



PRODUTIVIDADE DE FAVA E MILHO EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE CONSÓRCIO EM REGIME DE SEQUEIRO NA REGIÃO DO CARIRI-CE

Nailson dos Santos Lopes¹, Francisco Edson da Silva², Maria Nágila Ferreira da Costa², Wíctor Ályson Dias Rodrigues², Felipe Thomaz da Camara³

¹ Graduando e bolsista do Programa de Educação Tutorial (Pet) da Agronomia da UFCA, Crato-CE, Brasil; nailsondebraz@hotmail.com

² Graduando e bolsista do Pet da Agronomia na UFCA, Crato-CE, Brasil;

³ Professor Adjunto e Tutor do Pet da Agronomia na Universidade Federal do Cariri/UFCA, Crato-CE, Brasil.

Recebido em: 30/11/2017 – Aprovado em: 15/12/2017 – Publicado em: 31/12/2017
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2017b23

RESUMO

No Ceará é usual na agricultura familiar utilizar o sistema de produção com consórcio de culturas, sendo as mais utilizadas o feijão ou a fava com milho. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi quantificar a produtividade de fava e de milho em função do arranjo das plantas nos sistemas de consórcio em condição de sequeiro na região do Cariri cearense. O experimento foi realizado na Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato-CE. O delineamento empregado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos compostos pelos sistemas de consórcio, onde T1 – Uma semente de milho por cova a cada 25 cm e 2 de fava a cada 50 cm; T2 – 2 sementes de milho por cova a cada 25 cm e 2 de fava a cada 50 cm; T3 – 1 semente de milho e 2 de fava por cova a cada 50 cm; T4 – 2 sementes de milho e 2 de fava por cova a cada 50 cm; T5 – 1 semente de milho por cova a cada 25 cm e 3 de fava a cada 100 cm e T6 – 2 sementes de milho por cova a cada 50 cm e 3 de fava a cada 100 cm. Os resultados mostraram que o sistema de consórcio mais satisfatório foi o tratamento T3, com maior produtividade de milho e de fava.

PALAVRAS-CHAVE: Espigas; população de plantas, vagem.

FAVA AND CORN PRODUCTIVITY AS A FUNCTION OF THE CONSORTIUM SYSTEM IN SEQUERY REGIME IN THE CARIRI-CE REGION

ABSTRACT

In Ceará it is usual in family agriculture to use the production system with a consortium of crops, the most used being beans or fava with corn. Thus, the objective of this work was to evaluate fava and corn yield as a function of the

arrangement of the plants in the intercropping systems in the region of Cariri-CE. The experiment was conducted at the Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato-CE. The experimental design consisted of a randomized block design with six treatments and four replications. The treatments were composed of the consortium systems, where T1 - One seed of corn per pit at each 25 cm and 2 of fava at each 50 cm; T2 - 2 corn seeds per pit per 25 cm and 2 fava beans per 50 cm; T3 - 1 corn seed and 2 fava beans per pit every 50 cm; T4 - 2 seeds of corn and 2 of fava per pit each 50 cm; T5 - 1 corn seed per pit at every 25 cm and 3 fava beans per 100 cm and T6 - 2 corn seeds per pit at every 50 cm and 3 fava beans per 100 cm. The results showed that the most satisfactory consortium system was the T3 treatment, with higher maize and fava productivity.

KEYWORDS: population of plants; spikes; pod

INTRODUÇÃO

Para melhor aproveitar a área de pequenas propriedades rurais, tem-se buscado alternativas que promovam o incremento na produção de forma ativa e econômica. Algumas práticas utilizadas nas atividades agrícolas como o consórcio, permite maior diversidade de culturas, principalmente as que são tradicionalmente plantadas para a subsistência familiar. Esse sistema de produção promove a redução dos riscos de perdas, o uso eficiente da terra e maior retorno econômico (ARAÚJO et al., 2017).

Um dos consórcios mais empregados no Brasil é a interação de cereais com leguminosas, sendo que fornecem nitrogênio e outros minerais para a cultura não fixadora de N, que além de proporcionar cobertura do solo mais rápida e controle da erosão, também proporcionam habitat para predadores de pragas e o aumento da diversidade microbiana no solo (MACHADO, 2009). Tradicionalmente, o consórcio entre o milho/feijão e milho/fava são os mais cultivados no Ceará. Uma das razões para esta preferência de cultivo em relação ao solteiro tem sido o aumento da produtividade de grãos por unidade de área (GITTI et al., 2012).

