

# AVALIAÇÃO AGROECONÔMICA DE SISTEMAS CONSORCIADO E SOLTEIRO COM AS CULTURAS DE CAUPI E MILHO<sup>1</sup>

FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA<sup>2</sup> e JOSÉ FRANCISCO ARAÚJO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Objetivando estudar o retorno econômico-financeiro e a estabilidade da produção de grãos no sistema de policultivo de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) com o milho *Zea mays* (L.), foram estimados diversos indicadores agroeconômicos. A densidade de plantas influenciou no rendimento das culturas, seja no cultivo consorciado seja no monocultivo. Os resultados da análise indicaram duas alternativas de policultivo mais rentáveis, com estabilidade da produção, a saber: o tratamento correspondente a 10.000 plantas/ha de IPA 201 x 30.000 plantas/ha de milho para as condições ecológicas de Parnamirim, e o tratamento correspondente a 12.500 plantas/ha de IPA 202 x 37.500 plantas/ha de milho para as condições ambientais de Serra Talhada. Dentre os indicadores agroeconômicos, a renda líquida marginal (RLMa) e o custo marginal de produção (CMap) mostraram ser mais eficientes na avaliação de agrôecosistema consorciado em relação ao cultivo exclusivo sob o ponto de vista econômico-financeiro. Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, *Zea mays*, consórcio.

## AGROECONOMIC EVALUATION OF MIXED AND SINGLE CROPPING SYSTEM USING COWPEA AND CORN

**ABSTRACT** - In order to study the financial and economic returns and the stability of grain production in the multicropping system using cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) and corn *Zea mays* (L.), several agroeconomic indicators were estimated. Crop yields were affected by planting densities, both in the single and mixed cropping systems. The results of the analysis indicated two alternatives of multicropping with higher returns with production stabilities: the treatment with 10.000 plants/ha of the IPA 201 cowpea x 30.000 plants/ha of corn in the ecological region of Parnamirim; and, the treatment with 12.500 plants/ha of the IPA 202 cowpea x 37.500 plants/ha of corn in the environmental conditions of Serra Talhada. Among the agroeconomic indicators, the marginal net return (RLMa) and the marginal production costs (CMap) were shown to be the most efficient in the evaluation of the multicropping agroecosystem in relation to the single cropping from the financial and economic point of view.

Index terms: *Vigna unguiculata*, *Zea mays*, intercropping.

## INTRODUÇÃO

O consórcio de culturas tem sido uma prática generalizada entre os agricultores de quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Nordeste brasileiro, predomina a

consorciação de caupi e milho, principais culturas fornecedoras de alimentos protéicos e energéticos da população de baixa renda.

Apesar da grande importância que a cultura em consórcio representa para os pequenos e médios produtores nordestinos, observa-se que, comumente, críticas lhe são feitas, por ser considerada uma forma de cultivo de subsistência com pouca resposta à tecnologia. Em regiões onde os recursos são escassos, a consorciação do feijão com o milho, sob o ponto de vista social, cresce de magnitude à medida que possibilita uma melhor utilização da mão-de-obra no próprio meio rural (Vieira et al. 1980).

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 31 de julho de 1992.

Trabalho realizado no âmbito do Convênio CNPq/UFRPE/BID-PDCT-NE.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Prof.-Adjunto, Dep. de Agron. da Univ. Fed. Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP 52071 Recife, PE.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Dep. de Letras e Ciências Humanas da UFRPE. Bolsista do CNPq.

Por outro lado, a persistência dos agricultores no uso de sistemas tradicionais de consórcio ao longo do tempo, mesmo quando outras alternativas lhes são oferecidas, deve-se a razões diversas, não muito esclarecidas. Neste contexto, Dillon (1976) reporta que os agricultores seguem a tradição quando fazem escolha da tecnologia a ser empregada devido a três fatores:

a. a não-disponibilidade (ou conhecimento) de alternativas;

b. as alternativas preferidas podem ser conhecidas, mas, inviáveis por causa das restrições institucionais (posse e uso da terra), de mercado ou de recursos;

c. as alternativas viáveis podem ser conhecidas pelos agricultores, mas não escolhidas, por estes não as julgarem tão boas quanto as tecnologias em uso.

