



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Aptidão Agroclimática do Feijoeiro-Comum às Regiões Produtoras do Estado de Mato Grosso

Kássio de Marco ², Rivanildo Dallacort³, Santino Seabra Júnior⁴, Cleonir Andrade Faria Júnior⁵, Elizangela Selma da Silva⁶

¹Projeto de Iniciação Científica executado pelo primeiro, desenvolvido no Laboratório de Agrometeorologia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT campus de Tangará da Serra.

²Graduando em Agronomia, pela UNEMAT campus de Tangará da Serra. E-mail: kassio.marco@hotmail.com - autor para correspondência.

³Doutor, Professor; Departamento de Agronomia – UNEMAT campus de Tangará da Serra. E-mail: rivanildo@unemat.br.

⁴Doutor, Professor Associado; Departamento de Ciências Hortícolas, Texas A&M University; E-mail: lcisnero@tamu.edu

⁵Doutorando em Agronomia na Universidade Estadual de Maringá – UEM; E-mail: cleonir.junior@hotmail.com

⁶Mestre Ambiente e Sistema de Produção Agrícola – UNEMAT.

Artigo recebido em 12/02/2014 e aceite em 05/05/2014

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho determinar a adaptabilidade agroclimática da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às regiões agrícolas do estado de Mato Grosso. Utilizaram-se dados diários históricos de precipitação e temperatura do ar, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Agência Nacional de Águas (ANA), analisando-os conforme as exigências climáticas da espécie para os municípios de Campo Novo do Parecis, Diamantino, São José do Rio Claro, Campo Verde, Sinop e Sorriso, classificou-os conforme as classes de aptidão. A temperatura do ar média registrada nos municípios em estudo, indicam um clima apto para o cultivo do feijoeiro durante todo o ano, com médias entre 23,2 °C e 25,8 °C e a precipitação pluviométrica anual variou de 1.427,9 mm a 1.941 mm, porém não distribuídos regularmente durante todo o ano. As regiões podem ser consideradas aptas ao cultivo do feijoeiro na safra das “águas”, (semeadura realizada de outubro a dezembro) baseando-se na exigência térmica e necessidade hídrica da cultura, uma vez que estas permaneceram dentro da faixa ideal para o seu pleno desenvolvimento. Na safra da “seca”, quando o feijoeiro é semeado de fevereiro a março há possibilidade de ocorrência de deficiência hídrica, porém os riscos são minimizados com a antecipação da semeadura para fevereiro ou para o primeiro decêndio de março, já na safra de “inverno” (semeadura realizada de maio a junho) o cultivo do feijoeiro somente é possível com a utilização de tecnologia de irrigação, devido ao prolongado período com baixos índices pluviométricos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., precipitação pluviométrica, temperatura.

Agroclimatic Aptitude of Common-Bean in Producing Regions of the Mato Grosso State

ABSTRACT

The aim of this work was to determine the agro-climatic suitability of beans crop (*Phaseolus vulgaris* L.) in regions with agronomical importance in the State of Mato Grosso. We use diary historical data of precipitation and air temperature, released by the National Institute of Meteorology (INMET) and National Water Agency (ANA), analyzing according to the climatic requirements of the specie for the municipalities of Campo Novo do Parecis, Diamantino, São José do Rio Claro, Campo Verde, Sinop and Sorriso, ranked them according to the suitability classes. The average temperature in the regions in a study found optimal for the development of beans throughout the year, averaging between 23.2 °C and 25.8 °C and annual rainfall ranged from 1427.9 mm to 1941 mm, but not distributed regularly throughout the years. The regions studied can be considered suitable to the bean crop in the “rainy” harvest, (sowing from October to December) based on climatic requirement and water needs of the crop. In the “drought” harvest, when the beans is sowed from February to March, there is the possibility of water deficit, however the risk can be reduced with the anticipation of sowing to the month of February, or in the first ten-days period of March, in the “winter” harvest (sowing from May to June) the beans crop is only possible with irrigation technology, due to the long period of low rainfall rates.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L., rainfall, temperature.

Introdução

Nos últimos anos, o Brasil tem ocupado o primeiro lugar na produção e consumo mundial do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) (FAO, 2010). O grão representa um dos alimentos tradicionais da dieta nacional, constituindo importante fonte proteica e energética, principalmente na dieta alimentar da população de baixa renda (PIRES et al., 2006).

Segundo Bonett et al. (2006) o feijoeiro é cultivado em praticamente todos os estados brasileiros, nas mais variadas condições edafoclimáticas e em diferentes épocas de semeadura. A região Centro-Oeste é uma das maiores produtoras do grão no Brasil, sendo que na safra 2012/2013 colheu-se aproximadamente 590 mil toneladas. O estado de Mato Grosso obteve produção média de 13,6, 167,3 e 42,8 mil toneladas, na primeira, segunda e terceira safras, respectivamente (CONAB, 2013), destacando-se como maior produtor nacional de segunda safra.

O feijoeiro é uma planta alimentícia pertencente à família Fabaceae, a mesma da ervilha, lentilha e soja, apresenta ciclo relativamente curto, em torno de 90 a 110 dias (MALUF et al., 2001). 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) (VIEIRA et al., 2006).

O zoneamento de riscos climático é fundamental para determinar as regiões aptas ao cultivo da cultura (SEDIYAMA et al., 2001; DALLACORT et al., 2011), visando assim, proporcionar maior retorno dos investimentos a médio e longo prazo para os produtores, auxiliando desta forma numa agricultura racional e sustentável (NUNES et al., 2007). Com essa definição, o agricultor poderá traçar estratégias de ação que visam à redução dos efeitos da deficiência hídrica.