A importância e a eficiência do consórcio entre milho e fava é proporcionar aos sistemas de produção um processo ecológico, respeitando as condições locais, nesse sentido, preservar a saúde dos ecossistemas, e das pessoas, princípios estes capazes de reduzir a pobreza, e trazer a segurança alimentar, e conseqüentemente promover o desenvolvimento dos países (IFOAM, 2014).

Para melhor aproveitamento da área, água e nutrientes, o consórcio de culturas está sendo cada vez mais utilizado por pequenos agricultores da região do Cariri cearense por possuírem pequenas extensões de terras e a região dispor de baixa pluviosidade e chuvas irregulares. Outros benefícios são a policultura, onde os produtores têm mais diversidade de produtos e um adicional na renda familiar com o excedente produzido.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi quantificar a produtividade de fava e milho consorciados em função da quantidade de plantas de milho e de fava em regime de sequeiro na região do Cariri-CE.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada de 10 de março a 10 de julho de 2017, em condições de sequeiro, na Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato-CE, com as coordenadas geodésicas 7°14'49"S e 39°22'05"W, e altitude de 410 m. O clima da região é tropical úmido (Aw), conforme a classificação climática de Köppen, com inverno seco, e estação das águas de novembro a abril, e de maio a outubro a

estação seca (inverno). As precipitações são maiores do que 750 mm por ano nestas regiões Aw', sendo encontrado nas serras e no litoral do Ceará (EMBRAPA 2012). Os dados de precipitação no período da pesquisa estão apresentados na Figura 1.

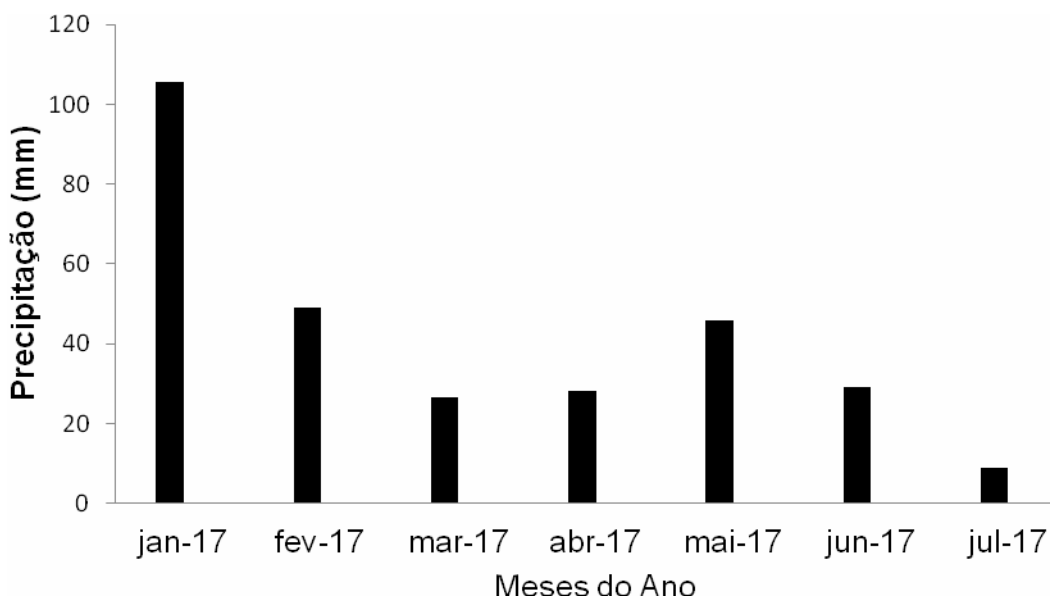


FIGURA 1. Dados de precipitação atmosférica de janeiro a julho de 2017.

O experimento foi implantado em solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, de textura arenosa, conforme o mapa de solos de média intensidade (FUNCEME, 2012). A análise química na camada de 0-20 cm foi: pH (1:2,5 H₂O): 6,0; P (melich⁻¹): 4,5 mg dm⁻³; Ca: 5,5 mmolc dm⁻³; Mg: 6,5 mmolc dm⁻³; K: 1,58 mmolc dm⁻³; CTC: 36,3 mmolc dm⁻³ e V (%): 55. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos e suas respectivas designações estão no quadro 1.

