

Adubos Verdes e Amendoins Cultivados em Rotação com Cana-de-açúcar

Sugarcane Crop System Cultivate with Green Manure and Peanut

AMBROSANO, Edmilson José. Pólo APTA Centro Sul, ambrosano@apta.sp.gov.br; ROSSI, Fabrício. Pólo APTA Centro Sul, rossi@apta.sp.gov.br; GUIRADO, Nivaldo. Pólo APTA Centro Sul, nguirado@apta.sp.gov.br; AMBROSANO, Gláucia Maria Bovi. FOP/Unicamp, glaucia@fop.unicamp.br; SCHAMMASS, Eliana Aparecida. IZ/APTA, eliana@iz.sp.gov.br; CANTARELLA, Heitor. IAC/APTA, hcantare@iac.sp.gov.br; MURAOKA, Takashi. CENA/USP, tmuraoka@cena.usp; CAMARGO, Laís Ferraz de. Pólo APTA Centro Sul, lais@apta.sp.gov.br; MOTA, Benedito. Pólo APTA Centro Sul, bmota@apta.sp.gov.br

Resumo

Avaliou-se o desempenho da cana-de-açúcar IAC-87-3396 cultivada em rotação com leguminosas adubos verdes e amendoins. O experimento foi desenvolvido em Piracicaba, SP (22°42'S, 47°38'W e 560 m de altitude) Brasil, no período de 1999 a 2005, em um solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico. Os tratamentos utilizados foram: amendoim Tatu (AT), amendoim IAC-Caipó (AC), crotalária júncea IAC-2 (CJ) e mucuna-preta (MP), e um tratamento testemunha (Test.). Na cana-de-açúcar foram efetuados quatro cortes e avaliada sua produtividade. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco repetições. A leguminosa que mais produziu massa seca foi a crotalária júncea (10.264 kg/ha), seguida da mucuna-preta (4.391 kg/ha) e dos amendoins, IAC-Caipó (3.177 kg/ha) e Tatu (1.965 kg/ha). Após cinco cortes o melhor desempenho da cana-de-açúcar foi medido no tratamento com crotalária júncea que apresentou maior rendimento físico de colmos de cana e a maior produção de açúcar.

Palavras-chave: *Saccharum spp.*, *Crotalaria juncea L.*, *Mucuna aterrima*.

Abstract

The research aimed to evaluate and characterize the biomass of leguminous green manure and Peanut, the sugar content and sugar cane cv.IAC 87-3396 (Saccharum spp.) stem yield of this system cultivated after the rotational, with yield quantification in five subsequent cuts. The field experiment was carried out during December 1999 to October 2005, in agroecologic area of the Polo Centro Sul (APTA/DDD), in Piracicaba, SP ((22°42'S, 47°38'W e 560 m height) in a Eutrodox soil. It was used randomized complete block design with 5 repetitions, containing 5 treatments: peanut IAC-Tatu (PT), peanut IAC-Caipó (PC), crotalaria juncea IAC-1-2 (CJ), velvet bean (VB), and a control treatment without green manure. The Crotalaria Juncea and velvet bean showed best yield. Sun hemp was the rotational crop that induced the greatest yield and sugar yield increase.

Keywords: *Saccharum spp.*, *Crotalaria juncea L.*, *Mucuna aterrima*.

Introdução

A utilização da adubação verde com leguminosas na cana-de-açúcar é recomendada quando se reforma o canavial (CARDOSO, 1956). Essa prática não interfere na brotação da cana, seu custo é relativamente baixo e promove aumentos nas produções de cana e de açúcar e altera atributos do solo melhorando sua fertilidade (AMBROSANO et al., 2005).

O presente estudo tem como objetivo quantificar e caracterizar a produtividade dos adubos verdes em rotação com a cana-de-açúcar; medir a produtividade física e do açúcar da cana-de-

Resumos do VI CBA e II CLAA

açúcar IAC-87-3396 cultivada em cinco anos após a rotação com leguminosas.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido em Piracicaba, SP (22°42'S, 47°38'W e 560 m de altitude) Brasil. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico.

A rotação da cana-de-açúcar foi feita com quatro leguminosas: amendoim Tatu (AT), amendoim (*Arachis hypogaea* L.) IAC - Caiapó (AC), crotalária júncea (*Crotalaria juncea* L.) IAC-2 (CJ) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy) (MP), e um tratamento testemunha (Test.). Cada parcela do adubo verde foi constituída por 14 linhas de 10 m de comprimento, espaçadas 0,50 m entre si.