O feijoeiro é considerado uma planta muito exigente em condições climáticas, tendo seu desenvolvimento e produção diretamente afetada pelas temperaturas e índices pluviométricos extremos (LACERDA et al., 2010).

A faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento do feijoeiro situa-se entre 15 e 27 °C, sendo a temperatura média ideal de 21 °C. Temperaturas médias acima de 35 °C ou inferiores a 12 °C provocam a redução do número de flores, bem como podem contribuir para maior dificuldade de fertilização (FANCELLI, 2009).

O feijoeiro é classificado como uma planta sensível, tanto a deficiência quanto ao excesso de água no solo (VIEIRA et al., 2006) e o bom desenvolvimento da planta não está ligado somente à quantidade total de água disponível durante o ciclo e sim com sua distribuição no decorrer de todos os estágios da cultura. 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).

A ocorrência de déficit hídrico no solo 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 onde a falta de água causa a diminuição de produção, 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 no estado de Mato Grosso, objetivou-se com este trabalho determinar a adaptabilidade agroclimática da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às regiões agrícola do estado de Mato Grosso.

Material e Métodos

A determinação da aptidão agroclimática baseou-se nos dados meteorológicos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pluviométricos de estações da Agência Nacional de Águas (ANA), localizadas nas coordenadas geográficas referenciadas na Tabela 1.

Tabela 1. Dados meteorológicos utilizados na determinação da adaptabilidade agroclimática da cultura do feijoeiro.

Órgão	Referência	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Período
INMET	Diamantino	14°24' S	56°27' W	286,3	1961 a 2010
INMET	Sorriso	12°33' S	55°43' W	380,0	2003 a 2010
INMET	Sinop	12°12' S	56°30' W	415,0	1973 a 2010
INMET	São José do Rio Claro	13°26' S	56°43' W	350,0	1996 a 2010
INMET	Campo Novo do Parecis	13°47' S	57°50' W	570,0	2003 a 2010
ANA	Campo Novo do Parecis	13°38' S	58°17' W	596,0	1984 a 2008
INMET	Campo Verde	15°31' S	55°08' W	749,0	1998 a 2010

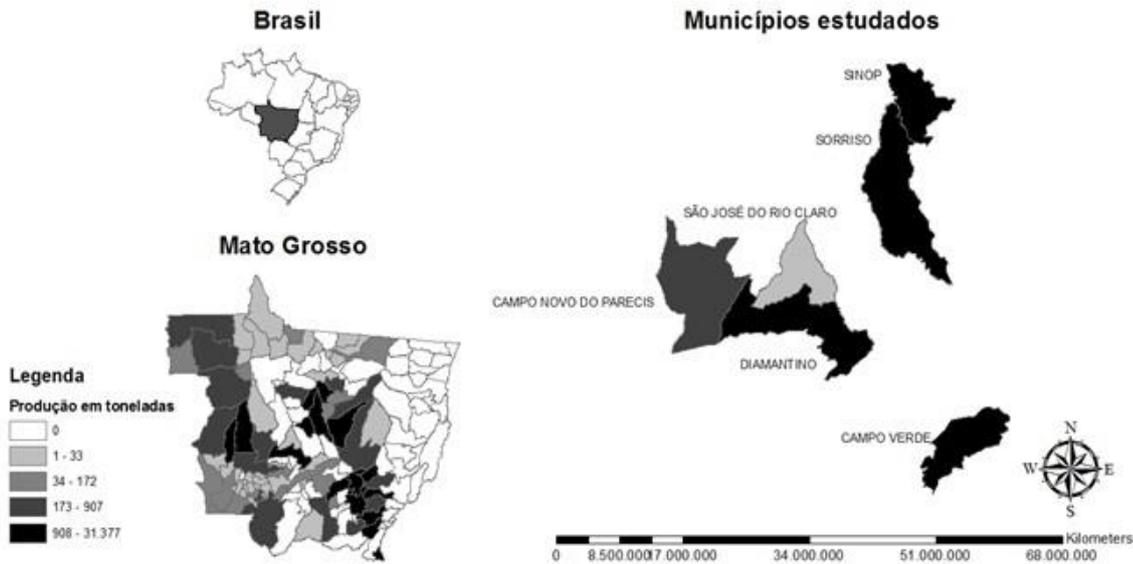


Figura 1. Localização das áreas produtoras de feijão no ano de 2010 no estado de Mato Grosso com destaque para os municípios estudados. Adaptado de IBGE, 2010.

Para organização dos dados, foi realizada análise de consistência e determinação de médias de temperatura e precipitação para períodos decenciais e anuais, utilizando o software CLIMA, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR (FARIA et al., 2003).

O balanço hídrico da cultura foi calculado a partir do modelo proposto por Thornthwaite & Mather (1955), utilizando a capacidade de água disponível no solo (CAD) para culturas anuais de 100 mm.

Com base nas exigências hídricas (DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000) e de temperatura do ar (FANCELLI, 2009), organizou-se as seguintes classes de aptidão climática para o ciclo de cultivo 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; d) Restrito por excesso de temperatura - temperatura média maior que 27 °C; e) Inapta - chuva menor do que 200 mm.

Tendo em vista as exigências climáticas do feijoeiro durante o seu ciclo e as diferentes épocas de semeadura, foi realizada uma análise decencial dos elementos climáticos, para determinar períodos pontuais desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura, como períodos com baixos índices pluviométricos ou temperaturas além ou aquém da faixa considerada ideal.

