



EMBRAPA

Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido (CPATSA)
BR - 428 Km 152 Rod. Petrolina/L. Gde.
Fone: (081) 961 - 0122
Telex (081) 1878
Cx. Postal, 23
56.300 - PETROLINA - PE

ISSN 0100-9729

DOCUMENTOS

Nº 69/ Out./90, p.1-14

ANÁLISE ECONÔMICA DE UM EXPERIMENTO DE SÍNTESE

Geraldo Magela Calegar¹

INTRODUÇÃO

A equipe de pesquisadores do Programa de Desenvolvimento de Sistemas de Produção para Áreas de Sequeiro do CPATSA, instalou na localidade de Filadélfia, BA, no ano de 1978, um complexo de experimentos visando gerar e/ou adaptar tecnologias adequadas técnica e economicamente para pequenos e médios produtores que atuam em áreas de média precipitação (600 a 1.000mm) no trópico semi-árido brasileiro (TSA).

O esquema dos experimentos e a descrição dos tratamentos estão contidos na Figura 1 e Tabela 1, respectivamente.

Este trabalho tem por objetivo avaliar economicamente o referido complexo de experimentos, para o caso das culturas de milho e feijão.

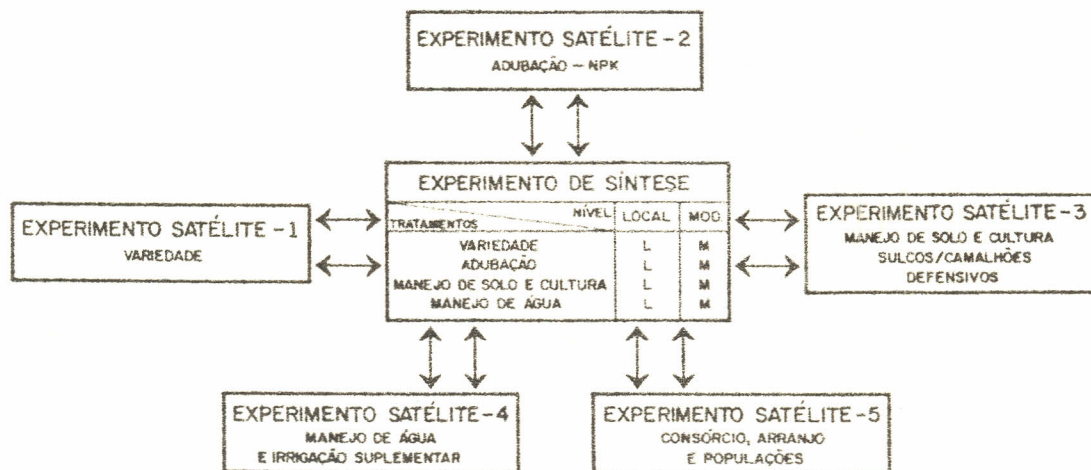


FIG. 1. Experimento de síntese e seus satélites.

¹Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador em Economia Agrícola, EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300 Petrolina, PE.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos usados no experimento de síntese.

Nível	Passos Tecnológicos dos Tratamentos			
	Variedades	Fertilizantes	Manejo de Solo e Cultura	Manejo de Água
Local (L)	Tradicional	0-0-0	Aração, gradagem, sem tratos fitossanitários e população de plantas tradicional.	Não
Modificado (M)	Indicada pela Pesquisa	60-60-30	Aração, gradagem, plantio em camalhões com sulcos, tratos fitossanitários e população maior	Com irrigação complementar

METODOLOGIA

O método empregado para se analisar os dados experimentais fundamenta-se nos princípios da orçamentação parcial descritos por Perrin (1976), com aplicação prática por Ryan (1979).

Ao longo de toda a discussão dos resultados, procurou-se enfatizar os aspectos relacionados aos riscos, tanto afetos à produção (clima-praga-doenças) quanto aos riscos de preços do produto (flutuações estacionais).

Tal ênfase poderá ser facilmente entendida através de algumas breves considerações sobre a função lucro.

Consideremos, para o caso de cada tratamento, a seguinte expressão para retratar o seu respectivo lucro.

$$\Pi = RT - CT \quad (1)$$

Onde:

Π = lucro
 RT = receita total
 CT = custo total

Sabe-se que:

$$RT = \sum_{i=1}^n P_i Q_i \quad (2)$$

$$CT = CFT + CVT \quad (3)$$

$$CVT = \sum_{j=1}^n P_j Q_j \quad (4)$$

Onde:

P_i = preço de venda do produto i pelo produtor
 Q_i = quantidade produzida do produtor i
 CFT = custo fixo total
 CVT = custo variável total
 P_j = preço do insumo j
 Q_j = quantidade do insumo j requerido para produção da quantidade Q_i do produtor i.

