

Cultivares de feijão produzidos em sistema de cultivo orgânico

Cláudio Yuji Tsutsumi¹, Élio Wagatsuma², Lorena Maia Noreto³, Vanessa Daniele Mattiello³
e Jeferson Klein⁴

¹Professor Adjunto – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Rua Pernambuco, 1777 Centro – Marechal Cândido Rondon – Paraná – Brasil.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste

³ Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Unioeste

⁴Pós-Doutorando – Unioeste

cytsutsu@unioeste.br, rep_carcara@hotmail.com, lorenanoreto88@hotmail.com, vdmattiello@yahoo.com.br
jefersonklein@yahoo.com.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar variedades de feijão cultivados em sistema de agricultura orgânica em Marechal Cândido Rondon - PR. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os parâmetros avaliados foram: tipo de crescimento, cor da flor, cor da semente, brilho da semente, grupo comercial, altura da planta, número total de nós na haste principal, número total de vagens, número grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade. Os cultivares Feijão Preto 60 Dias 2, Iapar 81, F. Vilson mostraram-se os mais produtivas em condições de cultivo orgânico. Foram obtidas correlações significativas apenas para Altura de Planta x Número de Nós na Haste Principal e Número de vagens por Planta x Número de Grãos por Vagem.

Bean cultivars produced in organic cropping system

Abstracts: The objective of this study was evaluate bean cultivars produced in organic cropping system in Marechal Cândido Rondon – PR. Was used the experimental design in randomized blocks with four replications. Were evaluated: growth type, flower color, seed color, brightness of the seed, a trade group, plant height, total number of nodes on the main stem, total number of pods, number grains per pod, weight of thousand grains and productivity. Feijão Preto 60 Dias #2, Iapar 81, F. Vilson proved the most productive in terms of organic farming. Significant correlation was obtained only for plant height x number of Nodes in the Main Stem and number of pods per plant x number of grains per pod.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, family farming, productivity.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento consumido mundialmente e representa uma importante fonte de diversos nutrientes e fibras para a alimentação humana, sua composição pode variar de acordo com o local de plantio, fatores ambientais e com o cultivar. O total de área cultivada com feijão na safra 2011/12 deve ficar em 3,4 milhões de hectares, 14,7% menor que a safra 2010/11. A produtividade média da safra nacional de feijão está projetada em 873 kg/ha, 6,6% menor que na última temporada. Considerando a área semeada e a produtividade esperada nas três safras, a produção total de feijão estimada para a safra

2011/12, deverá chegar a 2,97 milhões de toneladas, 20,4% menor do que na safra anterior (Conab, 2012).

Como parte da produção de feijão é explorada por pequenos produtores que usam baixo nível tecnológico, a cultura é estigmatizada como pouco competitiva. Uma consequência seria a não profissionalização dos produtores por falta de segurança na cultura, que perderia espaço para outras cadeias. Contudo, a tendência que se tem verificado no mercado brasileiro é que, à medida que a segunda e, principalmente, a terceira safra vão ganhando espaço, os intervalos de entressafra diminuem com conseqüente redução da instabilidade de preços ao longo do ano (Reis, 2006).

A agricultura orgânica busca uma produção de forma diferenciada, sem a utilização de insumos químicos, utilizando-se dos recursos da própria propriedade para a produção de alimentos, mão de obra familiar seguido de uma produtividade elevada. A agricultura orgânica busca recuperar conceitos tradicionais fazendo com que ocorra uma utilização da tecnologia agroecológica visando uma produção sustentável (Assis e Romeiro, 2005).

Com o crescente interesse dos agricultores no sistema de cultivo orgânico, visando o aumento da rentabilidade e melhoria da qualidade de vida no meio rural, é necessário gerar informações sobre a forma produção de alimentos dentro desse sistema de cultivo (Cunha *et al.*, 2011).

Este trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros agronômicos de diferentes cultivares de feijão produzidos em sistema de cultivo orgânico no município de Marechal Cândido Rondon.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em sistema orgânico de cultivo, em Novo Horizonte, na linha Belmonte, município de Marechal Cândido Rondon - PR, com 24° 33" Latitude Sul e 54° 04" longitude Oeste numa altitude aproximada de 400m.

