

Viabilidade econômica do consórcio entre genótipos de milho com feijão comum na região da Zona da Mata alagoana¹

Islan Diego Espíndula de Carvalho², Paulo Vanderlei Ferreira³, Jackson da Silva⁴, Douglas Ferreira dos Santos⁵, Moisés Tiodoso da Silva⁶

¹Submetido em 23-09-2017 e aprovado em 08-12-2017

²Doutorando em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, CEP: 52171-900; E-mail: iislandiego@hotmail.com

³Professor Titular, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo-AL, CEP: 57100-000; E-mail: paulovanderleiferreira@bol.com.br

⁴Mestrando em Agronomia - Agricultura, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu-SP, CEP: 18610-307; E-mail: jackson.silva.batalha@gmail.com

⁵Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo-AL, CEP: 57100-000; E-mail: douglasferreira.agro@gmail.com

⁶Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo-AL, CEP: 57100-000; E-mail: moises.tiodoso@hotmail.com

Resumo: A avaliação dos custos de produção como variável determinante para a eficiência na atividade agrícola é de relevante importância para a tomada de decisão por parte do produtor, com vistas à escolha da melhor cultura e variedade a serem produzidas, para obtenção de uma equalização entre produtividade e custos. Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica do consórcio entre genótipos de milho com feijão comum na região da Zona da Mata alagoana. O experimento foi conduzido na safra de 2014, no delineamento em blocos ao acaso, em que os tratamentos foram quatro genótipos de milho (Alagoano, Viçosense, Nordeste e Cruzeta) em dois sistemas de plantio (consórcio e monocultivo), no esquema fatorial (4 x 2), em três repetições. As variáveis avaliadas foram a produção equivalente de milho verde (PEMV), produção equivalente de milho seco (PEMS), receita bruta (RB), receita líquida (RL) e taxa de retorno (TR). As variáveis foram comparadas por meio das médias e desvio padrão. O consórcio apresenta maior retorno financeiro, seja na finalidade de produzir espigas verdes ou milho em grãos, apresentando-se como alternativa de maior viabilidade econômica e segurança financeira para os produtores.

Palavras-chave: análise econômica; policultivo; *Zea mays* L.; *Phaseolus vulgaris* L.

Economic feasibility of the consortium among maize genotypes with common bean in the region of Zona da Mata alagoana

Abstract: The evaluation of production costs as a determinant variable for efficiency in the agricultural activity is of relevant importance for decision making by the producer, with a view to choosing the best culture and variety to be produced, to obtain an equalization between productivity and costs. This study aimed to evaluate the economic viability of the consortium between maize genotypes with common beans in the Zona da Mata region of Alagoas. The experiment was conducted in the 2014 harvest, in the randomized block design, in which the treatments were four maize genotypes (Alagoano, Viçosense, Nordeste and Cruzeta) in two planting systems (consortium and monoculture), in the factorial scheme (4 x 2), in three replications. The evaluated variables were the equivalent production of green maize (PEMV), equivalent production of dry maize (PEMS), gross revenue (RB), net revenue (RL) and rate of return (TR). The variables were compared using means and standard deviation. The consortium has greater financial returns, whether for the purpose of producing green spikes or corn in grains, presenting itself as an alternative of greater economic viability and financial security for the producers.

Keywords: economic analysis; polyculture; *Zea mays* L.; *Phaseolus vulgaris* L.

1 Introdução

A consorciação de culturas é uma prática agrícola sustentável muito utilizada por pequenos produtores por maximizar os rendimentos da propriedade, tendo mais de uma cultura na mesma área, incorporação de matéria orgânica do solo, fixação de nitrogênio do solo por plantas leguminosas, redução nas práticas culturais, menor utilização de insumos e maior produção equivalente (Costa e Silva, 2008; Santos et al., 2014). Assim, o sistema pode incrementar o lucro da atividade em decorrência da diminuição de custos e aumento da produtividade agrícola (Souza et al., 2011).

A agricultura sustentável exige eficiência produtiva de forma econômica, necessitando cada vez mais do desenvolvimento de tecnologias que agreguem essas características ao sistema (Balsan, 2006; Vasconcelos et al., 2012). Para o sucesso da eficiência do sistema de consórcio, é necessário cuidado para escolher as espécies, pois uma planta pode interferir no desenvolvimento da outra, além do que é importante que as cultivares a serem utilizadas estejam adaptadas a essa associação.

