

**Feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) consorciado com quiabo
(*Abelmoschus esculentus*)**

**Cowpea (*Vigna unguiculata*) intercropped with okra (*Abelmoschus
esculentus*)**

DOI:10.34117/bjdv7n11-235

Recebimento dos originais: 12/10/2021

Aceitação para publicação: 15/11/2021

Eveline Mendes da Silva

Mestranda em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Campus
Vitória da Conquista

Endereço (institucional): Estrada do Bem Querer, Km-04, Candeias - BA, CEP: 45083-
900.

E-mail: silvameveline@gmail.com

Francisco Cláudio Lopes de Freitas

Doutorado em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Universidade Federal de Viçosa

Endereço (institucional): Av. Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa -
MG, CEP: 36570-900.

E-mail: francisco.freitas@ufv.br

: Edimilson Alves Barbosa

Doutorado em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus
Almenara

Endereço (institucional): Rod. BR 367, km 111, zona rural. Almenara – MG, CEP:
39900-000.

E-mail: edimilson.barbosa@ifnmg.edu.br

José Maria Gomes Neves

Doutorado em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus
Almenara

Endereço (institucional): Rod. BR 367, km 111, zona rural. Almenara – MG, CEP:
39900-000.

E-mail: jose.neves@ifnmg.edu.br

João Alison Alves Oliveira

Doutorado em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus
Almenara

Endereço (institucional): Rod. BR 367, km 111, zona rural. Almenara – MG, CEP:
39900-000.

E-mail: joao.oliveira@ifnmg.edu.br

Ângela Gonçalves Santos

Graduada em Zootecnia

Instituição de atuação atual: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Almenara

Endereço (Institucional): Rod. BR 367, km 111, zona rural. Almenara - MG. CEP: 39900-000

E-mail: agconsultoriaagropecuaria@gmail.com

Antônio dos Santos Júnior

Doutorado em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Universidade do Estado de Minas Gerais – Ituiutaba

Endereço (Institucional): R. Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n – Universitário, Ituiutaba - MG, 38302-192.

E-mail: antonio_agronomia@yahoo.com.br

César Fernandes Aquino

Doutorado em Fitotecnia

Instituição de atuação atual: Universidade Federal do Oeste da Bahia.

Endereço (institucional): Avenida 23 de agosto S/N. Barra Bahia. CEP: 4710000.

E-mail: cesar.aquino@ufob.edu.br

RESUMO

O quiabeiro e o feijão-caupi são espécies de grande interesse social e econômico para pequenos produtores das regiões tropicais. Acredita-se que o cultivo consorciado possa ser uma alternativa para se obter ótima produtividade com baixo risco econômico e melhor aproveitamento de área, recursos e manejo do solo. Todavia, para que essa tecnologia seja implantada com sucesso são necessárias pesquisas para se definir os melhores arranjos das espécies em consórcio. Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho do feijão-caupi em um sistema irrigado de consórcio entre plantas de feijão e de quiabo. Foram utilizados 5 tratamentos, sendo eles, compostos por quatro arranjos espaciais entre quiabo (Q) e feijão-caupi (F), além do monocultivo de feijão-caupi. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma: $T_1 = 1Q:1F$ (uma fileira de quiabo alternada com uma fileira de feijão-caupi, espaçadas de 1,0 m); $T_2 = 1Q:2F$ (uma fileira de quiabo alternada com duas fileiras de feijão-caupi, espaçadas de 1,5 m entre si), $T_3 = 2Q:2F$ (duas fileiras de feijão-caupi entre fileiras duplas de quiabo espaçadas de 0,7 m entre si e de 1,5 m entre as duplas); $T_4 = 2Q:3F$ (três fileiras de feijão-caupi entre fileiras duplas de quiabo espaçadas de 0,7 m entre si e de 2,00 m entre as duplas); $T_5 = 0Q:1F$ (feijão em monocultivo com fileiras espaçadas de 0,5 m). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições, totalizando 20 parcelas. A altura das plantas, o índice de velocidade de emergência e a massa de 100 grãos não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, já o número de vagens por plantas e a produtividade das plantas de feijão sofreram influência do consórcio com o quiabo. Os melhores arranjos foram uma fileira de quiabo alternada com uma fileira de feijão-caupi (1Q:1F) e uma fileira de quiabo alternada com duas fileiras de feijão-caupi (1Q:2F).

