

---

## EFEITO DE DENSIDADES DE PLANTAS EM CULTIVARES DE FEIJÃO-COMUM PARA A REGIÃO DE UBERABA-MG

FERNANDES, Anna Letícia Pereira Silva<sup>1</sup>

CARNEIRO, Nicolly Urzedo<sup>2</sup>

FÁVARO, Luís Henrique de Souza<sup>3</sup>

ANDRÉ, Maria Eduarda Rocha Rossi<sup>4</sup>

SANTANA, Márcio José de<sup>5</sup>

---

Recebido em: 2020.08.21

Aprovado em: 2022.01.25

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.3832

---

**RESUMO:** O feijoeiro é distribuído em vários países de clima tropical e subtropical e apesar da adaptação e distribuição geográfica o feijoeiro é pouco tolerante a fatores externos de ambiente, sendo assim exigente quanto as condições edafoclimáticas. O espaçamento e a densidade de plantio do feijoeiro têm efeito sobre o controle de plantas daninhas e uma estratégia importante para a utilização mais eficiente de alguns fatores de produção, como luz, água e nutrientes. O presente estudo, objetivou avaliar as principais características produtivas e a severidade de doenças para o feijão comum, cultivado sob densidades de semeadura e cultivares na região de Uberaba-MG. O experimento foi conduzido no IFTM – *Campus* Uberaba. O delineamento experimental empregado foi o DBC em esquema fatorial 2x4; utilizou-se as cultivares de feijão-comum BRSMG Madrepérola e BRS Estilo associadas a populações de plantas 120, 180, 240 e 300 mil plantas ha<sup>-1</sup> com 6 repetições. Dentre os resultados verificou-se decréscimo de produção em maiores densidades. Analisando a severidade de doença houve diferença significativa, com relação as cultivares BRSMG Madrepérola que se mostrou susceptível as principais doenças do feijoeiro.

**Palavras-chave:** População de plantas; cultivar; *Phaseolus vulgaris* L.

## EFFECT OF PLANTS DENSITIES COMMON BEAN CULTIVARS FOR UBERABA-MG REGION

**SUMMARY:** Beans are grown in a lot of countries with tropical and subtropical climat, despite the wide adaptation and geographical distribution, the bean is little tolerant to external environmental factors, being very demanding to most edaphoclimatic conditions. Bean spacing and planting density has an effect on weed control and an important strategy for more efficient use of some production factors such as light, water and nutrients. The present study aimed to evaluate the main yield characteristics and disease severity for common beans, cultivated under combinations of sowing and cultivar densities in the region of Uberaba-MG. The experiment was conducted in IFTM – *Campus* Uberaba. The experimental design used was the DBC in a 2x4 factorial scheme; BRSMG Madrepérola and BRS Estilo common bean cultivars and plant populations 120, 180, 240 and 300 thousand plants ha<sup>-1</sup> with 6 replications were used. Among results showing decrease of production in higher densities. Analyzing the severity of the disease, there was a significant difference in relation to cultivars BRSMG Madrepérola, which was susceptible to the main bean diseases.

**Keywords:** Plan population; Cultivar; *Phaseolus vulgaris* L.

---

<sup>1</sup> Técnica Agrícola, graduanda em Engenharia Agrônômica. Atua no Programa de Educação Tutorial - PET Engenharia Agrônômica e no Núcleo de Estudo em Manejo de Irrigação - NUMAI.

<sup>2</sup> Técnica Agrícola e Engenheira Agrônoma, formada pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba; pós graduanda em Proteção de Plantas pela Fazu. Atuando como Agente de Geração de Demanda, da Corteva, através do canal de distribuição Coopercitrus.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo Formado pelo IFTM pós graduando em Nutrição de Plantas e Fertilidade do Solo pela FAZU, Agente Gerador de Demanda BAYER

<sup>4</sup> Técnica agrícola, graduanda em Engenharia Agrônômica, membro do PET Engenharia Agrônômica (Programa de Educação Tutorial) e, dos grupos de pesquisa NUMAI (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Manejo de Irrigação) e GPAGRO (Grupo de Pesquisas em Agrometeorologia).

<sup>5</sup> Professor do IFTM Campus Uberaba, MG, Pós-doutor em Produção Vegetal, coordenador NUMAI e GPagro IFTM.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão, ficando atrás de Myanmar e da Índia, respectivamente. A alta capacidade de adaptação climática e de solos desta leguminosa permite seu cultivo durante todo o ano em todos os estados do país, possibilitando constante oferta do produto no mercado (CONAB, 2019).

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos importantes constituintes da dieta da população brasileira, por ser reconhecidamente uma excelente fonte proteica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos e ser rico em ferro (BORÉM; CARNEIRO, 2008).

O desenvolvimento de novas cultivares de feijão tem contribuído de forma significativa para a sustentabilidade da cultura no País. Cultivares mais produtivas, resistentes a doenças e tolerantes a fatores edafoclimáticos adversos, tais como a seca, alta temperatura e baixa disponibilidade de fósforo, têm contribuído para redução do uso de agroquímicos e redução do custo de produção, sem, contudo, causar a redução da produtividade (CTSBF, 2012).

A utilização correta do espaçamento e da densidade de plantio do feijoeiro tem efeito sobre o controle de plantas daninhas e uma estratégia importante para a utilização mais eficiente de alguns fatores de produção, como luz, água e nutrientes. Quando as plantas estão mais adensadas, uma sombreia a outra e as raízes exploram a água e os nutrientes no mesmo espaço do solo, esse efeito é mais drástico quando os recursos se encontram em quantidades inferiores as exigidas (ARAÚJO; FERREIRA, 2006).