O tipo de solo da área é Latossolo Vermelho eutroférico (LVE) com 70 a 80% de argila (Embrapa, 1999). O clima da região é classificado como subtropical úmido, com temperatura média de 18° C e com precipitação anual de 1800 mm.

O material genético utilizado no trabalho consta de 20 cultivares de feijão enviadas pelo IAPAR (instituto Agrônômico do Paraná) e pelo CAPA (Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor) de Marechal Cândido Rondon (Tabela 1).

Tabela 1 - Cultivares de feijão melhorados e crioulos

Nº	Cultivar	Tipo
1	Bolinha	Crioulo
2	BV1	Crioulo
3	Carioca Precoce MST	Crioulo
4	Carioca	Crioulo
5	F. Correia	Crioulo
6	F. Vilson	Crioulo
7	Iapar 31	Melhorado
8	Iapar 81	Melhorado
9	Jalo	Crioulo
10	Mulatinho	Crioulo
11	Pitocão	Crioulo
12	Preto 60 dias 2	Crioulo
13	Preto 60 dias 1	Crioulo
14	Preto S.I	Crioulo
15	Preto T.A	Crioulo
16	Rosinha	Crioulo
17	Roxinho	Crioulo
18	Tibagi	Crioulo
19	Turrialba	Crioulo
20	Vagem roxa	Crioulo

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por seis fileiras espaçadas 0,50 m com 5 metros de comprimento, onde foram avaliadas as quatro fileiras centrais excluindo 0,5 m iniciais e finais de cada fileira. As sementes de feijão foram semeadas a um espaçamento de 16 plantas por metro linear.

A escolha da área e a divisão das parcelas foram iniciadas em agosto de 2006. A semeadura em Marechal Cândido Rondon foi realizada em 23/08/2006. Por ocasião da semeadura houve necessidade de irrigação periódica.

Durante os meses de outubro e novembro foram realizadas vistorias que determinaram a necessidade da aplicação de produtos naturais como eco-life (controle biológico fungo) óleo de neem (controle de insetos), urina (repelente e desfolhante) e super magro (adubação foliar). O controle de plantas daninhas foi efetuado através de capina manual.

A última data de colheita se deu no dia 22/12/2006. A trilhagem foi realizada nas instalações do IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) em Palotina.

Foram avaliados os seguintes parâmetros qualitativos:

- a) Tipo de Crescimento** - Geralmente são definidos quatro tipos principais: TIPO I – Arbustivo determinado. TIPO II – Arbustivo indeterminado. TIPO III - As plantas apresentam crescimento indeterminado, com maior tendência a prostradas do que a

trepadoras, com ramas laterais bem desenvolvidas e numerosas. TIPO IV - As plantas são de hábito de crescimento indeterminado, trepadoras ou prostradas.

- b) Cor da Flor** - Característica observada quando as flores estão abertas. São encontradas as seguintes cores: B = Branca, V = Violeta, VC = Violeta Clara, R = Rosa, D = Duas cores: Estandarte e asas com coloração diferentes.
- c) Cor da semente** - Determinada em sementes recém-colhidas e secas, de acordo com as seguintes cores, sem se pretender enquadrar em classificação comercial. Branca, Preta, Creme, Bege, Bege com estrias roxas, Bege com estrias vinho, Roxa, Rosa, Vinho, Marrom claro, Marrom escuro, Café, Amarela, Bege com estrias marrom, Bege com estrias pretas, Cinza (chumbinho), outras.
- d) Brilho da Semente** - Será determinado em sementes secas, considerando-se a seguinte escala: Opaco, Intermediário, Brilhante.
- e) Grupo Comercial** - Serão considerados onze grupos comerciais, a saber: Preto, Rosinha, Mulatinho, Pardo, Manteigão, Roxinho, Bico-de-Ouro, Amarelo, Branco, Outros.