Resultados e discussão

A região de Sinop apresentou maior precipitação média anual, com 1.941 mm; enquanto o município de Sorriso apresentou 1.427,9 mm, a menor média anual (Figura 2). Para todas as estações, a média histórica anual encontrou-se acima dos 1.400 mm, nível

considerado satisfatório para as três safras possíveis do feijoeiro no estado (DOURADONETO & FANCELLI, 2000), segundo os autores o bom rendimento da cultura do feijoeiro não está ligado somente à quantidade total de água, mas sim com a distribuição dessa água no decorrer de todo ciclo da cultura.

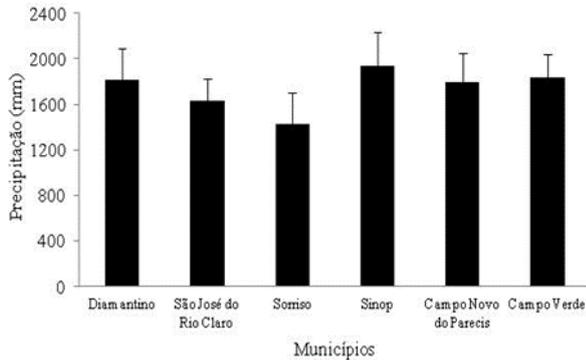


Figura 2. Média anual de precipitação pluviométrica em seis municípios do estado do Mato Grosso.

Tabela 2. Estatística descritiva para as séries históricas dos valores de precipitação anual, em seis municípios do estado do Mato Grosso.

Municípios	Média	Mediana	Assimetria	Curtose
Diamantino	1816,9	1814,8	0,01	2,28
São José do Rio Claro	1628,1	1721,7	0,21	-0,76
Sorriso	1427,9	1527,9	0,45	-1,09
Sinop	1941,0	1952,2	-0,25	-0,51
Campo Novo do Parecis	1796,1	1748,7	0,39	-0,89
Campo Verde	1833,4	1765,8	1,40	1,42

Em relação à temperatura média anual, esta variou de 23,2 °C no município de Campo Verde a 25,8 °C no município de Sorriso (Figura 3). Fancelli (2009) considera que a faixa apta para o cultivo do feijoeiro situa-se entre 15 e 29 °C. Observa-se, dessa maneira, que a temperatura do ar média anual favoreceu o desenvolvimento da cultura

A média histórica da precipitação anual para os municípios estudados apresentaram desvio padrão máximo de 288,86 mm para a região de Sinop e mínimo de 194,21 mm para a região de São José do Rio Claro. Ao se comparar média com mediana, observa-se baixa variação entre os valores de precipitação pluvial, o que os deixam próximo à normalidade, fato também comprovado pelo valor do coeficiente de assimetria (próximos de 0), sendo este um bom parâmetro de avaliação anual das chuvas (Tabela 2).

durante todo o ano, nas diferentes regiões consideradas, não sendo este um empecilho para a semeadura do feijoeiro, em qualquer das três safras propostas por (VIEIRA et al., 2006) para o estado de Mato Grosso.

Os registros históricos da temperatura média anual para os municípios estudados apresentaram desvio padrão máximo de 0,94

°C para a região de Sinop mínimo de 0,37 °C para as regiões de São José do Rio Claro e Campo Verde.

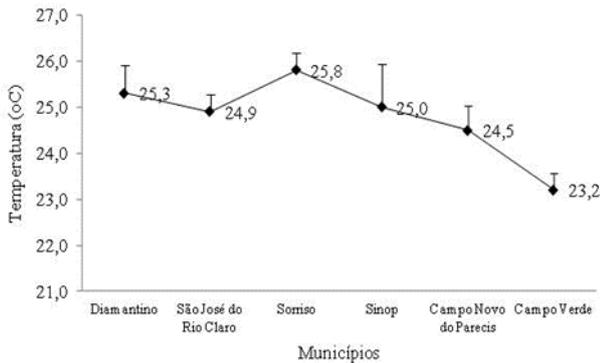


Figura 3. Média anual de temperatura média em seis municípios do estado do Mato Grosso.

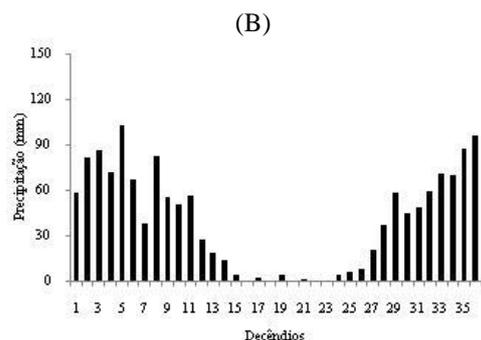
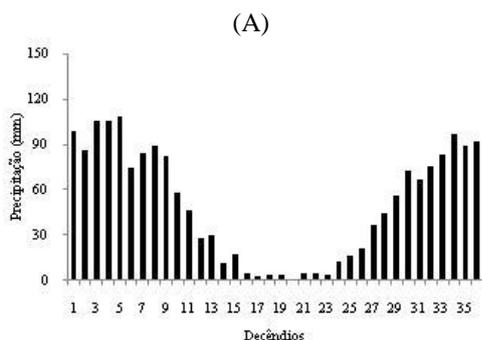
Comparando-se média com mediana para os valores históricos de temperatura do ar média, também se observa baixa variação entre os valores, o que os deixam próximo à normalidade (coeficiente de assimetria próximos de 0), sendo este um bom parâmetro de avaliação anual das temperaturas médias (Tabela 3). Os valores do coeficiente de curtose (Ck) revelam ainda uma distribuição platicúrtica, porém próximo a da normalidade (Ck=0, mesocúrtica), para todos os municípios.

Tabela 3. Estatística descritiva para as séries históricas dos valores de temperatura média, em seis municípios do estado do Mato Grosso.