Importante também salientar o gasto na aquisição de sementes com a cultura, que fica próximo a 10% em todo o sistema de produção. Estudos que englobem alternativas para o dimensionamento do stand de plantas são de suma importância, assim como, a adaptabilidade das cultivares disponíveis quanto à técnica empregada.

A ocorrência de doenças é uma das principais causas de redução da produtividade do feijoeiro. Transmitidas por fungos, bactérias, vírus e nematoides, as doenças, dependendo das condições ambientais, podem causar perda total da produção, depreciar a qualidade do produto ou até inviabilizar determinadas áreas para o cultivo (ABREU *et al.*, 2005).

Apesar da ampla adaptação e distribuição geográfica o feijoeiro é pouco tolerante a fatores externos de ambiente, sendo, portanto, uma cultura muito exigente à maioria das condições edafoclimáticas, sendo este conhecimento fundamental e limitante para a escolha e produtividade da cultura (ANDRADE *et al.*; 2015).

Diante do exposto, o objetivo foi avaliar as principais características produtivas e a incidência de doenças foliares para cultivares de feijão comum, cultivado sob densidades de semeadura, em Uberaba-MG.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no *Campus* Uberaba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, no setor de culturas anuais, localizado no município de Uberaba – MG, situado a 19° 39' 19" S e 47° 57' 27" W e de 795 m acima do nível do mar. O clima, segundo Koppen, é classificado como AW, tropical quente e úmido com inverno frio e seco, temperatura média anual de 22,3 °C e umidade relativa média de 68% (VALLE JUNIOR *et al.*, 2010). A pluviosidade média da região é de 1584,2 mm ano<sup>-1</sup> (SILVA; GUIMARÃES; TAVARES, 2003).

Realizou-se uma coleta de amostra de solo para determinação dos teores químicos e os resultados estão expostos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Teores químicos da análise de solos na camada de 0-20 cm da área de culturas anuais do IFTM em fevereiro de 2018.

Características	Teores	Características	Teores
pH em água	6,4	Al	0,1 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
SB	2,5 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Ca	1,7 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
t	2,6 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Mg	0,5 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
T	3,8 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	H+Al	1,3 cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
V (%)	66,0	K	125 mg dm <sup>-3</sup>
m (%)	3,8	P	18 mg dm <sup>-3</sup>
		P- rem	27,3 mg dm <sup>-3</sup>

Análise realizada no laboratório de análises de solos da EPAMIG Uberaba-MG.

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Os dados meteorológicos foram obtidos através de uma estação meteorológica automática localizada no *Campus*. Coletou-se temperatura máxima, mínima e umidade relativa do ar. Estes dados foram utilizados para estimar a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>).

A irrigação foi efetuada por meio de aspersão convencional (setoriais), totalizando 8 aspersores. O manejo da irrigação foi efetuado mantendo-se a umidade do solo próximo a capacidade de campo. Para isto a umidade do solo foi coletada após as irrigações, ajustando-se os valores de lâminas estimadas a partir da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>). Para obtenção da umidade do solo, foram coletadas amostras que foram secas em estufas à 103° C por 24 h.

Para obtenção da evapotranspiração de referência utilizou-se a equação 1.

$$ET_o = \frac{0,408\Delta(Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34U_2)} \quad \text{(Equação 1)}$$

Em que:

$\Delta$  = declividade da curva de pressão de vapor de saturação (kPa/°C), expressa pela equação

2.

$$\Delta = \frac{4098 \, es}{(T + 237,3)^2} \text{ (Equação 2)}$$

Em que:

Rn = saldo de radiação à superfície (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>); G= fluxo de calor no solo (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>);  $\gamma$  = constante psicrométrica (kPa °C<sup>-1</sup>) tabelado; T= é a temperatura média (°C); U<sub>2</sub>= velocidade do vento média (m s<sup>-1</sup>); es = pressão de saturação do vapor de água (kPa); t = temperatura do bulbo seco (°C) e ea= pressão atual do vapor de água (kPa)

$$es = 0,611 \cdot 10^{\frac{7,5t}{237,3+t}} \text{ (Equação 3)}$$

Os valores de Kc foram obtidos a partir de Santana (2008) sendo de: 0,5 no estágio inicial, 0,53 no estágio I, 0,81 no estágio II, 1,07 no estágio III e 0,78 no estágio IV.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados (DBC) com 6 repetições, em esquema fatorial 2x4, onde foram estudadas duas cultivares de feijão-comum de grãos tipo carioca, sendo elas BRSMG Madrepérola e BRS Estilo, associadas à quatro densidades de semeadura: 120, 180, 240 e 300 mil plantas ha<sup>-1</sup>. As parcelas tinham dimensões de 3 x 3m, com 6 linhas de plantio espaçadas a 0,5m.

A cultivar BRSMG Madrepérola apresenta grãos do tipo carioca, com rajadas marrom claras e de altíssima qualidade – sendo o diferencial da cultivar, pois mantém a coloração clara por um longo período após a colheita, porte prostado, hábito de crescimento indeterminado tipo III. Detém baixa tolerância ao acamamento, ciclo semiprecoce de 75-84 dias, resistência ao mosaico-comum (*Bean common mosaic virus*-BCMV) e resistência intermediária à mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola*) e antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), (EMBRAPA, 2017).