Admite-se que o CFT seja idêntico para cada tratamento do experimento de síntese e só não o seria para o caso do tratamento que inclui manejo de água. Pode-se desconsiderá-lo redefinindo a equação (1) como:

$$RL = RT - CVT \quad (5)$$

onde:

RL = renda líquida

Considerando-se que o CVT é conhecido pelo produtor antes do plantio, ver-se-á que RL dependerá, agora, somente de $RT = \sum_{i=1}^n P_i Q_i$ (no caso $i = 1 =$ milho e $i = 2 =$ feijão).

Assim, a expectativa de renda líquida do produtor dependerá dos comportamentos das produtividades e dos preços dos respectivos produtos sob consideração.

Observa-se, assim, que as produtividades dependerão basicamente das condições climáticas (chuva, umidade do ar, etc.) e do ataque de pragas e doenças os quais, de certa forma, presume-se que o produtor possa controlar utilizando irrigação suplementar e tratos fitossanitários, respectivamente.

Por outro lado, o controle das flutuações dos preços dos produtos foge completamente ao domínio do produtor individual, o que aumenta bastante o risco de flutuações n RT e, conseqüentemente, representa maiores riscos para as inversões feitas no CVT.

Estas considerações são muito oportunas quando se trata de agricultura de sequeiro no TSA, onde existe um alto risco associado à produção devido ao comportamento das chuvas (Liu, 1977), como mostra a Figura 2, pois o produtor, especialmente o pequeno e o médio, é bastante descapitalizado para enfrentar os seus efeitos negativos sobre a produção agrícola.

Estação: Senhor do Bonfim - 200 mm

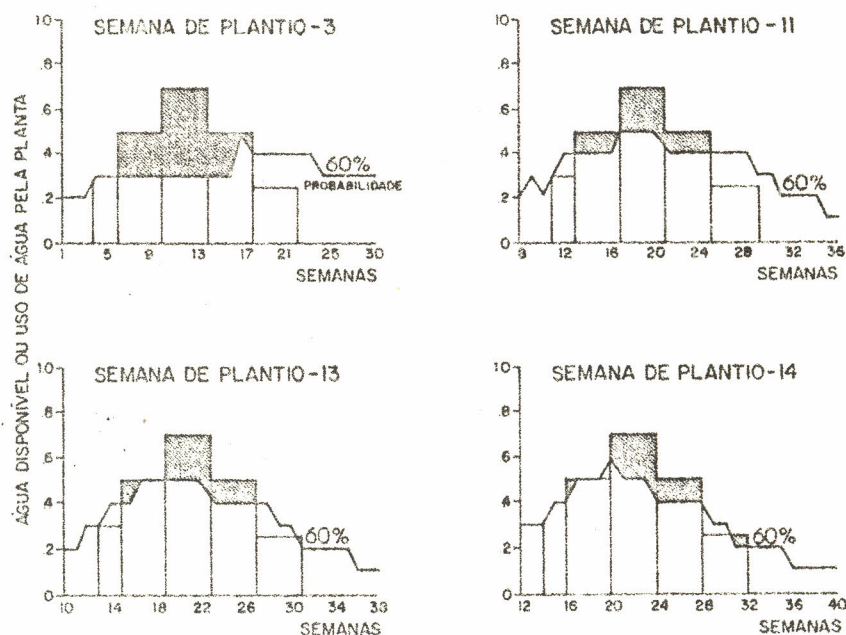


FIG. 2. Comparação da água disponível a 60% de probabilidade para quatro diferentes semanas de plantio durante o ano (semanas 3, 11, 13 e 14).

DOC/69, CPATSA, out./90, p.4

Os dados de preços dos produtos (milho e feijão) e dos insumos foram coletados no mercado de Petrolina, PE (Anexos 1 e 2), respectivamente nas épocas de colheita e de plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, serão apresentados e discutidos os resultados relativos ao experimento de síntese (Figura 1) e, logo a seguir, os dos satélites de competição de variedades, níveis de adubação, consórcio, manejo de solo, água e cultura.

Experimento de Síntese

Na Tabela 2, são apresentados os custos variáveis totais de produção por tratamento do experimento de síntese.

Tabela 2. Custo variável de produção por tratamento do experimento de síntese (Fila-délfia, BA, 1978).