Palavras-Chave: Consórcio. Produção. *Abelmoschus esculentus*. *Vigna unguiculata*.

ABSTRACT

Okra and cowpea are species of great social and economic interest for small producers in tropical regions. It is believed that intercropping can be an alternative to obtain optimal productivity with low economic risk and better use of area, resources and soil management. However, for this technology to be successfully implemented, research is needed to define the best arrangements of species in consortium. Therefore, the objective was to evaluate the performance of cowpea in an irrigated intercropping system between common bean and okra plants. Five treatments were used, consisting of four spatial arrangements between okra (Q) and cowpea (F), in addition to monoculture of cowpea. The treatments were distributed as follows: T1 = 1Q:1F (one row of okra alternated with a row of cowpea, 1.0 m apart); T2 = 1Q:2F (one row of okra alternated with two rows of cowpea, spaced 1.5 m apart), T3 = 2Q:2F (two rows of cowpea between double rows of okra spaced 0,7 m between them and 1.5 m between the pairs); T4 = 2Q:3F (three rows of cowpea between double rows of okra spaced 0.7 m apart and 2.00 m between the pairs); T5 = 0Q:1F (beans in monoculture with rows spaced 0.5 m apart). The experimental design used was in randomized blocks (DBC) with 4 replications, totaling 20 plots. Plant height, emergence speed index and mass of 100 grains did not differ statistically between treatments, whereas the number of pods per plant and bean plant yield were influenced by intercropping with okra. The best arrangements were one row of okra alternating with one row of cowpea (1Q:1F) and one row of okra alternating with two rows of cowpea (1Q:2F).

Keywords: Consortium. Production. *Abelmoschus esculentus*. *Vigna unguiculata*.

1 INTRODUÇÃO

O Vale do Jequitinhonha é uma região situada no nordeste do Estado de Minas Gerais onde a agropecuária é a principal atividade econômica (Carvalho et al., 2017). Esta região é baseada em agricultura de subsistência e pecuária extensiva. Essas atividades são desenvolvidas e praticadas principalmente por agricultores familiares sob baixos níveis tecnológicos; sendo uma das principais alternativas o cultivo consorciado, que ocorre quando duas ou mais culturas são cultivadas na mesma área agrícola em um mesmo período de tempo (Hirakuri et al., 2012).

A consorciação de culturas agrícolas proporciona melhor aproveitamento dos recursos, favorece as populações de inimigos naturais, reduz a incidência de insetos pragas e proporciona maior proteção do solo contra a erosão (Salgado, 2006).

Dentre as espécies agrícolas com possibilidade de cultivo consorciado, e que são bem aceitas pela população nesta região, merecem destaque o quiabeiro *Abelmoschus esculentus* (L. Moench) e o feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L. Walp). O quiabeiro é uma planta anual pertencente à família Malvaceae, muito popular em regiões de clima tropical

devido à sua rusticidade, sobretudo pela tolerância ao calor, e não requerimento de nível tecnológico elevado para seu cultivo (Oliveira et al., 2013).

O feijão-caupi é uma planta muito rústica, com boa adaptabilidade às condições de estiagem e solos com baixa fertilidade (Lima et al., 2007), além de muito importante na geração de emprego e renda, principalmente nas regiões norte e nordeste de Minas Gerais e do Brasil (Cardoso e Ribeiro, 2006; Lima et al., 2007). É considerado uma das principais fontes alimentares das regiões tropicais e subtropicais, pois possui elevados teores de proteína, que varia de 20 a 26%, e importantes frações de lipídeos, açúcares, cálcio, ferro, potássio, fósforo e diversos aminoácidos essenciais (Silva et al., 2016).

