Variedade | Produção de cana | | Teor de sacarose | | Produção de sacarose | |
|-------------|-----------|------------------|------|------------------|--------|----------------------|--------|
| | | LE | LR | LE | LR | LE | LR |
| m | | t/ha | | Pol% cana | | t Pol/ha | |
| | IAC58-480 | 143 b | 104 | 16,1 | 17,8 | 23,2 | 18,7 |
| 1,20 | IAC64-257 | 160 a | 106 | 15,0 | 16,6 | 24,1 | 17,8 |
| | IAC52-150 | 138 b | 91 | 15,4 | 17,1 | 21,3 | 15,8 |
| | Média | 147 | 100 | 15,5 | 17,2 | 22,9 | 17,5 |
| 1,50 | IAC58-480 | 140 a | 91 | 16,0 | 17,6 | 22,5 | 16,2 |
| | IAC64-257 | 146 a | 92 | 15,0 | 16,6 | 22,0 | 15,4 |
| | IAC52-150 | 128 b | 82 | 15,2 | 16,9 | 19,6 | 14,0 |
| | Média | 138 | 88 | 15,4 | 17,0 | 21,4 | 15,2 |
| Média | IAC58-480 | 142 | 98 a | 16,0 a | 17,7 a | 22,9 a | 17,4 a |
| | IAC64-257 | 153 | 99 a | 15,0 c | 16,6 c | 23,0 a | 16,6 b |
| | IAC52-150 | 133 | 86 b | 15,3 b | 17,0 b | 20,5 b | 14,9 c |
| | Média | 143 | 94 | 15,4 | 17,1 | 22,1 | 16,3 |

LE = Latossolo vermelho-escuro textura argilosa; LR = latossolo roxo.

Médias das variedades seguidas de letras diferentes diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produtividade de colmos, nos dois experimentos, a análise de variância mostrou efeitos significativos para espaçamentos, variedades e adubação. No solo LE, houve interação significativa entre variedades e espaçamentos (Quadro 6). Esses efeitos foram os mesmos daqueles obtidos na cana-planta.

A ausência de interação variedades x adubação, tanto em cana-planta como nas socas e na média de ambas, concorda com os resultados obtidos por DAVIDSON (1962), que trabalhou com dez variedades e adubação nitrogenada em cana-planta (18 experimentos) e em cana-soca (9 experimentos). BAINS (1959), porém, obteve interação doses de N x espaçamentos em cana-planta e em cana-soca.

Em relação à adubação, os efeitos significativos também foram semelhantes aos obtidos na cana-planta (Figuras 1 e 2), mostrando que a adubação diferenciada feita na cana-planta e a não diferenciada, nas socas, proporcionaram efeitos nas produções médias das colheitas (Quadro 7). Os coeficientes de variação foram 6,6% (LR) e 5,2% (LE).

QUADRO 7. Produções de colmos e de sacarose e teores de sacarose obtidos da média de três colheitas (cana-planta e duas socas) no solo LR, e de duas colheitas (cana-planta e cana-soca) no LE, conforme espaçamentos e doses de N e de K aplicadas

