

Desenvolvimento e produção de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em cultivo de inverno sob diferentes espaçamentos

Development and production of bean cultivars (*Phaseolus vulgaris*) in winter crop under different spacing

Cristhy Willy da Silva Romero, Danila Comelis Bertolin, Rafael Leonardo de Souza Pereira

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produção de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em cultivo de inverno sob diferentes espaçamentos. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições em fatorial 2 x 2, totalizando 4 tratamentos e 16 parcelas, os tratamentos utilizados foram 2 cultivares e 2 espaçamentos, sendo eles Cultivar Colibri, espaçamento: 0,80 m; T2 – Cultivar IAC Alvorada, espaçamento: 0,80m; T3 – Cultivar Colibri, espaçamento: 0,45 m; T4 – Cultivar IAC Alvorada, espaçamento: 0,45 m. A semeadura e colheita ocorreram em junho e outubro de 2011, respectivamente. A forma de irrigação utilizada inicialmente foi manual, por mangueiras, em um período de 40 a 60 minutos diário, posteriormente o sistema adotado foi por gotejamento, por um período de 10 horas diárias, se iniciando na parte da manhã. Durante toda a condução do experimento foram realizadas 4 avaliações, aos 30, 50, 65 e 110 DAS (dias após a semeadura), avaliando variáveis como estande inicial e final, matéria verde e matéria seca, altura, vagens por planta, grãos por vagem, peso de 100 grãos, altura de inserção da primeira vagem e produtividade. A Cultivar IPR Colibri proporcionou maior produtividade havendo diferença significativa para o número de vagens por planta, grãos por vagem, peso de 100 grãos e produtividade, quanto ao espaçamento o que permitiu melhores resultados foi o de 0,80 m.

Palavras-chave: desenvolvimento, matéria seca, Cerrado.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the development and production of cultivars of beans (*Phaseolus vulgaris*) in the winter season under different spacing. We used randomized block design with four replications in a factorial 2 x2, totaling 16 treatments and four plots, the treatments were two cultivars and two spacing, and they cultivate Colibri, spacing: 0.80 m, T2 - IAC Alvorada, spacing: 0.80m, T3 - Colibri, spacing: 0.45 m, T4 - IAC Alvorada,

spacing: 0.45 m. The sowing and harvesting took place in June and October 2011 respectively. The form was initially used for irrigation manual, hose, in a period of 40 to 60 minutes daily, then the system was adopted drip for a period of 10 hours a day, is starting in the morning. Throughout the experiment was conducted four evaluations at 30, 50, 65 and 110 DAS (days after sowing), evaluating variables such as initial and final stands, green matter and dry matter, height, pods per plant, grains per pod, Weight of 100 grains, Height of first pod and Productivity. The Growing Colibri, better production had a significant difference to the number of pods per plant, seeds per pod, weight of 100 grains and yield, as the spacing which obtained the best results was 0.80 m.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, spacing, bean, cultivars.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira, sendo caracterizado como forte produto no mercado interno, cujos grãos representam uma importante fonte de proteína e minerais na dieta da população, além de possuir notória importância sócio-econômica. O feijoeiro comum é a espécie mais cultivada do gênero *Phaseolus* no mundo (YOKOYAMA, 2002).

O feijão é um dos alimentos básicos de vários povos, principalmente do brasileiro, constituindo a sua principal fonte de proteína vegetal. Seu teor protéico pode chegar a 33% com valor energético de 341 cal/100g (Pompeu, 1987). Nos últimos cinco anos a produção de feijão no Brasil variou de 2,3 a 3,2 milhões de toneladas numa área que tem se mantido entre 4500 a 5800 mil hectares (BANNO, 1994).

As Américas respondem por 43,2% do consumo mundial, seguidas da Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%). Os países em desenvolvimento são responsáveis por 86,7% do consumo mundial. No Brasil, o consumo *per capita* de feijão, na década de 70, era de 18,5 kg⁻¹ hab⁻¹ ano⁻¹; já em 2002 baixou para 16,3 kg⁻¹ hab⁻¹ ano⁻¹ (EMBRAPA, 2005).