Itens de Custo ¹	Custo por Tratamento ² (Cr\$ 1,00/ha)			
	LLLL	LMLL	LLML	LMML
I. Serviços				
1. Preparo do solo	1.920	1.920	2.560	2.560
2. Adubação	0	500	0	500
3. Tratos fitossanitários	0	0	450	450
4. Serviços fixos	3.500	3.500	3.500	3.500
II. Insumos				
1. Fertilizantes	0	6.855	0	6.855
2. Defensivos	0	0	5.654	5.654
3. Insumos fixos	531	531	531	531
III. Juros ³	387	419	825	858
IV. Total (I + II + III)	6.338	13.725	13.520	20.908

Fonte: Dados da Pesquisa.

¹Para maiores detalhes sobre as unidades, quantidades de cada item por ha e seu respectivo preço, ver Anexo 1;

²Para efeito de custo, os seguintes tratamentos foram considerados iguais: LLLL = MLLL; LMLL = MMLL; LLML = MLML; LMML = MMLL = LMMM = MMMM.

³A taxa de juros considerada foi de 13% a.a. fornecida pelo BNB; o tempo de uso dos recursos foi de seis meses e os juros sobre fertilizantes foram desconsiderados, pois tal taxa foi nula.

DOC/69, CPATSA, out./90, p.5

Na Tabela 3, apresenta-se os resultados da análise econômica para três diferentes níveis de preços para o milho e o feijão. No primeiro caso, considerou-se os preços mínimos garantidos pelo governo para a safra de 1980. No segundo caso, considerou-se os preços médios entre os preços mínimos e os preços de mercado ao nível de produtor, no mês de agosto de 1980. No terceiro caso, são considerados os preços de mercado referidos acima.

Isto foi feito na tentativa de se avaliar o comportamento das rendas líquidas e das taxas marginais de retorno dos tratamentos em relação ao tratamento testemunha (LLLL).

Assim, observa-se que, no primeiro e segundo casos, somente o tratamento MILL foi superior ao tratamento LLLL, em termos de renda líquida, indicando que tudo o mais ficando constante e havendo disponibilidade de sementes melhoradas no mercado, parece que o produtor as adotaria. Isto porque esta tecnologia não apresenta nenhum custo adicional para o produtor e uma das variedades é até mais resistente a doenças (caso do feijão IPA-7419).

No terceiro caso, têm-se dois tratamentos melhorados em relação ao tratamento LLLL, que são o MILL e o MMLL. O tratamento MLLL, como já foi dito anteriormente, parece que não teria problemas em ser aceito pelos produtores. Quanto ao tratamento MMLL, há algumas considerações a serem feitas. A primeira se refere à taxa de retorno marginal desse tratamento em relação ao tratamento MLLL (ou LLLL, em termos de custo) que é de 37%. Muito embora esses 37% queiram dizer que para Cr\$ 1,00 de inversão adicional ao se passar ao tratamento MMLL, o produtor pudesse ter um retorno líquido de Cr\$ 0,37, isto parece que não compensaria os riscos associados a um incremento no CVT da ordem de 117%, ou seja, o CT passa de Cr\$ 6.338,00 (MLLL) para Cr\$ 13.725,00 (MMLL).

Para efeito das nossas comparações sempre consideramos o CVT como uma proxy para se avaliar os riscos. Assim quanto maior o CVT, maior o risco associado à nova tecnologia.

TABELA 3. Avaliação dos custos e rendas do experimento de síntese (Filadélfia, BA, 1980).

Tratamentos	Produção		Renda Bruta ¹			Custo Variável ²	Renda Líquida			Relações		
	Milho	Feijão	(Cr\$/ha)			(Cr\$/ha)	(Cr\$/ha)			Renda/Custo		
	(kg/ha)	(kg/ha)	A	B	C	D	(A - D)	(B - D)	(C - D)	A:D	B:D	C:D
LLLL	1.243	794	16.571	36.027	54.605	6.338	10.233	29.689	48.267	2.63	5.68	8.62
MLLL	1.335	1.071	21.071	46.696	71.376	6.338	14.733	40.358	65.038	3.32	7.37	11.26
LMML	1.712	864	19.380	41.202	61.816	13.725	5.655	27.477	48.091	1.41	3.00	4.50
LLML	1.397	802	17.269	37.177	56.099	13.520	3.749	23.657	42.579	1.28	2.75	4.15
MMLL	1.466	1.230	23.760	53.255	81.524	13.725	10.035	39.530	67.799	1.73	3.88	5.94
MLML	1.108	989	18.990	42.427	65.079	13.520	5.470	28.907	51.559	1.40	3.14	4.81
LMML	2.090	720	18.638	38.023	55.938	20.908	- 2.270	17.115	35.030	0.89	1.82	2.68
MMML	2.137	947	22.219	46.608	69.492	20.908	1.311	25.700	48.584	1.06	2.23	3.32
LMMM	2.089	660	17.734	35.817	52.431	20.908	- 3.174	14.909	31.523	0.85	1.71	2.51
MMMM	1.842	946	21.097	44.931	67.466	20.908	189	24.023	46.550	1.01	2.15	3.23