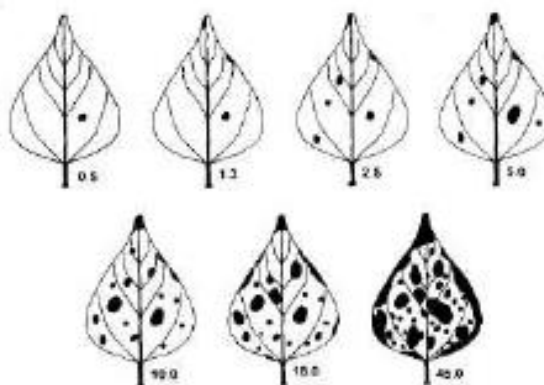
A BRS Estilo distingue-se por plantas de porte ereto – sendo um diferencial -, crescimento indeterminado tipo II. Apresenta alto potencial produtivo e estabilidade de produção. Com ciclo normal médio de 90 dias, excelente qualidade comercial de grãos e caracteriza-se por grãos claros. Além de ser resistente ao acamamento e ao vírus do mosaico-comum (*Bean common mosaic virus*-BCMV), além de reação intermediária a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) e ferrugem (*Uromyces appendiculatus*). A cultivar é susceptível à mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), mosaico dourado (*Bean Golden mosaic virus*), murcha de Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*), (EMBRAPA, 2017).

A semeadura foi realizada manualmente no dia 05/04/2018, portanto, sendo considerado feijão de 2ª safra. A adubação de plantio foi realizada conforme recomendações da CFSEMG (1999). Nos 20 e 30 dias após a emergência (DAE) foi realizada cobertura com ureia. Aos 30 DAE, foi realizada uma aplicação foliar com fertilizante a base de cobalto e molibdênio.

Houve aplicação de inseticida, entre os estádios R5 e R6, com ingrediente ativo tiametoxan, foram realizadas três aplicações espaçadas em 10 dias para controle de mosca branca (*Bemisia tabaci*).

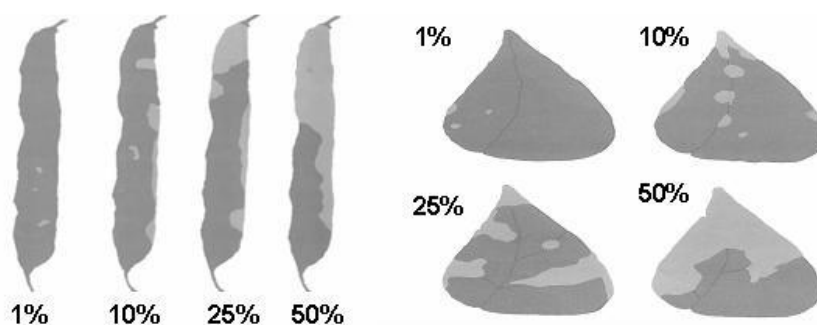
Observaram-se as seguintes doenças durante a condução do experimento mancha de alternária (*Alternaria alternata*), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) e crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*). Foi realizado monitoramento semanal a partir de R6 até a colheita. O monitoramento foi realizado seguindo as escalas diagramáticas Godoy *et al* (1997), segundo James (1974) adaptado de Azevedo em (1997), expostas nas figuras 1, 2 e 3.

**Figura 1.** Escala diagramática para avaliação de mancha de alternaria no feijoeiro.



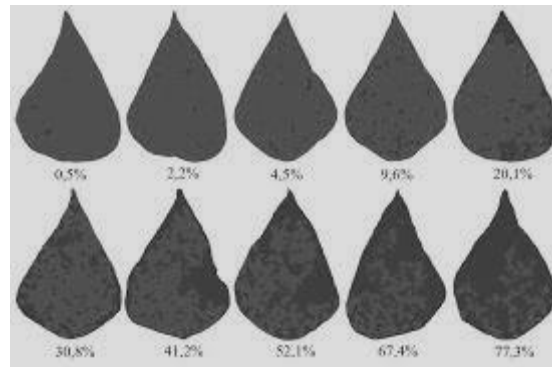
Fonte: GODOY *et al*, 1997

**Figura 2.** Escala diagramática representando o percentual da severidade do crestamento bacteriano em vagens e folhas do feijoeiro.



Fonte: Adaptada por AZEVEDO, 1997

**Figura 3.** Escala diagramática representando o percentual da severidade da mancha angular no feijoeiro.



Fonte: RAVA *et al.*, 1993

Com os resultados obtidos nas avaliações, submeteu-se os dados, a Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença, através da equação 4, proposta por Campbell e Madden (1990), e a severidade das mesmas.

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) \cdot (t_{i+1} - t_i) \text{ (Equação 4)}$$

Para controle de plantas daninhas foram realizadas aplicações de produtos, com ingredientes ativos Fomesafem e Fluazifope-p-butil durante o início do desenvolvimento da cultura.

A colheita foi realizada coletando-se plantas do 1 m<sup>2</sup> central das parcelas. Avaliou-se número de vagens por planta (NGP); peso de 100 grãos (P100); número de grãos por planta (NGP); produtividade (PRO), sendo esta corrigida a umidade de 13%, através da equação 5. Determinou-se a Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença e severidade da doença.

