

## DESEMPENHO DE SEIS CULTIVARES DE FEIJÃO-VULGAR EM TRÊS DATAS DE SEMEADURA NA CAMPANHA 2013/14, EM LICHINGA, NIASSA, MOÇAMBIQUE

**Maria da Conceição Santana Carvalho**<sup>1</sup>; Leonardo Cunha Melo<sup>1</sup>; Gilvan Barbosa Ferreira<sup>2</sup>; José Eloir Denardin<sup>3</sup>; Celso Américo Pedro Mutadiua<sup>4</sup>; Cesar Heraclides Behling Miranda<sup>5</sup>; Simone Palma Favaro<sup>5</sup>; Henoque Ribeiro da Silva<sup>5</sup>; Pedro Moreira da Silva Filho<sup>6</sup>; Norman Neumaier<sup>6</sup>; Ivan Cruz<sup>7</sup>; Maurisrael de Moura Rocha<sup>8</sup>; Raul Porfirio de Almeida<sup>2</sup>; Valério Mussa<sup>9</sup>; Guilherme Damba<sup>9</sup>; John B. Kaunda<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, maria.carvalho@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Algodão; <sup>3</sup>Embrapa Trigo; <sup>4</sup>MRE-ABC; <sup>5</sup>Embrapa SRI; <sup>6</sup>Embrapa Soja; <sup>7</sup>Embrapa Milho e Sorgo; <sup>8</sup>Embrapa Meio Norte; <sup>9</sup>IIAM-CZINw.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L., interação genótipo-ambiente, produtividade.

### Introdução

O feijão-vulgar (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das leguminosas mais importantes para o consumo humano devido ao seu alto valor nutritivo e teor de proteínas (Shinano et al., 1993; Fageria, 2002). O desenvolvimento de novas cultivares pelos programas de melhoramento é muito importante para incrementos de produtividade, resistência a doenças e melhoria da qualidade de grãos. É fato conhecido, também, que o comportamento de cultivares de plantas pode ser afetado pelas variações no ambiente onde elas são cultivadas (Redden et al., 2000; Dalla Corte et al., 2002). Assim, há necessidade de avaliar a performance de selecionadas cultivares em diferentes ambientes.

As datas de semeadura recomendadas para as condições de sequeiro (quando não ocorre suplemento de água via irrigação) são aquelas com menor possibilidade de riscos climáticos. Dentre os elementos climáticos que mais influenciam na produção de feijão destacam-se a temperatura, a precipitação pluvial e a radiação solar. Temperaturas do ar altas são prejudiciais à produção do feijoeiro, sobretudo nas fases críticas que são florescimento (R6), formação de vagens (R7) e enchimento de grãos (R8). Para o feijoeiro, consideram-se as temperaturas máxima acima de 30 °C

(Gonçalves et al., 1997) e média acima de 24 °C (Maluf et al., 2001). No entanto, segundo Fancelli & Dourado Neto (2007), são consideradas regiões aptas para o cultivo do feijoeiro aquelas que apresentam valores de temperatura média entre 15 a 29,5 °C.

Quanto à precipitação, o feijoeiro é considerado uma cultura de baixa tolerância à deficiência hídrica e requer pelo menos 300 mm de precipitação durante o ciclo, sendo que nos períodos críticos, durante a floração e o estágio inicial de formação das vagens (Guerra et al., 2003), o consumo de água pode chegar a 5 mm por dia (Fancelli & Dourado Neto, 2007). Ocorrendo déficit hídrico, haverá queda no rendimento devido à redução do número de vagens por planta e, em menor escala, à diminuição do número de sementes por vagem (Silva & Steinmetz, 2003). Portanto, os riscos causados à produção decorrentes de menor disponibilidade de água podem ser minimizados efetuando-se a semeadura do feijão nos períodos em que a probabilidade de diminuição das chuvas seja menor durante as fases de maior demanda pela cultura, que é a fase reprodutiva.