As leguminosas foram incorporadas em meados de abril de 2000 e em seguida foi plantada a cana-de-açúcar em espaçamento de 1,40 m, sendo a parcela experimental composta de 5 linhas de 10 m de comprimento. Utilizou-se a variedade IAC-87-3396. Após o seu desenvolvimento durante o período de 13 meses a cana-de-açúcar foi colhida em 25 de outubro de 2001, 09 de setembro de 2002, primeiro de agosto de 2003, 07 de novembro de 2004, e em 06 de outubro de 2005.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco repetições. Pelo teste de esfericidade, verificou-se que a matriz de covariância atendia a condição de H-F, condição essa necessária para que o teste F da análise de variância, usual no esquema de delineamento de parcelas subdivididas no tempo, seja válido. Assim os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de Tukey ($\alpha=0,05$). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SAS.

Resultados e discussão

Observou-se maior produtividade de matéria seca da crotalária júncea (Tabela 1), seguida da mucuna-preta, amendoim IAC-Caiapó e amendoim Tatu. Não se observou diferenças na produtividade de sementes entre os amendoins.

O fato de se produzir sementes nesse sistema pode gerar uma renda extra ao produtor.

Avaliando-se a Tabela 1 observou-se uma maior produtividade de massa seca, no total da soma da parte aérea com as raízes, da crotalária júncea (10.264 kg/ha), seguida da mucuna-preta (4.391 kg/ha) e dos amendoins, IAC- Caiapó (3.177 kg/ha) e Tatu (1.965 kg/ha).

TABELA 1. Média dos rendimentos de material verde e seco das leguminosas e do amendoim sem casca, utilizadas em rotação com a cultura da cana-de-açúcar.

Tratamentos	Parte aérea		Raízes		Sementes
	MV ¹	MS	MV	MS ²	MS
	----- kg ha ⁻¹ -----				
AT	3000 c	1604 c	1271 c	361 c	1223 a
AC	9100 b	2696 bc	1912 b	481 b	1298 a
CJ	24700 a	9318 a	2880 a	946 a	---
MP	17100 ab	4130 b	1205 c	261 d	---
C.V. %	3,65	22,48	15,40	6,73	29,23

Legenda: MV= Material verde, MS= Material seco. Valores 1 e 2 são médias transformadas em log(x) e raiz quadrada de (x) respectivamente. Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P\leq 0,05$). amendoim Tatu (AT), amendoim IAC-Caiapó (AC), crotalária júncea IAC-2 (CJ) e mucuna-preta (MP).

Resumos do VI CBA e II CLAA

Os amendoins foram as plantas que apresentaram maiores teores de mais elementos nutrientes, contudo sua incorporação no sistema foi a menor uma vez que eles apresentaram as menores produções de massa seca.

TABELA 2. Média dos teores de macro e micronutrientes contidos nas leguminosas utilizadas em rotação com cana-de-açúcar.

Trat.	Parte aérea									
	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe ¹	Mn	Zn
	-----g kg ⁻¹ -----					-----mg kg ⁻¹ -----				
AT	17,94 c	1,28 c	13,84 a	15,48 a	8,92 a	61 a	6 c	1882 a	182 ab	21 b
AC	29,34 b	2,12 ab	12,58 b	14,12 a	7,66 b	68 a	8 bc	2263 a	255 a	29 a
CJ	23,34 bc	1,68 c	8,26 b	7,74 b	3,58 c	32 b	8 b	283 b	79 b	26 ab
MP	42,06 a	2,86 a	12,02 b	6,90 b	2,54 d	35 b	14 a	307 b	194 ab	26 ab
C.V.	4,65	21,16	16,51	1,39	7,09	8,45	8,50	4,90	43,09	10,93

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si, pelo teste de Tukey (P≤0,05). Amendoim Tatu (AT), amendoim IAC-Caiapó (AC), crotalária júncea IAC-2 (CJ) e mucuna-preta (MP).