QUADRO 1. Tratamentos estudados e suas respectivas designações quanto ao número de sementes por cova e a distância entre as covas para o milho e a fava.

Tratamento	Milho	Fava
T1	1 semente a cada 25 cm	2 sementes a cada 50 cm
T2	2 sementes a cada 25 cm	2 sementes a cada 50 cm
T3	1 semente a cada 50 cm	2 sementes a cada 50 cm
T4	2 sementes a cada 50 cm	2 sementes a cada 50 cm
T5	1 semente a cada 25 cm	3 sementes a cada 100 cm
T6	2 sementes a cada 50 cm	3 sementes a cada 100 cm

Na área experimental, o preparo do solo foi realizado com grade leve. A seguir foram abertos sulcos com profundidade de 0,1 m e com espaçamento entre fileiras de um metro para todos os tratamentos. Realizou-se a adubação de semeadura com 300 kg ha⁻¹ da formulação 8-28-16 e adicionado solo sobre o adubo, para evitar o contato da semente com os adubos. A semeadura foi realizada manualmente de maneira a obedecer cada espaçamento determinado e as

respectivas quantidades de sementes de milho e fava conforme os tratamentos estudados (Quadro 1).

A colheita foi realizada no dia 10 de julho de 2017 para a análise do milho e da fava secos. Foram avaliadas as seguintes variáveis da fava: população final de fava (Foram contadas todas as plantas na parcela experimental e os dados extrapolados para plantas ha⁻¹), o número de vagens por planta (Foram contadas todas as vagens das plantas contidas na parcela experimental e posteriormente foi feita a relação com a quantidade de plantas avaliadas), a massa de vagens por planta (A massa das vagens foram obtidas em balança de precisão e relacionadas ao número de plantas na parcela experimental) e a produtividade de grãos de fava (Foi calculada pelo produto da massa de grãos por planta pela população final de fava).

As variáveis analisadas no milho foram: população final de milho (Foram contadas todas as plantas na parcela experimental e os dados extrapolados para plantas ha⁻¹), o comprimento, diâmetro e a massa por espiga (Foram medidos em dez espigas escolhidas ao acaso), e a produtividade de grãos de milho (As espigas foram debulhas e os grãos pesados em balança de precisão, com os dados sendo expressos para kg ha⁻¹). Os resultados foram avaliados pela análise de variância e os significativos foram comparados pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, nota-se que o CV%, segundo Pimentel Gomes (2009), apresentou valores muito altos (>30%) para as variáveis analisadas, com estes resultados sendo influenciados pela baixa precipitação no período, verificando-se grandes variações entre as parcelas experimentais.

TABELA 1. Resultados da análise de variância e do teste de médias para a população final de fava (PFV), o número de vagens por planta (NV/P), a massa de vagens por planta (MV/P) e a produtividade de grãos de fava (PFava).

Tratamentos	PFV	NV/P	MV/P	PFava
	plantas ha ⁻¹	unid. planta ⁻¹	g planta ⁻¹	kg ha ⁻¹
T1	8519 a	1,5 b	1,8 b	13 b
T2	9630 a	1,3 b	1,9 b	20 b
T3	8889 a	6,4 a	9,2 a	67 a
T4	12593 a	2,1 ab	2,5 b	28 ab
T5	8148 a	2,6 ab	3,6 ab	25 ab
T6	13704 a	2,4 ab	3,2 ab	49 ab
Média	10247			
TESTE F	1,44 ^{NS}	3,44 *	4,00 *	4,50 **
CV%	37,81	74,96	75,77	56,94

Médias seguidas com a mesma letra na coluna, não diferem segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade. **: significativo (p<0,01); *: significativo (p<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação.

Para a população final de fava (Tabela 1) não houve diferença significativa, sendo as médias semelhantes para os seis tratamentos, independentemente da quantidade de sementes utilizadas na semeadura, para os tratamentos T1 a T4 foram utilizadas 40.000 sementes ha⁻¹ e para T5 e T6 apenas 30.000 sementes ha⁻¹. Verificou-se baixa emergência das plantas, muito influenciado pelo estresse hídrico (Figura 1), com a população final média da pesquisa sendo de 10.247 plantas ha⁻¹.