A população e o espaçamento entre plantas interferem na quantidade de água, luz e nutrientes utilizados pela cultura. Alterações morfológicas como altura das plantas, área foliar e ramificações formadas determinam a plasticidade da cultivar utilizada (BRADSHAW, 1965).

Quanto à sementeira, as épocas recomendadas concentram-se, basicamente, em três períodos, o chamado das "águas", nos meses de setembro a novembro, o da "seca" ou safrinha, de janeiro a março, e o de outono-inverno ou terceira época, nos meses de maio a julho. No plantio de outono-inverno ou terceira época, que só pode ser conduzido em regiões onde o inverno é ameno, sem ocorrência de geadas, como em algumas áreas de São Paulo, Minas

Gerais, Goiás e Espírito Santo, o agricultor, via de regra, necessita irrigar a lavoura. Na época da "seca" nem sempre as chuvas são suficientes durante todo o ciclo da cultura, sendo conveniente, neste caso, complementar com irrigação (EMBRAPA, 2003).

O feijão de inverno está entre as culturas mais plantadas nos sistemas produtivos explorados sob regime de irrigação por aspersão em área de Cerrado, em razão de sua rentabilidade atrativa e de um rápido retorno econômico. Aplicações de dosagens adequadas de irrigação e de adubação em momentos oportunos, concorrem, ao lado de uma equilibrada população de plantas, para maiores níveis de produtividade do feijoeiro, acima de 3.000 kg/ha, compatíveis com uma agricultura irrigada em bases racionais (AZEVEDO, 2008).

No Brasil há um grande número de genótipos com características distintas dos mais variados grupos comerciais (preto, carioca, roxo e outros), no entanto, feijoeiros do grupo mesoamericano são preferidos pela população, e esta preferência se dá pelos tipos de grãos carioca e preto (CARBONELL et al. 1999).

O clima da região Centro Oeste, proporciona uma época altamente favorável a produção de sementes, conhecidas como "terceira época" ou "feijão de inverno". A partir da década de 80, com a chegada da irrigação no Cerrado, inicio-se a avaliação do comportamento de algumas culturas na época seca, inclusive o feijoeiro (RAVA, 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo na Fazenda Experimental da UEMS/ UUC, localizada no município de Cassilândia, região do Bolsão Sul Matogrossense, nas coordenadas de latitude 19°06'48" S e na longitude 51°44'03"O, estando a uma altitude de 470 metros.

O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens.

No dia 13 de maio de 2011, com um trado retirou-se uma amostra de solo de modo convencional, sendo uma amostra composta e representativa da área, após essa etapa foi encaminhados para o FEPISA (Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira), onde passaram por análise química e física, de acordo com a metodologia própria para solos. (Tabela 1).

TABELA 1. Características químicas do solo da área experimental.

pH CaCl ₂	MO	P Resina	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	Fe	M
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----	-----	-----	mmol _c dm ⁻³	-----	-----	%	mg dm ⁻³	%
4.5	14	4.0	0. 5	9.0	5.0	24	18	38.5	38	13	29

Em 03 de junho de 2011, realizou-se uma adubação de sementeira na dose de 250 kg/ha⁻¹, do formulado 04-14-08 (N-P-K), de acordo com as características químicas do solo da área experimental.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições em fatorial 2 x 2, totalizando 4 tratamentos e 16 parcelas. Os dados foram transformados por raiz quadrada de $x + 0,5$, de acordo com Banzatto e Kronka (2006) (Figura 1). Para comparação das médias e verificação dos efeitos de cultivares e espaçamentos, foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa Sanest (Zonta e Machado, 1991) para realização das análises estatísticas.

A sementeira foi realizada de forma manual no dia 07 de junho de 2011, utilizando o espaçamento de 0,45 e 0,80m entre linhas e cultivares de feijão IAC Alvorada e Colibri, constando em um total de 16 parcelas, sendo constituídas de seis linhas de sementeira com o comprimento de 5m cada, após a sementeira, realizou-se a irrigação da área de forma manual.