Com relação à adoção de tecnologia Dillon & Mesquita (1976), Sandres Júnior & Holanda (1986) e Moutinho (1977), estudando o problema da escolha de nova tecnologia para os agricultores do semi-árido do Nordeste brasileiro, concluíram que, de modo geral, os agricultores são aversos ao risco, principalmente quando a subsistência não está assegurada. Isto, segundo estes autores, explica a razão do plantio consorciado como forma de diversificação de culturas, no sentido de protegê-las contra os riscos resultantes da estabilidade climática e de preços, além dos riscos inerentes à própria mudança, que os deixam receosos, preferindo suas práticas tradicionais.

Para Beltrão et al. (1984), o sistema consorciado é bastante complexo, e ecologicamente representa o retorno ao ecossistema natural, onde a diversidade cultural aumenta a estabilidade, ou seja, ele é um passo intermediário entre o monocultivo intensivo e o microcosmo natural. Estes autores, analisando os problemas relacionados aos agroecossistemas consorciados, sugerem que a avaliação dos aspectos agrônômicos sejam feitos também através de indicadores econômicos.

Considerando-se os aspectos abordados, as peculiaridades da região semi-árida nordestina, acrescida das vantagens econômicas advindas da prática da consorciação de culturas em relação

ao monocultivo, motivaram a realização deste trabalho, cujo objetivo é estudar o retorno econômico de sistemas de produção mais rentáveis e atrativos, e selecionando alternativas que expressem maior segurança de sistema policultural envolvendo caupi e milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado na realização deste trabalho foi gerado em experimentos envolvendo as culturas de milho *Zea mays* L. cultivar Centralmex e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cultivares IPA 201, IPA 202 e IPA 203, conduzidos na Estação Experimental de Parnamirim e na Unidade Experimental de Pesquisa (UEP/IPA) em Serra Talhada, Pernambuco, no ano agrícola de 1986.

O delineamento experimental adotado foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições e quinze tratamentos, assim discriminados:

A. cultivo exclusivo de caupi (IPA 201), com uma população de 80.000 plantas/ha, no espaçamento de 1,0 m x 0,25 m, com duas plantas/cova;

B. cultivo exclusivo de caupi (IPA 202), com uma população de 100.000 plantas/ha, no espaçamento de 1,0 m x 0,20 m, com duas plantas/cova;

C. cultivo exclusivo de caupi (IPA 203), com uma população de 120.000 plantas/ha, no espaçamento de 1,0 m x 0,16 m, com duas plantas/cova;

D. cultivo exclusivo de milho (Centralmex), com uma população de 80.000 plantas/ha, no espaçamento de 1,0 m x 0,25 m, com duas plantas/cova;

E. cultivo exclusivo de milho (Centralmex), com uma população de 100.000 plantas/ha, no espaçamento de 1,0 m x 0,20 m, com duas plantas/cova;

F. cultivo exclusivo de milho (Centralmex), com uma população de 120.000 plantas/ha, no espaçamento de 1,0 m x 0,16 m, com duas plantas/cova;

G. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 201), com uma população de 30.000 plantas/ha e uma população de milho de 10.000 plantas/ha. O espaçamento do caupi, de 2,0 m x 0,33 m, e do milho, de 2,0 m x 1,0 m, com duas plantas/cova para cada cultura;

H. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 201), com uma população de 20.000 plantas/ha e uma população de milho de 20.000 plantas/ha. O espaçamento de ambas as espécies foi de 2,0 m x 0,50 m, com duas plantas/cova;

I. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 201), com uma população de 10.000 plantas/ha e

uma população de milho de 30.000 plantas/ha. O espaçamento do caupi foi de 2,0 m x 1,0 m, e o do milho, de 2,0 m x 0,33 m, com duas plantas/cova de cada espécie;

J. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1 de caupi (IPA 202), com uma população de 37.500 plantas/ha e uma população de milho de 12.500 plantas/ha. O espaçamento do caupi foi de 2,0 m x 0,26 m, e do milho, de 2,0 m x 0,80 m, com duas plantas/cova de cada cultura;

L. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 202), e milho com uma população de 25.000 plantas/ha para cada espécie. O espaçamento das culturas foi de 2,0 m x 0,40 m, com duas plantas/cova;

M. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 202), com uma população de 12.500 plantas/ha e uma população de milho de 37.500 plantas/ha. O espaçamento do caupi foi de 2,0 m x 0,80 m, e do milho de 2,0 m x 0,26 m, com duas plantas/cova para cada cultura;

N. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 203), com uma população de 45.000 plantas/ha, e uma de milho, de 15.000 plantas/ha. O espaçamento do caupi foi de 2,0 m x 0,22 m, e do milho, de 2,0 m x 0,66 m, com duas plantas/cova para cada espécie;

O. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 203), e de milho, com uma população de 30.000 plantas/ha de ambas as culturas. O espaçamento para cada espécie foi de 2,0 m x 0,33 m, com duas plantas/cova;

P. consórcio simultâneo, no arranjo 1:1, de caupi (IPA 203), com uma população de 15.000 plantas/ha e uma população de milho de 45.000 plantas/ha. O espaçamento do caupi foi de 2,0 m x 0,66 m, e do milho, de 2,0 m x 0,22 m, com duas plantas/cova.

A unidade experimental mediu uma área de 8,0 m de comprimento e 4,0 m de largura, num total de 32 m<sup>2</sup> e uma área útil contendo 8,0 m de comprimento e 2,0 m de largura (16 m<sup>2</sup>).

Na análise foram considerados vários indicadores de natureza agroeconômica, ou seja, índice de eficiência da terra (UET), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc), renda bruta (RB), renda líquida (RL), custo operacional de produção (COP), renda líquida marginal (RLMa) e custo marginal de produção (CMaP).

Em função dos dados de produção de grãos (kg/ha), estimaram-se os diversos indicadores analisados e a seguir discriminados:

1. UET (uso eficiente da terra) =  $(Yab/Yaa + Yba/Ybb)$ , onde Yab é o rendimento da espécie a em consórcio com a espécie b, Yaa é o rendimento da

espécie a isolada, Yba é o rendimento da espécie b em consórcio com a espécie a, e Ybb é o rendimento da espécie b isolada. Para os cálculos foram usados os valores médios da produção de cada cultura, visando conseguir as vantagens em produção de diferentes sistemas e avaliar diferentes populações de plantas.

2. VM (vantagem monetária) =  $RB \times UET - 1/UET$ , onde RB é a renda bruta correspondente ao valor da produção do sistema consorciado, sendo outra maneira de se expressar o UET (Willey 1979).

3. VMc (vantagem monetária corrigida) =  $RL \times UET - 1/UET$ , onde RL representa a renda líquida do sistema consorciado, visando com isto corrigir as falhas da vantagem monetária (VM), pois depende do tipo de associação cultural e poderá o custo operacional de produção (COP) ser diferentes (Beltrão et al. 1983).

4. RB (renda bruta) = tomou-se por base o produto PyQy para expressar a receita bruta de cada tratamento, sendo Py o preço nacional vigente em julho de 1988, e Qy a produção obtida no tratamento por unidade.

5. CP (custo de produção) = calcularam-se cada sistema de cultivo e os valores referentes a serviços e insumos, correspondendo, desta forma, aos custos operacionais de produção (COP), cujos valores foram baseados no salário mínimo, a preços de julho de 1988.

6. BC (benefício/custo) = obtido através da relação RB/COP (renda bruta/custo operacional de produção).

7. A partir da renda bruta (RB) e do custo operacional de produção (COP), estimaram-se, para cada tratamento, a renda líquida marginal (RLMa) e o custo marginal de produção (CMaP), com o objetivo de se investigar a variação da lucratividade para uma variação de receitas e dos custos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de grãos de milho e caupi obtidas nos sistemas solteiro e consorciado estão apresentados na Tabela 1. Com base nestes dados, foram estimados os valores correspondentes aos diversos indicadores agroeconômicos de cada tratamento e local de estudo (Tabela 2). Procedeu-se à análise dos resultados considerando-se cada local isoladamente.