O número e a massa de vagens por planta tiveram resultados significativos ($p < 0,05$) e a produtividade a 1% de significância. O tratamento T3 apresentou resultados superiores aos demais, com T1 e T2 tendo os piores resultados e T4, T5 e T6 resultados intermediários.

Os resultados melhores do T3 podem ser inferidos à menor competição com as plantas de milho, principalmente por água (Figura 1), que foi o fator mais limitante para o desenvolvimento da pesquisa, pois neste tratamento, o número de sementes utilizadas de milho foi menor, inclusive ocasionando a menor população final de milho avaliada na pesquisa (Tabela 2).

Os valores de produtividades obtidos foram muito baixos quando comparados aos obtidos por Oliveira et al. (2011), trabalhando com oito acessos de fava, obtendo produtividades de 277 até 920 kg ha⁻¹, com uso de irrigação. Resultados estes bem superiores aos 67 kg ha⁻¹ encontrados para o T3 desta pesquisa, em que o maior fator limitante foi a baixa precipitação atmosférica (Figura 1).

Portanto, o suprimento de água adequado para a fava é fundamental para a produtividade satisfatória. Melo et al. (2009) avaliando diferentes lâminas diárias de irrigação na cultura da fava, totalizando de 250 a 1050 mm durante o ciclo, concluíram que ocorre acréscimo na produtividade de vagens de 18 kg ha⁻¹ para cada 10 mm a mais de água em todo o ciclo. Estes acréscimos de produtividade observados pelos autores foram considerando um suprimento diário de água de 2 a 8 mm, em sistema controlado, porém nesta pesquisa, o volume total de água foi de apenas 140 mm, com grandes irregularidades, ficando até 15 dias sem a ocorrência de precipitação, fato que prejudicou ainda mais o desenvolvimento e produtividade da fava.

Este efeito provocado pela falta de água nas diferentes fases da cultura foi estudado por Oliveira et al. (2014), que verificaram que o estresse hídrico em qualquer uma das fases de desenvolvimento da planta ocasiona quase 60% de abortamento das flores, e quando ocorre em mais de uma fase pode chegar a 73%, reduzindo muito a produtividade da cultura.

Na tabela 2, ao analisar-se o CV%, pode-se ver que os resultados foram médios para PF, comprimento e diâmetro, já para massa e produtividade os valores foram alto e muito alto respectivamente segundo Pimentel Gomes (2009).

Para a população final de plantas de milho, massa por espiga e produtividade de grãos, constatou-se que houve significância ($p < 0,01$), e para o comprimento e diâmetro da espiga não foi observado diferença significativa, com valores médios de 9,4 e 2,5 cm, respectivamente, sendo considerados muito baixos quando comparados com a literatura, onde as espigas ultrapassam 15 cm de comprimento e 4 cm de diâmetro (FAVARATO et al., 2016; ROVARIS et al., 2017).

TABELA 2. Resultados da análise de variância e do teste de médias para a população final de milho (PFM), o comprimento, diâmetro, massa por espiga e produtividade de grãos de milho (PMilho).

Tratamentos	PFM	Comprimento	Diâmetro	Massa	PMilho
	plantas ha ⁻¹	----- cm -----	-----	g	kg ha ⁻¹
T1	36389 b	9,8 a	2,2 a	15,6 b	31,6 b
T2	61944 a	8,6 a	2,2 a	14,3 b	30,9 b
T3	18056 c	9,7 a	3,0 a	28,3 a	72,3 a
T4	32500 b	8,1 a	2,7 a	14,5 b	32,4 b
T5	31389 b	9,8 a	2,6 a	20,6 ab	73,3 a
T6	37222 b	10,4 a	2,2 a	15,5 b	25,5 b
TESTE F	36,89 **	2,93 ^{NS}	2,54 ^{NS}	4,55 **	6,85 **
CV%	13,04	10,65	17,01	28,07	38,23

Médias seguidas com a mesma letra na coluna, não diferem segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade. **: significativo (p<0,01); *: significativo (p<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação.

A população final de plantas de milho foi maior para T2, com a colocação de 80.000 sementes ha⁻¹, resultando em boa emergência e permanência das plantas. Os valores menores foram observados para T3, no qual foram depositadas 20.000 sementes ha⁻¹, também ocorrendo boa emergência e permanência das plantas até o final do ciclo, apesar das baixas precipitações. Trabalhando-se com milho consorciado com *Urochloa ruziziensis* em diferentes sistemas de consórcio, milho solteiro e consorciado, e populações de milho distintas (20.000, 40.000, 60.000 e 80.000 plantas ha⁻¹) na Fazenda Santa Brígida, em Ipameri - GO, em regime de sequeiro, Freitas et al. (2013) lograram maior número final de plantas quando comparado com o presente trabalho, fato este, associado ao maior índice pluviométrico registrado durante a condução do experimento.

