

Extensão Rural

e Desenvolvimento Sustentável

Revista quadrimestral publicada pela

EMATER/RS
Associação Regional de Especialistas
da Assistência Técnica e Extensão Rural

ASCAR
Associação
SULINA DE CRÉDITO
AGROPECUÁRIO

Porto Alegre/RS - Brasil
v.1, n.4, nov./dez. 2005

Estiagem

Como conviver com esse fenômeno?

Sustentabilidade, ética e cidadania: novos desafios da agricultura

Produção orgânica da cana-de-açúcar, açúcar mascavo, melaço e rapadura: uma experiência

MARGARIDO, Lutz A. C.¹, RUAS, Davi G.C.², LAVORENTI, Norberto A.³, MATSUOKA, Sizuo⁴, BESKOW, Paulo R.⁵, STOLF, Rubismar⁶

Resumo: Relata resultados de experiência realizada no CCA/UFSCar financiada pela FAPESP, com o objetivo de desenvolver um Sistema de Produção Orgânico para a agricultura familiar, utilizando-se o conceito de multifuncionalidade da agricultura. Foi contemplada a cultura da cana-de-açúcar, variedades RB835486, RB855113 e RB855536, com as culturas intercalares de feijão, girassol e pepino caipira. Também trabalhou-se com produtos agroindustriais artesanais: açúcar mascavo, rapadura, melaço e óleo de girassol. Concluiu-se que o desempenho da cana-de-açúcar no sistema orgânico para as variedades estudadas pode ser considerado excelente e que o processamento de açúcar mascavo, rapadura e melaço pode perfeitamente ser desenvolvido pelo pequeno produtor.

Palavras-chave: *Produção Orgânica de Cana-de-açúcar; Multifuncionalidade da Agricultura; Produção Familiar; Agroindústria Artesanal.*

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo relata alguns resultados de uma experiência realizada no CCA/UFSCar e financiada pela Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), que teve por objetivo o desenvolvimento de um Sistema de Produção Orgânico voltado para

a agricultura familiar. O diagrama completo desse projeto adotando a simbologia de Odum (1993), pode ser visto na Figura 1. Procurou-se trabalhar tendo-se sempre como referência a multifuncionalidade da agricultura, porque esse conceito amplia o campo das funções sociais do setor agrícola, que deixa de ser entendido apenas como produtor de alimentos ou matéria-prima, pois graças à diversificação das atividades no interior das unidades produtivas, elas podem oferecer novos bens mercantis. De acordo com Maluf (2001), o enfoque da multifuncionalidade aporta elementos importantes para o tema do desenvolvimento rural e suas relações com o da segurança alimentar. Nesse sentido, fica clara a necessidade de outro paradigma para os sistemas de produção do que aquele ditado pela Revolução Verde que se baseia no uso intensivo de agroquímicos.

Assim, foi considerada a necessidade de desenvolver um sistema de produção agrícola que fosse o menos possível impactante ao meio ambiente, e também agregasse valor à matéria-prima produzida na propriedade. Para isso, foram contempladas atividades agrícolas como a cultura da cana-de-açúcar com culturas intercalares com feijão, girassol e pepino caipira, todas produzidas respeitando as normas vigentes para a agricultura orgânica na época. Para Margarido e Beskow (1998), esse modelo de agricultura pode ser

1 Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto do DTAiSER / CCA / UFSCar, e-mail: marga@cca.ufscar.br, Via Anhangüera, KM 174, Araras, SP, CEP: 13600-970, Caixa Postal 153.

2 Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto do DTAiSER / CCA / UFSCar, e-mail: ruas@cca.ufscar.br

3 Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto do DTAiSER / CCA / UFSCar, e-mail: norba@cca.ufscar.br

4 Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto do DBV / CCA / UFSCar, e-mail: sizuo@cca.ufscar.br

5 Economista, Doutor, Prof. Adjunto do DTAiSER / UFSCar, e-mail: beskow@cca.ufscar.br

6 Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto do DRNPA / CCA / UFSCar, e-mail: rubismar@cca.ufscar.br