Observando os dados obtidos em Parnamirim (Tabela 2), verifica-se uma relação direta

**TABELA 1. Produções de grãos (kg/ha) de milho e caupi obtidos nos sistemas exclusivo e consorciado. Parnamirim e Serra Talhada - Pernambuco. 1986.**

Alternativas tecnológicas			Valores médios de grãos (kg/ha)			
Sistema de cultivo	Cultivar	População (plantas/ha)	Parnamirim		S. Talhada	
			Feijão	Milho	Feijão	Milho
Solteiro	A - IPA 201	80.000	766	-	592	-
	B - IPA 202	100.000	610	-	374	-
	C - IPA 203	120.000	594	-	689	-
	D - Centralmex	80.000	-	1.908	-	1.344
	E - Centralmex	100.000	-	1.799	-	1.453
	F - Centralmex	120.000	-	1.887	-	1.110
Consórcio	G - IPA 201 x Centralmex	30.000 x 10.000	495	1.669	408	1.026
	H - IPA 201 x Centralmex	20.000 x 20.000	391	1.681	290	1.188
	I - IPA 201 x Centralmex	10.000 x 30.000	250	2.293	239	1.677
Simultâneo	J - IPA 202 x Centralmex	37.500 x 12.500	305	1.860	238	1.193
	L - IPA 202 x Centralmex	25.000 x 25.000	320	2.219	253	1.662
	M - IPA 202 x Centralmex	12.500 x 37.500	250	1.414	221	2.099
	N - IPA 203 x Centralmex	45.000 x 15.000	289	2.438	321	1.981
	O - IPA 203 x Centralmex	30.000 x 30.000	250	2.435	277	1.985
	P - IPA 203 x Centralmex	15.000 x 45.000	155	2.319	307	2.068

**TABELA 2. Valores obtidos para o índice de uso eficiente da terra (UET), renda bruta (RB)<sup>1</sup>, renda líquida (RL), custo operacional de produção (COP)<sup>2</sup>, vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc) e benefício/custo (RB/CP) para os sistemas exclusivo e consorciado. Parnamirim - Pernambuco, 1986.**

Alternativas tecnológicas	Indicadores agroeconômicos (BTN/ha)						
	UET	RB <sup>1</sup>	COP <sup>2</sup>	RL	VM	VMc	RB/COP
A	1,00	12,77	21,66	-8,89	-	-	0,59
G	1,47	37,39	22,15	15,24	11,95	4,87	1,69
H	1,39	35,57	22,39	13,18	7,30	3,70	1,59
I	1,53	39,74	22,56	17,18	13,77	5,95	1,79
D	1,00	26,62	19,49	7,13	-	-	1,37
B	1,00	18,35	22,63	-4,28	-	-	0,81
J	1,53	35,41	22,41	13,00	12,27	4,50	1,58
L	1,75	40,88	22,46	18,42	17,52	7,89	1,82
M	1,20	27,48	21,09	6,39	4,58	1,06	1,30
E	1,00	18,75	20,67	-1,92	-	-	0,91
C	1,00	18,41	24,07	-5,56	-	-	0,76
N	1,78	42,97	19,75	15,07	18,83	6,60	1,85
O	1,79	41,72	18,88	13,34	18,41	5,89	1,83
P	1,49	37,16	14,71	7,67	12,22	2,52	1,66
F	1,00	26,33	21,10	4,23	-	-	1,19

<sup>1</sup> Preços mínimos nacionais; safra (julho/88): Cz\$ 1.598,00, milho (60 kg) = Cz\$ 1.338,00 e caupi (60 kg) = Cz\$ 2.971,00.

<sup>2</sup> Salário mínimo (julho/88) = 12.444,00.

do valor de UET com o benefício/custo (RB/COP), evidenciada pelas alternativas "I" (10.000 plantas/ha de IPA 201 x 30.000 plantas/ha de milho) com UET = 1,53 e RB/COP = 1,76; "L" (25.000 plantas/ha de IPA 202 x 25.000 plantas/ha de milho) com UET = 1,75 e RB/COP = 1,82 e "N" (45.000 plantas/ha de IPA 203 x 15.000 plantas/ha de milho) com UET = 1,78 e RB/COP = 1,85. Pode-se constatar que os valores da UET indicam eficiência quanto aos sistemas consorciados, assim como os demais indicadores estudados, os quais refletiram maiores retornos econômico-financeiros por cada unidade monetária despendida na consorciação, comparando-se com o monocultivo correspondente.

