



APTIDÃO AGROCLIMÁTICA E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEIJÃO-COMUM SEMEADO NA SAFRA DAS ÁGUAS EM TANGARÁ DA SERRA – MT

Kássio de Marco¹; Rivanildo Dallacort²; Cleonir Andrade Faria Júnior³; Paulo Sérgio Lourenço de Freitas⁴; Thiago Garcia Villela¹

1. Graduando em Agronomia – UNEMAT. *Campus* Universitário de Tangará da Serra - MT, (kassio.marco@hotmail.com)
2. Professor Doutor, Departamento de Agronomia – UNEMAT. *Campus* Universitário de Tangará da Serra – MT
3. Mestrando em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola – UNEMAT. *Campus* Universitário de Tangará da Serra – MT
4. Professor Doutor, Departamento de Agronomia, UEM – Universidade Estadual de Maringá – PR

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Nos últimos anos, o Brasil tem ocupado o primeiro lugar na produção e consumo mundial de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). O feijoeiro é considerado uma planta exigente em condições climáticas, tendo seu desenvolvimento e produção diretamente afetados pelas temperaturas e índices pluviométricos extremos. Devido à grande importância alimentícia e econômica do cultivo desta leguminosa, e a escassez de estudos na região, o objetivo deste trabalho foi determinar a adaptabilidade agroclimática da cultura do feijoeiro em Tangará da Serra na safra das “águas”, através de ensaios a campo. O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), – *Campus* Universitário de Tangará da Serra-MT, localizado geograficamente a 14°39' de latitude Sul e 57°25' de longitude Oeste, com altitude média de 321,5 metros. Na implantação do experimento foram utilizadas 3 cultivares diferentes de feijão, no grupo preto foram avaliadas as cultivares (BRS Esplendor e BRS Campeiro) e no grupo carioca foi avaliada a linhagem (CNFC 10742), utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliados componentes de produção e produtividade e para a determinação da adaptabilidade agroclimática da cultura utilizaram-se dados de temperatura: máxima, média e mínima e média decendiais de precipitação no período de condução do experimento, relacionados às necessidades da cultura. Na análise dos resultados verificou-se que a região de Tangará da Serra apresenta-se apta ao cultivo do feijão na safra das “águas”, baseando-se nas condições térmicas e hídricas da cultura, sendo constatado apenas um pequeno déficit hídrico no primeiro decêndio de janeiro (2 mm) e no primeiro decêndio de abril (6 mm). A média decendial de precipitação pluviométrica ao longo do ciclo da cultura encontrou-se acima de 75 mm, obtendo um total chuvoso de 929,6 mm e a temperatura média durante todo o ciclo do feijoeiro foi de 24,4 °C, a temperatura máxima não ultrapassou os 30 °C e a

temperatura mínima manteve-se superior aos 21 °C, permanecendo sempre dentro da faixa ideal em todos os estádios de desenvolvimento da cultura. As cultivares apresentaram valores de produtividade maiores que a média estadual (1.500 kg ha⁻¹), as mais produtivas foram a BRS Campeiro e a linhagem CNFC 10742, o número de vagens e de grãos por vagem não diferiram entre as cultivares avaliadas, porém o peso de 100 grãos foi menor e a porcentagem de vagens chochas maior na cultivar BRS Esplendor. A altura das plantas foi menor para a cultivar BRS Esplendor (98 cm) e a altura de inserção da primeira vagem foi menor na cultivar BRS Campeiro (10 cm).

PALAVRAS-CHAVE: (*Phaseolus vulgaris* L.); produtividade; temperatura; precipitação pluviométrica.

