

CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVADA APÓS MILHO E AMENDOIM, COM DIFERENTES DOSES DE ADUBO

L.R.F. ALLEONI¹; E.G.F. de BEAUCLAIR²

¹Estação Experimental de Piracicaba-IAC, C.P. 28, CEP: 13400-970, Piracicaba, SP.

²Depto. de Química-ESALQ/USP, C.P. 9, CEP: 13418-900 - Piracicaba, SP.

RESUMO: Numa área quartzosa álica de Piracicaba, SP foram avaliados diversos parâmetros de crescimento e a produtividade da cana-de-açúcar, variedade SP 70-1143, cultivada no espaçamento 0,9 m entrelinhas, em rotação com milho e com amendoim. Independentemente da dose de adubo utilizada no plantio (500 kg/ha - 45 g/m ou 778 kg/ha - 70 g/m de 05-25-25), a produtividade da cana aos 18 meses, após o cultivo do amendoim, foi superior à produtividade após milho. Na rotação com amendoim não houve efeito da dose de adubo em nenhum dos parâmetros avaliados (número de perfilhos/10 m, altura da cana, peso de 30 colmos e quilômetros de cana/ha). Entretanto, nas áreas após o cultivo do milho, o número de perfilhos do tratamento com a dose maior de adubo foi igual ao dos tratamentos após amendoim, enquanto sua altura foi superior à da cana com menor dose de adubo.

Descritores: cana-de-açúcar, rotação de culturas, parâmetros de crescimento

SUGARCANE CULTIVATED AFTER CORN AND PEANUT, WITH DIFFERENT FERTILIZER LEVELS

ABSTRACT: In an alic quartzipsamment located of Piracicaba, SP, an experiment was carried out in order to evaluate the effect of corn and peanut, cultivated in rotation with sugarcane, variety SP 70-1143, in a 0,9 m inter-row spacing. Independent of the level of fertilizer applied to plant cane (500 kg/ha - 45 g/m or 778 kg/ha - 70 g/m of 05-25-25), sugarcane yield at harvest was higher after peanut than after corn. In rotation with peanut, no effect of fertilizer level was found in any evaluated parameter (number of tillers/10 m, height, weight of 30 stalks and kilometers of cane/ha). On the other hand, in areas where corn was grown before the cane, the number of stalks, at harvest, of the treatment with the highest level of fertilizer was equivalent to that of the areas after peanut, and the height of the cane was higher than the cane grown with the lower fertilizer level.

Key Words: sugarcane, rotation, growing parameters

INTRODUÇÃO

O cultivo de espécies de ciclo curto nas áreas de renovação de cana-de-açúcar proporciona ao produtor de cana uma série de vantagens sob os pontos de vista agrônomo, econômico, político e social (MONTEIRO & FERREIRA, 1986). O sistema mais comum de utilização de culturas em rotação envolve a retirada da cana em setembro - outubro, destruição da soqueira, calagem, preparo do solo visando a cultura a ser instalada, plantio da cultura anual, sua colheita em fevereiro - março e plantio da cana logo em seguida.

Algumas vantagens da rotação de culturas são citadas por RODRIGUES (1987): economia na reforma do canavial; conservação do solo, devido à cobertura do solo numa época de alta precipitação pluvial; controle de plantas daninhas durante os tratos culturais da cultura anual; combate

indireto à pragas, como diatraea e elasmô, que se hospedam nas plantas daninhas; aumento de produtividade da cana-de-açúcar e produção de alimentos. O autor cita que na região de Sertãozinho - SP, o plantio de amendoim foi desenvolvido com tal sucesso que o município é hoje o maior produtor desta leguminosa no Brasil.

MONTEIRO (1988) afirma que diversos fatores influenciam na escolha da espécie a ser plantada e explica que, de maneira geral, deve-se dar preferência às leguminosas, por fixarem nitrogênio atmosférico em suas raízes, por possuírem uma estreita relação carbono: nitrogênio e por deixarem no solo, após a colheita, uma matéria orgânica facilmente decomponível.