Nesse sentido, o melhoramento vegetal tem contribuído de maneira significativa para o aumento da produtividade agrícola, propiciando o desenvolvimento de genótipos adaptadas as diversas condições edafoclimáticas, fitossanitárias e aos manejos adotados em cada sistema de plantio (Ferreira, 2006), dessa forma, o consórcio para que venha ter eficiência, é necessário que as variedades das espécies cultivadas sejam adaptadas as interações existentes.

O consórcio do milho com feijão é o predominante desse tipo de sistema no Brasil (Souza et al., 2011), devido as características de ambas as culturas comportarem perfeitamente essa associação, atingindo, por isso, altos índices produtivos por complementarem algumas exigências das culturas, tais como alta demanda de nitrogênio pelo milho e proteção contra a excessiva luminosidade e temperatura para o feijão e em consequência maior eficiência técnica e econômica (Santos et al., 2014).

A lucratividade de uma atividade agrícola depende de diversos fatores, dentre os quais a agregação de valor do produto final em relação aos insumos inicialmente usados, eficiência do

balanço de entrada e saída de insumos, ou seja, para que a atividade tenha desempenho satisfatório é necessário que o valor dos insumos que saem do sistema seja maior do que aqueles que entram, para isso os recursos como variedades e sistema de manejo devem ter eficácia, uma vez que a produtividade, balanço econômico e mercado são os fatores que interferem na lucratividade da atividade (Pariz et al., 2009; Pereira et al., 2014).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade econômica do consórcio entre genótipos de milho com feijão comum na região da Zona da Mata alagoana.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra de 2014 durante os meses de agosto a dezembro na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL) – Campus Delza Gitáí, BR 104 Norte, km 85, situado no Município de Rio Largo, Estado de Alagoas, localizada a 9° 27' de latitude sul e 35°27' de longitude oeste e 127 m de altitude. No município segundo a classificação de Köppen, predomina o clima "As", clima tropical chuvoso com verão seco, a uma altitude de 100 a 200 m, com temperatura e pluviosidade médias anuais entre 24 a 26 °C e 1300 a 1600 mm, respectivamente (Alvares et al., 2014). O solo foi classificado como Latossolo Amarelo coeso argissólico de textura médio-argilosa (Costa et al., 2011).

O experimental foi composto por oito tratamentos no esquema fatorial 4 x 2, implantado no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições, sendo quatro genótipos de milho dos quais três desenvolvidos pelo Setor de Melhoramento Genético de Plantas (SMGP) do CECA/UFAL: Alagoano, Viçosense e Nordeste, e uma variedade comercial desenvolvida pela EMBRAPA, BRS 5037 (Cruzeta), em dois sistemas de plantio, monocultivo e consorciado com feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) variedade IAC Alvorada, do grupo comercial carioca.

As parcelas com milho em monocultivo tiveram seis fileiras de plantas com 5,0 m de comprimento, espaçadas a 1,0 m entre linhas e 0,2 m entre plantas, com uma planta por cova, constituindo uma população de milho de 50.000 plantas por hectare. As parcelas consorciadas

tiveram as mesmas dimensões, porém nas entre linhas de milho tiveram duas fileiras de plantas de feijão com 5,0 m de comprimento, espaçadas a 0,4 m entre linhas e 0,3 m entre plantas, com duas plantas por cova, resultando em 166.666 planta por hectare de feijão comum mais 50.000 plantas por hectare de milho. As parcelas de feijão em monocultivo tiveram os mesmos espaçamentos do consórcio, sendo 14 linhas, com duas plantas por cova, totalizando uma população de 166.666 plantas por hectare.

Nas parcelas de milho em monocultivo e em consórcio, foram consideradas como área útil às duas fileiras centrais para o milho verde e outras duas para o milho seco, sendo eliminadas destas as duas plantas de cada extremidade. Nas parcelas de feijão em monocultivo foram consideradas as 10 fileiras centrais como área útil, sendo eliminadas destas duas plantas de cada extremidade. Para as parcelas do consórcio, não foram eliminadas nenhuma planta de feijão.