$$PF = PI \times (100 - UI) / (100 - UF) \text{ (Equação 5)}$$

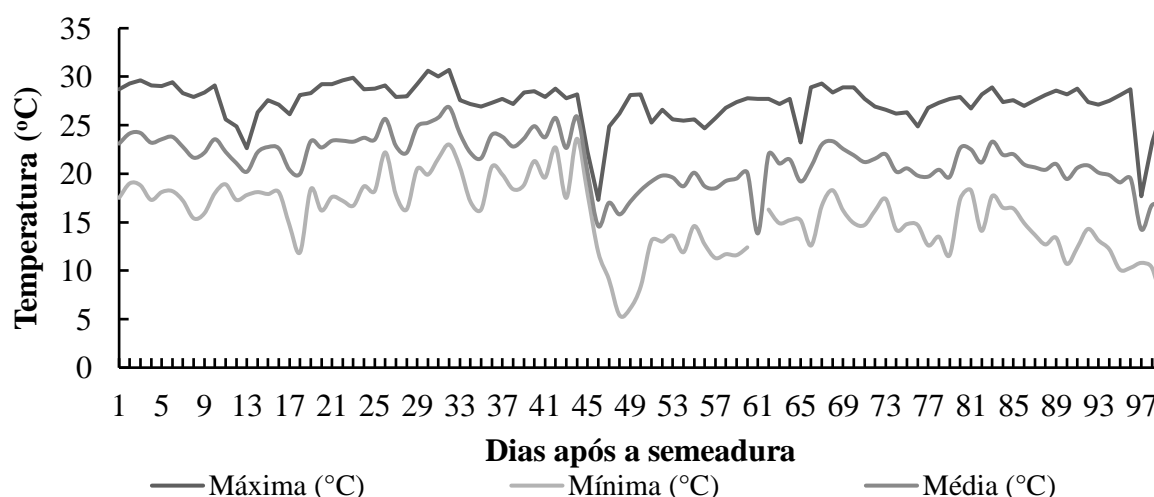
Em que: P = Peso final (kg ha<sup>-1</sup>); PI = Peso inicial na hora da colheita (kg ha<sup>-1</sup>); UI = Umidade na hora da colheita (%) e UF = Umidade final (13%).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, através do Teste F, e na ocorrência de diferenças significativas os mesmos foram submetidos ao Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ou regressão, conforme necessário. Utilizou-se o software SISVAR para Windows versão 5.6 (FERREIRA, 1999).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Figura 4, pode-se observar as temperaturas registradas durante a condução do experimento. A temperatura máxima registrada foi de 30,7°C e a mínima registrada foi 5,4°C. Mariot (1989) e Vieira *et al.* (2006) evidenciaram que em cultivos na região da América Latina, a temperatura ideal varia entre 17,5 e 25°C, destacaram também que a época de cultivo seja planejada, para que em ocasião do florescimento as temperaturas estejam próximas a 21°C. Quanto as temperaturas mínimas, Vieira *et al.* (2006) expuseram que em ocorrência de temperaturas baixas o crescimento da planta é diminuto, podendo ocorrer inclusive abortamento de flores. Além das baixas temperaturas, relatou-se também que em ocorrência de temperaturas máximas acima de 35°C, há abscisão de órgãos reprodutivos influenciando negativamente na produtividade da cultura.

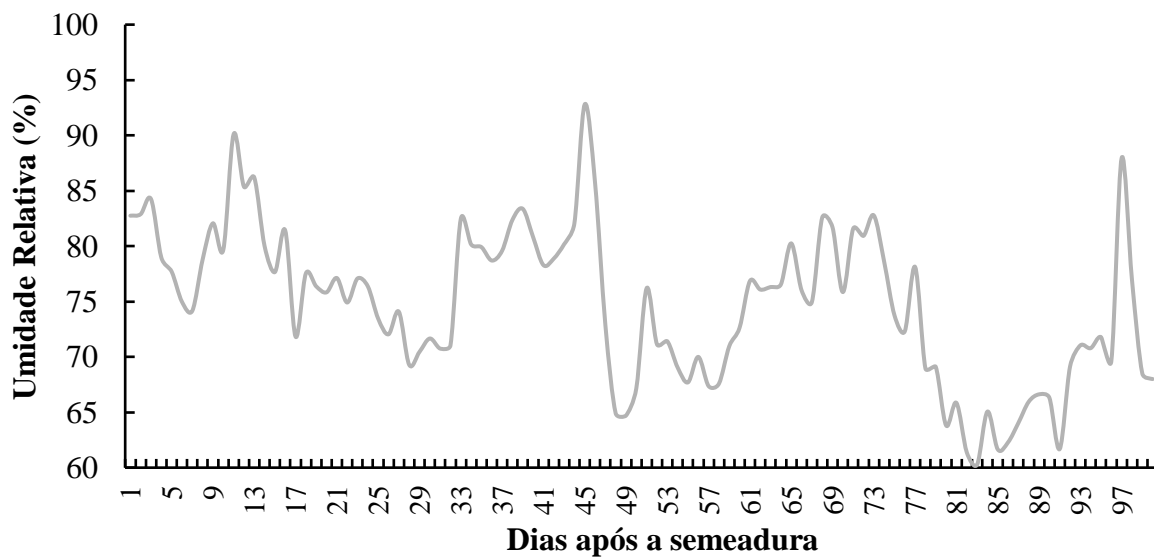
**Figura 4.** Temperaturas registradas na fazenda IFTM durante a condução do experimento em 2018.



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Na Figura 5, nota-se a umidade relativa média registrada durante o cultivo do feijão. A umidade média máxima registrada no período foi de 92,79% e a mínima 60,27%. De acordo, com a Embrapa (2012), a umidade relativa do ar acima de 70% é favorável à muitas doenças, principalmente, quando esta é aliada a altas temperaturas.

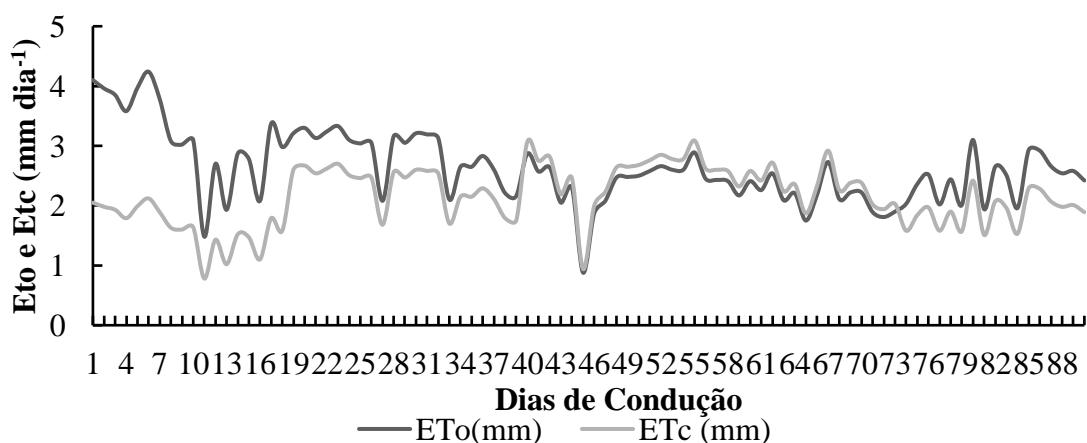
**Figura 5.** Umidade relativa do ar média registrada na fazenda IFTM durante a condução do experimento em 2018.