Municípios	Média	Mediana	Assimetria	Curtose
Diamantino	25,3	25,2	0,66	-0,57
São José do Rio Claro	24,9	24,6	0,41	-0,34
Sorriso	25,8	25,8	0,26	-1,45
Sinop	25,0	25,4	-0,53	-0,81
Campo Novo do Parecis	24,5	24,7	-0,41	-1,30
Campo Verde	23,2	23,1	0,35	-0,98

A distribuição decendial da precipitação para os municípios de Diamantino (Figura 4A), Sorriso (Figura 4B), São José do Rio Claro (Figura 4C), Sinop (Figura 4D), Campo Novo do Parecis (Figura

4E) e Campo Verde (Figura 4F) indicam que as regiões possuem características semelhantes com relação à distribuição das chuvas.



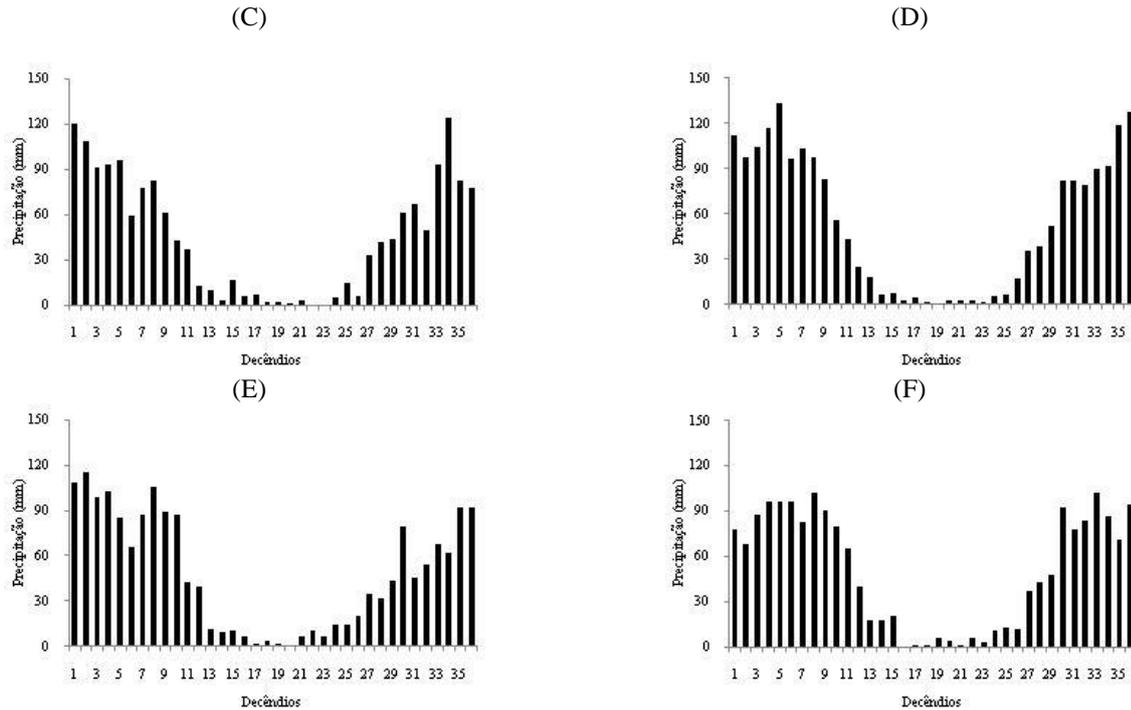


Figura 4. Distribuição decencial da precipitação pluviométrica: no município de Diamantino (A), Sorriso (B), São José do Rio Claro (C), Sinop (D), Campo Novo do Parecis (E) e Campo Verde (F).

As regiões em estudo apresentam duas estações bem definidas, uma seca que vai de maio a setembro, e outra chuvosa que vai de outubro a abril, o que, conforme Sousa (1998) é uma condição climática característica da região dos cerrados, efeito também evidenciado por Dallacort et al. (2010) e Moreira et al. (2010) em municípios do estado de Mato Grosso.

Todos os municípios, com exceção de Campo Novo do Parecis tiveram como característica, os três meses mais chuvosos (dezembro, janeiro e fevereiro), sendo registradas médias decenciais entre 48,7 mm no primeiro decêndio de janeiro, em Campo Verde (Figura 4F) e de 132 mm no segundo decêndio de fevereiro em Sinop (Figura 4D). Em Campo Novo do Parecis as chuvas se

estendem por um período maior, encontrando-se médias decenciais em torno 94 mm para o mês de março (Figura 4E).

A média chuvosa decencial para o período encontrou-se em torno de 94 mm para o município de Diamantino (Figura 4A), 79,9 mm em Sorriso (Figura 4B), 94,7 em São José do Rio Claro (Figura 4C), 110,8 em Sinop (Figura 4D), 91,32 Campo Novo do Parecis (Figura 4E) e 81,3 em Campo Verde (Figura 4F).

Estas médias são consideradas altas para o cultivo do feijoeiro, uma vez que excederam a quantidade ótima para o desenvolvimento do feijoeiro (DOURADONETO & FANCELLI, 2000), no entanto deve-se levar em consideração a época de semeadura (MELO et al., 2007), já que o

excesso de água após a maturação fisiológica pode prejudicar a qualidade dos grãos, dificultar a colheita e diminuir a produtividade.

As médias de precipitação nos municípios analisados apresentam uma redução até o mês de maio, sendo possível observar alguns decêndios que apresentam irregularidade das chuvas (Figura 4) e que os meses mais secos foram junho, julho e agosto para todas as regiões, sendo possível observar médias decendiais abaixo de 10 mm. O feijoeiro não é tolerante a grandes períodos de seca, dependendo de no mínimo 300 mm de água durante seu ciclo de desenvolvimento (DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000).