O amendoim, assim como a soja, possui um sistema radicular bem desenvolvido e adapta-se bem a solos arenosos, apresentando um produto de melhor qualidade e com melhores preços no

mercado, quando plantado neste tipo de solo. Além disso, é resistente a nematóides causadores de galhas (gênero *Meloidogyne*) e não causa aumento da população de *Pratylenchus* no solo, constituindo-se na espécie mais indicada para áreas que se apresentam infetadas (MONTEIRO, 1988). MONTEIRO & FERREIRA (1986) comentam que o amendoim e a soja exerceram eficiente controle sobre a tiririca, num podzólico vermelho - amarelo que apresentava alta infestação desta planta daninha em Piracicaba - SP.

Uma prática bastante utilizada, nos últimos anos, pelos produtores de cana-de-açúcar, com objetivo de aumentar a produtividade, é a redução do espaçamento entrelinhas de plantio. COLETI (1994), após revisão bibliográfica e pesquisa com vários agrônomos de usinas e destilarias, constatou que, em média, para vários tipos de solo, o incremento de produção é de 5 a 10% quando se reduz o espaçamento convencional de 1,40 m para 0,9 a 1,10 m. STOLF *et al.* (1987) afirmam que no espaçamento 0,9 m ocorre uma série de coincidências dimensionais, em relação à barra porta-ferramentas e bitola de tratores e caminhões, que favorecem sua adoção, em relação aos espaçamentos 1,0 m e 1,1 m. O espaçamento 0,9 mostra-se adequado, segundo BARBIERI *et al.* (1987), em locais com solos de baixa fertilidade e distribuição irregular de chuvas.

A partir do momento em que se reduz o espaçamento, fica a dúvida com relação à adubação, pois é de se esperar que com o aumento da população haja necessidade de uma maior dose de adubo. Entretanto, a maioria dos trabalhos relacionados a este assunto direcionam para a manutenção da dose de adubo por área, que é normalmente recomendada para o espaçamento convencional (1,4 m). Como exemplo, cita-se o trabalho de CHHABRA *et al.* (1982), que não verificaram aumento na produtividade da cana com a elevação da adubação nitrogenada, independente dos 5 espaçamentos utilizados.

STOLF *et al.* (1987) afirmam que estudos da Seção de Irrigação e Climatologia do PLANALSUCAR apontavam ganhos de 5 a 10% de produtividade em espaçamentos reduzidos, mesmo fixando-se a adubação por área. ESPIRONELO *et al.* (1987), trabalhando com 2 espaçamentos, 3 variedades e oito combinações de adubação NK, não observaram interação entre as doses de adubo e os espaçamentos 1,2 e 1,5 m. ORLANDO FILHO *et al.* (1990) também

observaram, para os espaçamentos 0,9 e 1,4 m, em experimento fatorial com 4 doses de adubo fosfatado e 4 doses de adubo potássico, que as doses econômicas de adubo para ambos os espaçamentos foram próximas, realçando à falta de significância nas interações espaçamentos x fósforo, espaçamento x potássio e espaçamento x fósforo x potássio, sugerindo que as mesmas doses por hectare recomendadas usualmente para 1,4 m sejam utilizadas para o espaçamento 0,9 m entrelinhas.

O objetivo deste experimento foi observar o efeito das rotações com milho e amendoim na produtividade da cana-de-açúcar, estágio de cana-planta, no espaçamento 0,9 m, com duas doses diferentes de adubo, sendo uma delas correspondente à mesma quantidade por hectare, recomendada para o espaçamento convencional (1,4 m), e a outra dose proporcional ao aumento de metros de sulco causado pela diminuição do espaçamento. A escolha destas culturas se deveu, basicamente, ao trabalho de LOMBARDI *et al.* (1982), onde concluiu-se que o cultivo de milho e amendoim, em rotação com a cana, foram os que possibilitaram maior retorno econômico aos produtores.

MATERIAL E MÉTODOS

A cana foi plantada em 23/4/87 (plantio da cana) numa arca quartzosa álica da Fazenda Varella, propriedade da Usina Modelo, em Piracicaba, SP. A variedade foi a SP70-1143, e o espaçamento entrelinhas foi 0,9 m. Em outubro de 1986, foi realizada calagem, na base de 1200 kg/ha de calcário dolomítico com PRNT = 75%, e foram semeados amendoim, cultivar Tatú, e milho, variedade AG 401. O amendoim foi colhido no final de fevereiro de 1987 (ciclo de 118 dias), e o milho em meados de março de 87 (ciclo de 137 dias). Após as colheitas das culturas em rotação, foram realizadas duas gradagens pesadas e uma gradagem leve (niveladora), para preparo do solo.