Diagrama dos Projetos do CCA voltados para Agricultura

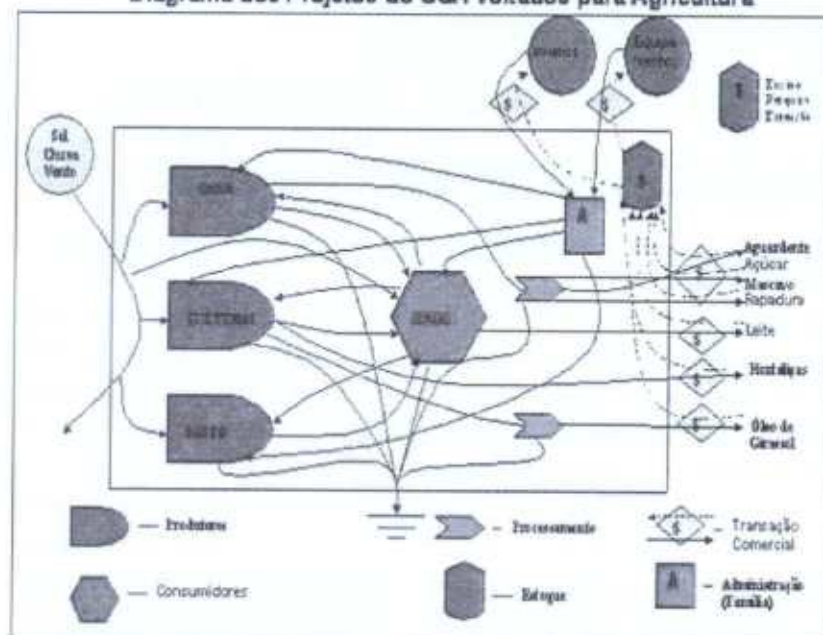


Figura 1 – Diagrama dos Projetos do CCA voltados para Agricultura

considerado bastante próximo daquele que apresenta as características necessárias para um Desenvolvimento Sustentável. Também foram contempladas atividades que podem ser consideradas da agroindústria artesanal, como a produção de açúcar mascavo, aguardente, rapadura, melado e óleo de girassol (veja diagrama acima).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Atividades Agrícolas

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) foi escolhida por ser um bioconversor altamente eficiente de energia solar em matéria orgânica e ter boa capacidade de prevenção da erosão do solo, ou seja, como planta ela atende muito bem as características desejáveis para se produzir de uma maneira agroecológica, apesar de que na agricultura convencional o seu sistema de cultivo agroquímico e em monocultura ser bastante criticado. Visando a diminuir esse problema optou-se por estudar culturas intercalares plantadas no espaçamento convencional de 1,40m da cana-de-açúcar e também no chamado plantio abacaxi, que são sulcos duplos espaçados entre si de 0,7m e um espaçamento de 1,70m separando os sulcos duplos, como sugerido por Furlani

(1995). O plantio da cana-de-açúcar foi realizado em uma área experimental de 0,6 ha que fora feito calagem e plantado adubação verde (*Crotalaria juncea*). Após ela ser roçada, sulcou-se a área nos espaçamentos citados e distribuiu-se a lancha 20 t/ha de cama de frango curtida misturada com 600 kg/ha de termofosfato. Foram realizadas cinco pulverizações foliares com o biofertilizante denominado Super-Magro, feito com esterco de vaca e enriquecido com micronutrientes, e procedeu-se a colheita da cana-de-açúcar manualmente na palha. Nesse sistema, testou-se três variedades de cana-de-açúcar: RB835486,

RB855113 e RB855536.

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) que foi plantado intercalar, foi escolhida por ser uma cultura básica na alimentação familiar e também por ser uma leguminosa com capacidade de fixação de nitrogênio. Após o plantio da cana-de-açúcar, procedeu-se o plantio da cultura do feijão, variedade carioca, com matraca manual. Foi plantada uma linha de feijão na entrelinha da cana-de-açúcar no espaçamento de 1,40m, e duas linhas de feijão no espaçamento mais largo da cana-de-açúcar plantado no sistema abacaxi.

A cultura do girassol (*Helianthus annuus L.*), variedade Uruguai, foi escolhida por apresentar várias opções para o produtor, ou seja, extração de óleo, alimentação animal, comercialização do grão, ser uma planta melífera e também ter efeito controlador sobre plantas infestantes, como analisado por Ungaro (1986). O plantio também foi manual com matraca e seguiu-se o mesmo esquema de plantio daquele adotado na cultura do feijão.

A cultura do pepino caipira (*Cucumis sativus*) foi escolhida por ser rústica e de fácil manejo e também poder ser utilizada na alimentação da família. Ela foi plantada somente na soca da cana-de-açúcar e adotando-

se o mesmo esquema de plantio para as outras culturas intercalares (girassol e feijão).