COMMON-BEAN AGROCLIMATIC ADAPTABILITY AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS SEEDED IN THE HARVEST OF WATERS IN TANGARÁ DA SERRA – MT

ABSTRACT

In recent years, Brazil has occupied the first place in world production and consumption of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The bean is considered a plant demanding weather conditions, and its development and production is directly affected by temperature and rainfall extremes. Due to the great food and economic importance of this crop legume, and the scarcity of studies in the region, the aim of this study was to determine the agroclimatic adaptability of bean crops in Tangará da Serra in the rainy season through the field trials. The study was developed in the University of Mato Grosso (UNEMAT) - University Campus of Tangará da Serra-MT, geographically located at 14° 39' South latitude and 57 ° 25' west longitude, with an average altitude of 321.5 meters. In the experiment we used three different varieties of beans, the black group were evaluated cultivars (BRS and BRS Campeiro Splendor) and the Rio Group was evaluated lineage (CNFC 10,742), we used the experimental design of randomized blocks with four replications. We evaluated production productivity components and for the agroclimatic adaptability determining of the culture were used temperature data: maximum, medium and minimum and average decennial precipitation during the experiment time, related with the culture needs. The analysis of results it was observed that the region of Tangará da Serra presents suitable for growing crops of beans in the "wet", based on thermal conditions and crop water, being found only a small water deficit in the first sowing January (2 mm) and April (6 mm). The ten-day average rainfall throughout the crop cycle was found above 75 mm, giving a total 929.6 mm of rain and the average temperature during the entire cycle of bean was 24.4 °C, the maximum temperature did not exceed 30 °C and the minimum temperature remained higher at 21 °C, while remaining within the optimum range at all stages of crop development. The cultivars showed productivity values higher than the state average (1,500 kg ha⁻¹), the most productive were the BRS Campeiro and lineage CNFC 10,742, the number of pods and seeds per pod did not differ among cultivars, but the weight 100 grains was lower and higher percentage of empty pods on BRS Esplendor. Plant height was lower for BRS Esplendor (98 cm) and height of first pod was lower in BRS Campeiro (10 cm).

KEYWORDS: (*Phaseolus vulgaris* L.) productivity, temperature, rainfall.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil tem ocupado o primeiro lugar na produção e consumo mundial de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) (FAO, 2010). Segundo BONETT *et al.*, (2006) o feijão é cultivado em praticamente todos os Estados brasileiros, nas mais variadas condições edafoclimáticas e em diferentes épocas de semeadura. Na região centro-oeste, geralmente é semeado em três períodos: “águas” (outubro a novembro, podendo se estender a dezembro); “seca” (fevereiro a março) e “inverno” (maio a junho, período que é necessário à utilização de irrigação) (ARAUJO *et al.*, 2006; VIEIRA *et al.*, 2006).

O Estado do Mato Grosso obteve produção média de 23,4, 82,5 e 36,2 mil toneladas, na primeira, segunda e terceira safras, respectivamente (CONAB, 2011), destacando-se como maior produtor de feijão de segunda safra, que é semeado entre os meses de fevereiro e março.

Vários fatores podem influenciar na produtividade e qualidade dos grãos como, por exemplo, o tipo de solo, a tecnologia empregada pelos agricultores, o clima e as épocas de semeadura, entre outros fatores. Destaca-se assim a importância do desenvolvimento de novos genótipos que possam atender aos objetivos específicos propostos para cada ambiente de cultivo (AMORIM *et al.*, 2008; GONÇALVES *et al.*, 2009).

Segundo RIBEIRO *et al.*, (2010) a identificação de componentes primários da produção de grãos proporciona a identificação de genótipos superiores, sendo de extrema importância a implantação e o monitoramento da cultura em condições reais de campo, a fim de avaliar as características de produtividade e outras características essenciais para a aceitação de novas cultivares, como tamanho de vagem, porte da planta, altura de inserção da primeira vagem, tamanho dos grãos, entre outras (MELO *et al.*, 2007), além de determinar a adaptabilidade e estabilidade dos melhores fenótipos de feijoeiro (BARILI *et al.*, 2011).

A leguminosa é considerada uma planta muito exigente em condições climáticas, tendo seu desenvolvimento e produção diretamente afetada pelas temperaturas e índices pluviométricos extremos (VIEIRA *et al.*, 2008; LACERDA *et al.*, 2010).