Antes da semeadura foi realizada uma amostragem de solo para análise das condições químicas, cujos resultados foram os seguintes: pH – 5,4; Na – 0,06 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; P – 0,14 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; K – 0,09 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Ca – 3,20 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Mg – 2,40 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Al 0,03 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; H + Al – 3,60 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; S.B. – 5,80 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; CTC – 9,40 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; V – 61,7%; m 0,5% e M.O. 2,13%. Também foi realizada análise do esterco ovino-caprino utilizado na adubação em fundação na ocasião do plantio, tendo como resultados: pH – 7,9; Umidade (65°C) – 8,7%; Carbono orgânico – 34,7%; N total – 1,80%; Relação C:N – 20%;

P_2O_5 total – 1,40%; K_2O – 2,24%; S – 0,23%; Ca – 0,9 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Mg – 0,4 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$.

O preparo do solo ocorreu manualmente com uso de enxada e logo após foram abertos os sulcos com cerca de 10 cm de profundidade, onde foi aplicado o esterco ovino-caprino e incorporado dentro do sulco, em que foi aplicado 10 t por hectare para o milho e 8 t por hectare para o feijão, ambas de acordo com as recomendações das análises de solo e do esterco.

A semeadura ocorreu no dia 16 de agosto de 2014, sendo semeadas manualmente três sementes por cova de cada cultura a profundidades de 3 a 4 cm, e 10 dias após foi realizado desbaste. O controle de plantas daninhas foi realizado com duas capinas manuais realizadas aos 15 e 35 dias após a semeadura. O controle de pragas foi realizado com duas pulverizações do inseticida Connect® (700 mL por hectare) aos 15 e 30 dias, e uma aplicação do inseticida Capaz® (500 mL por hectare) aos 50 dias após o plantio, sendo ambos aplicados com pulverizador costal com capacidade de 20 litros utilizando o bico tipo leque (105°).

O experimento foi irrigado por aspersão, com lâmina diária de 7 mm, sendo aplicados nos períodos de estiagem. Durante a condução do experimento os dados meteorológicos foram: Precipitação: 153,7; 135,9; 229,4; 48,3 e 128,0 mm, do mês de agosto a dezembro de 2014, respectivamente. As temperaturas mínimas, médias e máximas são apresentadas abaixo (Figura 1).

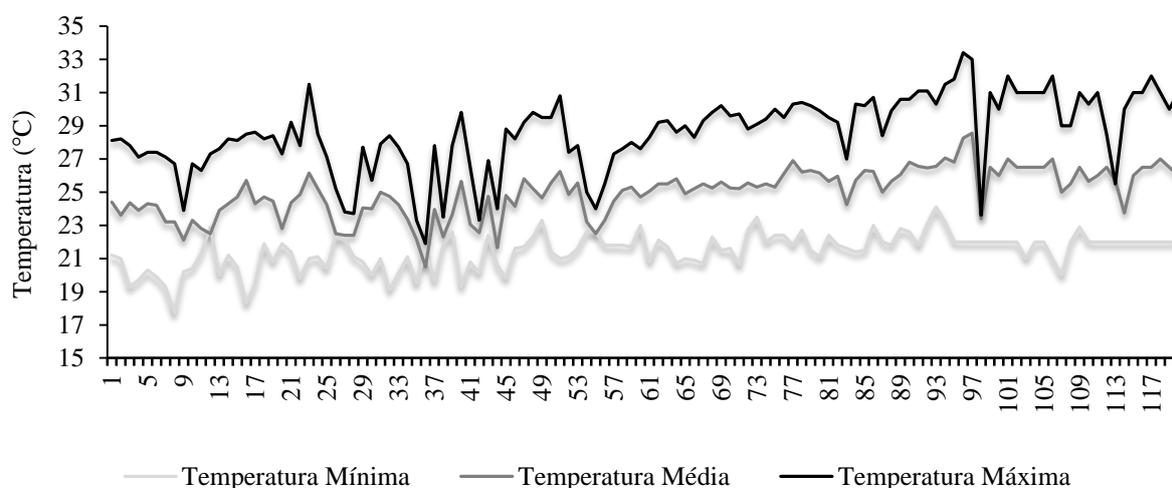


Figura 1 Temperaturas mínima, média e máxima dos 120 dias de cultivo.