A primeira avaliação ocorreu no dia 07 de Julho de 2011, quando a cultura encontrava-se 30 dias após a sementeira (DAS), analisando os seguintes parâmetros:

a) Estande inicial: marcou-se 1metro da penúltima linha de cada parcela, contando o número de plantas

dentro do mesmo.

b) Altura de plantas: coletou-se 10 plantas da segunda linha de cada parcela, medindo a altura do colo até o

ápice de cada planta com régua graduada em centímetros.

c) Matéria verde (MV): Sendo levadas a laboratório as mesmas plantas utilizadas para avaliar a altura,

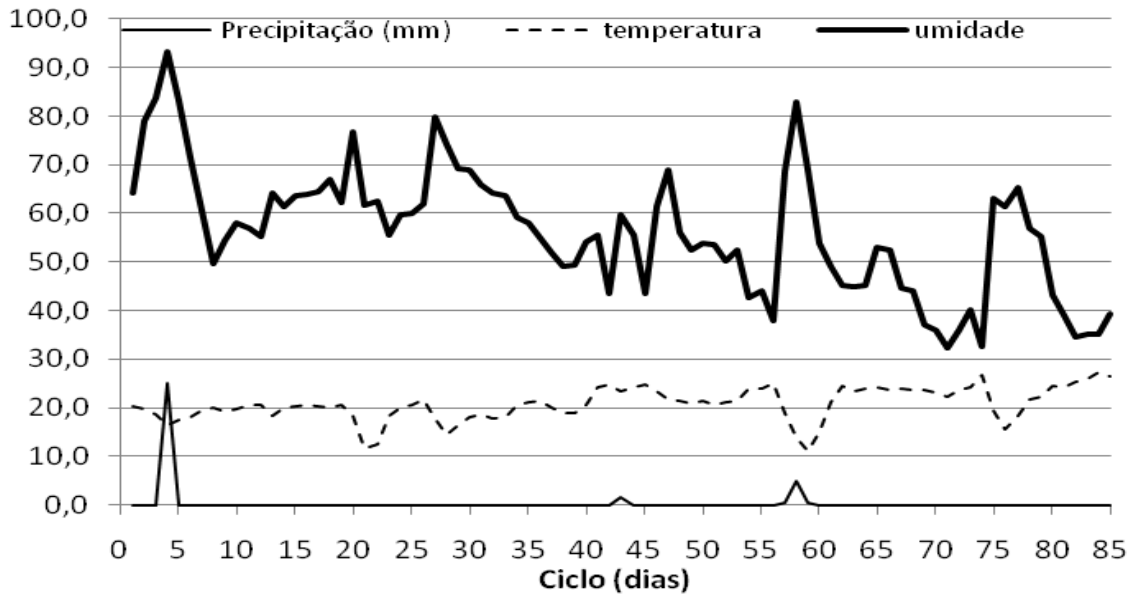
pesando as mesmas, em seguida foi feita a média do peso dividido pelo número de plantas. Os dados foram expressos em g.planta⁻¹.

d) Matéria seca (MS): As mesmas plantas utilizadas para avaliação da matéria verde foram levadas dentro

do saco Kraft à estufa, sob a temperatura de 65°C durante o período de 24 horas, passando as mesmas 24 horas, realiza-se novamente o peso do material em balança de precisão 0,001g.

Os dados foram expressos em g planta⁻¹. Em 27 de junho de 2011 realizou-se a primeira capina, feita manualmente, retirando plantas daninhas incidentes em todos os blocos, a incidência maior foi de carrapicho (*Cenchrus Echinatus*). Conforme observou-se no Gráfico 1 o índice pluviométrico foi praticamente 0 (zero) durante todo o ciclo da cultura, e baixa umidade do ar dificultava a retenção de água no solo, assim necessitando de um método de irrigação mais frequente.