Observa-se que os maiores resultados de massa da espiga e de produtividade de grãos de milho foram para os tratamentos T3 e T5, justamente os tratamentos com menor população final de milho e apenas uma semente por cova, fato que contribuiu para reduzir a competição por água e proporcionar melhor desenvolvimento das espigas, apesar dos valores observados serem bem inferiores aos obtidos por outros autores (OLIVEIRA et al., 2016; ROVARIS et al., 2017).

CONCLUSÃO

Infere-se que o melhor sistema de consórcio foi o T3, com uma semente de milho e duas de feijão a cada 50 cm, com maior produtividade da feijão e do milho em sistema de sequeiro na região do Cariri – CE.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Cariri pelo espaço e recursos concedidos para o experimento e ao PET Agronomia DA UFCA pelas bolsas de estudo concedida aos graduandos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.K.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MARANHÃO, S. R. Consórcios de milho, feijão e mandioca em presença de bagana de carnaúba em um argissolo no litoral norte do Ceará sob condições de sequeiro. **Essentia**, Sobral, v. 18, n. 1, p. 2-23, 2017.

EMBRAPA. **Sistema de produção: Nutrição e adubação do milho**. 7. Ed. 2012. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/feraduba.htm>. Acesso em 09 de jun de 2016.

FAVARATO, L.F.; SOUZA, J.L.; GALVÃO, J.C.C.; SOUZA, C.M.; GUARCONI, R.C.; BALBINO, J.M.S. Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 75, n. 4, p. 497-506, 2016.

FREITAS R. J. de; NASCENTE A. S; F. L. S. de. População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 79-87, 2013.

FUNCEME. 2012. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Mesorregião do Sul Cearense / Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos**. Fortaleza, 2012. 280 p.

GITTI, D. C.; ARF, O.; VILELA, R. G.; PORTUGAL, J. R.; KANEKO, F. H. RODRIGUES, R. A. F. Épocas de semeadura de crotalária em consórcio com milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.11, n.2, p.156-168, 2012. Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/372/pdf_28>. doi: 10.18512/1980-6477/rbms.v11n2p156-168

IFOAM. **Organic Agriculture and Food Security**. Disponível em:<http://infohub.ifoam.org/sites/default/files/page/files/food_security_en.pdf> Acesso em: 22-01-2014.

MACHADO, S. Does intercropping have a role in modern agriculture. **Journal of Soil and Water Conservation**, v.64, n.2. p. 55A-57A, 2009.

MELO, L.J.V. DE; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. H.; BARREIRO NETO, M.; FRANCO, C. F. DE O. Crescimento e produção de fava em função de lâminas de irrigação e densidade de plantio. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.2, p.37-41, 2009.

OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S.B.; BEBEDITO, C.P. Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 1, p. 143-148, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1936/4665>>.

OLIVEIRA, A.E.S.; SIMEÃO, M.; MOUSINHO, F.E.P.; GOMES, R.L.F. Desenvolvimento do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) sob déficit hídrico cultivado

em ambiente protegido. **Holos**, v. 1, n.1, p. 143-151, 2014. Disponível em: < <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1867/784>>.

OLIVEIRA, F.C.; NETTO, M.S.; ARAUJO, L.S.; ALMEIDA, A.C.S.; DA SILVEIRA, P.M.; DA CUNHA, P.C.R. Corn development and production in function of sources of nitrogen fertilizers and doses. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 812–821, 2016. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rcaat/v29n4/1983-2125-rcaat-29-04-00812.pdf>>. doi: 10.1590/1983-21252016v29n405rc

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba, SP: FEALQ, 2009. 451p.

ROVARIS, S.R.S.; OLIVEIRA, A.L.B.; SAWAZAKI, E.; GALLO, P.B.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Genetic parameter estimates and identification of superior white maize populations. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 39, n. 2, p. 157-164, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v39n2/1807-8621-asagr-39-02-00157.pdf>. doi: 10.4025/actasciagron.v39i2.32517