

VANTAGENS DO PRÉ-CULTIVO DE ADUBOS VERDES EM ÁREAS DE REFORMA DO CANAVIAL¹

Edmilson José Ambrosano

Agrônomo, Dr., PqC do Polo Regional Centro Sul/APTA

ambrosano@apta.sp.gov.br

Nivaldo Guirado

Agrônomo, Dr., PqC do Polo Regional Centro Sul/APTA

nquirado@apta.sp.gov.br

Fabício Rossi

Agrônomo, Dr., Bolsista FAPESP de pós-doutorado

Eliana Aparecida Schamass

Agrônoma, Ms., PqC do Laboratório de Bioestatística/IZ-APTA

eliana@iz.sp.gov.br

Dra. Gláucia Maria Bovi Ambrosano

Depto. de Odontologia Social, Bioestatística, FOP/UNICAMP

glaucia@fop.unicamp.br

Fábio Luis Ferreira Dias

Agrônomo, Dr., PqC do Centro de Cana/IAC-APTA

dias@iac.sp.gov.br

Raquel Castellucci Caruso Sachs

Agrônoma, Ms., PqC do Polo Regional Centro Sul/APTA

raquelsachs@apta.sp.gov.br

¹ O estudo foi conduzido com apoio do CNPq (Bolsa de produtividade em pesquisa e Iniciação científica) e da PIRAI (sementes de adubos verdes), em Piracicaba, no Polo Centro Sul/APTA/SAA, em conjunto com o IAC/APTA/SAA (Centro de Cana e de Solos e Recursos Agroambientais), IZ/APTA/SAA (Laboratório de Bioestatística); FOP/UNICAMP (Bioestatística) e CENA/USP (Fertilidade e Isótopos estáveis).

Heitor Cantarella

Agrônomo, Dr., PqC Centro de Solos e Recursos Agroambientais IAC/APTA
cantarella@ic.sp.gov.br

Takashi Muraoka

Prof. Dr. do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, CENA/USP
muraoka@cena.usp.br

Paulo César Ocheuze Trivelin

Prof. Dr. do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, CENA/USP
pcotrive@cena.usp.br

No Brasil os primeiros estudos com adubos verdes foram realizados no Instituto Agronômico - IAC, no Estado de São Paulo, sendo obtidos resultados muito positivos. Em 1919, Gustavo D'Utra foi o responsável pela primeira publicação, falando sobre o "efeito melhorador dos adubos verdes" para os solos cultivados.

Assim há grande perspectivas de utilização da adubação verde para garantia de produtividade; de preservação ambiental; poupança de insumos, principalmente adubos nitrogenados, e o adubo verde é importante, sobretudo pelo auxílio na recuperação da fertilidade do solo e controle da erosão (AMBROSANO et al, 2011a).

Com a expansão da área de cana-de-açúcar nos últimos anos é fundamental a utilização de tecnologia adequada para recuperar e melhorar o ambiente de produção, alcançar produtividade econômica, sustentabilidade agrícola e ambiental. Dentre os diversos recursos para melhorar as propriedades do solo, o uso de adubos verdes em áreas de reforma dessa cultura ressalta-se em importância e economia (AMBROSANO, et al., 2010).

A área cultivada com cana de açúcar (*Saccharum* spp.) no Brasil mostra uma rápida expansão, com a maior parte do aumento para produção de etanol. A cana ocupa uma área de 9,6 milhões de hectares, com um aumento de 5 milhões de hectares desde 2000 e mais de 8,6 milhões de hectares de cana colhida fresca por ano (AMBROSANO et al, 2011b).

Adubação verde com leguminosas tem sido recomendada no processo de reforma, no pré-cultivo da cana nova. Esta prática não implica na perda do ano agrícola, e pode substituir

completamente a adubação nitrogenada da cana planta (AMBROSANO et al., 2005 e 2011a).