A colheita foi realizada de forma manual, em que a do milho verde (75% de umidade, no estágio fenológico R4) foi realizada aos 80 dias após o plantio e para o feijão verde (63% de umidade, no estágio fenológico R6) aos 70 dias após o plantio e o milho seco (13% de umidade, após R6) foi colhido aos 120 dias o plantio.

Para avaliação da produtividade do milho verde, foram consideradas como espigas comerciais aquelas com comprimento superior a 17 cm, livre de danos de insetos, ou, se danificadas, com comprimento livre de danos superior a 15 cm e diâmetro igual ou superior a 3,0 cm (Vieira et al., 2010; Queiroz et al., 2010).

As variáveis produtivas avaliadas foram a Produção Equivalente de Milho Verde (PEMV): que leva em consideração a massa de espigas comerciais com palha mais o incremento da produção de feijão, em t por hectare; e Produção Equivalente de Milho Seco (PEMS): que leva em consideração o rendimento de grãos mais o acréscimo da produção de grãos do feijão, em t por hectare.

As produções equivalentes e o uso eficiente da terra foram determinadas seguindo a metodologia descrita por Ferreira (2000), por meio da produção equivalente de milho (PEM): $Y_e = Y_m + r Y_f$, onde: Y_e = Produção equivalente de milho; Y_m = Produção de grãos de milho (massa de espigas comerciais no caso do milho verde) (t por hectare); Y_f = Produção de grãos de feijão (t por hectare); r = Relação de preço de feijão para milho, isto é, r = preço vigente do feijão/preço vigente do milho, sendo na época da colheita essa relação de 3,18 para o milho verde e 8,75 para o milho em grãos na mesma safra em que o experimento foi conduzido (Conab, 2014).

As variáveis que representam os aspectos financeiros foram: a Receita Bruta (RB), receita líquida (RL) e taxa de retorno (TR).

Para o levantamento do custo de implantação e manutenção da cultura foi realizado um levantamento em cinco estabelecimentos da região da Zona da Mata alagoana para obtenção dos preços médios dos insumos e operações realizadas (Tabela 1). Vale ressaltar que, pelo fato do experimento ter sido realizado após o período das águas, reflete em custos adicionais que seriam deduzidos caso o trabalho tivesse sido realizado no período chuvoso, pois, nesse caso, não seria necessária a

utilização de sistema de irrigação, implicando em menores custos de produção. Contudo, o preço da produção fora da época tradicional de cultivo pode ocasionar em maiores preços, pois terá menos produto no mercado.

As variáveis econômicas (RB, RL e TR) foram comparadas por meio das médias, e a RL levou também em consideração o desvio padrão da média.

3 Resultados e Discussão

Como pode ser observado na Tabela 1, tanto os custos operacionais quanto os custos totais da produção de milho, seja ele seco ou verde, quando consorciado, apresentaram resultados maiores que os custos de produção do milho solteiro (monocultivo). Isso implica dizer que o produtor terá que realizar maior esforço financeiro se quiser apostar na produção de milho consorciado, já que a taxa de retorno, que reflete o resultado da diferença entre a renda líquida e o custo total, será menor para esse tipo de atividade.

Na análise da produção de milho verde o genótipo Viçosense em consórcio apresentou maior produção equivalente (19,58 t por hectare), obtendo dessa forma a maior receita líquida (R\$ 12.730,43), com taxa de lucro de 261%. Cruzeta foi o genótipo que apresentou a maior diferença entre os sistemas de produção com 70% para o consórcio em relação ao monocultivo. No monocultivo, o genótipo Alagoano apresentou maior produção equivalente (13,10 t por hectare), com receita líquida de R\$ 9.427,41 e taxa de lucro de 399%, resultados próximos ao genótipo Viçosense no mesmo sistema (Tabela 2).

Em comparação com a variedade Cruzeta, os genótipos Alagoano, Viçosense e Nordestino apresentaram receita líquida maior, respectivamente 27,4, 49,5 e 16,1% para o consórcio e 71,8, 70,0 e 58,5% para o monocultivo a mais do que a testemunha na avaliação de milho verde. Dessa forma, a escolha correta do genótipo dentro de cada sistema de plantio é fundamental para que a atividade tenha viabilidade, tendo em vista que o genótipo contribui por 50% da produção (Ferreira, 2000), sendo então fundamental conhecer a capacidade de cada genótipo dentro das condições ambientais e de manejo impostas, uma vez que a produtividade é influenciada pela interação entre o genótipo e o ambiente (Santos et al., 2014).