A faixa de temperatura do ar ideal para o desenvolvimento do feijoeiro situa-se entre 15 e 27 °C, a temperatura média ideal é de 21 °C; sendo apta para o cultivo regiões que apresentam valores de 15 a 29 °C (FANCELLI, 2009). Na ocorrência de temperaturas elevadas, entre 30 e 40 °C, praticamente não ocorre pegamento de vagens, e em condições de baixas temperaturas o ciclo é consideravelmente aumentado (FANCELLI & DOURADO NETO, 2005).

Outro fator importante é a precipitação pluviométrica, a estimativa de consumo hídrico do feijoeiro varia de 300 a 600 mm, bem distribuídas ao longo do seu ciclo, sendo o consumo diário de 3 a 4 mm e disponibilidade mensal mínima de 100 mm (DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000). O déficit hídrico é considerado o segundo maior redutor da produtividade, a qual é superada somente pela ocorrência de doenças (AGUIAR, *et al.*, 2008).

A ocorrência de estresse hídrico pode prejudicar o desenvolvimento do feijoeiro, principalmente durante o estágio inicial devido à semente necessitar de água para iniciar o processo de germinação e também durante o processo de formação de vagens e enchimento de grãos (DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000), sendo nessa etapa a maior demanda de água pelo feijoeiro, onde a evapotranspiração da cultura pode atingir valores acima de 6 mm dia⁻¹ (ARF *et al.*,

2004).

A falta de água causa a diminuição no número de vagens por planta e na massa dos grãos, esse fator é ocasionado devido à redução do metabolismo da planta e diminuição do acúmulo de metabólitos nos grãos (DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000).

Devido à grande importância alimentícia e econômica do cultivo do feijoeiro, e a escassez de estudos na região, o objetivo deste trabalho foi determinar a adaptabilidade agroclimática e as principais características de produção da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em Tangará da Serra na safra das “águas”.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental pertencente ao Laboratório de Agrometeorologia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Agroambiental (CEPEDA) da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, localizada no município de Tangará da Serra (MT), apresentando coordenadas geográficas de 14°39' de latitude Sul e 57°25' de longitude Oeste e altitude de 321,5 metros. O clima da região é o tropical úmido megatérmico (AW) e o solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, conforme descrito por DALCHIAVON *et al.*, (2010). Os valores médios anuais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar são, respectivamente, 24,4° C, 1.500 mm e 70 – 80% (DALLACORT *et al.*, 2010).

Na implantação do experimento foram utilizadas três cultivares diferentes de feijão, no grupo preto foram avaliadas as cultivares (BRS Esplendor e BRS Campeiro) e no grupo carioca foi avaliada a linhagem (CNFC 10742), utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. A semeadura do feijão foi realizada manualmente com espaçamento entre linhas de 0,45 m, com 12 plantas m⁻¹, no dia 15 de dezembro de 2011, representando a safra das “águas”. As parcelas foram constituídas de seis linhas, com 6,0 m de comprimento, sendo a área de coleta composta pelas quatro fileiras centrais, desconsiderando 0,5 m de cada extremidade.

A adubação mineral nos sulcos de semeadura foi realizada levando-se em consideração as características químicas do solo (0-20 cm de profundidade), sendo utilizados 240 kg ha⁻¹ de N,P,K, na formulação 5-25-15. A adubação nitrogenada em cobertura foi parcelada aos 15 e aos 28 dias após emergência das plântulas, com total de 100 kg ha⁻¹ na forma de uréia.

Foi realizada a dessecação da área utilizando o herbicida glyphosate (1.560 g ha⁻¹ do i.a.) antes da semeadura; após a semeadura o controle de plantas daninhas foi realizado pela capina manual, de forma que a área foi sempre mantida no limpo durante todo o período de condução do experimento. O controle e prevenção das principais pragas e doenças do feijoeiro foram realizados com pulverizações com produtos recomendados para a cultura.

Para a determinação da adaptabilidade do feijoeiro na região, foram utilizados dados decendiais de temperatura máxima, média e mínima e de precipitação pluviométrica, no período de condução do experimento, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, o qual possui uma estação meteorológica na própria Universidade. Para a tabulação e verificação da consistência das médias decendiais de temperatura e precipitação utilizou-se o software computacional CLIMA, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) (FARIA *et al.*, 2003).