No presente artigo, apresentam-se somente os dados referentes a produção de cana-de-açúcar (cana planta e soca), açúcar mascavo, rapadura e melaço que foram os principais objetos de estudo, mas pode-se antecipar que a produção de feijão, girassol e mesmo o pepino, plantados intercalar à cana-de-açúcar são opções que, além de aumentar a renda do produtor e aumentar a diversidade do sistema, não prejudicam a cultura se comparada ao cultivo solteiro.

entre as médias dos espaçamentos (simples e duplo) e entre as médias das culturas intercalares (solteira, feijão e girassol) é que foram observadas diferenças significativas, aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

A produtividade média da cana-de-açúcar no sulco duplo foi de 117,96 t/ha ao passo que a do sulco simples foi de 89,12 t/ha, com um erro padrão de 5,96 t/ha. Entre as variedades de cana-de-açúcar não houve diferença significativa e as médias, todas com um erro padrão de 7,80 t/ha, foram as seguintes:

RB855113 = 116,05 t/ha;
RB855536 = 103,56 t/ha;
RB835486 = 91,00 t/ha.

A produção média de cana-de-açúcar com as culturas intercalares e solteiras, utilizadas como sub-subparcelas, com um erro padrão de 4,36 t/ha, foram: Feijão = 111,70 t/ha, Cana Solteira = 106,66 t/ha e com Girassol = 92,26 t/ha. A utilização da cultura do girassol como intercalar à cana-de-açúcar pode

Quadro 1 - Análise de variância para a produção agrícola com a cana planta.

Causas de Variação	g.l.	S,Q	Q,M ₁	F	Prob(F)
Blocos	3	12217,36	4072,45	3,19 (NS)	0,1833
Espaçamentos (E)	1	14978,92	14978,92	11,72 *	0,0417
Resíduo (a)	3	3834,33	1278,11		
Variedades (V)	2	7530,04	3765,02	2,58 (NS)	0,1168
Interação ExV	2	10795,45	5397,73	3,70 (NS)	0,0560
Resíduo (b)	12	17503,53	1458,63		
Culturas (C)	2	4884,50	2442,25	5,36 **	0,0092
Interação ExC	2	1334,85	667,42	1,47 (NS)	0,2445
Interação VxC	4	630,97	157,74	0,35 (NS)	0,8448
Interação ExVxC	4	1005,34	251,34	0,55 (NS)	0,6989
Resíduo (c)	36	16398,28	455,51		
Total	71	91113,58			

* Significativo ao limite de 5% de probabilidade

** Significativo ao limite de 1% de probabilidade

(NS) Não-significativo ao limite de 5%.

2.2 Cana Planta

Foi realizada análise estatística da cana planta com a interação com as culturas intercalares, em que o coeficiente de variação do ensaio foi de 20,61%, em nível de sub-subparcelas. Não se observou nenhuma interação entre os fatores principais. A análise estatística para os dados referentes à cultura da cana-de-açúcar estão nas Quadro 1 (acima) e Quadro 2 (página seguinte).

Com relação aos efeitos principais, somente



Foto 1 - Feijão e girassol intercalar a cana-de-açúcar (primeiro e segundo plano).

Foto 2 - Girassol intercalar a cana-de-açúcar (próximo da colheita).



Quadro 2 - Análise de variância da cana soca.

Fontes de Variação	DF	SS	MS	F	Prob.
Bloco	3	895,33	298,44	0,4	0,765
Espaçamento	1	6574,3	6574,3	8,8	0,059
Res. (a)	3	2249,5	749,82		
Variedade	2	4329,4	2164,7	7,5	0,008
Int Ex V	2	297,12	148,56	0,5	0,610
Res. (b)	12	3457,3	288,11		
Total	23	17803			

Média Geral = 117,8 Desvio Padrão = 10,97
Coeficiente de Variação = 14,4 %

ter prejudicado o seu desenvolvimento inicial, devido ao sombreamento que o girassol proporciona. Isso fez com que a produtividade média da cana-de-açúcar, utilizando a cultura do feijão como intercalar (Foto 1), diferisse significativamente da média da cana-de-açúcar com o girassol como cultura intercalar (Foto 2). A média da cana-de-açúcar, sem a utilização de culturas intercalares, dita solteira, não diferiu significativamente das outras duas médias.

Dos efeitos principais, somente entre as médias das variedades é que foram observadas diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade (RB835486, com menor produtividade 99,08 t/ha, diferiu das demais que não diferiram entre si) embora, entre as médias dos espaçamentos tenha havido uma tendência muito acentuada (nível de probabilidade de 5,9%) de diferença (duplo apresentando, em média, maior produtividade) (quadro 3).