Zucchi et al. (2012), estudaram o consórcio de quiabo e feijão-caupi em Ipameri (GO) com suprimento hídrico adequado e concluíram que há viabilidade na utilização do consórcio de quiabo cv. Santa Cruz 47 com feijão-caupi, sendo que esse inter-relacionamento garante a potencialização de espaço e aumento nas chances de produtividade. Entretanto, apesar do conhecimento sobre o consórcio de culturas ser de grande importância para o sucesso da produção, são escassos os trabalhos sobre os arranjos para o respectivo consórcio.

Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico do feijão-caupi BRS Tumucumaque cultivado em plantio exclusivo e consorciado com quiabo em diferentes arranjos de plantas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em condições de campo no sítio Rancho ZR, localizado próximo à Rodovia BR 367, Km 131, s/n - Zona Rural, Itaobim, MG. Para condução do experimento foram aplicados 6 tratamentos, sendo eles formados por quatro arranjos espaciais entre quiabo (Q) e feijão caupi (F), além do monocultivo de feijão-caupi e quiabo. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: T₁ = uma fileira de quiabo alternada com uma fileira de feijão-caupi, espaçadas de 1,0 m (1Q:1F); T₂ = uma fileira de quiabo alternada com duas fileiras de feijão-caupi, espaçadas de 1,5 m entre si (1Q:2F), T₃ = duas fileiras de quiabo entre fileiras duplas de feijão-caupi espaçadas de 0,7 m entre si e de 1,5 m entre as duplas (2Q:2F); T₄ = fileiras duplas de quiabo entre três fileiras de feijão-caupi espaçadas de 0,7 m entre si e de 2,00 m entre as duplas (2Q:3F); T₅ = feijão em monocultivo com fileiras espaçadas de 0,5 m (0Q:1F). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC) com 4 repetições.

No arranjo 1Q:1F a distância entre fileiras de quiabo foi de 1,0 m com uma fileira intercalada de feijão a 0,50 m do quiabo. No arranjo 1Q:2F, a distância entre fileiras de quiabo foi de 1,50 m, com duas fileiras de feijão intercaladas e distanciadas 0,50 m entre si. Nos arranjos 2Q:2F e 2Q:3F (filas duplas de quiabo), a distância entre as fileiras de quiabo foi de 0,70 m e as fileiras intercalares de feijão foram plantadas a 0,50 m entre si e entre as fileiras pareadas de quiabo. As fileiras de feijão em monocultivo foram plantadas no espaçamento de 0,5 m. Em todos os tratamentos a distância entre as plantas de quiabo e feijão dentro da fileira foram de 50 e 10 cm, nessa ordem respectivamente.

As larguras das parcelas foram de 3,0; 3,0; 5,1; 6,1; 3,0; e 3,0 m para os tratamentos 1Q:1F, 1Q:2F, 2Q:2F, 2Q:3F e monocultura de feijão, respectivamente. Já os comprimentos das parcelas foram sempre de 4 m em todas as parcelas. As bordaduras foram consideradas as fileiras laterais das parcelas e 0,5 m em cada extremidade das fileiras centrais.

Antes do plantio, foram aplicados 200,0 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado (N-P-K) 4-30-10 para a cultura do feijão-caupi e 400,0 kg ha⁻¹ para o quiabeiro. A adubação de cobertura com N e K ocorreram aos 20 e 40 dias após o plantio para as duas culturas utilizando respectivamente ureia e cloreto de potássio, segundo Ribeiro et al. (1999), com base nos resultados da análise química de solo da área experimental.

Para a semeadura foram utilizadas 03 sementes de feijão-caupi, da cultivar BRS Tumucumaque, nos sulcos a cada 0,1 m e 03 sementes de quiabo, cultivar Santa Cruz 47, em covas espaçadas de 0,5 m nas fileiras. Aos 15 DAE (dias após a emergência) realizou-se o desbaste, deixando apenas uma planta de feijão a cada 0,1 m e uma planta de quiabo a cada 0,5 m. A irrigação foi realizada por meio de um sistema de aspersão.