Na adubação de plantio da cana, realiza-se mecanicamente, juntamente com a sulcação, foram utilizadas duas doses da fórmula 05-25-25, sendo uma delas a normalmente empregada pela Usina (500 kg/ha), correspondente a 70 g/m no espaçamento 1,4 m e 45 g/m no espaçamento 0,9 m, e outra relativa a 70 g/m no espaçamento 0,9 m ou 778 kg/ha. Resultados da análise química do solo, realizada antes da calagem, são apresentados na TABELA 1.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo consideradas parcelas as culturas em rotação e subparcelas as doses de adubo, com 5 repetições. Foram utilizadas de 10 a 12 gemas viáveis/metro. As subparcelas tinham 5 linhas de 100,0 m, e destas, as 3 centrais foram consideradas úteis. Destacaram-se os 10,0 m iniciais para acompanhamento mensal do número de perfilhos e altura de plantas marcadas, de setembro/87 a março/88, e para colheita da cana-planta, em outubro de 88. O restante da parcela serviu para colheita e pesagem

mensal de 30 colmos, colhidos imediatamente na seqüência das linhas, de acordo com método proposta por RODRIGUES *et al.* (1983). Para avaliação da diferença entre os resultados, foi usado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. De posse dos dados de precipitação pluvial de um posto de observação localizado próximo à fazenda e de demais dados coletados no Centro de Tecnologia Copersucar, em Piracicaba, foi possível elaborar o balanço hídrico da época de condução do ensaio. Por se tratar de uma areia quartzosa, foi considerada capacidade de água disponível igual a 50 mm.

TABELA 1 - Resultados da análise química realizada antes do plantio do milho e do amendoim. Piracicaba, SP. 1987.

Camada	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H + Al	V	m
	CaCl ₂	g/kg	g/cm ³	Cmol ⁺ /kg			%		
0 - 25	4,6	18	15	0,06	1,1	0,5	2,66	39	4
26 - 50	3,9	10	10	0,05	0,2	0,1	4,21	10	67

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fertilidade do solo - Na TABELA 1 observa-se que os teores de fósforo estavam baixos, os de potássio muito baixos, o magnésio tinha um teor médio na superfície e baixo em subsuperfície, a acidez era alta ou muito alta e a saturação por bases baixa ou muito baixa, de acordo com limites propostos por RAIJ *et al.* (1985). Além da baixa fertilidade em termos de quantidade de nutrientes, deve-se ressaltar a elevada saturação por alumínio no horizonte subsuperficial. Embora a cana seja considerada uma cultura resistente à altas concentrações deste elemento, o teor em profundidade pode ser considerado nocivo, segundo critério sugerido por ZAMBELLO JÚNIOR *et al.* (1984).

Balanço Hídrico - Em quase 70% dos meses em que o ensaio foi avaliado houve déficit hídrico (Figura 1).

Excetuando-se o mês de maio/87, quando a precipitação foi elevada (217 mm), os primeiros 6 meses de avaliação foram relativamente secos, tanto que somente a partir de novembro/87 passou a haver excedente hídrico no solo. O

armazenamento máximo considerado para areia quartzosa (50 mm) somente foi atingido em fevereiro/88 (Figura 1). De novembro/87 até março/88, houve aumento de temperatura e precipitação, com conseqüente aumento na evapotranspiração, proporcionando melhores condições de desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar.

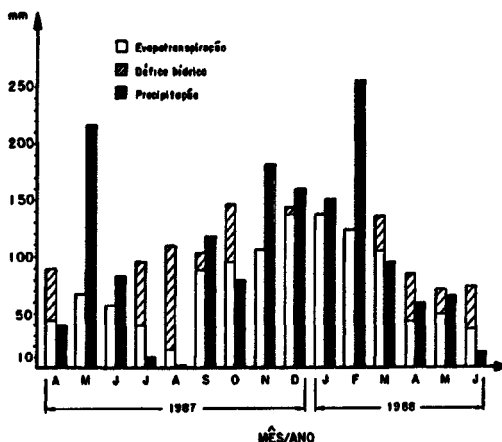


Figura 1 -Balanço hídrico simplificado do período de avaliações realizadas na Fazenda Varella, Piracicaba,SP. 1987-88.

Número de perfilhos - A Figura 2 mostra a variação no número de perfilhos/10 metros de sulco para os 4 tratamentos testados.