Quadro 3 - Média dos efeitos principais

Bloco		Espaçamento		Variedade	
Level	Mean	Level	Mean	Level	Mean
1	127	Simples	101,3	RB835486	99,08
2	118,1	Duplo	134,4	RB865113	129,8
3	116,2			RB865536	124,6
4	110				

A interação envolvendo Espaçamentos e Variedades não foi significativa indicando um comportamento semelhante das variedades dentro de cada tipo de espaçamento e/ou vice-versa.

2.3 Atividades da Agroindústria Artesanal

As produções médias de açúcar mascavo, rapadura e melaço obtidas por tonelada de

cana-de-açúcar das variedades testadas, podem ser vistas na Quadro 4 (na página seguinte).

Estimou-se a produção potencial de açúcar mascavo, rapadura e melaço por hectare, Quadro 5). (página seguinte)

A Foto 3 é do local em que foi processada a cana-de-açúcar e a Foto 4 apresenta as diferentes tonalidades de rapadura em função das diferentes variedades de cana (página seguinte).

3 CONCLUSÕES

As produções agrícolas da cultura da cana-de-açúcar, no sistema orgânico, para as três variedades estudadas, podem ser consideradas excelentes, superando inclusive a produção delas em muitos cultivos convencionais com alto uso de adubos e agrotóxicos na região.

Os dados podem mesmo colocar em dúvida as orientações agrônômicas da agricultura convencional, visto que não foi aplicado nenhum

herbicida e a cana-de-açúcar conseguiu uma excelente produção mesmo com a presença de plantas infestantes no local. O espaçamento duplo, além de ter se mostrado o melhor em termos de produção, também é o mais indicado para o plantio de culturas intercalares, cuja

Quadro 4 - Açúcar mascavo, rapadura e melaço produzido em quilogramas por tonelada de cana-de-açúcar.

Variedades	Açúcar Mascavo	Rapadura	Melaço
RB835486	81,02	79,46	93,50
RB855113	90,72	79,05	98,96
RB855536	78,01	81,31	83,82

Quadro 5 Estimativa da produção obtida por hectare de cana-de-açúcar, açúcar mascavo, rapadura e melaço das diversas variedades de cana.

Variedades	Cana - t/ha	Açúcar Mascavo - kg/ha	Rapadura kg/ha	Melaço kg/ha
	Média 1 e 2 cortes			
RB835486	95,03	7699,33	7551,08	8885,30
RB855113	122,92	11151,03	9716,83	12164,16
RB855536	114,09	8900,16	9276,66	9563,02



Foto 3 - Unidade de processamento considerando a realidade do pequeno produtor



Foto 4 - Diferentes tonalidades na cor da rapadura em função das variedades de cana-de-açúcar

função além de quebrar a monocultura da cana-de-açúcar e aumentar a estabilidade do sistema, acena para a possibilidade de uma renda extra para o produtor.

O processamento dos derivados da cana-de-açúcar orgânicos (açúcar mascavo, rapadura e melaço) pode perfeitamente ser desenvolvido pelo pequeno produtor e não requer grandes investimentos e nem grande capacitação. Destacam-se as diferentes tonalidades na cor da rapadura, obtida em função das diferentes variedades utilizadas, o que dependendo da preferência do mercado pode ser decisivo no sucesso da comercialização. Dessa forma, pode-se concluir que esta é uma boa opção para agregar valor à cana-de-açúcar, desde é claro, que o produtor tenha mercado para colocar seus produtos.

REFERÊNCIAS

FURLANI NETO, V. L. Sulcos alternados duplos e simples: controle de tráfego na colheita de

cana. *Stab*, Piracicaba, SP, v. 13, n. 4, p. 14-18, 1995.

MALUF, R. S. J. Políticas agrícolas e de desenvolvimento rural e a segurança alimentar. In: LEITE, S. (Org.). *Políticas públicas e agricultura: estado e desenvolvimento rural no Brasil do final do século XX*. Porto Alegre, RS: Ed. da UFRGS, 2001.

MARGARIDO, L. A. C.; BESKOW, P. R. Agricultura ecológica para o desenvolvimento sustentável. *Informações Econômicas*, Instituto de Economia Agrícola, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo, SP, v.28, n.2, fev.1998.

ODUM, H.T. *Ecological and general systems*. Colorado: Univ. Press of Colorado, Co, USA, 1993. 644 p.

UNGARO, M. R. *Instruções para a cultura do girassol*. Campinas, SP: Instituto Agrônomo de Campinas, 1986. 206 p. (Boletim Técnico 105)