O índice de velocidade de emergência foi calculado por meio de contagens diárias a partir do surgimento das primeiras plântulas emergidas. Aos 13 dias, calculou-se o índice de velocidade de emergência utilizando-se a fórmula recomenda por Maguire (1962), conforme descrito a seguir:

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

onde:

IVE = índice de velocidade de emergência;

E1, E2, En = número de plântulas normais computadas na primeira e segunda e última contagem;

N1, N2 e Nn = número de dias da semeadura a primeira, segunda e última contagem.

As plantas de feijão-caupi da área útil da parcela foram avaliadas quanto ao número de dias após a semeadura (DAS) para a colheita; altura das plantas na primeira colheita,

As plantas de feijão-caupi foram avaliadas quanto ao número de dias após a semeadura (DAS) para a colheita; altura das plantas na primeira colheita, com auxílio de uma fita métrica; número de vagens por planta; massa de cem grãos e produtividade de grãos em kg ha⁻¹; sendo as duas últimas variáveis determinadas por meio da pesagem dos grãos em balança analítica, com correção do teor de água dos grãos para 13% b.u.

Os resultados foram submetidos à análise da variância e quando significativas pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições do experimento, pôde-se observar que não houve diferença estatística entre os sistemas consorciados e o monocultivo para as variáveis número de dias após a semeadura até o ponto de colheita, altura de plantas e índice de velocidade de emergências e massa de 100 grãos das plantas de feijão-caupi (Tabela 1).

O vigor das sementes envolve propriedades que definem o potencial para uma emergência rápida e uniforme de plântulas sob diferentes condições de campo. Sendo que as sementes que expressão bons resultados dos atributos de qualidade fisiológica normalmente dão origem a plântulas mais vigorosas, emergência mais uniforme e habilidade de competição intraespecífica e de maior sobrevivência em relação às menos vigorosas, mesmo sob condições edafoclimáticas desfavoráveis (Egli, Rucker, 2012; Almeida et al., 2020).

O maior número de vagens por planta foi obtido quando o feijão-caupi foi cultivado em monocultivo, não havendo diferença entre os arranjos no cultivo consorciado. A maior produtividade foi identificada no monocultivo, porém dentre os consórcios, o arranjo 1Q:2F foi o mais produtivo, demonstrando que a planta de feijão-caupi quando em consórcio, ou seja, com a interferência do quiabeiro, reduz o número de vagens, mantendo a massa dos grãos. Contudo, Bezerra et al. (2007) não constataram diferença nas variáveis número de vagens por planta, número de sementes por vagem, comprimento da vagem e peso de 100 sementes de feijão-caupi consorciado com sorgo em diferentes arranjos de plantio.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os de Freitas et al. (2009) e Silva et al. (2016), que verificaram que em competição com plantas daninhas, houve

redução no número de vagens por planta e na produtividade, enquanto que a massa de cem grãos permaneceu estável, demonstrando que esta característica é inerente ao cultivar, não sendo influenciada pelas condições de manejo.

Pelo fato da cultura ter sido irrigada, pressupõe-se que não houve competição por água, e neste caso atribui-se a redução no número de vagens por planta nos arranjos consorciados em relação ao monocultivo à limitação de outros recursos, como nutrientes e, principalmente luz, haja vista que a altura média das plantas de quiabo entre os tratamentos consorciados foi de 103,95 cm, que associada à disposição e ao tamanho das folhas resulta em elevado potencial de interceptação da luminosidade fotossinteticamente ativa quando comparado ao monocultivo.

Tabela1: Número de dias após a semeadura até atingir a colheita (DASPA), altura das plantas, índice de velocidade de emergência (IVE), massa de 100 grãos, número de vagens por planta e a produtividade de feijão-caupi BRS Tumucumaque.