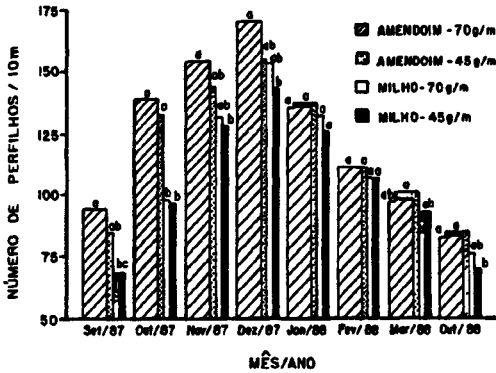


Figura 2 - Evolução do número de perfilhos de cana/10 m, variedade SP 70-1143, cultivada numa areia quartzosa, após cultivo de amendoim e milho, em rotação. Piracicaba, SP. 1987-88.

Analisando-se individualmente os tratamentos após amendoim ou após milho, nota-se que não houve efeito do aumento da dose de adubo no número de perfilhos em nenhuma das avaliações. Isto mostra que a diminuição de 70 para 45 g de adubo por metro não acarretou decréscimo na população de cana. Quando se comparam todos os tratamentos, observa-se nas primeiras leituras (dos 5 aos 8 meses de idade, correspondentes aos meses de setembro a dezembro/87) que a única diferença significativa foi entre a cana plantada após amendoim, com 70 g/m de adubo, e aquela após milho, na dose menor de adubo, sendo superior o primeiro tratamento. A partir daí, não houve diferença estatística entre as áreas até que, na colheita, em outubro/88, quando a cana tinha 18 meses, a média do número de perfilhos nas parcelas após amendoim foi superior à média das parcelas após milho, com 45 g/m de 5-25-25.

O aumento na dose de adubo, no plantio da cana cultivada após o milho, fez o número de perfilhos ser igual ao dos tratamentos após amendoim. Apesar de não terem sido feitas análises de solo após o cultivo das culturas em rotação, pode-se considerar que as condições iniciais de desenvolvimento da cana após o milho, em termos

de fertilidade, tenham sido melhores na maior dose de adubo, visto que a tendência do número de perfilhos na colheita foi semelhante ao da primeira leitura, doze meses antes, em setembro de 1987. GLÓRIA *et al.* (1980) e MANHÃES & CRUZ FILHO (1983) afirmam que as leguminosas, diferentemente das gramíneas, teriam condições de fornecer, completa ou parcialmente, o nitrogênio e o potássio para a cana-planta. Daí se esperar que, após o milho, o número de perfilhos na maior dose de adubo (70 g/m) não tenha sido estatisticamente diferente daqueles dos tratamentos após amendoim.

Altura da cana - De setembro/87 a janeiro/88 (5 aos 9 meses de idade) a altura das canas plantadas após amendoim foram iguais entre si e superiores às canas plantadas após milho, que também foram iguais entre si (Figura 3).

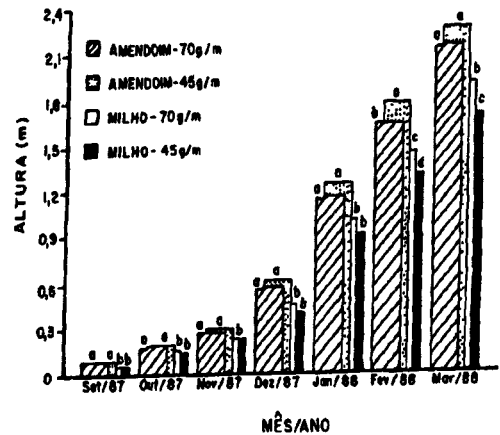


Figura 3 - Evolução da altura de cana (plantas marcadas), variedade SP 70-1143, cultivada numa areia quartzosa, após cultivo de amendoim e milho, em rotação. Piracicaba, SP. 1987-88.

No mês de fevereiro/88, os quatro tratamentos foram diferentes entre si, sendo maior o valor da cana após amendoim (1,78 m), na menor dose de adubo. Em março/88, a tendência observada nas leituras anteriores foi mantida, sendo superiores os tratamentos após amendoim. Nesta leitura, a altura da cana após milho (1,91 m), na dose maior de adubo, foi estatisticamente superior à altura da cana após milho na dose menor de adubo (1,70 m). A média dos tratamentos após amendoim (2,2 m) é próxima de 2,4 m, valor obtido por

BARBIERI *et al.* (1987) para 3 variedades em 2 solos de São Paulo e Goiás. A média dos tratamentos após milho (1,8 m), por sua vez, foi 33% menor. Na altura de cana, assim como no perfilhamento, houve tendência de melhores resultados após o cultivo do amendoim, seguramente devido aos fatores já apontados por RODRIGUES (1987) e MONTEIRO (1988).

