

Rendimento de grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado em diferentes densidades de plantio

[Income of Beans grains (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivated in
different densities of plantation]

Alcides Olinto da Silva¹, Edivania de Araújo Lima¹, Hudson Ellen Alencar
Menezes¹

¹PG- Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande – PB

alcidesolinto@hotmail.com; edy_al@hotmail.com; hudsonellen@bol.com.br

Abstract. Using daily values of the meteorological variables [temperature of air (minimum, it measured and principle), pluvial precipitation, relative humidity of gotten air] in an automatic meteorological station (EMA) GroWeatherTM, installed in the Experimental Station of Lagoa Seca from Company of Farming Research of the Paraíba State (EMEPA-PB), with geographic coordinates of 7° 09' S, 35° 52' W and 634 m. With the objective to evaluate the climatic conditions effect in the culture of the beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in water stress of dry land in three population densities. Concluding that independent of the treatments established in beans plants, the IAF tends to reach greater values in the phase of development of string beans to the maturity, phase this, that determines the biggest income of the culture for the captation of solar energy for its fotossintetization.

Keywords. Income of grains, meteorological variables, bean (*Phaseolus vulgaris* L.).

Resumo. Utilizando valores diários das variáveis meteorológicas [temperatura do ar (mínima, média e máxima), precipitação pluvial, umidade relativa do ar] obtidos em uma estação meteorológica automática (EMA) GroWeatherTM, instalada na Estação Experimental de Lagoa Seca, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), com coordenadas geográficas de 7° 09' S, 35° 52' W e 634 m. Com o objetivo de avaliar os efeitos edafoclimáticos na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em regimes de sequeiro em três densidades populacionais. Concluindo que independente dos tratamentos estabelecidos em plantas de feijão, o IAF tende a atingir maiores valores na fase de desenvolvimento de vagens à maturidade, fase esta, que determina o maior rendimento da cultura pela captação de energia solar para sua fotossintetização.

Palavras-chave. Rendimento de grãos, variáveis meteorológicas, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

1. Introdução

O complexo sistema água-solo-planta-atmosfera é um segmento contínuo de grande importância nas análises do desenvolvimento de uma cultura, em termos das variações de umidade do solo. O teor de umidade do solo é de vital interesse para a agricultura, principalmente nas regiões onde o uso da irrigação é fundamental para o aumento da produtividade agrícola. Por isto, os recursos hídricos disponíveis devem ser utilizados racionalmente no processo de produção agrícola. Os vegetais, durante seu ciclo de desenvolvimento, consomem um grande volume de água, sendo que cerca de 98% desse volume apenas passa pela planta, perdendo-se posteriormente para a atmosfera pelo o processo de transpiração.

O feijão foi o produto escolhido para este trabalho devido à sua importância econômica e social no Brasil, que é grande produtor mundial desta leguminosa. Ele tem uma ampla adaptação edafoclimática o que permite seu cultivo, durante todo o ano, em quase todos os estados da federação, possibilitando constante oferta do produto no mercado (Menezes, 2001).

O ciclo da cultura pode ser dividido em três fases: germinação ao início da floração (1ª Fase), podendo incluir também o tempo desde a sementeira até a emergência da cultura; floração (2ª Fase), cujo início coincide com o aparecimento dos primeiros botões florais até o surgimento das primeiras vagens cheias; a terceira fase (3ª Fase), que inicia com o aparecimento das primeiras vagens cheias em 50% das plantas e finaliza com a modificação da cor das vagens (Saad & Libardi, 1997).

Dentro desta nova realidade da cultura do feijão no Brasil, a demanda por sementes de alta qualidade vem crescendo de maneira acentuada, levando os produtores de semente a buscarem alternativas para atender à crescente demanda. Conforme Bascur *et al.* (1985a), durante o desenvolvimento do feijoeiro a atividade fotossintética aumenta com o crescimento da área foliar, até a sua expansão máxima. Entretanto, segundo Fancelli & Dourado Neto (1991) e Guimarães (1996), a deficiência hídrica poderá paralisar o crescimento foliar, tendo efeito indireto no rendimento de grãos, pela redução da área foliar fotossinteticamente ativa.

Diante do que foi exposto o presente estudo teve por objetivo, avaliar os efeitos edafoclimáticos na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em regimes de sequeiro em três densidades populacionais.

1. Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no período de 05 de maio a 28 de julho de 2004, na Estação Experimental de Lagoa Seca, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB). Lagoa Seca esta localizada na microrregião homogênea do agreste paraibano, com coordenadas geográficas de 70 09' S e 350 52' W e altitude de 634 m. Foi utilizada a cultivar de feijão Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.), de hábito de crescimento indeterminado, do tipo comercial carioca.

A sementeira foi realizada em 05 de maio de 2004 de forma manual, utilizando espaçamento de 0,50m entre linhas e 0,25m entre plantas, com profundidades médias de 0,3m, e a colheita de grãos foi realizada em 28 de julho de 2004, aos 85 DAS. Foram utilizados valores diários das variáveis meteorológicas [temperatura do ar (mínima, média e máxima), precipitação pluvial, umidade relativa do ar] obtidos em uma estação meteorológica automática (EMA) GroWeather™, instalada na Estação Experimental.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, constando de três tratamentos e quatro repetições, constituído de três densidades populacionais: 160, 240 e 320 mil plantas. ha⁻¹, segundo o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + BL_b + \varepsilon_{ij}$$

em que o índice i se refere ao número de ordem dos tratamentos (época de amostragem) (i : 1 a 3), b ao número de ordem das repetições (b : 1 a 4), Y_{ij} ao valor observado relativo à parcela que recebeu o tratamento i no bloco j ; μ à média geral; t_i ao efeito da i -ésima época de amostragem; BL_b ao efeito do b -ésimo bloco (repetição), e ε_{ij} ao erro aleatório atribuído à observação Y_{ij} . A análise estatística referente à acurácia do modelo foi realizada utilizando o programa computacional *Table Curve* (ambiente Windows), objetivando-se ajustar uma equação de correlação entre as variáveis descritas.

Foram observadas, nos diferentes tratamentos, as datas de ocorrência das fases fenológicas da cultura do feijoeiro, segundo a escala apresentada por Stone & Moreira (1986). Germinação ao início da floração (1ª Fase); Floração (2ª Fase) e Desenvolvimento das vagens à maturação (3ª Fase). O desenvolvimento da cultura foi analisado através de dados relativos à variação da duração de três fases de desenvolvimento (germinação ao início da floração, floração e desenvolvimento das vagens à maturação; da evolução da área foliar (AF) e a produção da fitomassa).

2. Resultados e Discussão

A análise de variância conjunta dos dados relativos aos componentes de rendimento do feijoeiro durante o experimento de campo detectou efeito significativo sobre o rendimento de grãos e seus componentes, e todos se mostraram influenciados no fator tratamentos. Portanto, não foram detectados quaisquer efeitos significativos dos blocos. Pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade nota-se que, as populações de plantas por tratamentos estudados, afetaram significativamente a produtividade.

Pelo teste de Tukey, nota-se que, houve diferença estatística ao nível de probabilidade de 5%, entre os tratamentos no que se refere ao rendimento de grãos. O número de grãos por vagem e o peso de 100 grãos foi estatisticamente iguais nos diferentes tratamentos. A não detecção de diferenças significativas entre os tratamentos pode estar relacionada, entre outros fatores, com o número reduzido de repetições ou blocos e pequeno número de graus de liberdade. De acordo com Gomes (1990) citado em Valério (1999), em estudos realizados com a mesma cultivar, resultou numa baixa precisão experimental nas parcelas.

O número de vagens por planta é a variável responsável pela diferença obtida nos diferentes tratamentos entre rendimento de grãos, não coincidindo com os tratamentos que tiveram maior fitomassa total e aérea foliar (Tabela 1 e 2). O tratamento T3 alcançou a melhor média de rendimento (1.700 kg.ha^{-1}) estatisticamente igual ao tratamento T2, que apresentou um rendimento médio de 1.370 kg.ha^{-1} , diferindo apenas do tratamento T1, com um rendimento médio de 1.140 kg.ha^{-1} , para a variedade cultivada estudada. Ainda nesta análise, percebe-se que, o tratamento T2 é igual estatisticamente ao tratamento T1.

Os resultados da avaliação final da produção e de seus componentes encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Não houve diferença significativa no número de grãos por vagem e no peso de 100 grãos entre os tratamentos, na comparação das médias feita pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade. Contudo, houve diferença significativa no rendimento de grãos e no número de vagens por planta entre estes tratamentos.