Fonte: Dados da Pesquisa

¹Os preços do milho e do feijão considerados nos cálculos de A, B e C são, respectivamente, preços mínimos garantidos pelo governo para a safra de 1980, preços médios entre os preços mínimos referidos e os preços a nível de produtor na safra de 1980 e os preços a nível de produtor na safra de 1980 (maiores detalhes, ver, Anexo 2).

²Para maiores detalhes, ver Tabela 2.

DOC/69, CPATSA, out./90, p.6

Um aspecto interessante desse experimento de síntese é que, como o ano de 1978 foi bom em termos de chuva, dispensando até a irrigação suplementar, esses resultados não representam bem a realidade de Filadélfia, BA, pois a chuva confundiu os resultados dos tratamentos que foram previstos não serem irrigados. Assim, a repetição desse tipo de experimento por vários anos é uma necessidade para se captar tais variações climáticas. No entanto, mesmo com esse comportamento climático favorável, nenhum tratamento foi superior em termos de RL ao MLLL, a não ser o MMLL, quando os preços do milho e feijão foram considerados no maior nível (Tabela 3).

A análise do experimento satélite de variedades de milho (adubado e não adubado), mostrou que as melhores variedades de milho, em termos de produtividade e de renda líquida (receita total menos custos variáveis), foram, respectivamente, variedade Azteca (adubada) e variedade Porto Rico-G3 (não adubada) (Tabela 4).

TABELA 4. Média das produtividades de três repetições (adubadas e não adubadas) do experimento satélite de variedades de milho (Filadélfia, BA, 1980).

Tratamentos ¹	Adubadas ²			Não Adubadas		
	kg/ha	RL ³ (Cr\$ 1,00)	$\frac{RL_i^4}{RL_7} \times 100$	kg/ha	RL (Cr\$ 1,00)	$\frac{RL_i}{RL_7} \times 100$
1. Phoenix	2.890	- 1.632	-	2.390	+ 2.421	52
2. Dentado Composto Ne	1.970	- 7.768	-	2.300	+ 1.821	39
3. Flint Composto	3.010	- 831	-	2.540	+ 1.821	74
4. Centralmex (original)	1.000	- 14.238	-	1.880	- 980	-
5. Maia	3.570	+ 2.904	35	2.030	- 20	-
6. Centralmex (J V)	3.060	- 498	-	2.350	+ 2.155	47
7. Azteca ⁴	4.390	+ 8.373	100	2.720	+ 4.622	100
8. Porto Rico - G.3	2.120	- 6.768	-	3.100	+ 7.157	155
9. Dentado Composto (original)	2.660	- 3.166	-	2.290	+ 1.754	38
10. Flint Composto (original)	2.160	- 6.501	-	2.630	+ 4.022	87
11. Jatimã - C - 3	2.550	- 3.900	-	2.080	+ 354	8
12. H M D - 7974	3.030	- 698	-	2.600	+ 3.822	83
13. Cargil 5005 M	3.650	+ 3.438	41	2.060	+ 220	5
14. AG - 152	2.210	- 6.167	-	2.180	+ 1.021	22
15. AG - 259	2.540	- 3.966	-	1.640	- 2.581	-
16. M - 102	3.880	+ 4.972	59	2.910	+ 5.890	127

Fonte: Dados da Pesquisa

¹ Milho solteiro - população: 50.000 plantas/ha;

² Fórmula: 60-60-30;

³ Para cálculo da RL, considerou-se o preço de Cr\$ 6,67/kg para o milho e um CV para o milho não adubado de Cr\$ 13.520,00/ha e o adubado de Cr\$ 20.908,00/ha;

⁴ A variedade Azteca foi considerada a mais próxima ao local, por isso tomada como termo de comparação;
 RL_1 = renda líquida da variedade 1 = 1 ... 16; RL_7 = variedade nº 7 - Azteca.