Tabela 1 Valores médios dos insumos, operações e custo de implantação do cultivo de milho em monocultivo e em consórcio com feijoeiro na região da Zona da Mata alagoana

Itens	Insumos	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Custo Total	
Insumos						
1	Sementes do milho	kg por hectare	M	41,10	1,60	65,76
			C	41,10	1,60	65,76
2	Sementes do feijão	kg por hectare	M	0,00	0,00	0,00
			C	112,20	4,88	547,53
3	Adubo Ovino/ Caprino	t por hectare	M	10,0	55,00	550,00
			C	18,0	55,00	990,00
4	Inseticida Connect	L por hectare	1,4	41,00	57,40	
5	Inseticida Capataz	L por hectare	0,5	49,00	24,50	
6	Terra	hectare	1	200,00	200,00	
Custo Total com Insumos				M	897,66	
				C	3274,19	
Operações						
1	Mão de Obra	d h ⁻¹	M	24	50,00	1200,00
			C	27		1350,00
2	Irrigação por Aspersão ^{1/}	dias/uso	Milho Verde	28	9,53	266,84
			Milho Seco	34	9,53	324,02
			Milho Verde		M	1466,84
				C	1616,84	
Custo Total de Operações				M	1524,02	
				C	1674,02	
Custo Total				Milho Verde	M	2364,50
					C	4891,03
				Milho Seco	M	2421,68
					C	4948,21

^{1/} - Custo do sistema de irrigação levando em consideração o custo de aquisição, instalação, manutenção e consumo de energia elétrica. C – Consórcio; M – Monocultivo; d h⁻¹ – Dias homem (Número de dias necessários para que um homem realizasse todas as atividades do cultivo). Dados médios de cinco estabelecimentos comerciais da região.

Tabela 2 Análise econômica da produção de milho verde e seco

Tratamentos	PEM (t ha ⁻¹)	Preço (R\$) ^{1/}	Receita Bruta (R\$)	CIM (R\$) ^{2/}	Receita Líquida (R\$)	TL (%) ^{3/}	
MV ^{4/}	AC	17,49 (±3.357)	15.738,12	4.891,03	10.847,09 ± 3.022	221,78	
	AM	13,10 (±2.712)	11.791,91	2.364,50	9.427,41 ± 2.441	398,71	
	VC	19,58 (±2.082)	17.621,46	4.891,03	12.730,43 ± 1.874	260,28	
	VM	13,02 (±2.277)	900,0	11.714,97	2.364,50	9.350,47 ± 2.050	395,45
	NC	16,42 (±1.640)		14.774,77	4.891,03	9.883,74 ± 1.476	202,08
	NM	12,29 (±964)		11.062,06	2.364,50	8.697,56 ± 868	367,84
	CC	14,89 (±2.210)		13.404,63	4.891,03	8.513,60 ± 1.989	174,07
	CM	8,73 (±2.103)		7.852,50	2.364,50	5.488,00 ± 1.893	332,10
MS ^{5/}	AC	19,46 (±4.930)	7.785,19	4.948,21	2.836,98 ± 1.972	57,33	
	AM	4,67 (±3.095)	1.869,58	2.421,68	-552,10 ± 1.238	-22,80	
	VC	21,76 (±3.042)	400,0	8.703,40	4.948,21	3.755,19 ± 1.217	75,89
	VM	5,74 (±1.932)		2.294,81	2.421,68	-126,87 ± 773	-5,24
	NC	22,22 (±550)		8.888,86	4.948,21	3.940,65 ± 220	79,64
	NM	4,50 (±500)		1.801,59	2.421,68	-620,09 ± 200	-25,61
	CC	20,35 (±435)		8.139,26	4.948,21	3.191,05 ± 174	64,49
	CM	2,34 (±235)		934,50	2.421,68	-1487,18 ± 94	-38,59

^{1/} - Preço da tonelada segundo a CONAB (2014). ^{2/} - Custo da implantação e manutenção do cultivo de milho em 1 ha. ^{3/} - Taxa de lucro calculada em função do ganho em função da quantia investida. ^{4/} - Milho verde. ^{5/} - Milho seco. PEM – Produção Equivalente de Milho; AC – Alagoano em consórcio; AM – Alagoano em monocultivo; VC – Viçosaense em consórcio; VM – Viçosaense em monocultivo; NC – Nordeste em consórcio; NM – Nordeste em monocultivo; CC – Cruzeta em consórcio; CM – Cruzeta em monocultivo.