Foram avaliadas 12 plantas aleatórias e representativas na área útil de cada

parcela para identificação do potencial produtivo dos cultivares de feijão. As características de produtividade avaliadas foram: a) altura média das plantas: foi medida da base do colo até a extremidade da haste principal, exprimindo-se valores médios em centímetros; b) altura média de inserção da primeira vagem: realizada junto com a avaliação anterior, medindo-se com régua graduada a distância do colo da planta até o ponto de inserção da primeira vagem; c) número médio de vagens por planta: sendo obtido pela relação entre número total de vagens e número total de plantas; d) número médio de grãos por vagem: obtido pela relação entre número total de grãos por número total de vagens; e) porcentagem de vagens chochas: obtida pela relação entre número total de vagens chochas por número total de vagens, transformando em porcentagem de vagens chochas por planta; f) massa de 100 grãos: realizada de acordo com as indicações das Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009) pesando-se quatro subamostras de 100 grãos por tratamento, em balança de precisão 0,001 g, e feita a correção para umidade a 13%; g) produção de grãos: realizou-se a estimativa da produção de grãos pela colheita das duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade, colhendo-se manualmente e realizando-se a secagem em terreiro. Posteriormente, foi realizada a trilha mecânica em trilhadeira estacionária, com posterior pesagem e conversão dos valores para kg ha^{-1} .

Os dados de produtividade foram submetidos à análise da variância sendo que as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR para processamento dos dados.

Com base nas exigências hídricas (DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000) e de temperatura (FANCELLI, 2009), organizou-se as seguintes classes de aptidão climática para o ciclo cultural do feijoeiro: a) Apta - temperatura média entre 15 e 27 °C e chuva numa faixa de 300 a 600 mm; b) Restrito por deficiência hídrica - temperatura média entre 15 e 27 °C e chuva entre 200 e 300 mm; c) Restrito por deficiência térmica - risco de geadas ou temperatura média anual menor que 15 °C e chuva numa faixa de 300 a 600 mm; d) Restrito por excesso de temperatura - temperatura média maior que 27 °C e chuva numa faixa de 300 a 600 mm; e) Inapta - chuva menor do que 200 mm e temperatura média acima de 35 °C.

Através das análises e da distribuição dos dados, do comportamento climático da região, relacionados às necessidades da cultura, realizou-se a determinação da aptidão agroclimática da cultura na região.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante o período de condução do experimento observou-se déficit hídrico somente no primeiro decêndio de janeiro e no primeiro decêndio de abril (decêndio 3 e 12), nos demais estádios de desenvolvimento da planta não houve deficiência hídrica para o feijoeiro, sendo este semeado em dezembro, na safra das “águas”.

O déficit hídrico foi de 2 mm no primeiro decêndio de janeiro e de 6 mm no primeiro decêndio de abril e justifica-se pela baixa precipitação pluviométrica nesse período, 21,8 mm e 10,2 mm para o primeiro decêndio de janeiro e abril, respectivamente (FIG. 1). No primeiro decêndio de janeiro o feijoeiro encontrava-se em estágio vegetativo, onde a ocorrência de períodos secos tem efeito indireto no rendimento dos grãos, pela redução da área foliar (ARF *et al.*, 2004).

A ocorrência de déficit hídrico em abril foi benéfica ao feijoeiro, pois coincidiu com a época de colheita do grão, onde altos volumes de chuva podem comprometer

a produção e qualidade dos grãos. Apesar de quase não ser possível evidenciar deficiência hídrica nesse período, o risco de ocorrer chuvas no momento da colheita é maior (MEIRELES *et al.*, 2003).

A média decendial de precipitação pluviométrica ao longo do ciclo da cultura encontrou-se acima de 75 mm, obtendo um total chuvoso de 929,6 mm. O decêndio mais seco foi o primeiro decêndio de abril (decêndio 12), apresentando média de 10,2 mm e o mais chuvoso foi o terceiro decêndio de fevereiro 175 mm (decêndio 8) (FIG. 1).