Os resultados de teores de nutrientes colocaram a mucuna-preta junto aos amendoins como as plantas com maior quantidade de nutrientes. Na matéria seca da mucuna-preta foram observados teores de nutrientes (N, P, Cu Mn e Zn) equivalentes aos teores observados para a matéria seca dos amendoins. Isso pode ser devido ao sistema semelhante de exploração radicular das duas espécies. Houve incremento de produção de colmos da cana-de-açúcar, na média dos cinco cortes, em relação ao tratamento testemunha (Tabela 3). Pode-se observar que o efeito do plantio de adubos verdes nas áreas de reforma do canavial promove benefícios em termos do aumento da produtividade da cana-de-açúcar, e este é duradouro atingindo, neste caso, até o quinto corte, sendo que o único tratamento que se destacou da testemunha foi a rotação com a crotalária júncea. Vale notar que o crotalária júncea apresentou maior produção de matéria seca, e isso pode estar influenciando positivamente no crescimento do canavial.

TABELA 3. Produtividade de colmos de cana-de-açúcar nos diferentes cortes.

Trat.	Produtividade de colmos nos diferentes cortes					
	25/10/2001	09/09/2002	01/08/2003	07/09/2004	06/10/2005	Média
	Cana planta	Soca 1	Soca 2	Soca 3	Soca 4	
	-----Mg ha ⁻¹ -----					
CJ	122.30	145.36	79.70	51.86	39.30	87.70 A
MP	121.88	141.2	75.72	51.78	28.12	85.56 AB
AT	108.79	149.92	74.58	52.16	29.64	83.02 AB
AC	122.30	122.74	67.42	49.44	36.78	79.74 AB
Test.	85.31	129.90	55.38	46.40	36.15	67.51 B
Média	113.23 b	138.39 a	71.00 c	50.43 d	34.16 e	

CV% (parcela)= 7,57 ; CV%(subparcela)= 4,20 Legenda: Trat. = Tratamento

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (P>0,05). Para fins de análise estatística os dados foram transformados em log (x). amendoim Tatu (AT), amendoim IAC-Caiapó (AC), crotalária júncea IAC-2 (CJ), mucuna-preta (MP) e testemunha (Test.).

Mascarenhas et al. (1994), evidenciaram o efeito positivo da adubação verde com crotalária júncea em cana-de-açúcar, com produtividade superior à aplicação ao solo de 40 kg/ha de N-mineral.

Nota-se da Tabela 4 que na média dos três cortes a produtividade de açúcar do melhor tratamento apresentou 3,0 t a mais que a testemunha, resultado muito semelhante aos obtidos

Resumos do VI CBA e II CLAA

por Mascarenhas et al. (1994) e Cáceres (1994), que encontraram um incremento de 2,98 t de açúcar por h, contudo os efeitos da adubação verde não passaram do segundo corte.

TABELA 4. Produtividade de açúcar nos diferentes cortes.

Trat.	Produtividade de açúcar nos diferentes cortes					Média
	25/10/2001	09/09/2002	01/08/2003	07/09/2004	06/10/2005	
	Cana planta	Soca 1	Soca 2	Soca 3	Soca 4	
	-----Mg ha ⁻¹ -----					
CJ	18,94	22,48	12,22	8,01	6,66	13,66 A
MP	18,65	21,45	11,65	8,14	4,69	13,19 AB
AT	16,83	23,16	11,52	7,99	4,93	12,89 AB
AC	18,68	18,74	10,24	7,72	6,16	12,31AB
Test.	12,76	19,23	8,70	7,37	6,05	10,38 B
Média	17,36 b	21,15 a	10,93 c	7,86 d	5,73 e	

CV%(parcela)= 25,80 ; CV%(subparcela)= 20,39 Legenda: Trat. = Tratamento

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (P>0.05). amendoim Tatu (AT), amendoim IAC-Caiapó (AC), crotalaria júncea IAC-2 (CJ), mucuna-preta (MP) e testemunha (Test.).

Conclusões

Houve um incremento na produtividade física e de açúcar da cana-de-açúcar quando se efetuou rotação com adubo verde crotalaria júncea sendo seu efeito observado em média até o quinto corte.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio (bolsa de produtividade em pesquisa do primeiro autor).

Referências

AMBROSANO, E.J. et al. Utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 62, p.534-542, 2005.

CARDOSO, E. *Contribuição para o Estudo da adubação Verde dos Canaviais*. 1956. 96 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba. 1956.

CACERES, N.T. *Adubação verde com leguminosas em rotação com cana-de-açúcar (Saccharum spp)*. 1994. 45p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1994.

MASCARENHAS, H.A.A. et al. *Efeito residual das leguminosas sobre o rendimento físico e econômico da cana-planta*. Campinas: IAC, 1994.15p. (Boletim Científico 32).