Vale ressaltar que para milho verde todos os genótipos consorciados apresentaram maior receita líquida, variando de R\$ 8.513,60 a R\$ 12.730,43, enquanto o monocultivo apresentou variação de R\$ 5.488,00 a R\$ 9.427,41, uma vez que na mesma área têm-se duas fontes de renda o milho e o feijão, mas o custo de implantação e manutenção também são mais altos quando comparados ao monocultivo. Resultado semelhante foi encontrado por Santos et al. (2009) em experimento realizado em 2006, comparando genótipos de feijão e milho consorciados e solteiros, os consórcios Juriti + XB 7012 e Colibri + XB 7012 apresentaram as maiores receitas líquidas, no entanto, em experimento executado em 2005 o mesmo autor obteve a maior receita líquida para o milho XB 7012, indicando que além do fator genético a interação deste com o ambiente é um ponto importante para o sucesso do consórcio.

Apesar do sistema de produção de milho em consórcio ter apresentado maior receita líquida para todos os genótipos em relação à produção em monocultivo, a taxa de lucro foi maior para a produção de milho solteiro, variando de 398,7 a 332,1%, uma vez que a implantação e manutenção do consórcio é mais cara em função da mão de obra intensiva, maior quantidades de insumos, maior investimento, no entanto há um menor impacto ambiental visto que duas culturas na mesma área a cobertura do solo e deposição de restos culturais são bem maiores que apenas uma cultura, diminuindo o impacto da gota de chuva e o escoamento superficial, fato que em longo prazo torna-se um fator econômico porque pode evitar a perda da fertilidade do solo e da sustentabilidade desse sistema (Bezerra e Cantalice, 2006; Embrapa, 2011; Chioderoli et al., 2012).

O sistema consorciado apresentou variação de taxa de lucro de 174,1 a 260,3%. Assim sendo, para o cultivo de milho verde, os dois sistemas de plantio apresentam viabilidade econômica, devido ao elevado valor de mercado e ao aumento progressivo do consumo (Embrapa, 2011).

Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam que todos os sistemas de plantio de milho verde (consorciado e monocultivo), e todos os seus genótipos, são viáveis economicamente, pois apresentam receita líquida positiva. No sistema de plantio de milho consorciado, o genótipo viçosense é economicamente mais viável que os

demais, em virtude da sua maior eficiência produtiva e da sua receita líquida.

Na análise da produção de milho seco o genótipo Nordeste em consórcio apresentou maior produção equivalente (22,22 t por hectare), conseqüentemente maior receita líquida (3.940,65) e taxa de lucro de 75,9%, resultados bem próximos também foram obtidos pelo genótipo Viçosense no mesmo sistema de plantio (Tabela 2).

O PEM foi bastante diferente para os dois sistemas onde o monocultivo apresentou média de 4,31 t por hectare enquanto que o consórcio foi de 20,95 t por hectare, induzindo a afirmar que o sistema de produção consorciado, portanto, é economicamente viável, em relação ao monocultivo, pois sua receita líquida e taxa de retorno são positivas, enquanto que para a produção de milho solteiro, essas variáveis foram negativas. Trabalho realizado por Souza et al. (2011) avaliando a viabilidade de cultivos de milho e de feijão-caupi em sistemas de plantio exclusivo e consorciado nas condições climáticas do Semiárido brasileiro encontrou os resultados de 1.782,9 t por hectare a 4.719,3 t por hectare, ou seja, muito abaixo ao encontrado pelo presente estudo.

Todos os genótipos em estudo apresentaram taxas de lucro superiores a 50% no sistema de consórcio, indicando a viabilidade da atividade. Em monocultivo todos os genótipos apresentaram taxas de lucros negativas, variando de -5,2% para o Viçosense a -38,6% para a variedade Cruzeta. Dessa forma, o cultivo de milho objetivando a produção de grãos, só é viável para o pequeno produtor, se for utilizado o sistema de consórcio para aumentar a eficiência do uso da terra e conseqüentemente a lucratividade da atividade além de proporcionar menor impacto ao solo (Pariz et al., 2009).