Foram avaliados os seguintes parâmetros quantitativos:

- a) AP** - altura da planta na maturidade, em centímetros;
- b) NNHP** - número total de nós na haste principal em plantas individuais;
- c) NVP** - número total de vagens maduras produzidas em plantas individuais;
- d) NGV** - número médio de grãos por vagens maduras produzidas em plantas individuais;
- e) MMG** - massa de 1000 grãos, massa médio, em gramas, obtido em uma amostragem de quatro repetições de 100 sementes multiplicada por 10, a 13% de umidade;
- f) Produtividade** - produtividade de grãos maduros em parcelas,

Os parâmetros foram combinados dois a dois para estimar as correlações fenotípicas (r_F) de Pearson entre eles,. Para as correlações fenotípicas foram obtidas conforme as equações de Vencovsky (1992):

Nos parâmetros que apresentaram diferenças estatísticas significativas pelo teste F ($P < 0,05$) optou-se pela aplicação do teste de Scott e Knott (1974) para cada parâmetro. Este método classificou em grupos as médias de tratamentos, através das diferenças significativas existentes, sendo indicado para experimentos com elevado número de tratamentos a serem comparados.

O critério de classificação é baseado num processo hierárquico ou de ramificação, dividindo-se as médias de tratamentos em dois grandes grupos e, assim, sucessivamente em novos subgrupos, cada subgrupo deve conter padrões de similaridade em seu conjunto de médias. O processo de divisão é encerrado quando se tenta dividir um subgrupo em dois novos e estes não apresentam diferenças significativas.

Resultados e Discussão

A produção de feijão orgânico é uma boa opção de diversificação para os produtores, obtendo um produto com bom retorno financeiro. No ensaio os cultivares mostraram desempenho diferente para os parâmetros avaliados (Tabela 2).

Entre os cultivares mais produtivos destacaram-se três cultivares do grupo preto, um do tipo chumbinho e um do tipo carioca, o mais consumido atualmente. Estes mesmos cultivares também se destacaram na maior parte dos parâmetros utilizados em sementes (vigor e viabilidade), uma vez que os agricultores utilizam o próprio grão como semente para a próxima safra.

Das 20 cultivares avaliadas, 12 pertencem ao grupo comercial Preto, quatro ao grupo Carioca, dois do grupo Roxinho, um do grupo Rosinha e um do grupo Manteigão (Tabela 2).

Tabela 2 - Avaliação de cor de semente, brilho da semente e grupo comercial de 20 cultivares de feijão cultivados em sistema de agricultura orgânica em Marechal Cândido Rondon, 2007

Cultivar	Cor de Semente	Brilho da Semente	Grupo Comercial
Bolinha	Preto	Opaco	Preto
BV1	Preto	Opaco	Preto
Carioca	Marrom claro	Intermediário	Carioca
Carioca	Bege, com estria marrom	Intermediário	Carioca
F. Correia	Preto	Brilhante	Preto
F. Vilson	Preto	Intermediário	Preto
Iapar 31	Bege, com estria marrom	Intermediário	Carioca
Iapar 81	Bege, com estria marrom	Intermediário	Carioca
Jalo	Bege	Intermediário	Manteigão
Mulatinho	Roxa	Brilhante	Roxinho
Pitocão	Preto	Opaco	Preto
Preto 60 dias 2	Preto	Brilhante	Preto
Preto 60 dias 1	Preto	Brilhante	Preto
Preto S.I	Preto	Opaco	Preto
Preto T.A	Preto	Opaco	Preto
Rosinha	Rosa	Opaco	Rosinha
Roxinho	Roxa	Opaco	Roxinho
Tibagi	Preto	Opaco	Preto
Turrialba	Preto	Opaco	Preto
Vagem roxa	Preto	Opaco	Preto

O hábito de crescimento, característica marcante nas cultivares, não é alterado pelo ambiente. É de herança simples com dominância para o hábito indeterminado. Dos genótipos caracterizados na Tabela 3, cinco apresentaram duplicidade de características quanto tipo de crescimento e uma cultivar apresentou duplicidade quanto à cor da flor. Estas variações podem ser resultado de misturas mecânicas ocorridas em armazéns, grãos remanescentes em sacarias, cruzamentos naturais, e, com menor probabilidade, resultado de mutação. No entanto, essas misturas são de grande interesse do melhoramento (Tabela 3).