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Foi aplicada uma lâmina de irrigação de 258 mm. A maior evapotranspiração da cultura registrada foi de 3,09 mm e a menor 0,78 mm (figura 6). O experimento não sofreu com estresse hídrico. Fancelli (1987) supõe que a cultura do feijoeiro exige um mínimo de 250 mm de água, dando importância maior a sua distribuição durante o ciclo do que a disponibilidade total. Diante do exposto, a quantidade de água disponibilizada para a cultura foi satisfatória.

**Figura 6.** Evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) e Evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>).



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Foi verificado que houve diferença significativa para o número de vagens por planta e o número de grãos por planta em função das densidades de semeadura empregadas.



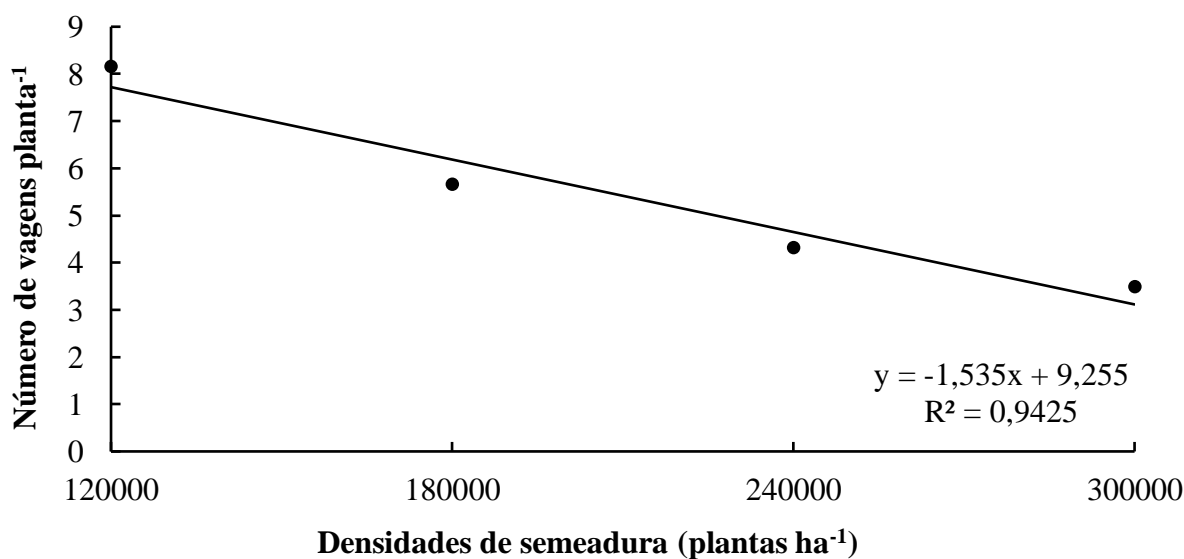
Bezerra *et al.* (2012), em estudos semelhantes, constataram que para o número de vagens apresentou resposta quadrática em função de diferentes populações de plantas, com redução de 63,8% quando comparadas com populações de 100 e 500 mil plantas por hectare, com médias de vagens por planta de 11,6 e 4,2 respectivamente, entretanto, as reduções ocorreram em intensidades diferenciadas, sendo mais severas(62%) quando a densidade foi aumentada de 100 para 300 mil plantas ha<sup>-1</sup>, o que representa 97,1% da redução total, e mais branda (4,5%), quando comparadas às populações de 300 e 500 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

Cardoso *et al.* (1997) avaliando densidade de plantas de feijão-caupi em diferentes cultivares, verificaram que o aumento da densidade resultou na redução do número de vagens por planta, sem, no entanto, afetar o rendimento de grãos, o número de grãos por vagens e o peso de 100 grãos, dentro de cada cultivar, embora tenham sido observadas variações para as respectivas características entre os cultivares avaliados.