Com o número de perfilhos, a altura e o espaçamento entrelinhas, foi obtido o parâmetro quilômetros de cana por hectare (km cana/ha), que dá dimensão do número de internódios industrializáveis entregues à usina para moagem, sendo que sua evolução ao longo do ciclo, em função dos tratamentos, aparece na Figura 4.

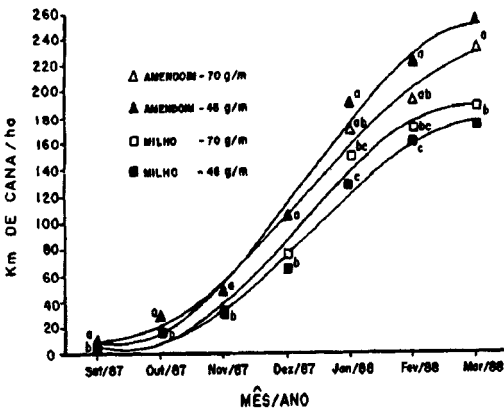


Figura 4 - Evolução dos quilômetros de cana/ hectare (número de perfilhos por 10 m * altura/espaçamento), variedade SP 70-1143, cultivada numa areia quartzosa, após cultivo de amendoim e milho, em rotação. Piracicaba, SP. 1987-88.

A tendência se manteve praticamente a mesma dos 5 aos 18 meses da cana-planta, apontando para uma igualdade entre os tratamentos que tiveram a mesma cultura como antecessora, com superioridade dos tratamentos após amendoim. Por ocasião da colheita, a média das canas cultivadas após amendoim foi 33% superior à média das cultivadas após milho.

A finalidade da obtenção dos quilômetros de cana por hectare foi testar a possibilidade de utilizar esse parâmetro para estimar a produção da área analisada. Como exemplo, observa-se que em março de 1988 ele indicava a tendência, em termos de produção, em favor dos tratamentos após

amendoim, o que foi confirmado na colheita, em outubro do mesmo ano. A análise isolada do número de perfilhos ou da altura da cana, na mesma época, não mostrava tendência semelhante. Com isso, é de se esperar que a estimativa da colheita, que é normalmente feita na unidade produtora de cana, antes do início da safra, possa ser realizada através dos km cana/ha, após medição do número de perfilhos e da altura, sem necessidade de colheita e pesagem da cana.

Para o presente experimento, a correlação entre os km cana/ha avaliados em março e as produções obtidas em outubro de 1988 foi positiva e altamente significativa ($r^2 = 0,96$). A equação linear foi $y = 20,53 + 0,49 x$, onde y = produção (t/ha) e x = km cana/ha. Logicamente, um maior número de experimentos deverá ser realizado em diferentes condições de variedade, tipo de solo, estágio da cana, clima etc., a fim de se validar a tendência encontrada nesse experimento.

Peso de 30 colmos - Após igualdade dos tratamentos de setembro a novembro/87, o peso de 30 colmos da cana após amendoim passou a ser superior nas demais leituras (Figura 5). Observa-se, também, que não houve efeito das doses de adubo no peso dos colmos tanto nos tratamentos após amendoim como nos tratamentos após milho.

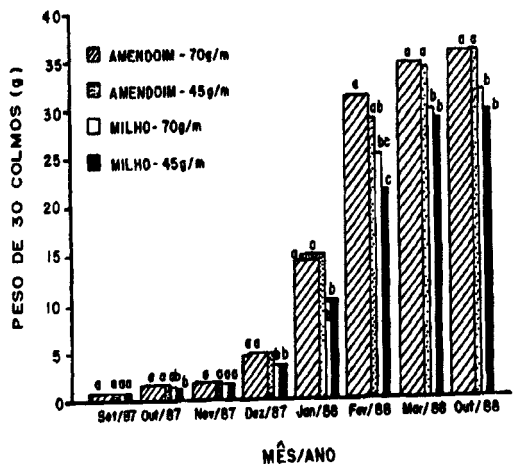


Figura 5 - Evolução do peso de 30 colmos de cana, variedade SP 70-1143, cultivada numa areia quartzosa, após cultivo de amendoim e milho, em rotação. Piracicaba, SP. 1987-88.