Gráfico 1. Médias de temperatura, umidade, e índice pluviométrico na área experimental até os 85 DAS. Cassilândia 2011



*Dados climáticos obtidos através do INMET

Foi realizada irrigação por gotejamento utilizando-se mangueiras de gotejamento, sendo estas, mangueiras com 16mm de diâmetro, espessura de parede 0,20mm e distância entre emissores igual a 0,20m, com uma vazão nominal de 1,6l/h, distribuindo 400 metros de mangueira dentro de toda área, tendo o fluxo de água contínuo durante 10 horas diárias, iniciadas no período da manhã.

No dia 25 de Julho, foi realizada a adubação de cobertura de nitrogênio, tendo como base para cálculos o Boletim 100 da EMBRAPA, aplicando 52g de uréia para as parcelas de espaçamento 0,80 m e 27g para as parcelas de espaçamento 0,45 m.

Constatou-se o grande número de vaquinhas (*Ceratomyxa arcuatus*) dentro de cada parcela, encontrando um número de três indivíduos ou mais por planta, e um grande número de perfuração em folhas, como método de controle se utilizou óleo de nim como controle biológico, a calda foi preparada diluindo 0,250 L de óleo de nim em 5 L de água, para aplicação foi utilizado um pulverizador de pressão.

A segunda avaliação foi realizada no dia 27 de Julho de 2011, quando a cultura encontrava-se 50 DAS, avaliando: estande, altura das plantas, matéria verde e matéria seca, utilizando o mesmo procedimento da primeira avaliação.

A terceira avaliação ocorreu no dia 22 de Agosto de 2011, quando a cultura encontrava-se 75 DAS, não diferindo das avaliações anteriores quanto à metodologia, e avaliando os mesmos parâmetros.

No dia 26 de Setembro de 2011, realizou-se a quarta e última avaliação, inicialmente estudando as variáveis: estande final, altura de plantas, peso de matéria verde e matéria seca, posteriormente avaliando outros índices fitotécnicos como:

- a) Número de vagens por planta: foram colhidas 10 plantas de uma das linhas centrais de cada parcela e contadas as vagens verdes e secas de cada planta. Somando vagens verdes e vagens secas resultando no número total de vagens.
- b) Número de sementes por vagens: utilizou-se as 10 plantas colhidas que foram utilizadas para determinação de número de vagens por planta. Debulhando as vagens de 10 plantas de cada parcela e as sementes serão contadas.
- c) Altura de inserção da primeira vagem: utilizou-se 10 plantas de uma das linhas centrais de cada parcela. Sendo medida a altura da base da planta à inserção da primeira vagem, utilizando uma régua graduada em centímetros.
- d) Massa de 100 grãos: foram separados 100 grãos de uma parcela e pesados em uma balança com 0.001g de precisão.
- e) Produtividade: foram colhidas todas as plantas da quinta linha de cada parcela, os resultados foram convertidos em quilos de grãos por hectare (kg ha^{-1}).

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições em fatorial 2×2 , totalizando 4 tratamentos e 16 parcelas. Os dados foram transformados por raiz quadrada de $x + 0,5$, de acordo com Banzatto e Kronka (2006) (Figura 1). Para comparação das médias e verificação dos efeitos de cultivares e espaçamentos, foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa Sanest (Zonta e Machado, 1991) para realização das análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência de plantas ocorreu aos 6 DAS (dias após a semeadura), devido a falha na germinação não ocorreu o desbaste de plantas.

Na Tabela 2 observam-se os resultados para estande de plantas em relação às cultivares Colibri e Alvorada e aos espaçamentos de 45 e 80 cm. De acordo com os resultados houve uma redução no número de plantas por área do início do ciclo à ocasião da colheita. Houve diferença significativa apenas para as duas primeiras avaliações, o número de plantas foi maior com um incremento de 51% em 30 DAS e 60% em 50 DAS para a cultivar Colibri, quanto ao espaçamento não se observou diferença significativa.

Durante o ciclo da cultura ocorreram temperaturas mínimas de 11°C como pode ser observado no Gráfico 1. A ocorrência de baixas temperaturas durante o desenvolvimento inicial da cultura contribuiu para a redução no estande de plantas.