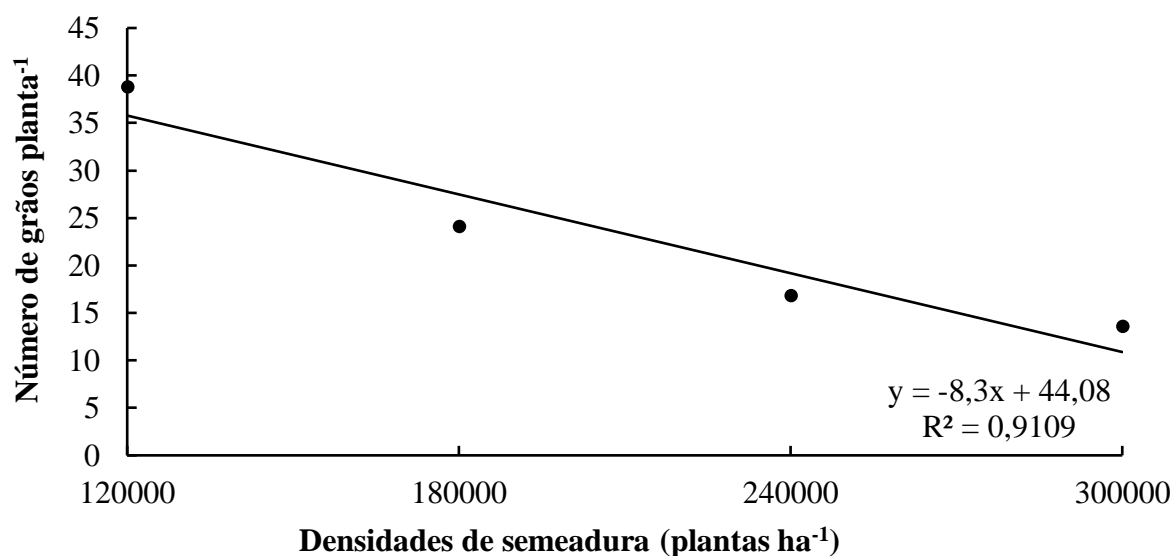
Estudos apresentados por Bezerra *et al.* (2012), constataram que o rendimento de grãos apresentou resposta linear negativa ( $p < 0,01$ ) em função da densidade de plantas com  $R^2 = 0,983$ . Verificou-se uma redução de 60,05% no rendimento de grãos quando comparadas às populações de 100 mil e 500 mil plantas ha<sup>-1</sup>, as quais apresentaram médias de 1.274,91 e 509,35 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Nas Figuras 7 e 8 estão apresentadas as médias do número de vagens por planta e de grãos por planta em função das densidades de semeadura, e pode-se notar uma diminuição linear com o aumento das densidades.

**Figura 7.** Número de vagens por planta dentro das quatro densidades de plantas por hectare.



**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Figura 8.** Número de grãos por planta dentro das quatro densidades de plantas por hectare.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 2 apresenta-se os dados referentes a análise de variância da área abaixo da curva do progresso das principais doenças foliares que apresentaram incidência no decorrer do experimento. É possível observar que houve interação significativa à 5% de probabilidade entre as cultivares nas três doenças analisadas.

Observa-se, na Tabela 5, que a cultivar BRSMG Madrepérola apresentou uma área abaixo da curva superior em todas as doenças avaliadas com relação a cultivar BRS Estilo. Mostrando-se assim, mais susceptível as principais doenças foliares do feijoeiro-comum.

A cultivar BRSMG Madrepérola foi a mais sensível dentre as cultivares analisadas, sendo susceptível a duas doenças, mancha de alternaria e mancha angular, podendo este resultado estar relacionado ao seu porte prostrado, juntamente ao seu hábito de crescimento indeterminado, o que leva a ocorrência de um microclima favorável a incidência e desenvolvimento destes patógenos. Juntamente a cultivar BRSMG Madrepérola a cultivar BRS Cometa também se mostrou mais susceptível a mancha angular, resultado que corrobora com as descrições fisiológicas do cultivar (ASSIS *et al*, 2018; CARVALHO; ALBRECHT, 2007).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para a variável Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença (AACPD) para as doenças foliares no feijoeiro: mancha angular, mancha de alternaria e crestamento bacteriano.

AACPD <sup>1</sup>				
Pr>F <sub>c</sub>				
Fonte de Variação	GL <sup>2</sup>	Mancha Angular	Mancha de Alternaria	Crestamento Bacteriano
Cultivar	1	0,0007*	0,0001*	0,0028*
Densidade	3	0,6077	0,9895	0,9596
Interação	3	0,0147*	0,0086*	0,3224
Bloco	5	0,2221	0	0,0005*
Resíduo	35			
Média		49,74	73,87	37,24
CV% <sup>3</sup>		33,07	16,24	19,26

<sup>2</sup> grau de liberdade; <sup>3</sup> coeficiente de variação; \*significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Tabela 3.** Análise do desdobramento das cultivares utilizadas dentro de cada densidade de plantas empregada, para a Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença da mancha angular.

Cultivar	Densidade plantas ha <sup>-1</sup>			
	120000	180000	240000	300000
BRS Estilo	35,64 b	54,60 a	38,91 a	34,47 b
BRSMG Madrepérola	63,93 a	48,71 a	50,11 a	71,57 a

Resultados do teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente.

**Tabela 4.** Análise do desdobramento das cultivares utilizadas dentro de cada densidade de plantas empregada, para a Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença da mancha de alternaria.

Cultivar	Densidade plantas ha <sup>-1</sup>			
	120000	180000	240000	300000
BRS Estilo	60,91 b	73,38 a	72,16 a	57,57 b
BRSMG Madrepérola	86,45 a	74,55 a	77,35 a	88,61 a

Resultados do teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente.

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Tabela 5.** Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença Crestamento bacteriano para as cultivares utilizadas no estudo.

Cultivar	AACPD Crestamento bacteriano
BRS Estilo	32,91 b
BRSMG Madrepérola	40,58 a