| Solo | Espaçamento | N – kg/ha | | | | K ₂ O – kg/ha | | | |
|------|-------------|---------------------------------------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|
| | | 0 | 70 | 140 | 210 | 0 | 70 | 140 | 210 |
| | m | Produção de cana – t/ha | | | | | | | |
| LE | 1,20 | 139 | 147 | 151 | 149 | 145 | 148 | 149 | 148 |
| | 1,50 | 133 | 134 | 138 | 139 | 135 | 142 | 140 | 141 |
| | Média | 136 | 141 | 145 | 144 | 140 | 145 | 144 | 144 |
| LR | 1,20 | 98 | 100 | 101 | 103 | 99 | 102 | 99 | 102 |
| | 1,50 | 86 | 89 | 91 | 90 | 83 | 84 | 91 | 92 |
| | Média | 92 | 95 | 96 | 96 | 91 | 93 | 95 | 97 |
| | | Teores de sacarose – Pol % cana | | | | | | | |
| LE | 1,20 | 15,8 | 15,7 | 15,6 | 15,7 | 15,5 | 15,6 | 15,3 | 15,0 |
| | 1,50 | 15,2 | 15,4 | 15,3 | 15,4 | 15,4 | 15,7 | 15,4 | 15,3 |
| | Média | 15,5 | 15,5 | 15,4 | 15,5 | 15,5 | 15,6 | 15,3 | 15,2 |
| LR | 1,20 | 17,2 | 17,1 | 17,2 | 17,2 | 17,3 | 17,1 | 17,2 | 17,1 |
| | 1,50 | 17,3 | 17,1 | 16,9 | 16,9 | 17,0 | 16,9 | 17,1 | 16,9 |
| | Média | 17,2 | 17,1 | 17,1 | 17,0 | 17,1 | 17,0 | 17,2 | 17,0 |
| | | Produção de sacarose (t Pol/ha - TPH) | | | | | | | |
| LE | 1,20 | 22,0 | 23,1 | 23,6 | 23,4 | 22,6 | 23,3 | 22,8 | 22,3 |
| | 1,50 | 20,3 | 20,7 | 21,3 | 21,5 | 20,9 | 22,4 | 21,6 | 22,0 |
| | Média | 21,2 | 21,9 | 22,4 | 22,5 | 21,7 | 22,9 | 22,2 | 22,1 |
| LR | 1,20 | 16,9 | 17,5 | 17,6 | 17,9 | 17,2 | 17,6 | 17,3 | 17,6 |
| | 1,50 | 15,2 | 15,4 | 15,7 | 15,4 | 14,4 | 14,4 | 15,7 | 15,3 |
| | Média | 16,1 | 16,5 | 16,7 | 16,6 | 15,8 | 16,0 | 16,5 | 16,4 |

LE = Latossolo vermelho-escuro textura argilosa; LR = latossolo roxo.

Foram as seguintes as funções de resposta e os pontos de máximo e produtividade máxima de colmos estimados:

| Elemento | Solo | Função | Ponto de máximo | Produção de colmos |
|------------|------|--|-----------------|--------------------|
| | | | kg/ha | t/ha |
| Nitrogênio | LR | $\hat{Y} = 91,99 + 0,04494X - 0,00011X^2$ | 199 | 96 |
| | LE | $\hat{Y} = 136,06 + 0,08994X - 0,00024X^2$ | 190 | 145 |
| Potássio | LR | $\hat{Y} = 90,82 + 0,02908X$ | | |

As doses calculadas para produtividade máxima (pontos de máximo) foram maiores que aquelas para a cana-planta, principalmente no LR, onde foram feitas três colheitas.

O espaçamento de 1,20 m proporcionou maior produção de colmos por área (t/ha) que o de 1,50 m nos dois solos (Quadro 6) e menor produção por metro linear. No LR, a produtividade foi de 100 t/ha e de 12,0 kg/m no espaçamento de 1,20 m, e de 88 t/ha e de 13,2 kg/m no de 1,50 m. No LE, a produtividade foi de 147 t/ha e 17,6 kg/m (1,20 m), e de 138 t/ha e 20,7 kg/m (1,50 m). As diferenças percentuais entre os espaçamentos foram praticamente as mesmas das obtidas na cana-planta e, os coeficientes de variação, 13,2% (LR) e 9,3% (LE).

A maior produção por área no espaçamento menor está de acordo com resultados de diversos trabalhos envolvendo espaçamento, como os de AGUIRRE JÚNIOR (8), ARRUDA (1961), SEGALLA & ALVAREZ (1968) e PARANHOS (1972). A menor produção de cana por metro linear, obtida no espaçamento menor, pode ser interpretada como resultado de maior concorrência entre plantas pelos recursos vitais (água, luz e nutrientes). PARANHOS (1972) concluiu que: do mesmo modo como revelou Thompson, 1962, o número de colmos por área controla a produção por área, principalmente na cana-planta, que aumenta nos espaçamentos menores, enquanto a produção por metro linear diminui. A conclusões semelhantes chegaram RUIZ & GUILLEN (1984), trabalhando com três variedades de cana e três espaçamentos (1,20, 1,40 e 1,60 m) em cana-planta. Thompson, 1962, e Urgel, 1966, citados por PARANHOS (1972), relatam que para níveis elevados de fertilidade e melhores condições de crescimento, as maiores populações podem conduzir a maior competição e reduzir a produção final.