Em observância aos resultados obtidos em Serra Talhada, expostos na Tabela 3, verifica-se que, a exemplo do que ocorreu em Parnamirim (Tabela 2), houve também uma relação entre o índice de UET e o retorno econômico dado pela razão RB/COP. As alternativas "I" com UET = 1,65 e RB/COP = 1,43; "M" (12.500 plantas/ha de IPA 202 x 37.500 plantas/ha de milho) com UET = 2,03 e RB/COP = 1,67 e "P" (15.000 plantas/ha de IPA 203 x 45.000 plantas/ha de milho) com UET = 2,31 e RB/COP = 1,71, destacaram-se como as melhores alternativas tanto em retorno financeiro quanto em eficiência de equivalência de área.

Nas Tabelas 2 e 3 depreende-se que a vantagem monetária (VM) e a vantagem monetária corrigida (VMc), apesar de dependentes dos dados de UET, mostraram ganhos de natureza financeira com tendência crescente para UET de magnitude superior à da unidade correspondente a cada alternativa testada. Embora estes indicadores tenham apresentado vantagens com respeito ao sistema de consórcio, comparado ao monocultivo, as evidências são de que os valores obtidos para estes são diretamente influenciados pelo índice de UET correspondentes, não sendo, assim, eficientes, quando analisados individualmente objetivando a seleção dos melhores sistemas de produção.

Quanto aos indicadores contidos na Tabela 4, consideram-se os valores obtidos para a receita líquida marginal (RLMa) e custo marginal

de produção (CMaP) como uma análise mais adequada e eficiente na seleção de alternativas de cultivo para os locais da pesquisa, tendo em vista aos seguintes aspectos:

a. os valores para (RLMa) confirmam, a exemplo da análise anterior, que as alternativas "I", "L" e "N" em Parnamirim e as alternativas "I", "M" e "P" em Serra Talhada detiveram os maiores retornos líquidos, tanto em comparação com o cultivo solteiro do caupi quanto com o do milho;

b. através das estimativas dos custos marginais de produção (CMaP), é possível observar (Tabela 4) que os tratamentos "G", "H" e "I" obtiveram valores positivos, proporcionando um acréscimo de custo na consorciação (IPA 201 x milho) relativo ao cultivo exclusivo; contudo, isto não afetou a rentabilidade do sistema consorciado;

c. os dados obtidos para o custo marginal de produção (CMaP) referentes às alternativas "J", "L" e "M" (Parnamirim) e "N", "O" e "P" (Serra Talhada), com relação ao cultivo consorciado de caupi (IPA 202 e IPA 203) com o milho, foram negativos para ambos os locais de estudos, com exceção dos tratamentos L e M em Serra Talhada (cujos valores se aproximaram de zero), em comparação com seu respectivo monocultivo. Isto indica uma redução no custo de produção na consorciação da leguminosa x gramínea, conferindo, assim, vantagem econômico-financeira.

No que diz respeito à liquidez do policultivo em relação ao monocultivo do milho, apesar de os custos marginais indicarem, na Tabela 4, valores positivos, isto é, custo de produção maior para uso do policultivo, verificam-se retornos líquidos positivos para todas as alternativas de consórcio, no mínimo em torno de 4 BTN's, e, no máximo, 22 BTN's. Neste contexto, Araújo et al. (1987), utilizando-se dos dados destes mesmos experimentos, constataram que as alternativas menos susceptíveis a riscos e incertezas, em Parnamirim, corresponderam àquelas cujos retornos econômico-financeiros mostraram valores maiores, onde se destacaram as tecnologias "I" e "L", ou seja: 10.000 plantas/ha de IPA 201 x 30.000 plantas/ha de milho e 25.000 plan-

**TABELA 3.** Valores obtidos para o índice de uso eficiente da terra (UET), renda bruta (RB)<sup>1</sup>, renda líquida (RL), custo operacional de produção (COP)<sup>2</sup>, vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc) e benefício/custo (RB/CP) para os sistemas exclusivo e consorciado. Serra Talhada - Pernambuco, 1986.