Tabela 3 - Avaliação da cor da flor e tipo de crescimento de 20 cultivares de feijão cultivados em sistema de agricultura orgânica em Marechal Cândido Rondon, 2007

Cultivar	Cor de Flor	Tipo de Crescimento
BV1	Violeta Claro	3
Bolinha	Violeta	3
Carioca Precoce MST		1
Carioca	Branco	3
F. Correia	Violeta	1
Feijão Preto 60 Dias 1		1 e 2
Feijão Preto 60 Dias 2	Violeta	1 e 3
Feijão Preto T.A	Violeta	3
F. Vilson	Branco	3
Iapar 31	Branco	3
Iapar 81	Branco	3
Jalo	Violeta Claro	1 e 3
Mulatinho	Violeta	2 e 3
Pitocão	Violeta	3
Preto S.I	Violeta	3
Rosinha	Violeta	1
Roxinho	Violeta, Violeta Claro	3
Tibagi	Violeta	2 e 3
Turrialba	Violeta	3
Vagem Roxa	Violeta	3

Nos ensaios os cultivares mostraram desempenho diferenciados para as variáveis: altura de planta, número de nós da haste principal, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade (Tabela 5).

O coeficiente de variação apresentou valores de baixa, média e alta dispersão de dados como pode ser observado para os parâmetros de NNHP, NVP e PROD, esse fato se deve pela grande quantidade de cultivares e suas distintas características genéticas.

Para o parâmetro AP as médias variando de 0,28 à 0,49 m com média de 0,39 m. Os cultivares BV1, Pitocão, Tibagi e Vagem Roxa mostraram-se superiores às demais em relação a parâmetro

Tabela 5 - Médias para os parâmetros altura de planta (AP), número de nós na haste principal (NNHP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMG) e produção (PROD) de 20 cultivares de feijão cultivados em sistema de agricultura orgânica em Marechal Cândido Rondon, 2007

Cultivares	AP cm	NNHP n° planta ⁻¹	NVP n° planta ⁻¹	NGV n° planta ⁻¹	MMG g	PROD Kg ha ⁻¹
BV1	0,49 a	19,99 a	6,32 c	5,85 a	16,68 b	529,13 o
Bolinha	0,41 b	8,33 c	7,71 c	6,25 a	14,21 b	275,17 p
Carioca Precoce MTS	0,39 b	14,00 b	11,95 b	5,25 a	21,04 a	514,03 s
Carioca	0,28 c	13,95 b	11,20 b	5,25 a	14,85 b	1.184,25 l
F. Correia	0,32 c	15,50 b	6,45 c	5,30 a	24,03 a	1.026,63 h
Preto 60 dias 1	0,30 c	20,50 a	11,35 b	4,15 b	25,24 a	1.201,04 f
Preto 60 dias 2	0,34 c	17,35 a	10,15 b	5,05 a	26,80 a	1.871,71 a
Preto T.A	0,41 b	10,39 c	5,91 c	4,33 b	20,08 b	1.232,50 e
F. Vilson	0,39 b	15,35 b	14,10 a	3,86 b	19,67 b	1.304,17 c
Iapar 31	0,40 b	15,20 b	8,25 c	5,10 a	21,12 a	1.031,58 k
Iapar 81	0,43 b	10,60 c	7,15 c	4,34 b	22,01 a	1.409,75 b
Jalo	0,33 c	12,65 c	8,25 c	4,75 b	25,86 a	1.295,21 d
Mulatinho	0,37 b	17,05 a	7,25 c	5,45 a	17,95 b	667,58 n
Pitocão	0,47 a	17,35 a	8,10 c	4,75 b	19,44 b	372,67 q
Preto S.I	0,41 b	14,10 b	9,15 c	4,10 b	20,07 b	925,33 m
Rosinha	0,28 c	17,55 a	7,00 c	5,10 a	16,84 b	1.168,46 i
Roxinho	0,38 b	18,75 a	6,35 c	5,35 a	15,08 b	1.193,54 g
Tibagi	0,44 a	8,10 c	7,90 c	5,65 a	17,56 b	301,63 r
Turrialba	0,39 a	7,60 c	7,25 c	4,95 a	17,75 b	924,31 m
Vagem roxa	0,48 a	17,80 a	7,90 c	4,85 b	16,45 b	1.149,00 j
CV (%)	16,86	30,51	39,51	23,44	5,58	30,3

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo método de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CV(%) = Coeficiente de variação.

Já para o parâmetro NNHP dentre os cultivares que mostraram-se superiores aos demais avaliados estão presentes o BV1, Preto 60 dias 1, Preto 60 dias 2, Mulatinho, Pitocão, Rosinha, Roxinho e Vagem roxa, apresentando médias variando de 7,60 à 20,50 nós na haste principal por planta.