Assim levando em consideração as três épocas de semeadura (“águas”, “seca e “inverno”) e a duração do ciclo médio do feijoeiro, que gira em torno de 90 a 110 dias (MALUF et al., 2001) é possível verificar a ocorrência de restrição por déficit hídrico na safra da “seca”, quando o feijoeiro é semeado de fevereiro a março, com precipitação inferior a 300 mm e superior a 200.

Nesse período o risco da falta ou distribuição irregular das chuvas é maior, afetando sensivelmente o rendimento do feijoeiro (MELO et al., 2007). O período analisado apresenta restrição por déficit hídrico se o feijoeiro for semeado no último decêndio de março, registrando um total chuvoso em torno de 284,5 mm, 277,5 mm e 245,6 mm, para os municípios de Diamantino,

Sorriso e Sinop, respectivamente (Figura 4A; 4B; 4D).

Na região de São José do Rio Claro (Figura 4C) também ocorre restrição por déficit hídrico se o feijoeiro for semeado no segundo decêndio de março (275,5 mm). A semeadura no terceiro decêndio de março é considerada inadequada por apresentar um total chuvoso inferior a 200 mm, tornando-se inapto o cultivo do feijoeiro.

Não é possível encontrar deficiência hídrica na safra das “águas”, período em que o feijoeiro é semeado de outubro a dezembro, em nenhum dos decêndios em que o feijoeiro é cultivado, observando-se quantidade satisfatória e boa regularidade das chuvas entre os meses de outubro a março (Figura 4). Porém, nesse período o risco de ocorrência de chuvas no momento da colheita é maior, o que pode comprometer a produção e qualidade dos grãos (MEIRELES et al., 2003).

Na safra de “inverno”, quando o feijoeiro é semeado entre os meses de maio a junho as médias decendiais de precipitação não ultrapassaram os 120 mm em nenhuma das regiões em estudo (Figura 4), sendo considerado inapto para o cultivo da cultura, no entanto o feijoeiro cultivado no período seco, sob irrigação, vem atraindo médios e grandes produtores, geralmente, usuários de melhor tecnologia (MEIRELES et al., 2003). Com a utilização de irrigação pode-se maximizar a produtividade nesse período, segundo Silveira et al. (2001), o feijoeiro

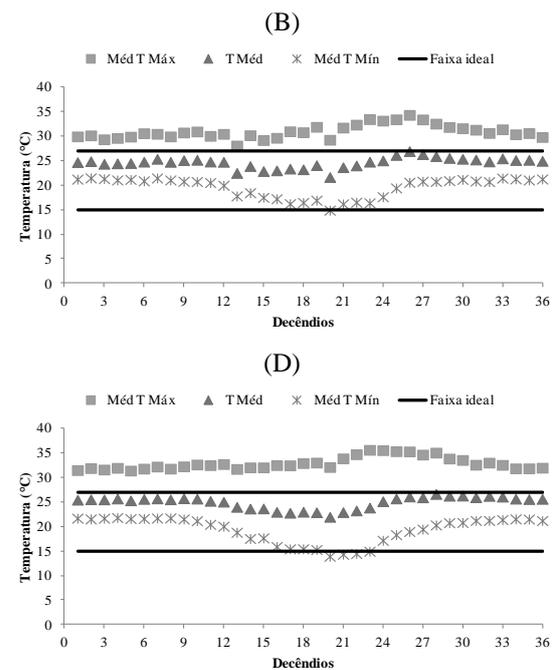
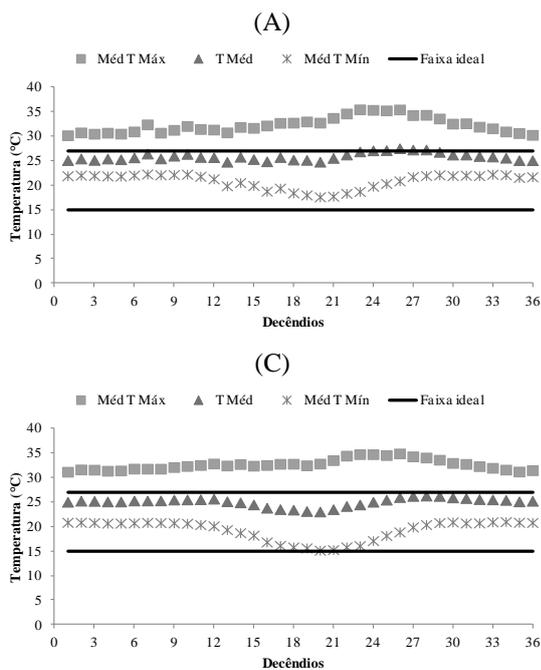
irrigado por aspersão é economicamente viável, com taxas de retorno superiores a 70%.

Com relação ao regime decendial de temperatura das regiões em estudo (Figuras 5A – 5F), não existem grandes amplitudes de variação entre as médias decendiais do mês mais quente para o mais frio. No município de Sorriso (Figura 5A), o mês com maior média de temperatura, corresponde a setembro, com média decendial de 27,2 °C, já o mês de julho é o mais frio com média de 25,1 °C. Segundo Fancelli (2009) valores de temperatura próximos 25 °C favorecem a aceleração do processo de germinação e temperaturas média superiores que 35° C favorecem a maior taxa de abortamento.