As variedades IAC58-480 e IAC64-257 em solo LR (Quadro 6) apresentaram maior produtividade (15%) de cana que a IAC52-150 (teste de Tukey). No LE, a interação espaçamento x variedade foi significativa. A variedade IAC58-480 comportou-se diferentemente das demais em relação a espaçamento, pois não houve diferenças das produções por área nos dois espaçamentos, enquanto nas demais variedades as diferenças foram de 10% (IAC64-257) e 8% (IAC52-150), em favor de 1,20 m. Por outro lado, quanto à produção por metro linear, IAC58-480 apresentou produções 22% menores a 1,20 m (17,2kg/m) que a 1,50 m (21,0 kg/m), enquanto para outras variedades a diferença foi em torno de 15% (IAC64-257: 19,2 e 21,9 kg/m, IAC52-150: 16,6 e 19,2 kg/m). Com a diminuição do espaçamento, a concorrência entre plantas foi mais acentuada na IAC58-480, não havendo vantagem nessa diminuição para a produção de cana por área. Nos dois espaçamentos, IAC64-257 foi superior a IAC52-150; IAC58-480 foi inferior a IAC64-257 a 1,20 m, não diferindo a 1,50 m. Esses resultados foram os mes-

(8) AGUIRRE JÚNIOR, J.M. Relatório da Seção de Cana-de-Açúcar para o ano de 1940. Campinas, Instituto Agrônômico. (Relatório interno)

mos daqueles obtidos em cana-planta. ARRUDA (1961), PARANHOS (1972) e RUIZ & GUILLEN (1984) não encontraram interação variedades x espaçamentos, embora os últimos citem trabalhos com essa interação. Os coeficientes de variação para o estudo de variedades foram 10,3% (LR) e 7,1% (LE).

Para o teor de sacarose, medido em Pol% cana (na cana-planta essa Pol foi calculada através de leitura polarimétrica obtida na cana-planta e da fibra das socas), houve efeito significativo somente para variedades no solo LR (Quadro 6), enquanto no LE houve também efeito da adubação e da interação adubação x espaçamentos (Quadros 6 e 7).

A adubação, no LE (Quadro 7), proporcionou efeito linear negativo devido ao potássio apenas no espaçamento de 1,20 m. A função foi $\hat{Y} = 15,61 - 0,0024465X$. De modo geral, portanto, a adubação diferenciada feita na cana-planta não interferiu no teor de sacarose da média das colheitas efetuadas. Os coeficientes de variação foram de 1,9 (LR) e 2,8% (LE).

Não houve efeito de espaçamento (Quadro 6), mesmo com coeficientes de variação baixos (3,3% no LR e 5,6% no LE). PARANHOS (1972) verificou que, nas socas, o espaçamento de 1,90 m proporcionou maior teor de sacarose que o de 1,00 m, não havendo diferença na cana-planta, citando diversos autores que não obtiveram efeitos de diferentes espaçamentos no teor de sacarose, como MALI & SINGH (1985).

As três variedades diferiram significativamente entre si nos dois experimentos (Quadro 6), tendo IAC58-480 apresentado o maior teor e IAC64-257 o menor. Na cana-planta, IAC52-150 foi superior às outras duas no LR e, IAC64-257, inferior às demais no LE. Os coeficientes de variação foram muito baixos (LR = 2,2%, LE = 3,5%).