Os resultados médios do NVP variam de 5,91 a 14,10 vagens por planta com médias de 8,48 vagens para todos os cultivares avaliados, apresentando diferença significativa entre os cultivares. Os cultivares BV1, Pitocão, Tibagi e Vagem Roxa mostraram-se superiores às demais em relação ao NVP.

Para o caráter NGP os melhores resultados foram encontrados para os cultivares BV1, Bolinha, Carioca Precoce MTS, Carioca, F. Correia, Preto 60 dias 2, Iapar 31, Mulatinho, Rosinha, Roxinho, Tibagi e Turrialba.

A MMG os resultados médios apresentaram diferença significativa variam de 14,21 a 26,80 g com média de 19,63 g. Os cultivares Carioca Precoce MTS, F. Correia, Preto 60 dias 1, Preto

60 dias 2, Iapar 31, Iapar 81 e Jalo mostraram-se superiores aos demais cultivares pelo teste de Scott-Knott.

Entre os cultivares que apresentaram maior produtividade destacaram-se 3, dois cultivares do grupo comercial preto e um do grupo carioca, este último o mais consumido. O cultivar que apresentou melhor desempenho com relação a produtividade foi Preto 60 dias 2 atingindo uma média de 1.871,71 Kg ha⁻¹ seguido do Iapar 81 com média de 1.409,75 Kg ha⁻¹ e F. Vilson com média de 1.304,17 Kg ha⁻¹. O cultivar que apresentou a menor média de produtividade foi o cultivar Bolinha com média de 275,17 Kg ha⁻¹. As médias obtidas dos 3 cultivares que apresentaram melhores resultados no trabalho foram superiores a média esperada pela Conab (2012) onde a média da safra nacional de feijão está projetada em 873 kg/ha⁻¹.

A produtividade apresenta grande correlação com os componentes da produção, ou seja, número de vagens por planta, número de grãos por planta e massa de mil grãos. Nas condições experimentais deste trabalho, não foram obtidas correlações significativas entre o produtividade e os demais parâmetros avaliados (Tabela 5). Foram obtidas correlações significativas apenas para AP x NNHP e NVP x NGV.

Coelho et al. (2002) obtiveram correlações fenotípica positivas entre a produção de grãos e o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio de 100 grãos. Dentre estes três componentes, o que apresentou as maiores estimativas de correlação com a produção de grãos, foi o número de vagens por planta.

Castoldi (1991) e Peternelli et al. (1994) verificaram que o número de vagens por planta é o parâmetro que mais contribui para o rendimento de grãos do feijoeiro, uma vez que apresenta as maiores correlações com a produção de grãos.

Conclusões

Os cultivares Feijão Preto 60 Dias 2, Iapar 81 e F. Vilson mostraram-se mais produtivas em condições de cultivo orgânico.

Foram obtidas correlações significativas apenas para Altura de Planta x Número de Nós na Haste Principal e Número de vagens por Planta x Número de Grãos por Vagem.

Referências

ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R. Agroecologia e agricultura familiar na região centro-sul do estado do Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.43, n.1, p.155-177. 2005.

CASTOLDI, F.L. **Análise das interrelações entre rendimento e diversas características agrônômicas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1991. 73p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Viçosa, 1991.

COELHO, A.D.F. *et al.* Herdabilidade e correlações da produção do feijão e dos seus componentes primários nas épocas de cultivo da primavera-verão e do verão-outono. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.32, n.2, p.211-216, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra Brasileira**: grãos, nono levantamento, junho 2012 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2012.

CUNHA, E.Q. *et al.* Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. I – atributos físicos do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v.35, n.6, p.589-602. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, EMBRAPA, 1999. 412p.

REIS, J.N.P. Desempenho comercial da agricultura brasileira: os casos do feijão e do milho. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.2, p.20-28. 2006.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**. Washington, D.C., v.30, n.3, p.507-512, 1974.

PETERNELLI, L.A.; CARDOSO, A.A.; CRUZ, C.D. *et al.* Herdabilidades e correlações do rendimento do feijão e seus componentes primários no monocultivo e no consórcio. **Revista Ceres**, Viçosa, v.41, n.235, p.306-316, 1994.

VENCOVSKY, R. Componentes de variação fenotípica: Análise em vários ambientes. In: VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. (Ed) **Genética Biométrica de Fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: SBG. p.233-333. 1992.