DOC/69, CPATSA, Out./90, p.7

A análise do experimento satélite de adubação (Tabela 5) mostrou que o melhor tratamento em termos de produtividade física e de renda líquida, em relação aos demais tratamentos, foi o de nível de adubação 60-60-30, com renda líquida de Cr\$ 9.715,00. No entanto, em termos de retorno por cruzeiro de custo variável, o melhor tratamento foi o 0-60-30, com um retorno de Cr\$ 1,55 para cada cruzeiro de custo variável (no caso, o custo do adubo utilizado) - ver última coluna da Tabela 5. Frente a estas duas observações, qual seria o melhor nível de adubação em termos econômicos? Numa tentativa de responder a esta pergunta, procedeu-se à análise marginal dos dados de resposta dos níveis de adubação (Tabela 6), para os quatro tratamentos de maior renda líquida, que definem a curva de benefícios líquidos representada na Figura 3.

TABELA 5. Avaliação econômica do experimento satélite de adubação (Filadélfia, BA, 1980).

Tratamentos	Produção		Renda Bruta A (Cr\$)	Custo Variável B (Cr\$)	Renda Líquida C = A - B (Cr\$)	Relações	
	Milho (kg/ha)	Feijão (kg/ha)				$C_i : C_1$	A : B
0- 0- 0	986	1.073	19.793	13.521	6.272*	100*	1,46
60- 0- 0	1.606	945	20.198	17.592	2.606	42	1,15
0-60- 0	1.802	1.277	25.913	17.060	8.853*	141*	1,52
0- 0-30	1.377	886	18.454	14.255	4.199	67	1,29
60-60- 0	2.325	1.225	27.094	20.514	6.580	105	1,32
60- 0-30	1.369	1.058	21.004	17.869	3.135	50	1,18
0-60-30	1.848	1.328	26.850	17.315	9.535*	152*	1,55
60-60-30	2.606	1.390	30.623	20.908	9.715*	155*	1,46

Fonte: Dados da Pesquisa.

*Tratamentos dominantes, veja Figura 3.

TABELA 6. Análise marginal dos dados de resposta de níveis de adubação (Filadélfia, BA, 1980).

Tratamentos			Renda Líquida* (RL)	Custos Variáveis* (CV)	Aumento Marginal* (RL)	Aumento Marginal* (CV)	Taxa Marginal de Retorno (CV):(RL) x 100
N	P ₂ O ₅	K ₂ O					
0	0	0	6.272	13.521	-	-	-
0	60	0	8.853	17.060	2.581	3.539	73%
0	60	30	9.535	17.315	682	255	267%
60	60	30	9.715	20.908	180	3.593	5%