TABELA 2. Valores médios e coeficiente de variação para estande de plantas de feijão. Cassilândia-MS, 2011.

Avaliação		Estande (pl ha ⁻¹)			
		30 DAS	50 DAS	65 DAS	110 DAS
Cultivares	Colibri	275.349,36 a	151.945,84 a	137.332,81 a	117.912,99 a
	Alvorada	141.372,54 b	92.787,71 b	91.411,20 a	89.967,03 a
Espaçamentos cm	45	233.846,14 a	127.766,89 a	120.803,65 a	113.778,02 a
	80	174.019,48 a	113.547,52 a	105.858,53 a	93.648,04 a
CV (%)		16,717	20,925	18,930	16,005
DMS Tukey (5%)		170,3586	164,3969	144,1166	116,4884

*DAS= Dias após a semeadura

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre no teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Na Tabela 3 observam-se os valores médios para produção de matéria verde em g.planta⁻¹ em relação às cultivares Colibri e Alvorada e aos espaçamento de 0,45 e 0,80 m. De acordo com os resultados, houve diferença entre as cultivares nas avaliações iniciais (30 e 50 DAS), sendo que a partir da avaliação aos 50 dias após a semeadura (DAS) a cultivar Alvorada proporcionou maior produção de matéria verde. O espaçamento de 0,80 m proporcionou maior número de matéria verde a partir dos 65 DAS em relação ao espaçamento inferior.

TABELA 3. Valores médios para produção de matéria verde para as cultivares Colibri e Alvorada em condições de espaçamentos diferentes, Cassilândia-MS, 2011.

Avaliação		Matéria Verde (g planta ⁻¹)			
		30 DAS	50 DAS	65 DAS	110 DAS
Cultivares	Colibri	25,7927 a	80,1047 b	384,8599 a	88,6993 a
	Alvorada	17,7276 b	100,8158 a	536,0652 a	97,2678 a
Espaçamentos Cm	45	22,5718 a	89,4401 a	177,2929 b	66,1564 b
	80	20,5981 a	90,8903 a	867,5341 a	124,2375 a

CV (%)	10,777	18,889	28,580	16,760
DMS Tukey (5%)	1,1392	4,0639	13,8334	3,6609

*DAS= Dias após a semeadura

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre no teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Os valores médios para produção de matéria seca em $g.planta^{-1}$ estão apresentados na Tabela 4. Observa-se que em relação às cultivares os resultados não diferiram estatisticamente para produção de matéria seca a partir dos 50 DAS. Em relação aos espaçamentos, o espaçamento de 0,80 m proporcionou incremento a partir dos 65 DAS. Cruciani et al. (1998) avaliado o efeito da adubação nitrogenada aplicada através da água de irrigação em feijão cultivar Carioca, em avaliações aos 30, 42, 50 e 60 dias após a germinação obtiveram resultados para a adubação convencional de 863,2 a 4.005,0 $kg. ha^{-1}$ na avaliação inicial e na final respectivamente observando evolução no acúmulo de matéria seca de acordo com o ciclo da cultura. Neste estudo observamos redução no acúmulo de matéria seca dada à maturação de colheita do feijoeiro.

TABELA 4. Valores médios e coeficiente de variação para produção de matéria seca em feijoeiro. Cassilândia-MS, 2011.

Avaliação		Matéria Seca ($g.planta^{-1}$)			
		30 DAS	50 DAS	65 DAS	110 DAS
Cultivares	Colibri	2,6359 b	18,9377 a	135,0852 a	31,6910 a
	Alvorada	4,2362 a	22,3640 a	180,3152 a	23,1673 a
Espaçamentos cm	45	3,2695 a	20,7645 a	71,1412 b	18,1489 b
	80	3,5162 a	20,4674 a	276,0146 a	38,2075 a
CV (%)		11,094	19,200	25,307	21,069
DMS Tukey (5%)		0,4787	1,9844	7,1782	2,5006

*DAS= Dias após a semeadura

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre no teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Na Tabela 5 observam-se os resultados para altura de plantas. A cultivar Alvorada apresentou maior altura no momento da colheita e o espaçamento de 0,80m também proporcionou plantas de maior altura a partir do 65 DAS, resultado que é condizente com o observado para produção de matéria verde e seca. Aos 50 DAS tornou-se possível a identificação do hábito de crescimento entre as cultivares, designando hábito de crescimento determinado para a cultivar Colibri e hábito de crescimento indeterminado para a cultivar Alvorada.