Nas demais regiões, Campo Novo do Parecis (Figura 5B) registrou temperaturas de 26,4 °C em setembro e 22,8 °C em julho; enquanto em Sinop (Figura 5C), o mês de

outubro foi o mais quente, com 26,1 °C e julho o mais frio com 23,2 °C. Variação semelhante foi observada em São José do Rio Claro (Figura 5D), com média de 26,3 °C em outubro e 22,5 °C em julho. Campo Verde (Figura 5E) teve em setembro o mês mais quente, com média de 25,6 °C e o mês mais frio para esta localidade foi maio, com média de 21,5 °C e em Diamantino (Figura 5F) o mês mais quente foi outubro, com média de 26,71 °C e o mais frio foi julho, com 22,63 °C.

A análise da temperatura média decendial demonstrou que as regiões em estudo apresentam pequena oscilação entre a maior temperatura média e a menor temperatura e também que em todas as localidades esta variável permanece entre os níveis considerados aptos para o desenvolvimento do feijoeiro (FANCELLI, 2009)



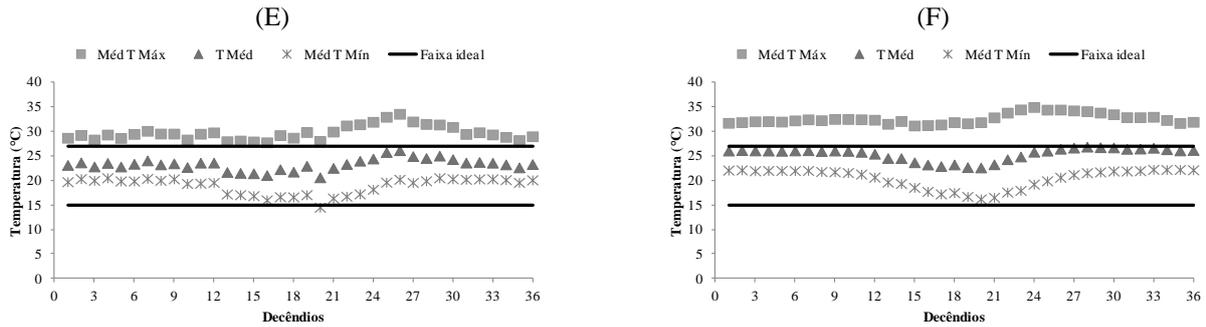


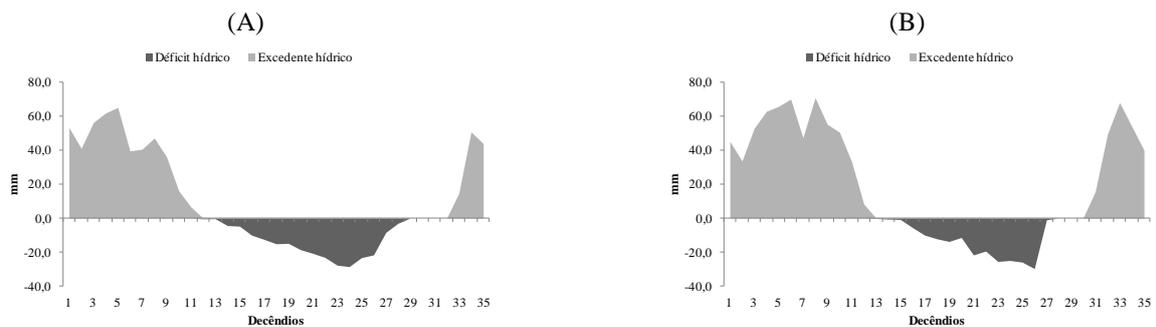
Figura 5. Médias decêndiais da temperatura mínima, máxima, média e faixa ideal: em Sorriso (A), Campo Novo do Parecis (B), Sinop (C), São José do Rio Claro (D), Campo Verde (E) e Diamantino (F).

As médias decêndiais de temperaturas mínimas registradas nas estações meteorológicas correspondem aos valores de 19,1 °C em Sorriso, 20,3 °C em Diamantino, 20,8 °C em Sinop, 19,1 °C em São José do Rio Claro, 19,4 °C em Campo Novo do Parecis e 18,8 °C em Campo Verde (Figuras 5A – 5F). As médias da temperatura do ar mínima encontraram-se dentro da faixa ótima para o desenvolvimento do feijoeiro (FANCELLI, 2009), sendo que temperatura média ótima é de 21° C, tendo como temperaturas aptas para o cultivo dessa cultura, regiões que apresentam valores extremos de temperatura entre 15 e 29 °C.

Com a análise da temperatura do ar máxima permite-se verificar que as médias encontraram-se inferiores a 35 °C e fora da

faixa ideal para o desenvolvimento da cultura, em todas as regiões analisadas (FANCELLI, 2009). Apresentando valores médio de 32,6 °C em Diamantino, 32,3 °C em Sorriso, 32,6 °C em Sinop, 32,9 °C em São José do Rio Claro, 30,9 °C em Campo Novo do Parecis e 29,7 °C em Campo Verde (Figuras 5A – 5F).

Ao analisar a distribuição do balanço hídrico para seis diferentes localidades durante o ano, pode-se constatar que em todas as regiões ocorrem decêndios com déficit e excedente hídrico (Figuras 6A – 6F), resultantes da contabilização da precipitação conjuntamente com a evapotranspiração potencial da cultura, levando em consideração a capacidade de armazenamento de água no solo (FERNANDES, 2008).