A temperatura média durante todo o ciclo do feijoeiro foi de 24,4 °C, a temperatura máxima não ultrapassou os 30 °C e a temperatura mínima manteve-se superior aos 21 °C encontrando-se dentro da faixa ideal (FANCELLI, 2009) (FIG. 2).

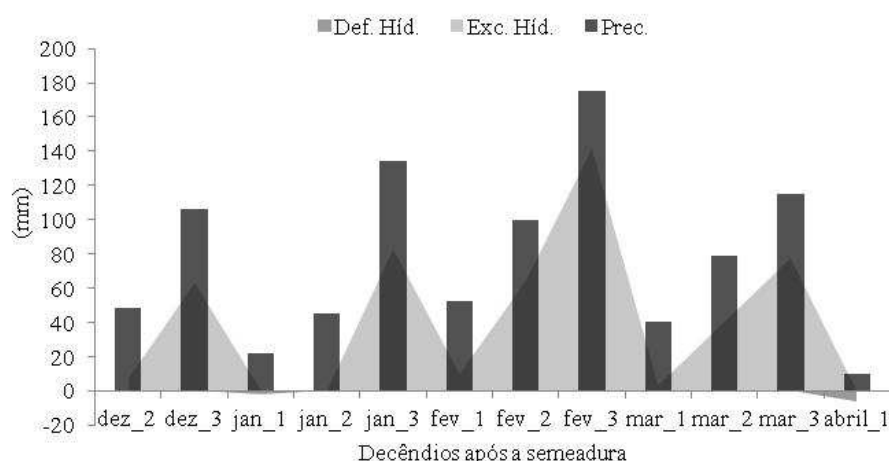


FIGURA 1 – Precipitação pluviométrica e balanço hídrico proposto por THORNTON & MATHER (1955) do período de cultivo do feijoeiro (Tangará da Serra – MT, 2011/2012).

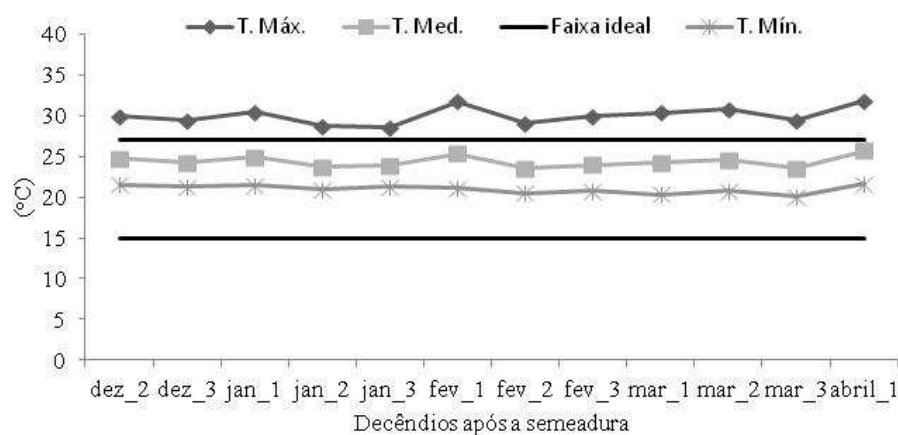


FIGURA 2 – Temperatura máxima, média e mínima do período de cultivo do feijoeiro (Tangará da Serra – MT, 2011/2012) e faixa ideal.

A emergência do feijoeiro ocorreu no primeiro decêndio após a semeadura, sendo este um dos momentos em que o feijoeiro tem uma maior necessidade hídrica, devido ao grande volume de água que é preciso para iniciar seu processo de embebição e estimular as reações bioquímicas que resultarão na formação das plântulas (PAULA JÚNIOR, 2008), sendo que a precipitação total para

este estágio foi de 48,8 mm, com médias diárias de 4,9 mm e temperatura média de 24,8 °C, enquadrando-se dentro da faixa ideal proposta por FANCELLI (2009) onde temperaturas a baixo de 12 °C reduzem a velocidade de germinação das sementes e valores de temperatura próximos 25 °C favorecem a aceleração do processo (FIG. 1 e 2).