Alternativas tecnológicas	Indicadores agroeconômicos (BTN/ha)						
	UET	RB <sup>1</sup>	COP <sup>2</sup>	RL	VM	VMc	RB/COP
A	1,00	18,34	20,88	-2,54	-	-	0,88
G	1,45	26,95	21,10	5,85	8,36	1,82	1,28
H	1,37	25,55	21,05	4,50	6,90	1,22	1,21
I	1,65	30,79	21,52	9,27	12,13	3,65	1,43
D	1,00	18,75	18,70	0,05	-	-	1,00
B	1,00	11,54	21,58	-9,99	-	-	0,54
J	1,46	24,01	20,92	3,09	7,56	0,97	1,15
L	1,50	31,02	21,67	9,35	10,34	3,12	1,43
M	2,03	36,12	21,60	14,52	18,33	7,37	1,67
E	1,00	20,27	20,67	-0,40	-	-	0,98
C	1,00	21,34	23,80	-2,46	-	-	0,90
N	2,25	37,58	22,43	15,15	20,88	8,42	1,68
O	2,19	36,27	22,31	13,96	19,71	7,56	1,63
P	2,31	38,36	22,45	15,91	21,75	9,02	1,71
F	1,00	15,48	21,06	-5,58	-	-	0,74

<sup>1</sup> Preços mínimos nacionais; safra (julho/88): Cz\$ 1.598,00, milho (60 kg) = Cz\$ 1.338,00 e feijão caupi (60 kg) = Cz\$ 2.971,00.

<sup>2</sup> Salário mínimo (julho/88) = 12.444,00.

**TABELA 4.** Valores obtidos para a renda líquida marginal (RLMa) e custo marginal de produção (CMaP) em relação ao cultivo solteiro das culturas de feijão caupi e milho nos diversos sistemas consorciados. Parnamirim e Serra Talhada - Pernambuco, 1986.

Alternativas tecnológicas	Indicadores econômicos (BNT/ha) Parnamirim				Indicadores econômicos (BTN/ha) Serra Talhada			
	RLMa em relação ao monocultivo		CMaP em relação ao monocultivo		RLMa em relação ao monocultivo		CMaP em relação ao monocultivo	
	Feijão	Milho	Feijão	Milho	Feijão	Milho	Feijão	Milho
A	-	-	-	-	-	-	-	-
G	24,13	8,11	0,49	2,66	8,39	5,80	0,22	2,40
H	22,07	6,05	0,24	2,90	7,04	4,45	0,17	2,35
I	26,07	10,05	0,90	3,07	11,81	9,22	0,64	2,82
D	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-
J	17,28	14,92	-0,22	1,74	13,08	3,49	-0,60	0,25
L	22,07	20,34	-0,17	1,79	19,34	9,75	0,09	1,00
M	10,67	8,31	-1,54	0,42	24,51	14,92	0,02	0,93
E	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-
N	25,41	15,52	-0,85	1,12	17,61	20,73	-1,37	1,37
O	24,54	14,65	-1,23	0,74	16,42	19,54	-1,49	1,25
P	20,37	10,48	-1,62	0,35	18,37	21,49	-1,35	1,39
F	-	-	-	-	-	-	-	-

tas/ha de IPA 202 x 25.000 plantas/ha de milho. Estes mesmos autores afirmaram, ainda, que em Serra Talhada, as tecnologias selecionadas sob condições de riscos não corresponderam exatamente às que apresentaram maiores retornos econômico-financeiros; contudo, as alternativas tecnológicas selecionadas como eficientes sob condições de riscos apresentaram lucratividade elevada no contexto geral.

Considerando-se a análise dos resultados desta pesquisa, chega-se à evidência de que a consorciação de caupi e milho, mesmo em cultivo de sequeiro, mostraram vantagens econômico-financeiras. Além disso, as tecnologias selecionadas como eficientes apresentaram lucro e estabilidade da produção, indicando menores perdas, e garantia no rendimento das culturas em consortes.