O potencial de uso das áreas de reforma é muito grande, estima-se que de 8 a 15 % das áreas com cana-de-açúcar são renovadas anualmente. Isso equivale a mais de 900 mil hectares, que poderiam ser utilizados para rotação de cultivos com a vantagem de se economizar no uso de fertilizantes nitrogenados, combate a nematóides, na garantia que não vai ocorrer erosão nas áreas com adubos verdes e de que o agricultor estará recuperando sua área podendo obter até 30% de ganhos em produtividade nas áreas com adubação verde (AMBROSANO, et al., 2010).

Com o objetivo de determinar o ganho de produtividade com essa técnica da adubação verde foram desenvolvidos vários experimentos, durante um período de 10 anos, onde se cultivava os adubos verdes nas áreas destinadas a reforma do canavial, no Pólo Regional Centro Sul/APTA em Piracicaba, São Paulo.

O desenvolvimento dos experimentos era bastante simples e seguiu esta rotina: As áreas de cana-de-açúcar destinadas a reforma, após seis anos de cultivos seguidos, tinham a cultura erradicada e a área preparada para o próximo plantio de cana.

Como eram áreas experimentais não foi feita calagem ou qualquer medida para melhorar a fertilidade do solo, pois os adubos verdes iriam fazer esse papel. Para este experimento foram usados os seguintes tratamentos: Amendoim IAC-Tatu e Amendoim IAC-Caiapó (*Arachis hypogaea* L.), Crotalária-júncea IAC-1 (*Crotalaria juncea* L.), Mucuna-preta (*Mucuna aterrimum* Piper and Tracy) e uma testemunha sem adubação verde.

Erradicada a cana e preparado o solo para o próximo plantio, ao invés de efetuar o plantio da cana-de-açúcar fez-se a semeadura dos adubos verdes, (na região sudeste isso ocorre em meados de novembro) que vão crescer por mais ou menos 100 ou 120 dias no caso de se semear soja.

Após o corte dos adubos verdes e ou colheita dos grãos produzidos, foi realizado o plantio da cana-de-açúcar, (que na região sudeste deve ocorrer em meados de fevereiro inicio de março) diretamente sobre a palha deixada pela colheita ou sobre o corte e acamamento dos adubos verdes.

Tabela 1. Produtividade de colmos de cana-de-açúcar ha⁻¹ TCH, Pólo Regional Centro Sul/APTA em Piracicaba, São Paulo.

Culturas utilizadas no pré-cultivo da cana	Produtividade TCH					
	Cana planta	Soca 1	Soca 2	Soca 3	Soca 4	Média
	-----Toneladas ha ⁻¹ -----					
Crotalaria-júncea IAC 1	145.36	122.30	79.70	51.86	39.30	87.70 A
Mucuna-preta	141.20	121.88	75.72	51.78	28.12	85.56 AB
Amendoim Tatu	149.92	108.79	74.58	52.16	29.64	83.02 AB
Amendoim IAC-Caiapó	122.74	122.30	67.42	49.44	36.78	79.74 AB
Testemunha	129.90	85.31	55.38	46.40	36.15	67.51 B
Média	138.39 a	113.23 b	71.00 c	50.43 d	34.16 e	

C.V.%(parcela)= 7,57; CV%(subparcela)= 4,20. 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). Épocas de corte: cana planta = 25 de outubro de 2001, soca 1 = 09 de setembro de 2002, soca 2 = primeiro de agosto de 2003, soca 3 = 07 de novembro de 2004, soca 4 = 06 de outubro de 2005.

Houve o incremento de produção de colmos e de açúcar, na média dos cinco cortes, em relação ao tratamento testemunha (Tabelas 1 e 2). Pode-se observar que o efeito do plantio de adubos verdes nas áreas de reforma do canavial promoveu benefícios em termos do aumento da produtividade da cana-de-açúcar, podendo chegar até o quinto corte.

Tabela 2. Produtividade em toneladas de pol (massa de sacarose) de açúcar ha⁻¹ TPH, Pólo Regional Centro Sul/APTA em Piracicaba, São Paulo.