Nos trabalhos experimentais citados (ALVAREZ et al., 1983, 1984, 1986; ESPIRONELO et al., 1984; SEGALLA et al., 1980, 1981a, b), os teores de sacarose da IAC52-150, IAC58-480 e NA56-79 não foram diferentes (essa última variedade possui alto teor de sacarose e é a mais cultivada no Estado); o da IAC64-257 não diferiu significativamente da NA56-79 em SEGALLA et al. (1981a) em nove experimentos e em ALVAREZ et al. (1986) em cinco locais, embora sendo 2,7 e 6,5% menor respectivamente.

Quanto à produtividade de sacarose apresentada nos quadros 6 e 7, a análise de variância mostrou efeitos significativos para espaçamentos, variedades e adubação, não havendo interações entre os fatores estudados, nos dois experimentos. PARANHOS (1972) também não obteve interação variedades x espaçamentos, trabalhando com três variedades e seis espaçamentos: concluiu que as diferenças entre as variedades foram decorrentes das próprias características, independente dos espaçamentos, como no presente trabalho, em relação à média de produtividade de sacarose das colheitas efetuadas (em relação à média de produtividade de cana, a IAC58-480 comportou-se diferentemente das demais no LE).

A adubação nitrogenada, na média dos espaçamentos e variedades (Quadro 7), proporcionou efeito (linear) no LE e, a adubação potássica, nos dois solos, sendo linear no LR e quadrático no LE. A equação linear para o nitrogênio no LE foi $\hat{Y} = 21,32 + 0,00643X$, variando as doses estimadas de $N_0 = 21,3$ a $N_3 = 23,3$ TPH. A equação para o potássio no LR foi $\hat{Y} = 15,81 + 0,0036X$, e as doses estimadas variaram de $K_0 = 15,8$ a $K_3 = 16,6$ TPH. Para o LE, a equação quadrática foi $\hat{Y} = 21,86 + 0,0134X - 0,00006X^2$, sendo o ponto de máximo 111 kg/ha de K_2O para uma produtividade máxima de 22,6 TPH. Os coeficientes de variação para o estudo da adubação foram de 6,3% (LR) e 6,1% (LE).

Esses efeitos diferiram um pouco daqueles obtidos em cana-planta, que foram todos quadráticos (Figuras 3 e 4). Provavelmente isso tenha sido pelo fato de, na soma de cana-planta e socas, não ter havido efeito depressivo das doses maiores de fertilizantes no teor de sacarose (Quadro 7). O efeito também foi quadrático na soma de cana-planta e soca (solo LE para o potássio), e depressivo no teor de sacarose no espaçamento de 1,20 m (Quadro 7). Nas socas, como não se fez adubação diferenciada, desde sem adubo até altas doses, não se obteve efeito depressivo no teor de sacarose, diluindo os efeitos nas somas de cana-planta e socas. Por outro lado, a produtividade de colmos das socas cresceu linearmente, contribuindo para que ocorressem efeitos lineares na produtividade de sacarose.

Em relação a espaçamento, o de 1,20 m proporcionou maior produtividade de sacarose que o de 1,50 m (15% no LR e 7% no LE – Quadro 6), de maneira semelhante ao verificado na produtividade de cana, já que o teor de sacarose, de modo geral, não foi influenciado. Os coeficientes de variação foram de 14,2% (LR) e 15,3% (LE).

A variedade IAC58-480, no LR (17%) e a IAC64-257, no LE (12%), apresentaram produtividade de sacarose maior que a IAC52-150. No solo LR, a IAC58-480 foi 5% superior à IAC64-257. A ordem decrescente de produtividade foi semelhante à observada na cana-planta (Quadro 5). Os coeficientes de variação para variedades foram 7,3% (LR) e 10,1% (LE). SEGALLA et al. (1980) verificaram que IAC58-480 e IAC52-150 apresentaram a mesma produtividade de sacarose em dez experimentos e foram inferiores à NA56-79 (14%), que apresenta alta produtividade de sacarose. SEGALLA et al. (1981a) mostraram, em nove experimentos, que a IAC64-257 apresentou a mesma produtividade de sacarose que a NA56-79. Em ALVAREZ et al. (1983), IAC52-150 e IAC58-480 apresentaram produtividade semelhante à NA56-79, sendo, entretanto, inferiores (19%) a ela em ALVAREZ et al. (1984). A IAC64-257, não diferindo da NA56-79, foi superior à IAC52-150 (33%) em cinco locais (ALVAREZ et al., 1986).