Tabela 1. Análise de variância dos componentes de rendimento do feijoeiro.

C.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS			
		VAGENS POR	GRÃOS POR	PESO 100	RENDIMENTO
		PLANTA (n°)	VAGEM (n°)	GRÃOS (g)	DE GRÃOS (Kg.ha ⁻¹)
Blocos	3	63,64 ^{ns}	0,13 ^{ns}	4,2022 ^{ns}	31.934,09 ^{ns}
Tratamentos	2	5.980,58 ^{**}	0,04 ^{ns}	1,5325 [*]	316.445,61 [*]
Resíduo	6	366,80	0,56	1,6414	29.863,85

(**) significativo a 0,01 de probabilidade; (*) significativo a 0,05 de probabilidade;
 (^{ns}) não significativo (Teste F).

Tabela 2. Médias dos componentes de rendimento do feijoeiro.

TRATAMENTOS	VAGENS POR	GRÃOS POR	PESO DE 100	RENDIMENTO
	PLANTA (n°)	VAGEM (n°)	GRÃOS (g)	DE GRÃOS (kg.ha ⁻¹)
1	149,7b	5,8 a	20,8 a	1.140 b
2	191,5 a	5,6 a	20,6 a	1.370 ab
3	227,0 a	5,7 a	19,7 a	1.700 a
CV (%)	10,11	5,37	6,28	12,31

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 0,05 de probabilidade, pelo o Teste de Tukey.

Os resultados de produção por área e por planta do tratamento T3, em comparação com os demais, não seguiram o comportamento geral sugerido por Gutierrez *et al.* (1994) de aumento do número de vagens por planta e redução da produção por área, à medida que aumenta a densidade populacional. O desempenho, por planta, deste tratamento, foi ligeiramente inferior, porém não significativamente, em relação ao tratamento T2, apesar da maior competição por luz.

3. Considerações Finais

Com base nos resultados expostos e discutidos neste trabalho foi possível chegar-se às seguintes conclusões:

Independente dos tratamentos estabelecidos em plantas de feijão, o IAF tende a atingir maiores valores na fase de desenvolvimento de vagens à maturidade, fase esta, que determina o maior rendimento da cultura pela captação de energia solar para sua fotossintetização.

O auto-sombreamento pode afetar a produção da fitomassa seca, quando submetida a diferentes densidades populacionais, pela influência da temperatura e irradiação solar global. As maiores densidades populacionais impostas no feijoeiro favoreceram a competição por água e luz, refletindo na produção de fitomassa e nas áreas foliares. As maiores

produtividades do feijoeiro foram proporcionais ao aumento de suas densidades, devido a um efeito compensatório fotossintético, favorecendo uma maior produção de vagens por planta.

De uma maneira geral, verificou-se que o aumento de densidades de plantas por tratamento em um determinado espaçamento entre linhas resultou em maiores rendimentos de grãos, confirmando a importância desses estudos para o aumento da produtividade da cultura adequada para recomendação aos agricultores.

4. Referências

BASCUR, G.; OLIVA, M. A.; LAING, D. Termometria infrarroja en seleccion de genótipos de frijol (*Phaseolus vulgaris*, L) resistentes a la sequia. I. Bases fisiológicas. **Turrialba**, v.35, p.43-47, 1985a.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: _____. *Produção de milho*. Guaíba: **Agropecuária**, cap.1. p.21-53. 1991.

GUIMARÃES, C. M. Relações hídricas. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F. et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba-SP: POTAFOS, 786p, p.139-167. 1996.

MENEZES, J. R. de. Manejo da cultura de feijão: enfoque sistêmico. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DE FEIJÃO IRRIGADO, 4., Piracicaba, 2001. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, p.35-42. 2001.

SAAD, A. M.; LIBARDI, P. L. Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado por pivô central. In: SEMINÁRIO DE QUIMIGACÃO, Barreiras, 1997. **Anais**. São Paulo: DowElanco, p.25-34. 1997.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. **Irrigação do feijoeiro**. Goiânia: CNPAF/EMBRAPA, 31p. (Circular Técnica, 20). 1986.

VALÉRIO, C. R.; ANDRADE, M. J. B. de; FERREIRA, D. F. Comportamento das cultivares de feijão aporé, carioca e pérola em diferentes populações de plantas e espaçamentos entre linhas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.23, n.3, p.515-528, jul./set., 1999.