Os resultados obtidos relacionados ao rendimento estão apresentados na Tabela 6. Observa-se que a cultivar Colibri proporcionou incremento em todos os parâmetros de rendimento estudados em relação à cultivar Alvorada, sendo que a cultivar Colibri proporcionou um número de vagens por planta de 11,35, um número de grãos por vagem de 3,7, peso de 100 grãos de 33,59 e produtividade de 1.601,08 kg ha⁻¹, valores bastante superiores aos obtidos para a cultivar Alvorada que na ocasião da colheita apresentava maior altura, maior acúmulo de matéria seca e maturação desuniforme.

TABELA 5. Valores médios e coeficiente de variação para altura em feijoeiro. Cassilândia-MS, 2011.

Avaliação		Altura (cm)			
		30 DAS	50 DAS	65 DAS	110 DAS
Cultivares	Colibri	12,1404 b	19,1436 a	39,1165 a	44,3863 a
	Alvorada	13,2914 a	21,7124 a	46,7096 a	57,5560 b
Espaçamentos cm	45	12,9120 a	19,6655 a	34,5452 b	40,2765 b
	80	12,5086 a	21,1642 a	51,9974 a	62,4451 a
CV (%)		3,622	6,341	10,566	7,759
DMS Tukey (5%)		0,2950	0,6521	1,5691	1,2538

*DAS= Dias após a semeadura

*Médias seguidas de mesma letra diferem entre no teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Didonet e Costa (2004) estudaram os parâmetros envolvidos no rendimento do feijoeiro em cultivo de inverno, com a cultivar Jalo Precoce e a linhagem experimental de hábito de crescimento determinado PR93201472 em espaçamentos de 30, 40 e 50 cm e obtiveram rendimento médio de 2.458 e 2.797 kg ha⁻¹ para as cultivares respectivamente e em relação aos espaçamentos os maiores valores foram observados para o espaçamento de 40 cm. Neste estudo os resultados para produtividade foram inferiores, e este fato pode ser atribuído às baixas temperaturas ocorridas no início do ciclo da cultura (Figura 1). Os mesmos autores obtiveram maior massa de grãos no espaçamento superior, corroborando com este estudo e observaram correlação positiva entre os parâmetros número de vagens por planta e número de grãos por vagem e o rendimento de grãos, fato também evidenciado neste estudo.

Devido a infestação de vaquinhas (*Cerotoma arcuatus*) houve uma perda de grãos e vagens, segundo Teixeira (1993), em feijoeiro tem sido observado que além do ataque foliar e

de grãos as larvas de *Cerotoma arcuatus* se alimentam de nódulos e raízes, diminuindo assim a massa nodular e como consequência prejudicando a fixação biológica de nitrogênio

TABELA 6. Valores médios e coeficiente de variação para número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 100 grãos e produtividade de feijoeiro. Cassilândia-MS, 2011.

Avaliações		Vagens por planta	Grãos por vagem	Peso de 100 grãos	Produtividade
				(g)	(kg/ha)
Cultivares	Colibri	11,3512 a	3,7227 a	33,5912 a	1601,0820 a
	Alvorada	4,5329 b	3,0972 b	20,7160 b	256,0997 b
Espaçamentos	45	6,0791 b	2,9800 b	24,5797 b	501,6637 b
	80	9,2184 a	3,8528 a	29,0531 a	1130,3328 a
CV (%)		12,096	7,437	4,908	21,508
DMS Tukey (5%)		0,7652	0,3214	0,5773	13,6337

*DAS= Dias após a semeadura

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre no teste de Tukey à 5% de probabilidade.