A agricultura familiar é caracterizada por apresentar baixo nível tecnológico e utilizar sistemas de plantio que aumentem a renda dos produtores, dessa forma para o manejo da cultura do milho a utilização do consórcio é recomendada por apresentar maior retorno financeiro, principalmente para produção de grãos, pois o monocultivo com as práticas adotadas é economicamente inviável (Santos et al., 2010a). Para a produção de milho verde, os sistemas de consórcio e monocultivo apresentaram viabilidade, sendo maior para o consórcio devido

a agregação das produções do milho com o feijão e alto valor de mercado de ambas culturas.

A produção de milho em consórcio apresenta maior vantagem comparativa para o produtor em relação ao monocultivo, pois com duas culturas com características e usos diferentes as chances de perdas totais de produção causadas por estresse hídrico, ataque de pragas e doenças ou prejuízos devido a variação de preços, perda agrícola, diminuem, além do mercado possuir preços satisfatórios para pelo menos uma das culturas (Santos et al., 2010b.; Santos et al., 2009).

4 Conclusão

Para a produção de milho verde, tanto o cultivo consorciado quanto o monocultivo são viáveis economicamente, em virtude da sua receita líquida e da taxa de retorno ser positivas, entretanto, o cultivo consorciado do genótipo Viçosense se destaca, em virtude da sua maior eficiência produtiva, resultando em uma maior redução dos custos médios por hectare;

Para baixo emprego tecnológico, o sistema de consórcio é a alternativa que apresenta maior viabilidade e segurança financeira aos produtores rurais da região da Zona da Mata alagoana;

Já para a produção de milho em grãos na região da Zona da Mata alagoana, apenas o cultivo consorciado é viável economicamente, destacando-se, os genótipos Nordeste e Viçosense, com desempenhos próximos quanto à eficiência produtiva e receita líquida.

Referências

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, V. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.
- BEZERRA, S. A.; CANTALICE, J. R. B. Erosão entre sulcos em diferentes condições de cobertura do solo, sob cultivo da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 30, n. 1, p. 565-573, 2006.
- CHIODEROLI, C. A. et al. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 37-43, 2012.
- CONAB. **Preços praticados no PAA**. 2014. Disponível em: <<http://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultaprecopaa.do?method=abrirConsulta>>. Acesso em: 01 jan. 2017.
- COSTA, A. S. V.; SILVA, M. B. Sistemas de consórcio milho feijão para a região do vale do rio doce, minas gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 663-667, 2008.
- COSTA, C. T. S. et al. Crescimento e produtividade de quatro variedades de cana-de-açúcar no quarto ciclo de cultivo. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 56-63, 2011.
- EMBRAPA. **Árvore do conhecimento: Milho**. 2011. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pv04k3c1v9rbg.html>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió: EDUFAL, 2000. 547p.
- FERREIRA, P.V. **Melhoramento de plantas: métodos de melhoramento**. Maceió: EDUFAL, 2006, 855p.
- PARIZ, C. M. et al. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros Panicum e Brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.
- PEREIRA, F. C. B. L. et al. Avaliação econômica e do desempenho técnico do milho consorciado com duas espécies forrageiras dos gêneros panicum e brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Agrarian**, v. 7, n. 23, p. 157-165, 2014.
- QUEIROZ, L. R. et al. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 263-270, 2010.
- SANTOS, E. R. et al. Consorciação de milho e feijão-caupi para produção de espigas verdes e grãos verdes em Tocantins. **Nucleus**, v. 11, n. 2, p. 291-300, 2014.
- SANTOS, N. C. B. et al. Consórcio de feijoeiro e milho-verde na entressafra I- Comportamento

- das cultivares de feijão. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 6, p. 865-872, 2010a.
- SANTOS, N. C. B. et al. Consórcio de feijoeiro e milho-verde na entressafra II- Comportamento das cultivares de milho. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 6, p. 873-881, 2010b.
- SANTOS, N. C. B. et al. Análise econômica do consórcio feijoeiro e milho-verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 8, n.1, p. 1-12, 2009.
- SOUZA, L. S. B. et al. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 715-721, 2011.
- VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.
- VIEIRA, M. A. et al. Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes. **Acta Scientiarum**, v. 32, n. 1, p. 81-86, 2010.