O teor de fibra % cana das socas variou significativamente apenas em função das variedades (a fibra não foi determinada na cana-planta). Nos dois experimentos, os teores de fibra das variedades diferiram entre si. No LR (média de duas socas), a IAC52-150 apresentou 14,9% de fibra; IAC64-257, 13,9%, e IAC58-480, 12,8%. No LE (primeira soca), IAC52-150 apresentou 13,7% de fibra, IAC64-257, 12,2%, e IAC58-480, 11,2%.

4. CONCLUSÕES

1) Não houve interação entre adubação e variedades, nas três características estudadas, mostrando que as três variedades se comportaram da mesma maneira em relação à adubação.

2) O nitrogênio proporcionou aumentos de produtividade de colmos da cana-planta nos experimentos nos solos LR e LE e de sacarose no LE. As doses estimadas para produtividade máxima foram, respectivamente, 165, 180 e 153 kg/ha de N.

3) O potássio proporcionou aumentos de produtividade de colmos na cana-planta no solo LR e de sacarose nos LR e LE. As doses estimadas foram respectivamente, de 148, 128 e 104 kg/ha de K_2O .

4) Houve decréscimo do teor de sacarose da cana-planta com a aplicação das doses mais elevadas de N e, principalmente, de K, de modo que a necessidade dos fertilizantes para obtenção de produtividade máxima de sacarose diminuiu em relação àquela verificada na produtividade de colmos.

5) Na produção total (cana-planta + socas), os efeitos do N e do K, aplicados em diferentes níveis apenas na cana-planta, foram semelhantes aos obtidos na cana-planta para as produtividades de colmos e de sacarose.

6) O espaçamento de 1,20 m proporcionou maior produção de colmos por área que o de 1,50 m e menor produção por metro linear.

7) As variedades IAC58-480 e IAC64-257 apresentaram maior produtividade de sacarose que a IAC52-150 na soma de cana-planta e socas; no LR, IAC 58-480 foi superior à IAC64-257. As três variedades diferiram entre si quanto ao teor de sacarose, sendo a IAC58-480 superior à IAC52-150 e, esta, à IAC64-257.

8) Interação variedade x espaçamento ocorreu somente na produtividade de colmos, tanto em cana-planta como na soma de cana-planta e soca, no LE, onde a IAC58-480 se comportou diferentemente das demais: a produtividade dessa variedade não diferiu nos dois espaçamentos em razão da concorrência entre plantas verificada no espaçamento menor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Engenheiros-Agrônomos Arlindo Approbato Filho e José Carlos Salata (Usina Santa Lydia), João Américo Beltrame e José Roberto Dória Vasconcellos (Usina Santa Bárbara), a colaboração prestada na condução dos experimentos. Agradecem, também, aos Técnicos em Agropecuária Valter Lino Sandy, José Osmar Barbosa, Ari de Camargo e Onedes Falcade da Cruz, e ao Auxiliar Agropecuário Hércio da Silva Coelho, todos do IAC, o auxílio prestado na condução dos experimentos e cálculos dos dados obtidos.