Nesse trabalho são mostrados os resultados do desempenho de quatro cultivares brasileiras de feijão-vulgar nas condições ambientais de Lichinga, Niassa, Moçambique. Essas cultivares foram avaliadas em três diferentes datas de semeadura, em comparação com quatro cultivares moçambicanas de feijão-comum, comumente cultivadas na região. O objetivo do estudo foi verificar se a introdução de tecnologias, tais como cultivares melhoradas, combinadas com manejo adequado da cultura, pode contribuir para aumentar a produtividade de feijão-comum na região do corredor de Nacala.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Centro Zonal de Investigação (CZINw) do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), em Lichinga, província de Niassa, na campanha agrícola de 2013/2014. Na Tabela 1 são apresentados os resultados de alguns atributos químicos do solo argiloso da área.

O desenho experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em arranjo fatorial 8x3 constituído por oito cultivares e três datas de semeadura. Das oito cultivares de feijão-vulgar testadas, quatro foram desenvolvidas pela Embrapa no Brasil, denominadas BRS Pontal, BRS Agreste, BRS Pérola e BRS Requite; e quatro foram cultivares moçambicanas utilizadas como controle, denominadas Manteiga, A222, CAL 143 e PVA 773. As três datas de semeadura foram definidas buscando-se, na medida do possível, o intervalo de cerca de 15 dias a partir do início da estação chuvosa na região; porém, a semeadura correu mais tarde

do que o planejado devido ao atraso na chegada das sementes das cultivares brasileiras. Dessa forma, a primeira data de semeadura foi 19/01/2014 com emergência em 25/01, a segunda foi 05/02/2014 com emergência em 10/02 e a terceira foi 18/02/2014 com emergência 23/02.

Cada parcela foi formada por cinco linhas espaçadas 0,50 m entre si, com 6 m de comprimento, totalizando 18 m<sup>2</sup>. Antes da semeadura, em 03/12/2013, realizou-se uma adubação de base em todas as parcelas com o equivalente a 400 kg/ha da formulação 12-24-22 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O). A semeadura foi realizada manualmente após a abertura mecânica dos sulcos, distribuindo-se nove sementes por metro. Realizou-se uma adubação de cobertura com 90 kg/ha de N na forma de ureia quando as plantas encontravam-se no estágio V<sub>4</sub> (três folhas trifoliadas totalmente expandidas).

As parcelas foram mantidas no limpo por meio de capinas manuais. Foram observados sintomas das doenças antracnose e mancha angular e de alguns insetos pragas, porém com baixa infestação. As sementes da cultivar moçambicana Manteiga não germinaram nas duas primeiras datas de semeadura e as sementes da cultivar CAL 143 também não germinou na segunda data de semeadura.

As avaliações realizadas em cada parcela foram número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos, de acordo com os procedimentos descritos por Pinheiro et al. (2009). Para isso, utilizou-se como área útil três linhas centrais de 3,0 m, descartando-se 1,5 m de cada extremidade, totalizando 9 m<sup>2</sup>. A colheita foi realizada em 17/04, 12/05 e 21/05/2014, seguindo a ordem cronológica da data de semeadura. Os grãos colhidos foram pesados, ajustados à umidade de 130 g/kg e transformados para kg/ha. Os dados foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância (Teste F, p<0,05) e o teste de Tukey (p<0,05) para comparação das médias de cada variável medida entre os tratamentos.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados da análise de variância dos dados são apresentados na Tabela 2. Como já era esperado, todas as variáveis medidas foram influenciadas pelas cultivares, independentemente da data de semeadura e houve interação entre cultivares e data de semeadura para a maioria das variáveis, exceto número de grãos por vagem. A data de semeadura isoladamente afetou apenas no número de vagens por planta, indicando que a formação de vagens foi afetada pela data de semeadura, independentemente da cultivar.

Nas Tabelas 3 a 6 são mostrados os resultados do número de vagens por planta (NVP), do número de grãos por vagem (NGV), da massa de 100 grãos (M100) e da produtividade de grãos (PROD), respectivamente, das oito cultivares testadas nas três datas de semeadura. Observa-se que, em média, as cultivares brasileiras foram superiores às cultivares locais quanto ao NVP (Tabela 3) e NGV (Tabela 4), resultando em maior produtividade de grãos (Tabela 6). Na média das três datas de semeadura, as produtividades das quatro cultivares brasileiras foram semelhantes e produziram 2,2 vezes mais grãos que a média das cultivares moçambicanas. Dentre as cultivares locais, a A222 se destacou, com produtividade média de grãos entre 1.002 kg/ha (semeadura em 18/02/2014) a 1.610 kg/ha (semeadura em 05/02/2014).