O segundo, terceiro e quarto decêndio após a semeadura correspondem aos estádios vegetativos, onde a média pluviométrica foi de 57,8 mm e temperatura de 24,3 °C (FIG. 1 e 2) nessa fase a produtividade não será diretamente afetada pelo clima, no entanto é o período de maior formação da área foliar (ARF, *et al.*, 2004). O aparecimento dos botões florais que corresponde ao início da fase reprodutiva ocorreu em torno dos 28 dias após emergência (dae) para o cultivar BRS Campeiro e aos 30 dae nas cultivares BRS Esplendor e CNFC 10742.

Os estágios subsequentes, que coincidem com a abertura das flores e a formação das primeiras vagens até o enchimento do grão e maturidade fisiológica são etapas extremamente influenciadas pelo clima, a temperatura média nesses decêndios encontrou-se próxima aos 24,4 °C e a precipitação média foi de 81,8 mm, permanecendo dentro da faixa ótima de desenvolvimento da cultura (DOURADONETO & FANCELLI, 2000) (FIG. 1 e 2). Nessa etapa temperaturas diárias superiores a 35° C favorecem a maior taxa de abortamento e a falta de água causa a diminuição de produção, esse fator é ocasionado devido à redução do metabolismo da planta (FANCELLI, 2009).

A produtividade de grãos do feijoeiro é altamente correlacionada com os componentes da produção, ou seja, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos (COIMBRA *et al.*, 1999). Tendo em vista que as condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento do feijoeiro associada aos tratos culturais adequados, como adubação e controle fitossanitário, obteve-se altos valores de produtividade nas cultivares analisadas.

Em relação ao porte das plantas e a altura de inserção da primeira vagem, a cultivar BRS Campeiro não diferiu significativamente pela análise de variância da BRS Esplendor e da CNFC 10742 em altura de planta, porém esta apresentou a menor altura de inserção da primeira vagem, o que implica em maior facilidade de contato da vagem com o solo e na dificuldade de colheita mecanizada (ANTUNES *et al.*, 2007) (TAB. 1).

TABELA 1 – Altura média da planta (AP) e altura de inserção da primeira vagem (AIPV) em centímetros.

Cultivar	AP (cm)	AIPV (cm)
BRS Esplendor	91 b	18 a
CNFC 10742	105 a	20 a
BRS Campeiro	103 ab	10 b

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo RESENDE *et al.*, (2007) a altura de inserção da primeira vagem não deve ser inferior a 10 cm para facilitar a colheita mecânica, de modo geral as cultivares se enquadraram na recomendação sendo que o resultado dessa variável é considerado satisfatório a colheita mecanizada, reduzindo as perdas de grãos.

Os valores de produtividade obtidos foram superiores à média estadual que encontra-se próxima aos 1.500 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011). A cultivar BRS Esplendor

obteve a menor produtividade entre as cultivares analisadas (2.713,5 kg ha⁻¹) e as cultivares mais produtivas foram a BRS Campeiro e a CNFC 10742 com produtividade superior a 3.000 kg ha⁻¹ (TAB. 2).

O tamanho dos grãos, indicado pela massa de cem grãos (M100), varia de acordo com a cultivar, sendo uma característica muito influenciada pelo ambiente e de grande importância para o mercado consumidor (CARBONELL *et al.*, 2010; PERINA *et al.*, 2010). O menor peso de 100 grãos foi da cultivar BRS Esplendor (18 g) e o maior foi da BRS Campeiro (27 g) a linhagem CNFC 10742 obteve um peso intermediário (23 g) (TAB. 2).

O número de vagens por planta e de grãos por vagem não diferiram significativamente entre as cultivares analisadas, no entanto a porcentagem de vagens chochas foi maior na cultivar BRS Esplendor, apresentando porcentagem média de 2,17 (TAB. 2).