Como resultado do maior número de perfis e maior peso de colmos, a produtividade (em tonelada por hectare) da cana-de-açúcar nas áreas após amendoim foi estatisticamente superior à produtividade após milho, independente da dose de adubo, como mostra a Figura 6.

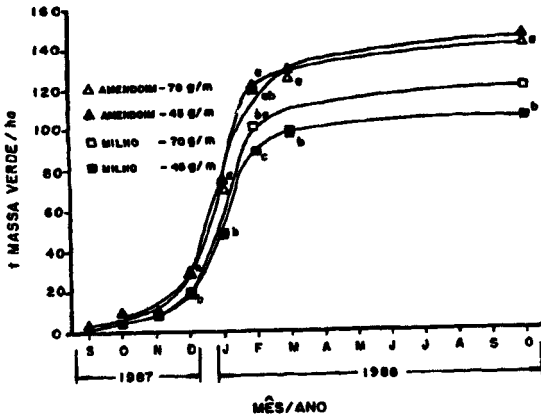


Figura 6 - Evolução da produtividade de cana (t massa verde/ha), variedade SP 70-1143, cultivada numa areia quartzosa, após cultivo de amendoim e milho, em rotação. Piracicaba, SP. 1987-88.

A tendência de superioridade começou a ser observada aos 6 meses (outubro/87) e, com exceção de novembro/87 e fevereiro/88, manteve-se até a colheita, em outubro/88, quando a média de produtividade da cana após amendoim foi 32% superior à da cana após milho (111 x 84 t/ha). Essa diferença elevada (27 t/ha) obtida no primeiro corte é bastante significativa, pois certamente acarretou diferenças nos cortes subseqüentes. Como explicam BARBIERI *et al.* (1987), um menor índice de área foliar (IAF), que é atingido por soqueiras advindas de canas-plantas menos produtivas, é um dos principais motivos de queda de produtividade, provocada por menor densidade de colmos.

Além das vantagens já citadas da rotação com leguminosas, deve-se citar também a maior contenção de água proporcionada, possivelmente, pela maior quantidade de material orgânico que foi adicionado quando estas culturas foram plantadas antes da cana. Amostras de terra retiradas em três profundidades (0-15; 16-30 e 31-45 cm) por ocasião das avaliações mostraram nas áreas após amendoim um conteúdo de água de 10 a 50% maior do que nas áreas após milho (TABELA 2). Considerando-se que o solo deste experimento é extrema-mente

arenoso, a maior quantidade armazenada deve ter constituído um importante fator para maior crescimento da cana.

TABELA 2 - Conteúdo de água no solo (à base de massa) em amostras de terra retiradas de parcelas adubadas com a fórmula 05-25-25, nas doses de 45 e 70 g/m, cultivadas com amendoim e milho, antes do ciclo de cana-plantas. Piracicaba, SP. 1987-88.

Mês/Ano	Amendoim		Milho	
	70 g/m	45 g/m	70 g/m	45 g/m
	%
Set./87	2,5	1,8	1,9	1,6
Out./87	10,1	9,5	8,7	7,6
Dez./87	6,9	7,0	5,0	5,3
Jan./88	9,5	9,7	6,9	6,8
Fev./88	12,7	15,9	10,1	10,0
Mar./88	4,2	3,8	3,5	3,4

É importante destacar que a receita líquida obtida pelo sistema de produção, envolvendo as produções das culturas mais as colheitas da cana-plantas e da cana-soca, são bastante vantajosas em relação ao cultivo da cana após o pousio da terra. LIMA FILHO *et al.* (1987) contabilizaram aumento nesta receita líquida de 26 e 48% quando se utilizaram, respectivamente, milho e amendoim como cultura alimentícia. Portanto, a adoção da prática de rotação com estas plantas e outras, como a soja, deve ser incrementada nas áreas de reforma de cana-de-ano e meio, pois as vantagens obtidas no lado agrônomo são compensatórias, também, em termos econômicos.

CONCLUSÕES

- A produtividade da cana-de-açúcar após o cultivo de amendoim foi superior à produtividade após o milho, independentemente da dose de adubo utilizada.