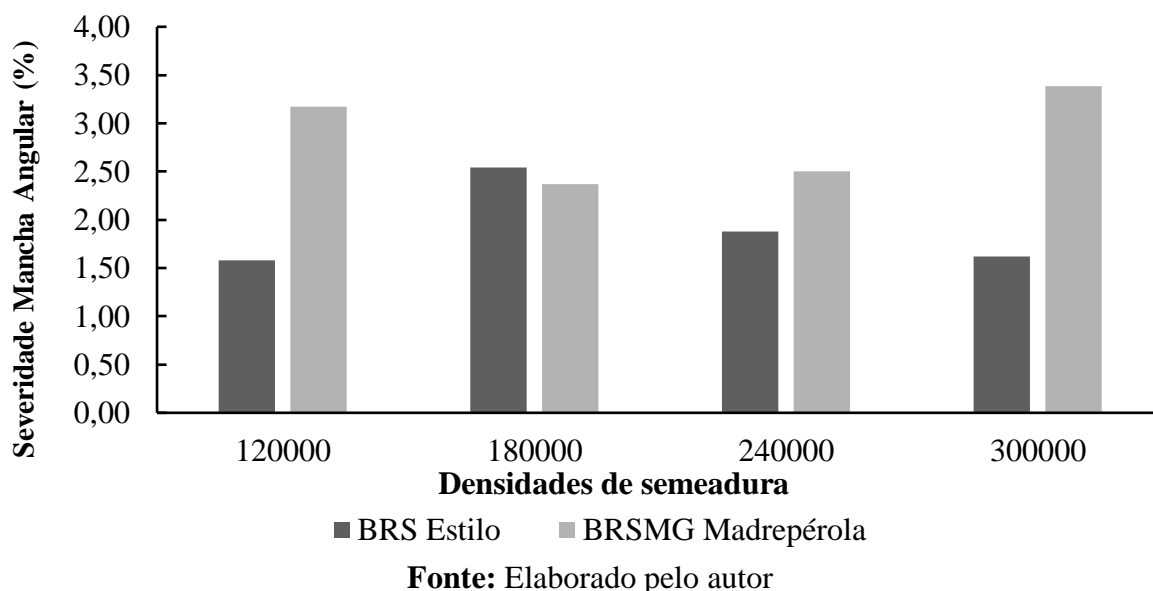
Resultados do teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente.

**Fonte:** Elaborado pelo autor

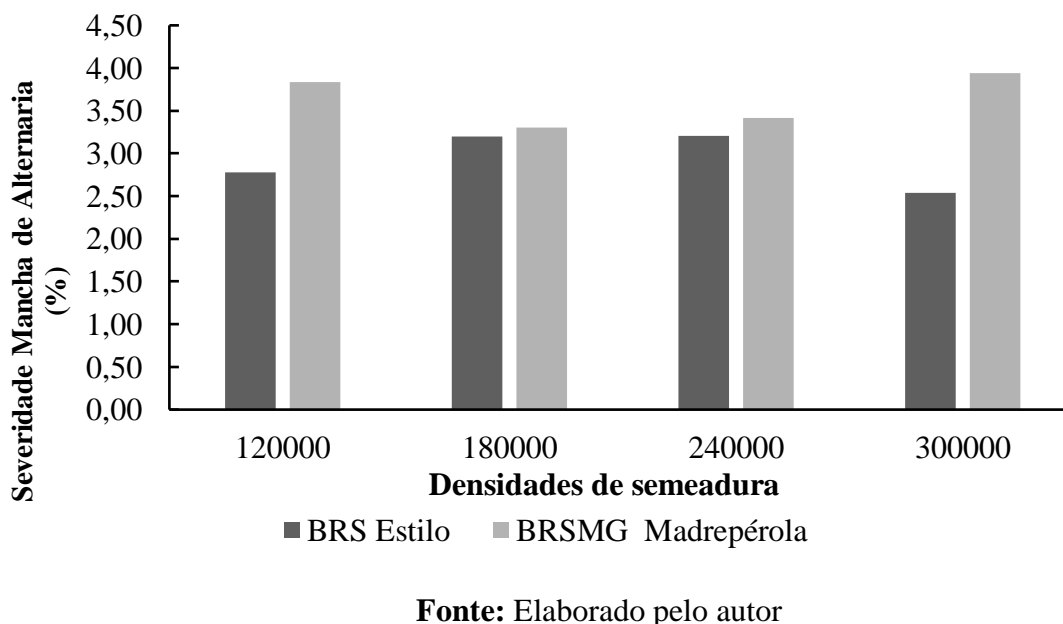
Nas Figuras 9, 10 e 11, notoriamente, observa-se maior severidade na cultivar BRSMG Madrepérola, nas três doenças analisadas. Considerando as densidades populacionais, a maior e a

menor densidade empregadas, exibiram maiores índices de severidade. No caso, de plantas mais adensadas, explica-se pelo próprio adensamento que favorece o microclima ideal para a instalação e severidade das doenças, com índices – possivelmente – mais elevados de umidade nas folhas.

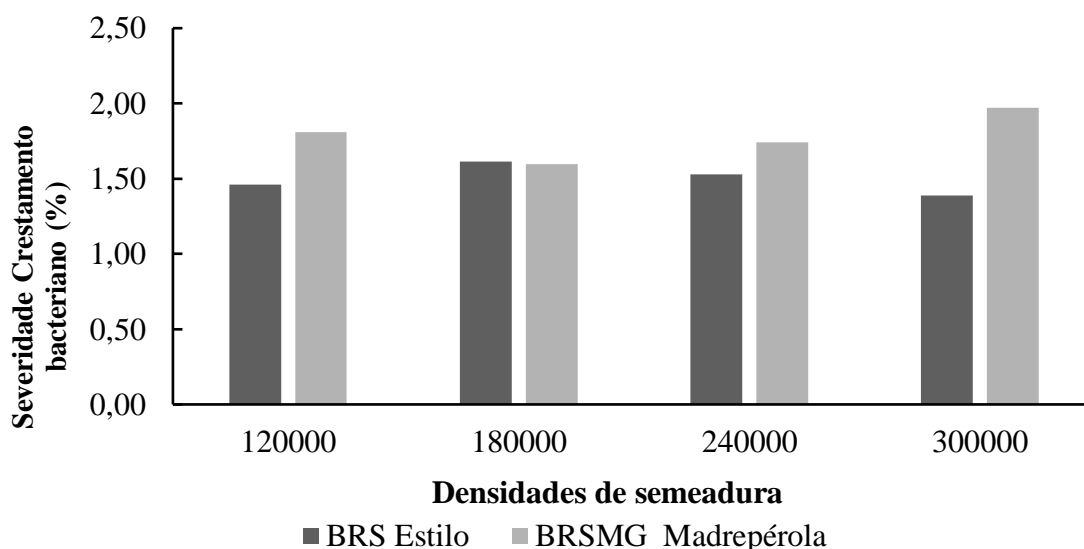
**Figura 9.** Severidade da incidência de mancha angular nos tratamentos empregados.