### CONCLUSÕES

1. A densidade de plantas influenciou o rendimento de grãos, tanto no policultivo como no monocultivo, envolvendo as culturas de caupi e de milho, sendo mais expressiva no sistema solteiro de milho e maior no consórcio de caupi, à medida que sua população foi reduzida. A cultura da gramínea mostrou-se mais instável do que sua produtividade para as condições ecológicas do município de Serra Talhada.

2. O índice de uso eficiente da terra (UET), apesar de refletir a eficiência física, apresentou uma relação direta em todos os tratamentos com relação ao benefício/custo (RB/CT).

3. As alternativas selecionadas como as mais rentáveis, para cada local experimental, não se concentraram num único ensaio dentro de uma mesma cultivar de caupi testada.

4. Considerando-se os locais de pesquisa, destacaram-se como as mais vantajosas as alternativas "I" para as condições de Parnamirim, correspondente ao tratamento com 10.000 plantas/ha de IPA 201 x 30.000 plantas/ha de milho, e "M" para as condições de Serra Talhada, correspondente ao tratamento com 12.500 plantas/ha de IPA 202 x 37.500 plantas/ha de milho.

5. As alternativas selecionadas à luz dos indicadores agroecômicos, mostraram no sis-

tema policultural um maior retorno econômico-financeiro. Além disso, apresentaram maior segurança do capital empregado para o cultivo da leguminosa consorciada com a gramínea nas condições de cultivo de sequeiro, na região semi-árida de Pernambuco.

### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.F.; TEJO, A.M.M.; SILVA, E.F.D. **Análise econômica de sistemas de consórcio como alternativas tecnológicas para a agricultura na região semi-árida de Pernambuco, sob condições de risco.** Pernambuco: Universidade Federal Rural. Departamento de Letras e Ciências Humanas, 1987. 16p. Relatório de Pesquisa.
- BELTRÃO, N.E. de M.; AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; VIEIRA, D.J. **Comportamento do algodoeiro herbáceo em consórcio com culturas de feijão *vigna*.** In: REUNIÃO SOBRE CULTURAS CONSORCIADAS NO NORDESTE, 1., 1983, Teresina. **Anais...** Teresina: UEPAE de Teresina/CPATSA, 1983. vol. 1, p.12.
- BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B.; AZEVEDO, D.M.P.; VIEIRA, D.J. **Comparação entre indicadores agroecômicos da avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão "Upland" e feijão caupi.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1984. 21p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 15).
- DILLON, J.L. **Avaliação de tecnologias agrícolas; alternativas sob risco.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Departamento de Economia Agrícola, 1976. 32p. (Série Pesquisa, 5).
- DILLON, J.L.; MESQUITA, T.C. **Atitudes dos pequenos agricultores do sertão do Ceará diante do risco.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Departamento de Economia Agrícola, 1976. (Série Pesquisa, 12).
- MOUTINHO, D.A. **Escolha de nova tecnologia sob condições de risco; o caso do feijão-de-corda em Quixadá.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Departamento de Economia Agrícola, 1977. 118p. Tese de Mestrado.
- SANDRES JÚNIOR, J.H.; HOLANDA, A.D. de. **Elaboração de nova tecnologia para pequenos agricultores; um estudo de caso na zona semi-**

-árida do Nordeste brasileiro. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Departamento de Economia Agrícola, 1986. 30p. (Série Pesquisa, 11).

VIEIRA, A.S.; BEN, J.R.; GASTAL, L. da C. Avaliação do cultivo de milho e feijão nos sistemas

solteiro e consorciados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.19-26, 1980.

WILLEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part. 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v.32, p.1-13, 1979.

#### **Observação:**

O feijão-macassar tem outros nomes: “feijão-fradinho”, “feijão-caupi”, “feijão-de-corda”, “macassar” e “caupi”; este último foi adotado como nome oficial a ser empregado na PAB, motivo pelo qual substituímos, no presente trabalho, o nome “feijão-macassar” simplesmente por “caupi”.