- O aumento na dose de 45 para 70 g/m de 5-25-25 não surtiu efeito em nenhum dos parâmetros avaliados nas áreas em rotação com amendoim. No caso do milho, o número de perfis de cana na colheita, na maior dose de adubo foi igual ao dos

tratamentos após amendoim e a altura da cana foi superior à do tratamento após milho, na menor dose de adubo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIERI, V.; MANIERO, M.A.; PEREIRA, A.R. Espaçamento e características agroindustriais da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 4., Olinda, 1987. Anais. Olinda: STAB, 1987. p.23-27.
- CHHABRA, K.L.; SINGH, S.; BEHL, K.L. Seed multiplication of sugarcane in relation to spacing and nitrogen levels. *Indian Journal of Agricultural Research*, v.16, n.40, p.265-268, 1982.
- COLETI, J.T. Uma avaliação de espaçamento smreduzidos em cana-de-açúcar. *STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.12, n.4, p.18-23, 1994.
- ESPIRONELO, A.; COSTA, A.A.; LANDEL, M.G.A.; PEREIRA, J.C.V.N.; IGUE, T.; CAMARGO, A.P.; RAMOS, M.T.B. Adubação NK em três variedades de cana-de-açúcar em função de dois espaçamentos. *Bragantia*, v.46, n.2, p.247-268, 1987.
- GLÓRIA, N.A. da; MATTIAZZO, M.E.; PEREIRA, V.; PARO, J.M. Avaliação da produção de adubos verdes. *Saccharum*, v.3, n.8, p.31-35, 1980.
- LIMA FILHO, S.A.; LOMBARDI, A.C.; GODOY, O.P. Agricultura energética e a produção de alimentos. I. Rotação de culturas (feijão, arroz, milho, soja e amendoim) com a cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 4., Olinda, 1977. Anais. Olinda: STAB, 1987, p.127-132.
- LOMBARDI, A.C.; LIMA FILHO, S.A.; RUAS, D.G.G.; GODOY, O.P.; MINAMI, K.; LAVORENTI, N.A. Agricultura energética e produção de alimentos - Avaliação preliminar de experimentação da cana-de-açúcar rotacionada com milho, feijão, amendoim, arroz e soja no Estado de São Paulo. *Brasil Açucareiro*, v.99, n.1, p.29-44, 1982.
- MANHÃES, M.S.; CRUZ FILHO, D.J. Avaliação dos rendimentos de leguminosas para adubação verde na zona canavieira do Estado de São Paulo. *Saccharum*, v.6, n.25, p.40-44, 1983.
- MONTEIRO, A.O. Rotação de culturas na lavoura canavieira. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4., 1988, Piracicaba. Anais... São Paulo: Copersucar, 1988. p.67-95.
- MONTEIRO, A.O.; FERREIRA, E.S. Projeto rotação de culturas - principais resultados obtidos. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 3., Piracicaba, 1986. Anais... São Paulo: Copersucar, 1986. p.87-200.
- ORLANDO FILHO, J.; SILVA, L.C.F.; LAVORENTI, N.A. Adubação PK em cana-de-açúcar cultivada em dois espaçamentos de plantio. *STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.8, n.5/6, p.15-21. 1990.
- RAIJ, B. van; SILVA, N.M.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.E. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico, 1985 (Boletim Técnico, 100).
- RODRIGUES, J.C.S.; BEAUCLAIR, E.G.F.; RODRIGUES, A.L.C. Integrated control production applied to sugarcane: the COPI System. In: INTERNACIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 18., Havana. *Proceedings...*, Havana: ISSCT, v.1, p.397-421, 1983.
- RODRIGUES, R. A produção de alimentos em canaviais. In: PARANHOS, S.B., coord. *Cana-de-açúcar - cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, cap.II, p.505-516.
- STOLF, R.; FURLANI NETO, V.L.; LUZ, P.H.C. Nova metodologia de mecanização e espaçamentos estreitos em cana-de-açúcar. *Álcool e Açúcar*, v.7, n.32, p.14-33, 1987.
- ZAMBELLO JÚNIOR, E.; ORLANDO FILHO, J.; RODELLA, A.A. Aluminium toxicity classification of soils in Brazil. *Sugar Cane*, n.5, p.10-12, 1984.

Entregue para publicação em 16.03.95

Aceito para publicação em 26.09.95