SUMMARY

EFFECTS OF NK APPLICATION AND TWO ROW SPACINGS ON YIELD OF THREE VARIETIES OF SUGARCANE

Two factorial field experiments were carried out in the years of 1981 to 1984, in two soils (Dark-red Latosol - LE, and Dusky-red Latosol - LR) of the State of São Paulo, Brazil, with the objective of assessing the effect of N and K application on yield of three varieties of sugarcane grown in two row spacings. The fertilizer treatments for plant-cane consisted of the following combinations of N and K₂O, in kg/ha: 0-210, 70-210, 140-210, 210-210, 140-0, 140-70, 140-140, and 140-210. All plots received equal amounts of P, at the rate of 120 kg P₂O₅/ha. The fertilizer treatments for 1st and 2nd ratoon were the same for all plots: 100, 30, and 120 kg/ha of N, P₂O₅, and K₂O, respectively. Significant effects of row spacings, varieties, and NK application were observed on yields of cane and sucrose in both soils. Maximum calculated yields of cane were obtained with 165 kg N/ha and 148 kg K₂O/ha in the LR soil, and 180 kg N/ha in the LE soil. The corresponding values for maximum sucrose yields were 153 kg N/ha and 104 kg K₂O/ha in the LE soil and 128 kg K₂O/ha in the LR soil. The highest rates of both N and K applied caused a decrease in the sucrose concentration of cane so that the rates of fertilizer application necessary for maximum sucrose yield were lower than those for maximum cane yield. The data for total cane and sucrose production (plant + ratoon) showed that the effects of N and K were similar to those obtained for plant-cane. The 1.2-meter row spacing produced higher yield of cane per unit area than that of the 1.5-meter spacing (increases of 14% in LR and 7% in LE, for plant + ratoon), and lower values per unit length of row (- 18% in LR and - 10% in LE). Varieties IAC58-480 and IAC64-257 showed greater sucrose yield than that of IAC52-150: 17% and 12% respectively in LR; in LE, both varieties produced 12% more than IAC52-150. Varieties also differed regarding sucrose content: IAC58-480 was 5% higher than IAC52-150 and the latter was 2% higher than IAC64-257.

Index terms: sugarcane, NK fertilization, varieties; spacings.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, R. Adubação correta levará cana à produção desejada. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, **65**(6):27-31, 1965.
- ; BASTOS, C.R.; LANDELL, M.G.A.; BOVI, V.; POMMER, C.V.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SILVAROLLA, M.B.; GODOY JÚNIOR, G.; COSTA, A.A.; CAMARGO, A.P. & RAMOS, M.T.B. Melhoramento da cana-de-açúcar. V. Experimentos regionais com clones obtidos em 1970. *STAB*, Piracicaba, **4**(4):39-46, 1986.