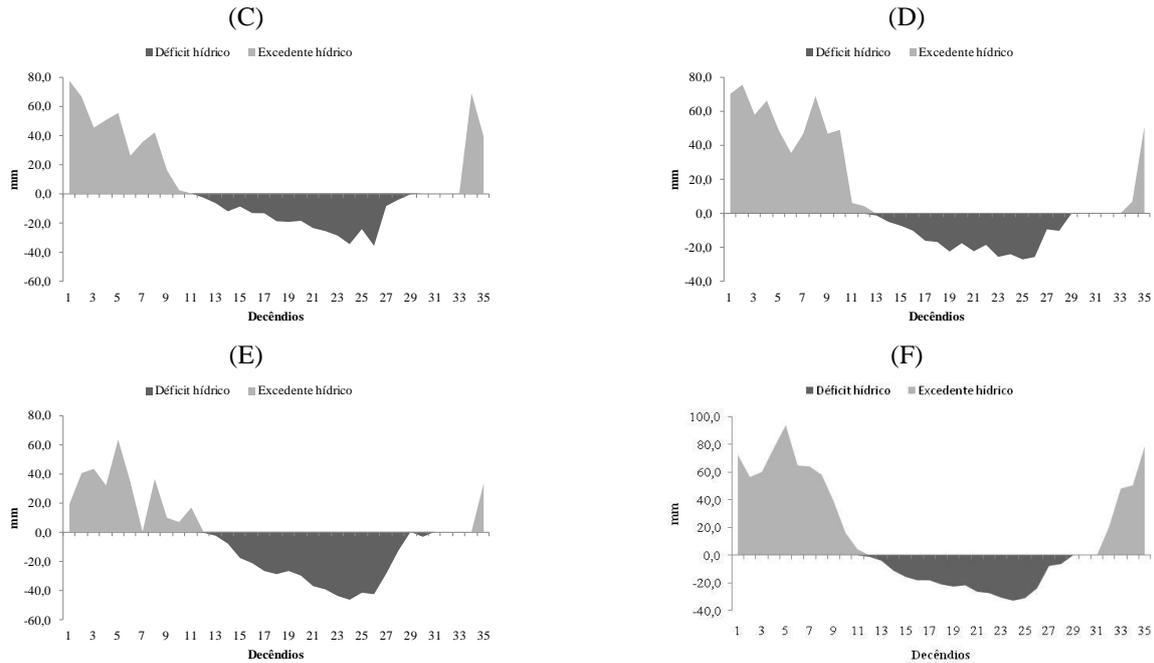


Figura 6. Médias decêniais do Balanço Hídrico Climatológico: no município de Diamantino (A), Campo Verde (B), São José do Rio Claro (C), Campo Novo do Parecis (D), Sorriso (E) e Sinop (F).

Os municípios de Diamantino, Sorriso e Sinop apresentam deficiência hídrica entre o decêndio 12 e 28 (Figura 6A; 6E; 6F). Verificou-se também que o decêndio de maior deficiência hídrica foi 24º, apresentando déficit para o período de 28,8, 46,5 e 32,9 mm para as regiões de Diamantino, Sorriso e Sinop, respectivamente, sendo estes classificados de acordo com Maitelli (2005) como Clima Tropical Equatorial Continental com estação seca definida (3 a 5 meses).

Nas regiões de Clima Tropical Continental alternadamente úmido e seco (MAITELLI, 2005), em São José do Rio Claro o intervalo de déficit hídrico corresponde aos decêndios de 12 a 29 e o decêndio de maior deficiência hídrica foi o 26º (35,5 mm) (Figura 6C), na região de Campo Novo do Parecis a deficiência hídrica

teve início no decêndio 13 e término no decêndio 28, o decêndio de maior déficit foi o 25º (26,8 mm) (Figura 6D), já em Campo Verde observou-se o menor período de deficiência, que corresponde aos decêndios de 13 a 27, e o decêndio de maior déficit foi o 26º (29,8 mm) (Figura 6B).

Com base no balanço hídrico observa-se que na safra de “inverno” (semeadura de maio a junho) as médias decendiais de deficiência encontraram-se entre 26,8 mm em Campo Novo do Parecis e 46,5 em Sorriso, sendo este período considerado inapto para o cultivo do feijoeiro.

Todas as regiões analisadas apresentaram excedente hídrico, sendo que na safra das “águas”, quando a semeadura é realizada entre os meses de outubro a dezembro não há a ocorrência de déficit

hídrico ao longo do ciclo do feijoeiro, em qualquer época de semeadura entre os decêndios 1 a 10 e 30 a 36 (Figura 6). Na safra da “seca” onde o feijoeiro é semeado de fevereiro a março a antecipação da semeadura diminui o risco com de deficiência hídrica.

Fundamentando-se nas exigências climáticas e de aptidão da cultura, comparado aos parâmetros propostos por (FANCELLI, 2009; DOURADO-NETO & FANCELLI, 2000) as regiões de Campo Novo do Parecis, São José do Rio Claro, São Campo Verde, Sinop e Sorriso apresentam-se apta ao cultivo do feijoeiro na safra das “águas”, uma vez que as condições térmicas e hídricas dos municípios apresentam-se favoráveis para o bom desenvolvimento e produção da cultura, por tanto, a época de semeadura pode-se estender outubro a dezembro.

Na safra das “secas” ocorre restrição por déficit hídrico somente se o feijoeiro for semeado no último decêndio de março para os municípios de Diamantino, Sorriso e Sinop. No município de São José do Rio Claro também ocorre restrição por déficit hídrico se o feijoeiro for semeado no segundo decêndio de março e é considerado inapto se for semeado no terceiro decêndio de março. Campo Novo do Parecis e Campo Verde não apresentaram deficiência hídrica para este período. A temperatura média mensal não extrapola em nenhum mês a faixa ideal de desenvolvimento da cultura.