A altura de inserção da primeira vagem é um parâmetro interessante quando se considera a possibilidade de realização de colheita mecanizada. De acordo com Souza et al. (2009) a arquitetura da planta de feijão se constitui um problema, quando se considera a baixa altura de inserção da primeira vagem, pois esta característica inviabiliza a colheita com automotriz. Moura et. al. (1977) e Medina (1992) não encontraram efeito da variação na população de plantas sobre a altura da inserção das vagens. Neste estudo não foram observadas diferenças estatísticas de acordo com os fatores analisados, sendo que a altura de inserção da primeira vagem foi de 0,11 m para a cultivar Colibri e de 0,14 m para a cultivar Alvorada (Tabela 7).

TABELA 7. Valores médios e coeficiente de variação para altura de inserção da primeira vagem para feijoeiro. Cassilândia-MS, 2011.

Avaliação		Altura de inserção da 1° vagem
		110 DAS
Cultivares	Colibri	11,1069 a
	Alvorada	14,4436 a
Espaçamentos	45	13,2555 a
	80	12,1983 a
CV (%)		12,122
DMS Tukey (5%)		0,9878

*DAS= Dias após a semeadura

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre no teste de Tukey à 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Para o cultivo de inverno entre as cultivares analisadas a que apresentou um desenvolvimento superior foi a Colibri, proporcionando uma maior produtividade e um estande mais uniforme, em contrapartida a variedade IAC Alvorada apresentou um estande mais desuniforme, e uma produtividade menor, devido a condições climáticas, como déficit hídrico, a cultivar Colibri também se mostrou mais resistente.

Quanto ao espaçamento o espaçamento de 0,80 m se mostrou mais eficaz quando comparado ao 0,45 m, permitindo diferenças significativas para todas as variáveis de produtividade analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, J. A.; SILVA, E. M.; RODRIGUES, G. C.; GOMES, A. C. Produtividade do Feijão de Inverno Influenciada por Irrigação, Densidade de Plantio e Adubação em Solo de Cerrado, **Comunicado Técnico - Edição: 145**, Planaltina – DF. Maio de 2008

BANNO, K. Oferta e comercialização de feijão no Brasil. In: **Anais do V seminário sobre pragas, doenças e plantas daninhas do feijoeiro**, coord. A.L. LOURENÇÃO *et al.*, Piracicaba, 1994. p.27-44.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. 2006. **Experimentação agrícola. 3. Ed. FUNEP**, Jaboticabal, Brasil, 247pp.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, N. **Experimentação agrícola. 4. ed.** Jaboticabal: Funep, 2006.

BENNETT, J.P.; ADAMS, M.W. & BURGA, C. Pod yield component variation and intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* L. as effected by planting density. Crop Sci., Madison. v.17, n.1, p.73-75. 1977.

BRADSHAW, A.D. Evolutionary significance as phenotypic plasticity in plant. **Advances Genetics**, v. 13, p. 115-155, 1965.

CARBONELL, S.A.M. A Cultura do feijão no Brasil: tendências do melhoramento. In: FANCELLI A.L.; DOURADO, D. (Ed.). **Feijão irrigado: estratégias básicas de manejo**. Piracicaba: ESALQ, 1999. p. 9-23

CARBONELL, S.A.M.; AZEVEDO FILHO, J.A.; DIAS, L.A.S.; GONÇALVES, C.; ANTONIO, C.B. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.60, p.69-77, 2001.

CARBONELL, S.A.M.; CARVALHO, C.R.L.; PEREIRA, V.R. Qualidade tecnológica de grãos de genótipos de feijoeiro cultivados em diferentes ambientes. **Bragantia**, v.62, p.369- 379, 2003.

CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S. Estabilidade fenotípica de linhagens de feijoeiro em três épocas de plantio no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.321-329, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2008/2009**. [S.l.]: CONAB, ano de publicação. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2010

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Avaliação da safra agrícola 2007/2008: quarto levantamento**, janeiro de 2008. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/4levsafra.pdf>>. Acesso em: 26 de Julho. 2011

CRUCIANI, D.E.; MAIA, P.C.S.; PAZ, V.P.S.; FRIZZONE, J.A. Fertirrigação nitrogenada na cultura do Feijoeiro (*phaseolus vulgaris* L.) por sistema de irrigação por aspersão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.2, p.63-67, 1998

DALLA CORTE, A.; MODA-CIRINO, V.; SHOLZ, M.B.S.; DESTRO, D. Environment effect on grain quality in early common bean cultivars and lines. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.3, p.193-202, 2003.

DIDONET, A.D.; COSTA, J.G.C. População de plantas e rendimento de grãos em feijoeiro comum de ciclo precoce. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.34, n.2, p.105-109, 2004.

DUARTE, J .B. ; ZIMMERMANN, M. J .O. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, p.25-32, 1994

EMBRAPA – Arroz e Feijão. Cultivo do Feijão Irrigado na Região Noroeste de Minas Gerais. **Sistema de produção** No.5, Dezembro 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acessado em: 02 de Março. 2011

EMBRAPA – Arroz e Feijão. Cultivo do Feijoeiro Comum. **Sistemas de Produção**, 2, Janeiro 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acessado em: 02 de Março. 2011

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Origem e história do feijão**. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao/historia.htm>>. Acesso em: 26 de Julho. 2011

KASCHUK, G.; HUNGRIA, M.; ANDRADE, D. S.; CAMPO, R. J. Genetic diversity of rhizobia associated with common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under no-tillage and conventional systems in Southern Brazil. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 32, n. 1, p. 210-220, 2006.

MEDINA, S.G. Estudio de la densidad de siembra óptima para producción de semilla de poroto Alubia em primavera, bajo riego. Salta : **INTA**, 1992. 30p

MOURA, R.L. de; COSTA, M.S.S.; ROMILDO, E.P.; MENDES, C.V. Efeitos da adubação nitrogenada, do espaçamento e densidade de semeadura sobre o rendimento do feijão. In: Reunião Técnica Anual do Feijão, 14., 1977, Porto Alegre. Ata. Porto Alegre : **IPAGRO**, 1977. p.79-86.

PEREIRA A.R. Competição intra-específica entre plantas cultivadas. **Agrônomo**, Campinas. v.41, n.1, p.5-11. 1989.

PONPEU, A.S. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: **Feijão fatores de produção e qualidade**, Coord. E.A. BULISANI, Campinas: Fundação Cargill, p.1-28, 1987.

RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coord.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: **Potafos**, 1996. p.223-273.

REVISTA RURAL. **Feijão: inoculação do feijoeiro aumenta produtividade**. Ver 114, Agosto 2007. Disponível em: <http://www.revistarural.com.br/Edicoes/2007/Artigos/rev114_feijao.htm>. Acessado em: 03 de Março, 2011

RIBEIRO, N.D.; POERSCH, N.L; ROSA, S.S. Períodos de semeadura e condições de armazenamento na qualidade de cozimento de grãos de feijão. **Ciência Rural**, v.38, p.936-941, 2008.

SOUZA, C.A.; COELHO, C.M.M.; AMARANTE, C.V.T.; MIQUELLUTI, D.J.; VIEIRA, S.P.; ARCARO, T.F. Proposta para modificar a arquitetura de plantas de feijão pelo uso de ácido giberélico. **Revista Científica Internacional**, n.9, p.1-14. 2009.

TEIXEIRA, M.L.F. Efeito de *Cerotoma arcuata* Olivier (Coleoptera chrysomelidae) na fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, p. 176, 1993

YOKOYAMA, L. P. Aspectos conjunturais da produção de feijão. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. (Ed.). Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2002. p. 249-292.

URCHEI, M.A.; RODRIGUES, J.D.; STONE, L.F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.497-506, 2000

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. SANEST: **Sistema de análise de variância por microcomputadores**. Pelotas: UFPel, 1991.