Com relação ao efeito das datas de semeadura, nas cultivares brasileiras, com exceção da BRS Pérola, houve maior formação de vagens quando a semeadura foi realizada na segunda época, em 05/02/2014, não havendo diferença significativa entre a primeira e a terceira data de plantio. Em geral, a produtividade não foi influenciada pelas datas de semeadura, com exceção para a cultivar BRS Pérola (Tabela 6), possivelmente porque as três datas de semeadura ocorreram relativamente tarde, considerando o início do período chuvoso (Figura 1). Na safra 2012/2013 (dados não mostrados) todas as cultivares produziram mais quando a semeadura foi realizada no final de dezembro, coincidindo com maior oferta de água proveniente das chuvas em todos os estádios fenológicos da cultura.

## **Conclusões**

Os resultados indicaram que as cultivares brasileiras são responsivas à melhoria das condições de manejo da cultura, incluindo adubação mineral, nas condições ambientais de Lichinga, Niassa, apresentando excelente potencial produtivo.

As cultivares brasileiras BRS Agreste, BRS Pontal, PRS Pérola e BRS Requite foram superiores às cultivares locais Manteiga, A222, Cal 143 e PVA 773, produzindo 2,2 vezes mais grãos.

Considerando que o feijoeiro é uma planta exigente em água, sobretudo durante a floração, formação das vagens e enchimento de grãos, recomenda-se realizar a semeadura nas datas em que seja menor o risco de seca nessas fases críticas do ciclo da cultura.

### **Bibliografia consultada**

- DALLA CORTE, A.; MODA-CIRINO, V.; DESTRO, D. Adaptability and phenotypic stability in early common bean cultivars and lines. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 2, n. 4, p. 525-534, 2002.
- FAGERIA, N.K. Nutrient management for sustainable dry bean production in the tropics. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 33, p. 1537-1575, 2002.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de feijão**. Piracicaba, 2007. 386p.
- GONÇALVES, S.L.; WREGE, M.S.; CARAMORI, P.H.; MARIOT, E.J.; ABUCARUB NETO, M. Probabilidade de ocorrência de temperaturas superiores a 30 °C no florescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado na safra das águas no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.5. p. 99-107, 1997.
- GUERRA, A.F.; RODRIGUES, G.C.; ROCHA, O.C.; EVANGELISTA, W. **Necessidade hídrica no cultivo de feijão, milho, trigo e arroz sob irrigação no bioma Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 15p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Cerrados, 100).
- MALUF, J.R.T; CUNHA G R. da; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M.B.M.; CAIAFFO, M.R. Zoneamento climático para a cultura do feijão no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, p.468-476, 2001.
- PINHEIRO, P.V. et al. **Variáveis experimentais da Embrapa Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 80 p. (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 250).
- REDDEN, R. J.; DELACY, I. H.; BUTLER, D. G.; USHER, T. Analysis of line x environment interactions for yield in navy beans. 2. Pattern analysis of lines and environment within years. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 51, n. 5, p. 607-617, 2000.
- SHINANO, T.; OSAKI, M.; KOMATSU, K.; TADANO, T. Comparison of production efficiency of the harvesting organs among field crops. I. Growth efficiency of the harvesting organs. **Soil Science Plant Nutrition**, v. 39, n. 2, p. 269-280, 1993.
- SILVA, S. C DA; STEINMETZ, S. Clima. In: CULTIVO DO FEIJOEIRO COMUM (Sistemas de Produção, 2/Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1679-8869). [Http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro). Acessado em: 24/08/2015.
- SINGH, S. P. **Production and utilization**. In: S. P. SINGH (Ed.) Common bean improvement in the twenty-first century, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1999. 1-24.

**Tabela 1.** Resultados da análise do solo da área experimental de Lichinga, Niassa.

Camada	pH	P	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	CTC	CTCe	SB	V	MO	Argila
	em água	--- mg/dm <sup>3</sup> ---			----- mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----				%	--- g/dm <sup>3</sup> ---			
0-20cm	6,1	24	116	6,5	11,5	4,5	54,9	73,8	25,5	19,0	25,7	24	440
Interpretação	Moderadamente ácido	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Argiloso

**Tabela 2.** Resultado da análise de variância das variáveis número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100) e produtividade de grãos (PROD) do experimento “Cultivares x Datas de Semeadura”, em Lichinga, Niassa. Campanha 2013/2014.