**Figura 10.** Severidade da incidência de mancha de alternaria nos tratamentos empregados.



**Figura 11.** Severidade da incidência de crestamento bacteriano nos tratamentos empregados.



Fonte: Elaborado pelo autor

## CONCLUSÃO

Nota-se que as cultivares BRSMG Madrepérola e BRS Estilo associadas com diferentes densidades de plantas não apresentam diferenças significativas na produtividade do feijoeiro. Em contrapartida, quando se analisa a incidência de doenças foliares a cultivar BRSMG Madrepérola foi mais susceptível as três doenças apresentadas, portanto, este fator poderá ser decisivo na escolha de cultivares para o cultivo de feijão-carioca na região de Uberaba/MG.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.J.B.; OLIVEIRA, D.P.; FIGUEIREDO, M.A.; MARTINS, F.A.D. Exigências Edafoclimáticas. In: CARNEIRO, J.E.S; JÚNIOR, T.J.P; BORÉM, A. Feijão: do plantio à colheita. p.67. Viçosa: UFV, 2015.
- ARAÚJO, G.A.A.; FERREIRA, A.C.B. **Manejo do solo e plantio**. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. Feijão. 2.ed. Viçosa: Ed. da UFV, p.87-114, 2006.
- ABREU, Â. de F.B.; BIAVA, M.; ENGENHEIRO, A.E.W.; RAMALHO, M.A.P.; ANDRADE, M.J.B. de. 2005. **Embrapa Arroz e Feijão: Doenças e Métodos de Controle**. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_sisal/catalogo/REC000gmglmnlr02wx50k0m0nqyuzpjj06s.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/catalogo/REC000gmglmnlr02wx50k0m0nqyuzpjj06s.html) .Acesso em: 10 de junho de 2020.
- ASSIS, M.P. SANTANA, M.J. KEMPEN, J. van. MELLO, I.E. AMARAL, D.R. CARVALHO, F.J. Severidade de doenças em cultivares de feijão do grupo carioca na região do triângulo mineiro. In: **Anais do II Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica**. v.2 n.1, Setembro, (2018): IFTM, Uberaba-MG.
- AZEVEDO, L. A. S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo, 114 p. 1997.
- BARBANO, M. T. Riscos Climáticos e Épocas de Semeadura para o Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. Cv. Carioca) na Safra das Águas no Estado de São Paulo.

2003. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – **Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas–SP.

BEZERRA, A.A.C; ALCÂNTARA NETO, F.; NEVES, A.C.; MAGGIONI, K. Comportamento morfoagronômico de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, sob diferentes densidades de plantas. **Rev. Cienc. Agrarias**, v. 55, n. 3, p. 184-189, jul./set. 2012.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E. S. A Cultura. In: VIEIRA, C., JÚNIOR, J. de P., BORÉM, A (eds.). **Feijão**. Editora UFV. 2ª Edição atualizada. p. 13-18. Viçosa-MG. 2006.

CAMPBELL, C.L; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. John Wiley & Sons. 1990.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B.; ANDRRADE JÚNIOR, A. S. Densidade de plantas de caupi em regime irrigado. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 32, n. 7. p. 399-405, 1997.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). Acompanhamento da safra brasileira de grãos: v. 6, n 7, p. 1-119, 2019. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/27966\\_1f92dcec49263fdf5a762b2d25549cce](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/27966_1f92dcec49263fdf5a762b2d25549cce) .

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: **5a Aproximação**. Viçosa, 1999. 359 p.

COMISSÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE FEIJÃO (CTSBF). Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira. 2.ed. 157p. Florianópolis: **Epagri**, 2012.

EMBRAPA. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014. Santo Antônio de Góias: **EMBRAPA**, p. 248, 2012.

FANCELLI, A. L. **Cultura do feijão**. Piracicaba: FEALQ, 138 p. 1987.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**. Versão 5.6 (Build 77). Lavras: DEX/UFLA, 1999.

GODOY, C. V.; CARNEIRO, S. M T. P. G.; IMAUTI, M. T.; PRIA, M. D.; AMORIM, L.; BERGER, R. D.; BERGAMIN FILHO, A. Diagrammatic scales for bean diseases: development and validation, **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 104, n. 4, p. 336-345, 1997.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.  
MARIOT, E.J. Ecofisiologia do Feijoeiro. In: IAPAR (Ed.). O feijão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1989.

RAVA, C. A.; MOLINA, J.; KAUFFMANN, M.; BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* em Nicaragua. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 388-391, jul./set. 1993.

SANTANA, M.J.; CARVALHO, J.A.; ANDRADE, M.J.B.; BRAGA, J.C.; GERVÁCIO, G.G. Coeficiente de cultura e análise do rendimento do feijoeiro sob regime de irrigação. **Irriga**, v.13, n.1, p.92-112, 2008.

---

SILVA, W.S.; GUIMARÃES, E.C.; TAVARES, M. Variabilidade temporal da precipitação mensal e anual na estação climatológica de Uberaba, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.3, p.665-674, maio/jun. 2003.

VALLE JUNIOR, R.F.; PASSOS, A.O.; ABDALA, V.L.; RAMOS, T.R. Determinação das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Uberaba-MG, utilizando o sistema de informação geográfica (SIG). **Global Science and Technology**, v.3, n.1 p.19-29, jan./abr. 2010.

VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV -Universidade Federal de Viçosa, 2006.