Fonte: Dados da Pesquisa

*Cr\$

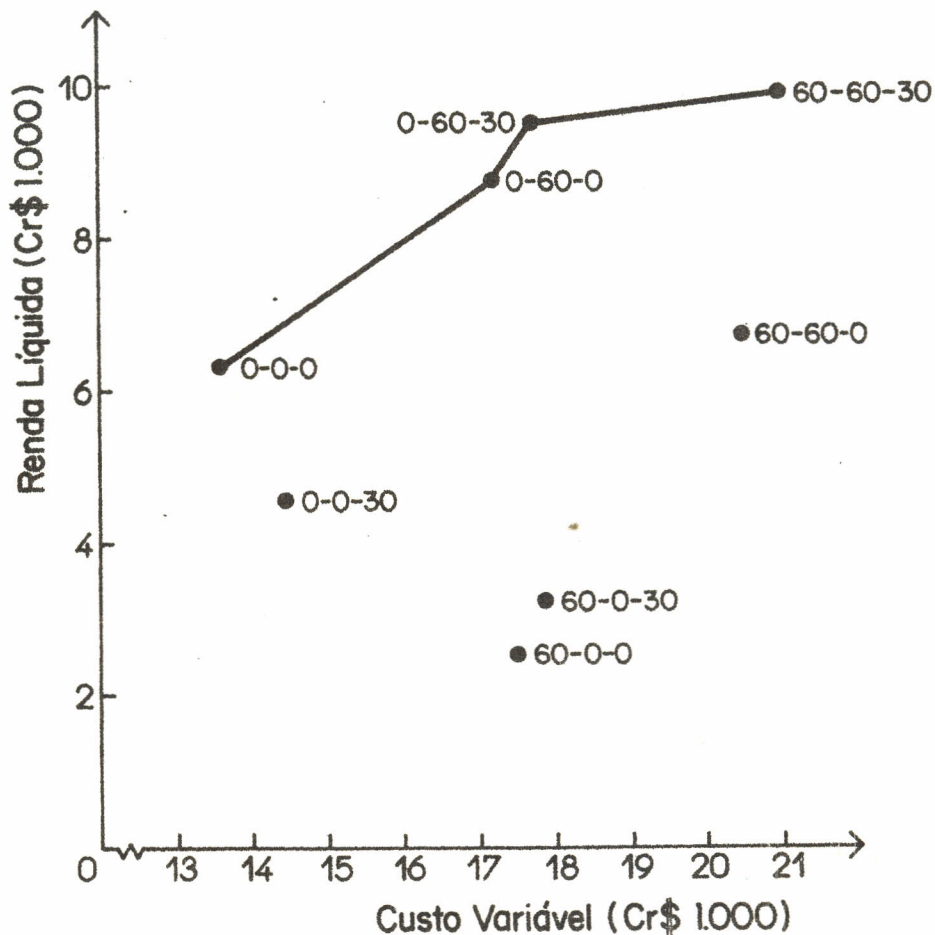


FIG. 3. Experimento de adubação: curva de benefícios líquidos

As taxas marginais de retorno (última coluna da Tabela 6) mostram que ao se passar da testemunha (0-0-0) para o tratamento 0-60-0, houve um retorno líquido de 73% para cada cruzeiro gasto com o adubo, ou seja, Cr\$ 0,73 de acréscimo na renda líquida para cada Cr\$ 1,00 acrescido nas despesas com o adubo. No caso da passagem do tratamento 0-60-0 para 0-60-30, a taxa marginal de retorno foi de 267% e deste último para o maior nível de adubação, foi de 5%.

Vale ressaltar que os demais tratamentos são dominados pelos quatro tratamentos referidos acima (ver Figura 3) e que o agricultor toma a decisão de adubar ou não adubar baseado na taxa marginal de retorno comparada com a taxa de juros do empréstimo para compra de adubo, acrescida da taxa de desconto subjetiva, devida aos riscos envolvidos na atividade sob consideração.

Tendo sido que a taxa de juros de empréstimos para a compra de fertilizantes nula para o ano de 1980, então só nos resta saber a taxa de desconto subjetiva (única para cada agricultor), a fim de se chegar à escolha final de qual tratamento será o eleito. Como se pode compreender, essa escolha é privativa de cada agricultor, pois cada um tem a sua própria taxa de desconto para os riscos envolvidos na atividade. Se, por exemplo, para um determinado produtor, tal taxa for zero, então a escolha dele recairá sobre o tratamento 60-60-30. No entanto, se for mais de 73%, tal agricultor continuará plantando sem fertilizante (0-0-0).

DOC/69, CPATSA, out./90, p.9

O experimento satélite de consórcio (arranjo e população) com as culturas do milho e feijão apresentaram as produtividades e os retornos econômicos apresentados na Tabela 7.

O feijão isolado, com 200 mil plantas por hectare, apresentou a maior renda (Cr\$ 30.285/ha), enquanto que a maior renda para o consórcio foi para o caso do arranjo 1:3 - 12.500 plantas de milho/ha e 150.000 plantas de feijão/ha - (Cr\$ 29.573/ha). Vale ressaltar que o arranjo 1:4 (10.000 plantas de milho/ha e 160.000 plantas de feijão/ha) deu a segunda maior renda consorciada, de Cr\$ 29.408/ha.

TABELA 7. Dados de produção (kg/ha) de milho e de feijão obtidos no experimento de consórcio com as duas culturas (Filadélfia, BA, 1980).

Tratamento	Cultura	Arranjo	População		Produção (kg/ha)			Renda Total (A + B)	
			Milho	Feijão	Milho	Renda ¹ Cr\$/ha (A)	Feijão		Renda ¹ Cr\$/ha (B)
1	Milho	Isolado	25.000	-	3.910	14.663	-	-	14.963
2			50.000	-	3.990	14.963	-	-	14.963
3			75.000	-	3.308	12.405	-	-	12.405
4			100.000	-	2.589	9.708	-	-	9.708
5	Feijão	Isolado	-	150.000	-	-	1.890	28.350	28.350
6			-	200.000	-	-	2.019	30.285	30.285
7			-	250.000	-	-	1.862	27.930	27.930
8			-	300.000	-	-	1.891	28.365	28.365
9			8.300	100.000	1.940	7.275	1.344	20.160	27.435
10		1:2	16.000	134.000	2.522	9.475	1.083	16.245	25.720
11			25.600	167.500	2.960	11.100	1.060	15.900	27.000
12			33.300	201.000	2.817	10.564	1.051	15.765	26.329
13	Milho + Feijão		6.250	112.500	1.424	5.340	1.449	21.735	27.075
14		1:3	12.500	150.000	2.202	8.258	1.421	21.315	29.573
15			19.200	187.500	2.551	9.566	1.233	18.495	28.061
16			25.000	225.000	2.025	7.594	1.220	18.300	25.894
17			5.000	120.000	1.021	3.829	1.576	23.640	27.469
18		1:4	10.000	160.000	1.698	6.368	1.536	23.040	29.408
19			15.300	200.000	1.655	6.206	1.294	19.410	25.616
20			20.000	240.000	1.477	5.539	1.286	19.290	24.829

Fonte: Dados de Pesquisa

¹ Preço mínimo garantido de: Cr\$ 3,75/kg milho e Cr\$ 15,00/kg feijão.