Tratamentos	DASPA ^{ns}	Altura (cm) ^{ns}	IVE ^{ns}	Massa de 100 Grãos (g) ^{ns}	Vagens por planta	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	56	45,3	6,3	32,3	4,8 b	522,0 c
T2	56	44,8	6,6	32,8	4,9 b	767,9 b
T3	56	45,4	6,4	32,5	4,6 b	531,0 c
T4	56	44,5	6,2	32,8	5,1 b	639,9 c
T5	56	45,5	6,6	32,0	7,3 a	1.548,0 a
CV%	-	7,8	7,5	6,0	14,3	17,18

T₁-1Q:1F- uma fileira de feijão-caupi entre duas fileiras de quiabo espaçadas de 1,0 m; T₂- 1Q:2F- uma fileira de quiabo alternada com duas fileiras de feijão-caupi, espaçadas de 1,5 m entre si; T₃- 2Q:2F- duas fileiras de feijão-caupi entre fileiras duplas de quiabo espaçadas de 0,7 m entre si e de 1,5 m entre as duplas; T₄- 2Q:3F- três fileiras de feijão-caupi entre fileiras duplas de quiabo espaçadas de 0,7 m entre si e T₅- 0Q:1F- monocultivo de feijão no espaçamento de 0,5 metros. NS- Não significativo pelo teste F. Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face ao exposto conclui-se que os melhores arranjos foram uma fileira de quiabo alternada com uma fileira de feijão-caupi (1Q:1F) e uma fileira de quiabo alternada com duas fileiras de feijão-caupi (1Q:2F).

REFERÊNCIAS

- Almeida, A. S.; Silva, A. S.; Rodrigues, H. C. S.; Gonçalves, V. P.; Melo, A. J.; Cardozo, V. S.; Rodrigues, D. B.; Tunes, L. V. M. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cenoura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 40985-40992, 2020.
- BEZERRA, A. P.; PITOMBEIRA, J. B.; TÁVORA, F. J. A. F.; NETO, F. C. V. Rendimento, componentes da produção e uso eficiente da terra nos consórcios sorgo x feijão-de-corda e sorgo x milho. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.1, p.104-108, 2007.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agronômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre linhas e densidade de plantas sob regime de sequeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, p. 102-105, 2006.
- CARVALHO, A.; CARVALHO, J.; BALMANT, J.; LUBAMBO, B. **Portal Polo Jequitinhonha**. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/polojequitinhonha/O-Vale/Sobre-o-Vale>>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.
- EGLI, D.B.; RUCKER, M. Seed vigor and the uniformity of emergence of corn seedlings. **Crop Science**, v. 52, p. 2774-2782, 2012.
- FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G.H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.
- HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola. **Embrapa Soja**, 2012.
- HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola. **Embrapa Soja**, 2012.
- LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T. Resposta do feijão-caupi a salinidade da água de irrigação. **Revista Verde**, v. 2, p. 79-86, 2007.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176 - 177, 1962.
- OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, A. N.; SILVA, O. P. R.; PINHEIRO, S. M; GOMES NETO, A. D. Rendimento do quiabo adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2629-2636, 2013.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**, Viçosa, MG, 359 p., 1999.

SALGADO, A. S., GERRA, J. G. M., ALMEIDA, D. L., RIBEIRO, R. L. D., ESPINDOLA, J. A. A., SALGADO, J. A. A. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.7, p.1141-1147, 2006.

SILVA, G. C.; MAGALHÃES, R. C.; SOBREIRA, A. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C. Rendimento de grãos secos e componentes de produção de genótipos de feijão-caupi em cultivo irrigado e de sequeiro. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 342-350, 2016.

SILVA, G. C.; MAGALHÃES, R. C.; SOBREIRA, A. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C. Rendimento de grãos secos e componentes de produção de genótipos de feijão-caupi em cultivo irrigado e de sequeiro. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 342-350, 2016.

WILLEY, R.W. **Intercropping: its importance and research needs**. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crops Abstract*, v. 32, p. 1-10, 1979.

ZUCCHI, M. R.; PERINNAZZO, F. K.; PEIXOTO, N.; MENDANHA, W. R.; ZATARIN, M. A. Associação das culturas de quiabo e feijão-caupi. **Revista Agrotecnologia**, v.3, n.2, p. 12- 23, 2012.