Fator de variação	NVP	NGV	P100	PROD
Cultivar	<0,0001	<0,0001	<0,05	<0,0001
Data de semeadura	<0,0001	0,87	0,54	0,93
Cultivar x Data	<0,05	0,20	<0,05	<0,06
C.V (%)	22,96	12,10	8,19	26,08

**Tabela 3.** Número de vagens por planta de cultivares de feijão-vulgar em três datas de semeadura, em Lichinga, Niassa. Campanha 2013/2014.

Cultivar	Data de semeadura			Média
	19/01/2014	05/02/2014	18/02/2014	
BRS Agreste	12,25 abB	20,25 aA	14,50 abB	15,67 a
BRS Pérola	10,75 bA	11,25 bA	11,00 bdcA	11,00 b
BRS Pontal	15,00 abB	22,25 aA	14,25 abcB	17,17 a
BRS Requite	15,33 aB	21,67 aA	15,75 aB	17,58 a
TEST 1- Manteiga	*	*	10,75 dc	10,75 b
TEST 2- A222	13,00 abA	13,00 bA	9,75 dA	11,92 b
TEST 3- CAL 143	11,00 bA	*	9,25 dA	10,13 b
TEST 4- PVA 773	6,00 cB	10,33 bAB	11,75 bdcA	9,36 b
Média	11,90 B	16,46 A	12,13 B	

<sup>71</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula dentro de cada época, e maiúscula, dentro de cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% (Pr<0,05).

\* Não houve colheita (parcelas perdidas).

**Tabela 4.** Número de grãos por vagem em cultivares de feijão-vulgar em três datas de semeadura, em Lichinga, Niassa. Campanha 2013/2014.

Cultivar	Data de semeadura			Média
	19/01/2014	05/02/2014	18/02/2014	
BRS Agreste	5,75 a	6,25 a	6,75 a	6,25 a
BRS Pérola	6,50 a	6,75 a	6,25 ab	6,50 a
BRS Pontal	6,33 a	6,50 a	6,25 ab	6,36 a
BRS Requite	6,67 a	6,33 a	6,00 b	6,30 a
TEST 1- Manteiga	*	*	5,25 c	5,25 b
TEST 2- A222	5,67 a	6,00 a	5,75 bc	5,82 ab
TEST 3- CAL 143	3,50 b	*	4,25 d	4,00 c
TEST 4- PVA 773	5,33 ab	4,00 b	4,00 d	4,44 c
<b>Média</b>	<b>5,68 AB</b>	<b>5,97 A</b>	<b>5,56 B</b>	

<sup>71</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula dentro de cada época, e maiúscula, dentro de cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% (Pr<0,05).

\* Não houve colheita (parcelas perdidas)

**Tabela 5.** Massa de 100 grãos em cultivares de feijão-vulgar em três datas de semeadura, em Lichinga, Niassa. Campanha 2013/2014.

Cultivar	Data de semeadura			Média
	19/01/2014	05/02/2014	18/02/2014	
BRS Agreste	27,0 aA	24,3 aB	26,3 abAB	25,7 ab
BRS Pérola	22,8 bB	26,3 aA	23,8 bcAB	24,2 b
BRS Pontal	27,0 aA	26,8 aA	27,3 aA	27,0 a
BRS Requite	23,0 b	26,7 aA	26,5 abA	25,5 ab
TEST 1- Manteiga	*	*	23,5 bc	23,5 b
TEST 2- A222	25,3 abA	27,5 aA	24,3 abcA	25,7 ab
TEST 3- CAL 143	24,5 abA	24,3 aA	23,0 cA	23,9 b
TEST 4- PVA 773	25,7 abA	23,8 aA	25,0 abcA	25,0 ab
<b>Média</b>	<b>25,0 A</b>	<b>25,7 A</b>	<b>24,9 A</b>	