Em termos econômicos, os arranjos consorciados anteriormente referidos foram praticamente iguais aos melhores retornos econômicos da cultura do feijão isolado. No entanto, devido aos aspectos de risco climático da região de Filadélfia, BA, o cultivo consorciado tende a estabilizar mais a renda do que a cultura isolada, pois no caso de fracasso de uma cultura, a outra poderá garantir alguma produção.

Os experimentos satélites de manejo de água e manejo de solo e cultura não foram considerados na análise, pois como já foi mencionado anteriormente, a precipitação pluviométrica do ano de 1978 na localidade de Filadélfia, BA foi satisfatória para os requerimentos das culturas, não havendo necessidade de irrigação suplementar.

A título de informação, apresenta-se no Apêndice, um orçamento estimativo para implantação de uma micro-bacia para captação de água que no caso do experimento de síntese, serviria como fonte supridora de água para irrigação suplementar nos anos secos.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O experimento de síntese é um experimento que pode produzir, de uma maneira integrada, resultados de pesquisa de pronta utilização pelo agricultor. No entanto, constitui-se um experimento de difícil manejo, pois envolve várias linhas de pesquisa, o que requer um harmonioso relacionamento entre pesquisadores.

As principais conclusões referentes ao complexo de experimentos analisados são as seguintes:

1. De acordo com os três níveis de preços considerados para os produtos milho e feijão o melhor tratamento, em termos de retorno por cruzeiro de custo variável, foi o tratamento MLLL (onde: M = variedade indicada pela pesquisa; L = dosagem nula de fertilizante: 0-0-0; L = manejo de solo e cultural tradicional e L = manejo de água tradicional).
2. A análise do experimento satélite de níveis de adubação revelou que os quatro melhores tratamentos em termos de renda líquida foram em ordem crescente: 0-0-0, 0-60-0, 0-60-30 e 60-60-30. A taxa marginal de retorno, ao se passar do tratamento 0-0-0 para o tratamento 0-60-0, foi de 73%, o que significa que para cada cruzeiro gasto com fertilizante houve um retorno líquido de Cr\$ 0,73. Ao se passar do tratamento 0-60-0 para o tratamento 0-60-30, a taxa marginal de retorno foi 267% e deste último tratamento para o tratamento 60-60-30, a taxa marginal de retorno foi de 5%. Em termos de renda líquida o melhor tratamento foi o 60-60-30; no entanto, devido aos riscos associados à instabilidade climática da região, parece que dificilmente os agricultores o adotariam, pois a taxa subjetiva de desconto para o risco deve ser maior que 5%, o que limitaria o conjunto de escolha aos três primeiros tratamentos referidos acima. De acordo com tal taxa subjetiva de desconto para os riscos envolvidos, cada agricultor poderia escolher um entre os quatro tratamentos selecionados.
3. O experimento satélite de consórcio (arranjo e população) com as culturas do milho e o feijão apresentaram os seguintes melhores tratamentos em termos de renda bruta:
 - a) feijão isolado, com 200 mil plantas/ha, apresentou a maior renda bruta, ou seja, Cr\$ 30.285/ha;

DOC/69, CPATSA, Out./90, p.11

- b) o arranjo 1:3, com 12.500 plantas de milho/ha e 150.000 plantas de feijão/ha, deu a segunda maior renda bruta, ou seja, Cr\$ 29.573/ha;
- c) o arranjo 1:4, com 10.000 plantas de milho/ha e 160.000 plantas de feijão/ha, deu a segunda maior renda consorciada - Cr\$ 29.408/ha - praticamente igual à do primeiro arranjo referido acima.