Culturas utilizadas no pré-cultivo da cana	Produtividade TPH					
	Cana planta	Soca 1	Soca 2	Soca 3	Soca 4	Média
	-----Toneladas de pol ha ⁻¹ -----					
Crotalaria-júncea IAC 1	22,48	18,94	12,22	8,01	6,66	13,66 A
Mucuna-preta	21,45	18,65	11,65	8,14	4,69	13,19 AB
Amendoim Tatu	23,16	16,83	11,52	7,99	4,93	12,89 AB
Amendoim IAC-Caiapó	18,74	18,68	10,24	7,72	6,16	12,31AB
Testemunha	19,23	12,76	8,70	7,37	6,05	10,38 B
Média	21,15 a	17,36 b	10,93 c	7,86 d	5,73 e	

CV%(parcela)= 25,80; CV%(subparcela)= 20,39. Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p>0.05$). Épocas de corte: cana planta = 25 de outubro de 2001, soca 1 = 09 de setembro de 2002, soca 2 = primeiro de agosto de 2003, soca 3 = 07 de novembro de 2004, soca 4 = 06 de outubro de 2005.

Observa-se também na Tabela 1 que nos tratamentos onde houve o pré-cultivo dos adubos verdes a queda na produtividade até o terceiro corte foi menor que na testemunha, indicando que o acréscimo de material vegetal pode manter a produtividade elevada por mais tempo.

O tratamento que se destacou da testemunha foi o pré-cultivo com a crotalária-júncea. Vale ressaltar que a crotalária-júncea apresentou maior produção de matéria seca (em torno de 9 ton de massa seca ha⁻¹), e isso pode estar influenciando positivamente no crescimento do canavial e conseqüentemente no seu melhor rendimento econômico, demonstrando a grande vantagem econômica da prática da adubação verde em áreas de reforma do canavial (Tabela 3).

A Crotalária-Júncea apresenta a melhor relação custo benefício para ser usada em cultivo prévio à instalação do canavial.

Tabela 3. Balanço econômico¹ da produção do sistema, incluindo custo da produção, renda total e renda líquida, Pólo Regional Centro Sul/APTA em Piracicaba, São Paulo.

Culturas utilizadas no pré-cultivo da cana	Receita Total	Custos	Receita Líquida
	----- Reais \$ -----		
Amendoim IAC-Caiapó	20.730 a	18.902 a	1.828 ab
Crotalária-júncea IAC 1	20.795 a	17.141 b	3.654 a
Amendoim Tatu	21.882 a	18.945 a	2.938 ab
Mucuna-preta	19.855 ab	16.787 b	3.068 ab
Testemunha	16.745 b	15.319 c	1.427 b
C.V.(%)	10,5	4,9	49,1

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,1$).

¹A receita total inclui a venda dos cinco cortes da cana-de-açúcar mais os grãos vindos da venda do amendoim. O custo da produção inclui o preparo do solo e manejo das culturas, produtos químicos, matérias-primas e os custos de colheita de todas as culturas, da cana e das utilizadas em pré-cultivo, mas exclui de aluguel de terras.

Referências:

AMBROSANO, E.J.; TRIVELIN, P.C.O.; CANTARELLA, H.; *et al.* Utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. **Scientia Agricola**, v.62, p.534-542, 2005.

AMBROSANO, E.J.; AZCÓN R.; CANTARELLA, H.; *et al.* Crop rotation biomass and arbuscular mycorrhizal fungi effects on sugarcane yield. *Scientia Agricola*, v.67. p.692-701, 2010.

AMBROSANO, E.J.; TRIVELIN, P.C.O.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, *et al.* 15N-labeled nitrogen from green manure and ammonium sulfate utilization by the sugarcane ratoon. **Scientia Agricola**, v. 68, p. 361-368, 2011a.

AMBROSANO, E.J.; AMBROSANO, G.M.B.; AZCÓN, R.; *et al.* Efeito do cultivo prévio de leguminosas sobre a produtividade da cultura da cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 70, n4. prelo, dezembro, 2011b.