- ALVAREZ, R.; BASTOS, C.R.; SEGALLA, A.L.; OLIVEIRA, H.; GODOY JÚNIOR, G.; POMMER, C.V.; BRINHOLI, O. & DALBEN, A.E. Melhoramento da cana-de-açúcar. II. Experimentos regionais com clones obtidos em 1967. *Bragantia*, Campinas, **42**:27-36, 1983.
- & FREIRE, E.S. Adubação da cana-de-açúcar. VI. Fracionamento da dose de potássio. *Bragantia*, Campinas, **21**:31-43, 1962.
- ; POMMER, C.V.; BASTOS, C.R.; BRINHOLI, O.; GODOY JÚNIOR, G. & BOVI, V. Melhoramento da cana-de-açúcar. IV. Experimentos regionais com clones obtidos em 1969. *Bragantia*, Campinas, **43**:155-165, 1984.
- ARRUDA, H.C. Contribuição para o estudo da técnica cultural da cana-de-açúcar. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1961. 57p. Tese (Doutoramento)
- AZEREDO, D.F.; BOLSANELLO, J.; WEBER, H. & VIEIRA, J.R. Nitrogênio em cana-planta – doses e fracionamento. *STAB*, Piracicaba, **4**(5):26-33, 1986.
- BAINS, A.S. Effect of spacing and seedrate on the growth and yield of sugarcane under varying levels of nitrogen. *Indian Sugar*, New Delhi, **9**(6):329-330; 339-342; 345-346, 1959.
- DAVIDSON, L.G. Nitrogen x variety interactions in sugar cane. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 11, Mauritius, 1962. Proceedings. v.1, p.84-87.
- ESPIRONELO, A. Adubação da cana-de-açúcar. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), 1979. 34p. (Boletim Técnico, 118)
- ; BOVI, V.; RAMOS, M.T.B.; IGUE, T. & CIONE, J. Determinação do período de colheita de novas variedades IAC de cana-de-açúcar das séries de 1964 a 1968 e de outras cultivadas em São Paulo. I. Cana-planta – Pol% caldo. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 3., São Paulo, 1984. Anais. p.200-206.
- ; OLIVEIRA, H.; LEPSCH, I.F.; NAGAI, V. & PEREIRA, J.C.V.N.A. Efeitos da adubação NPK, em três profundidades, em soca de cana-de-açúcar. I. Produção de cana e de açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2., Rio de Janeiro, 1981. Anais. v.3, p.89-110.
- ; ——— & NAGAI, V. Efeitos da adubação nitrogenada em cana-de-açúcar (cana-planta) em anos consecutivos de plantio. I. Resultados de 1974/75 e 1975/76. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, (2/3):78-81, 1977.
- ; ——— & ———. Efeitos da adubação nitrogenada em cana-de-açúcar (cana-planta) em anos consecutivos de plantio. II. Resultados de 1976/78 e conclusões finais (1974/78). *Bragantia*, Campinas, **39**:27-38, 1980.
- HONIG, P. Principles of Sugar Technology. Amsterdam, Elsevier Publishing Company, 1953. v.1, p.32-37.
- MALI, A.L. & SINGH, P.P. Quality of sugarcane as influenced by varieties in relation to varying row spacings. *Indian Sugar*, New Delhi, **35**(8):451-456, 1985.
- ORLANDO FILHO, J. & ZAMBELLO JÚNIOR, E. Adubação nitrogenada em cana-planta no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2., Rio de Janeiro, 1981. Anais. v.3, p.190-202.
- ; ——— & SOUZA, J.A.G.C. Adubação nitrogenada em 4 variedades de cana-planta em solo Latossol Vermelho Escuro-Orto. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, **89**(4):6-14, 1977.

- PARANHOS, S.B. Espaçamentos e densidades de plantio em cana-de-açúcar. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1972. 109p. Tese (Doutoramento)
- RAIJ, B. van & QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 81)
- RUIZ, I.G. & GUILLEN, L.A.T. Influencia de la distancia entre surcos y la densidad de plantación sobre la población y los rendimientos de tres variedades de caña de azúcar. Ciencia y Técnica en la Agricultura Cañera, Habana, Cuba, **4**(2):5-20, 1984.
- SEGALLA, A.L. & ALVAREZ, R. Contribuição ao desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar em São Paulo. O Agrônomo, Campinas, **20**(5/6):1-35, 1968.
- ; OLIVEIRA, H.; ESPIRONELO, A.; BASTOS, C.R. & ARRUDA, H.V. Estudo do comportamento agroindustrial de variedades de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2., Rio de Janeiro, 1981a. Anais. v.2, p.93-112.
- ; ———; ——— & IGUE, T. Experimentos regionais de variedades de cana-de-açúcar realizados no período de 1970 a 1973. Bragantia, Campinas, **39**:115-135, 1980.
- ; ———; POMMER, C.V.; ESPIRONELO, A. & BASTOS, C.R. Determinação do período de colheita de variedades de cana-de-açúcar através de suas curvas de maturação. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2., Rio de Janeiro, 1981b. Anais. v.2, p.227-245.
- SILVA, G.M.A. Influência da adubação na qualidade da cana-de-açúcar. In: ORLANDO FILHO, J., coord. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR, 1983. Cap.13, p.317-332. (Coleção PLANALSUCAR, 2)
- SINGH, I.J. & SINGH, P.P. Response of some sugar cane varieties to nitrogen application in North India. International Sugar Journal, **72**(858):167-169, 1970.
- TANIMOTO, T. The press method of cane analysis. Hawaiian Planters' Record, Honolulu, **57**(2):133-150, 1964.
- ZULLO, M.A.T. & RAMOS, M.T.B. Cálculo de resultados em análises tecnológicas de cana-de-açúcar pelo método da prensa. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, **19**(4):495-498, 1984.