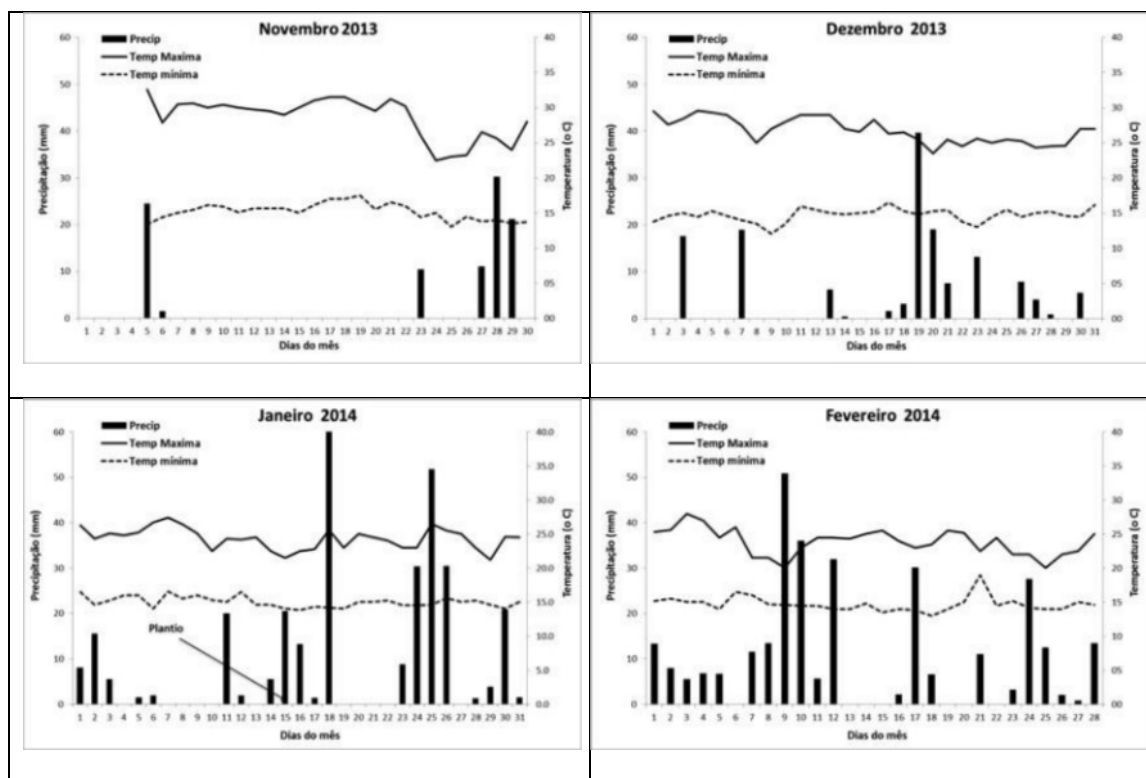
<sup>71</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula dentro de cada época, e maiúscula, dentro de cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% (Pr<0,05).

\* Não houve colheita (parcelas perdidas)

**Tabela 6.** Produtividade de grãos de cultivares de feijão-vulgar em três datas de semeadura, em Lichinga, Niassa. Campanha 2013/2014.

Cultivar	Data de semeadura			Média
	19/01/2014	05/02/2014	18/02/2014	
BRS Agreste	2.615 a <sup>1</sup>	2.035 b	2.214 a	2.288 a
BRS Pérola	1.780 abB	2.693 aA	1.948 aB	2.140 a
BRS Pontal	2.313 a	2.184 ab	2.432 a	2.309 a
BRS Requite	2.160 a	1.841 b	2.490 a	2.196 a
TEST 1- Manteiga	*	*	744 b	744 c
TEST 2- A222	1.515 ab	1.610 bc	1.002 b	1.363 b
TEST 3- CAL 143	894 b	*	856 b	869 c
TEST 4- PVA 773	782 b	1.085 c	1.071 b	989 bc
<b>Média</b>	<b>1.803 AB</b>	<b>1.949 A</b>	<b>1.595 B</b>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula dentro de cada época, e maiúscula, dentro de cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% ( $p < 0,05$ ). \* Não houve colheita (parcelas perdidas)



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica e temperatura máxima e mínima na área experimental durante o cultivo do feijão-vulgar na campanha 2013/2014, em Lichinga, Niassa, Moçambique. Não há registros após o mês de março.