TABELA 2 – Número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), vagens chochas (VC), massa de 100 grão (M100) e produtividade (PROD) em kg ha⁻¹.

Cultivar	NVP	NGV	M100 (g)	VC (%)	PROD (kg ha ⁻¹)
BRS Esplendor	21,10 a	4,95 a	18 c	2,17 b	2713,5 b
CNFC 10742	22,10 a	4,37 a	23 b	0,35 a	3082,5 a
BRS Campeiro	20,25 a	4,30 a	27 a	0,42 a	3185,0 a

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Com base nas exigências climáticas e de aptidão da cultura, propostas por DOURADO-NETO & FANCELLI, (2000) e FANCELLI (2009) a região apresenta-se apta ao cultivo do feijão na safra das “águas”, uma vez que as condições térmicas e hídricas apresentam-se favoráveis para o bom desenvolvimento e produção da cultura, apresentado pequeno período de déficit hídrico, porém que não contribuiu para a redução da produtividade de grãos.

As cultivares avaliadas apresentaram altos valores de produtividade, com médias acima de 2.700 kg ha⁻¹, as mais produtivas foram a BRS Esplendor e a linhagem CNFC 10742. O número de vagens por planta e o número de grãos por vagem não diferiram estatisticamente entre as cultivares analisadas, porém o peso de 100 grãos foi menor e a porcentagem de vagens chochas maior na cultivar BRS Esplendor.

CONCLUSÃO

A região de Tangará da Serra apresenta-se apta ao cultivo do feijoeiro na safra das “águas”, baseando-se nas condições térmicas e hídricas da cultura;

A média decenal de precipitação pluviométrica ao longo do ciclo da cultura encontrou-se acima de 75 mm, obtendo um total chuvoso de 929,6 mm;

A temperatura média durante todo o ciclo do feijoeiro foi de 24,4 °C, a temperatura máxima não ultrapassou os 30 °C e a temperatura mínima manteve-se superior aos 21 °C;

Constatou-se deficiência hídrica no primeiro decêndio de janeiro (2 mm) e no primeiro decêndio de abril (6mm), porém não foram suficientes para causar redução na produtividade;

As cultivares mais produtivas foram a BRS Campeiro e a linhagem CNFC 10742 (acima dos 3.00 kg ha⁻¹). O peso de 100 grãos (18 g) e a altura de plantas (91 cm) foi menor e a porcentagem de vagens chochas (2,17 %) maior na cultivar BRS Esplendor. A cultivar BRS Campeiro apresentou menor altura de inserção da primeira vagem (10 cm).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro na realização do projeto de pesquisa e pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e ao INMET pela disponibilização dos dados climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R. S.; CIRINO, V. M.; FARIA, R. T.; VIDAL, L. H. I. Avaliação de linhagens promissoras de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tolerantes ao déficit hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 1-14, 2008.

AMORIM, E. P.; RAMOS, N. P.; UNGARO, M. R. G.; KIIHL, T. A. M. Correlações e análise de trilha em girassol. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 307-316, 2008.

ANTUNES, I. F., SIVEIRA, E. P., SILVA, H. T. BRS Exedito: nova cultivar de feijão de grãos pretos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 1, p. 135-136, 2007.

ARAÚJO, G. A. A.; FERREIRA, A. C. B. Manejo do solo e plantio. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). Feijão. 2. ed. Viçosa: UFV, p. 87-114, 2006.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 2, p. 131-138, 2004.

BARILI, L. D.; VALE, N. M.; MORAIS, P. P. P.; BALDISSERA, J. N. C.; ALMEIDA, C. B.; ROCHA, F.; VALENTINI, G.; BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F. Correlação fenotípica entre componentes do rendimento de grãos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1263-1274, 2011.

BONETT, L. P.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; SCHUELTER, A. R.; VIDIGAL-FILHO, P. S.; GONELA, A.; LACANALLO, G. F. Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 547-560, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de produção vegetal. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009. 120p.

CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; GONÇALVES, J. G. R.; PERINA, E. F.; CARVALHO, C. R. L. Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro. **Ciência**

Rural, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2067-2073, 2010.

COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; CARVALHO, F. I. F.; COIMBRA, S. M. M.; MARCHIORO, V. S. Análise de trilha I: Análise do rendimento de grãos e seus componentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 213-218, 1999.

CONAB, Companhia nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4o_lev_safr_2010_2011..pdf>. Acesso em: 02 de junho de 2012.

DALCHIAVON, F. C.; DALLACORT, R.; INOUE, M. H.; SANTI, A.; NIED, A. H.; MARTINS, J. A.; COLETTI, A. J. Características agronômicas das sementes e dos frutos de pinhão-mansão no município de Tangará da Serra, MT. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v. 8, n. 1, p. 95-101, 2010.

DALLACORT, R.; MOREIRA, P. S. P.; INOUE, M. H.; SILVA, J. S.; CARVALHO, I. F.; SANTOS, C. Wind speed and direction characterization in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 359-364, 2010.

DOURADO-NETO, D.; FANCELLI, A. L. Descrição dos estádios fenológicos e ecofisiologia. In: Produção de feijão. Guaíba: Agropecuária, 2000, p. 33-45.

FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. **Feijão Irrigado**: Tecnologia e Produção. Piracicaba: USP. 174p., 2005.

FANCELLI, A. L. Feijão: tópicos especiais de manejo. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV. 208p., 2009.

FAO. Faostat. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>>. Acesso em: 19 de julho de 2011.

FARIA, R. T.; CARAMORI, P. H.; CHIBANA, E. Y.; BRITO, L. R. S. Clima - Programa computacional para organização e análise de dados meteorológicos. **Revista Engenharia Agrícola**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 372-387, 2003.

GONÇALVES, J. G. R.; CHIORATO, A. F.; PERINA, E. F.; CARBONELL, S. A. M. Estabilidade fenotípica em feijoeiro estimada por análise AMMI com genótipo suplementar. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 863-871, 2009.

IBGE, **Produção Agrícola Municipal 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 07 de julho 2011.

LACERDA, C. F.; CARVALHO, C. M.; VIEIRA, M. R.; NOBRE, J. G. A.; NEVES, A. L. R.; RODRIGUES, C. F. Análise de crescimento de milho e feijão sob diferentes condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 18-24, 2010.

MEIRELES, E. J. L.; PEREIRA, A. R.; SENTELHAS, P. C.; STONE, L. F.;

ZIMMERMANN, F. J. P. Risco Climático de Quebra de Produtividade da Cultura do Feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, Go. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 163-171, 2003.

MELO, L. C.; SANTOS, P. G.; FARIA, L. C.; DIAZ, J. L. C.; DEL PELOSO, M. J.; RAVA, C. A.; COSTA, J. G. C. Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 15, p. 715-723, 2007.

PAULA JÚNIOR, T. J.; VIEIRA, R. F.; TEIXEIRA, H.; COELHO, R. R.; CARNEIRO, J. E. S.; ANDRADE, M. J. B.; REZENDE, A. M. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009**. Viçosa - MG: EPAMIG-CTZM, p. 69-83, 2008. (EPAMIG. Série Documentos, 42).

PERINA, E. F.; CARVALHO, C. R. L.; CHIORATO, A. F.; GONÇALVES, J. G. R.; CARBONELL, S. A. M. Avaliação de estabilidade e adaptabilidade de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) baseada na análise multivariada da performance genotípica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 398-406, 2010.

RESENDE, P. M.; CARVALHO, E. R. Avaliação de cultivares de soja [Glycine Max (L.) Merrill] para o Sul de Minas Gerais. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, 2007.

RIBEIRO, N. D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; POERSCH, N. L.; ROSA, D. P. Critério de seleção indireta para a produtividade de grãos em feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p. 986-989, 2010.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão: Aspectos gerais e cultura no Estado de Minas**. 2.ed. Viçosa-MG, Universidade Federal de Viçosa, p. 600, 2006.