As observações e obstáculos encontrados durante o processo de análise desse complexo de experimentos de síntese permitem-nos elaborar as seguintes sugestões para futuras pesquisas:

1. No desenvolvimento de um experimento semelhante ao analisado, o economista deveria participar ativamente, desde o momento da escolha dos delineamentos experimentais até a análise **ex-post** dos experimentos. Deveria ser conduzida uma análise econômica **ex-ante**, a fim de orientar o grupo de pesquisadores na definição dos tratamentos, principalmente do experimento de síntese, pois muitas vezes a mudança de um tratamento para outro encarece sobremaneira a decisão do produtor o que, de certa forma, devido à baixa expectativa de retornos, pode, antecipadamente, tornar praticamente inviável o uso de tal tratamento;
2. Recomenda-se colocar em cada um dos experimentos satélites um tratamento semelhante ao que é usado tradicionalmente pelos agricultores da região onde o experimento deverá ser instalado, pois assim o agricultor poderá verificar a eficiência da sua tecnologia comparada com outras tecnologias alternativas;
3. Devido ao alto custo que incorporam ao experimento de síntese, os tratos fitossanitários deveriam constituir um experimento satélite, visando identificar o controle fitossanitário de mais baixo custo;
4. No caso do experimento de adubação, recomenda-se escolher um delineamento que permita estimar uma superfície de resposta a fim de se identificar os máximos de produtividade física e econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PERRIN, R.K., WINKELMANN, D.L., MOSCARDI, E.R., ANDERSON, J.R. From agronomic data to farmer recommendations. México : CIMMYT, 1976. 51p. (CIMMYT. Information Bulletin, 27).
- RYAN, J.G., SARIN, R.; PEREIRA, M. Assessment of prospective soil-water-and crop management technologies for the semi-arid tropics of Peninsular India. Hyderabad, India : ICRISAT, 1979. 35p.
- LIU, W.T.H. Comparação de ambientes climáticos para culturas em quatro locais do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE : EMBRAPA-CPATSA, 1977. 109p.

DOC/69, CPATSA, out./90, p.12

ANEXO 1. Listagem dos itens de custo variável com suas quantidades por hectare e respectivos preços por unidades.

Itens de Custo	Quantidade de Unidades	Custo unitário (Cr\$ 1,00)
I. Serviços		
1. Preparo do solo	4 Htr	320
a. Aração	2 Htr	320
b. Gradagem	2 Htr	320
c. Sulcos e camalhões	2 Htr	320
2. Adubação básica	4,5 DH	100
3. Plantio	5 DH	100
4. Desbaste	2 DH	200
5. Capinas	15 DH	100
6. Irrigação de salvação	2 DH	100
7. Pulverizações	4,5 DH	100
8. Adubação de cobertura	0,5 DH	100
9. Colheita	8 DH	100
10. Trilhagem milho	4 DH	100
11. Trilhagem feijão	1 DH	100
II. Insumos		
1. Semente de milho	7 kg	9
2. Semente de feijão	19 kg	25
3. Fertilizantes		
a. Sulfato de amônio	300 kg	11,80
b. Superfosfato simples	300 kg	10,20
c. Cloreto de potássio	50 kg	5,10
4. Defensivos		
a. Carvin 80%	3 kg	527
b. Folidol 60	3 l	397
c. Nuvacrom 400	4 l	650
d. Aldrin 5%	4 kg	48
e. Extravon 200	1 l	90

Fonte: Mercado de Petrolina, PE (mês abril, 1980).

Htr = hora/trator

DH = dia/homem

DOC/69, CPATSA, out./90, p.13

ANEXO 2. Preços dos produtos considerados nos cálculos.

Preços (Cr\$/kg)	Produto	
	Milho	Feijão
1. Mínimo garantido, 1980	3,75	15,00
2. Produtor agosto, 1980	6,67	58,33
3. Médio entre 1 e 2	5,56	36,67

Fonte: BNB e mercado de Petrolina, PE (mês agosto, 1980).

DOC/69, CPATSA, out./90, p.14

APÊNDICE - Orçamento para implantação de uma microbacia com área de captação,
Abril 1980.

Especificações

Área de captação - 3ha

Capacidade do barreiro - 3.000m³

Área agrícola à jusante do barreiro - 3ha

Capacidade do trator (D-4) - desmatamento: 6 horas/ha

- escavação: 50m³/hora

Índice de rugosidade - 20%

Margem de segurança para o serviço de movimento de terra - 30%

Valor hora-máquina - Cr\$ 400,00

1. Desmatamento

6ha x 6h = 36 horas

36 horas x 400,00 Cr\$ 14.400,00

2. Escavação do Barreiro (3.000m³)

50m³ 1 hora

2.400m³ x

x = 48 horas

48h x 1,3 = 62 horas

62h x 400,00 Cr\$ 24.800,00

3. Confecção de Taludes

40h x 400,00 Cr\$ 16.000,00

4. Construção de Tanque de Sedimentação

e saída do barreiro Cr\$ 10.000,00

TOTAL **Cr\$ 65.200,00**

Fonte: Autor.

..agem: 1000 exemplares

Impressão: CPATSA

Petrolina, 1990