Na safra de “inverno” as regiões de Campo Novo do Parecis, São José do Rio

Claro, Campo Verde, Sinop e Sorriso são consideradas inaptas para o cultivo do feijoeiro devido aos períodos prolongados de baixa precipitação, que se estendem de maio a setembro, sendo necessário a utilização de sistemas de irrigação.

Conclusão

As regiões em estudo podem ser consideradas como plenamente aptas ao cultivo do feijoeiro na safra das “águas”, baseando-se nas exigências climáticas e necessidade hídrica da cultura, pois em todos os decêndios do seu ciclo a cultura encontra-se na faixa ideal para o desenvolvimento;

Os riscos de deficiência hídrica na safra da “seca” são minimizados com a antecipação da semeadura para fevereiro ou para o primeiro decêndio de março;

Na safra de inverno o cultivo do feijoeiro somente é possível através da utilização de tecnologia de irrigação, devido ao prolongado período com baixos índices pluviométricos.

Agradecimentos

À FAPEMAT – Fundação de Amparo a Pesquisa do estado do Mato Grosso, pelo auxílio financeiro na realização do projeto de pesquisa e pela concessão de bolsa de Iniciação Científica. A ANA – Agencia Nacional de Águas e ao INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, pela disponibilização dos dados de precipitação e temperatura.

Referências

- Bonett, L. P.; Gonçalves-Vidigal, M. C.; Schuelter, A. R.; Vidigal Filho, P. S.; Gonela, A.; Lacanallo, G. F. (2006). Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no estado do Paraná, Brasil. *Revista Semina*, v.27, n.4, p.547-560.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. (2013). Acompanhamento da safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2013. Brasília: CONAB, 29p.
- Dallacort, R.; Freitas, P. S. L.; Faria, R. T.; Gonçalves, A. C. A.; Rezende, R.; Guimarães, R. M. L. (2011). Simulation of bean crop growth, evapotranspiration and yield in Paraná State by the CROPGRO-Drybean model. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.33, n.3, p.429-436.
- Dallacort, R.; Moreira, P. S. P.; Inoue, M. H.; Silva, J. S.; Carvalho, I. F.; Santos, C. (2010). Wind speed and direction characterisation in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.25, n.3, p.359-364.
- Dourado-Neto, D.; Fancelli, A. L. (2000). Produção de feijão. Guaíba: Agropecuária. 386 p.
- Fancelli, A. L. (2009). Feijão: tópicos especiais de manejo. 1. ed. Piracicaba: ESALQ/USP. 208 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010). 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. (2003). Clima - Programa computacional para organização e análise de dados meteorológicos. *Revista Engenharia Agrícola*, v.23, n.02, p.372-387.
- Fernandes, E. J. (2008) Comparação entre três métodos para estimar lâminas de irrigação. *Irriga*, v.13, n.1, p.36-46.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia estatística (2010). Produção Agrícola Municipal 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 07 de julho de 2011.
- Lacerda, C. F.; Carvalho, C. M.; Vieira, M. R.; Nobre, J. G. A.; Neves, A. L. R.; Rodrigues, C. F. (2010). Análise de crescimento de milho e feijão sob diferentes condições de sombreamento. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.1, p.18-24.
- Maitelli, G. T. (2005). Interações atmosfera-superfície. In: MORENO, G.; HIGA, T. C. S. Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente. 1. ed. Cuiabá, MT: Entrelinhas, p.238-249.
- Maluf, J. R. T.; Cunha, G. R.; Matzenauer, R.; Pasinato, A.; Pimentel, M. B. M.; Caiaffo, M. R. (2001). Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.9, n.3, p.468-476.
- Meireles, E. J. L.; Pereira, A. R.; Sentelhas, P. C.; Stone, L. F.; Zimmermann, F. J. P. (2003). Risco Climático de Quebra de Produtividade da Cultura do Feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, Go. *Bragantia*, v.62, n.1, p.163-171.
- Melo, L. C.; Melo, P. G. S.; Faria, L. C.; Diaz, J. L. C.; Peloso, M. J. D.; Rava, C. A.; Costa, J. G. C. (2007). Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.42, n.5, p.715-723.
- Moreira, P. S. P.; Dallacort, R.; Magalhães, R. A.; Inoue, M. H.; Stieler, M. C.; Silva, D. J.; Martins, J. A. (2010). Distribuição e probabilidade de ocorrência de chuvas no município de Nova Maringá-MT. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, v.8, n.1, p.9-20.
- Nunes, E. L.; Amorim, R. C. F.; Souza, W. G.; Ribeiro, A.; Senna, M. C. A.; Leal, B. G. (2007). Zoneamento Agroclimático da Cultura do Café para a Bacia do Rio Doce.

Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, n.3, p.297-302.

Pires, C. V.; Oliveira, M. G. A.; Rosa, J. C.; Costa, N. M. B. (2006). Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferente fontes protéicas. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, v.26, n.1, p.179-187.

Sediyama, G. C.; Junior, J. C. F. M.; Santos, A. R. S.; Ribeiro, A.; Costa, M. H.; Hamakawa, P. J.; Costa, J. M. N.; Costa, L. C. (2001). Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.9, n.3, p.501-509.

Silveira, P. M.; Silva, O. F.; Stone, L. F.; Silva, J. G. (2001). Efeitos do preparo do solo, plantio direto e de rotações de culturas sobre o rendimento e a economicidade do feijoeiro irrigado. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.36, n.2, p.257-263.

Sousa, S. A. V.; Peres, F. C. (1998). Programa computacional para simulação da ocorrência de veranicos e queda de rendimento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, n.12, p.1951-1956.

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

Vieira, C.; Paula Júnior, T. J.; Borém, A. (2006). *Feijão: Aspectos gerais e cultura no estado de Minas*. 2. ed. Viçosa: UFV, 600p.