

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS E CULTIVARES DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM ENSAIOS DE VCU-2007/2008/2009

DENIEL H. SEVERO¹; SÉRGIO A. M. CARBONELL²; ALISSON F. CHIORATO³;
MARGARIDA F. ITO⁴; JOÃO G. R. GONÇALVES⁵; ELIANA F. PERINA⁵; FRANCINE L.
FARIAS⁵

Nº0800007

RESUMO

A interação genótipo x ambiente (GxA) faz-se presente em todas as etapas do processo do lançamento de novas cultivares de feijoeiro. Para tanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de linhagens e cultivares de feijoeiro nas safras das águas/2007, seca/2008 e inverno/2008 (instalação e condução) em vários ambientes e também a identificação de genótipos resistentes ao *Colletotrichum lindemuthianum*. Foram avaliados 22 genótipos participantes dos ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso) 2007/2008/2009 para o estado de São Paulo. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições. Os resultados médios das duas épocas avaliadas (águas/2007 e seca/2008) permitem concluir que as linhagens, Juriti Claro e LP 04-72 foram superiores estatisticamente as suas respectivas testemunhas. Além disso, a linhagem LP 04-72 também se apresentou resistente as três raças da antracnose, sendo desta forma uma linhagem promissora para fins de recomendação. Também pode-se observar que as linhagens GenC2-1-1, GenC2-1-3 e GenC2-1-7 foram produtivas, porém não superiores aos padrões correspondentes, e apresentaram resistência às três raças (31,65 e 89) do patógeno causador da antracnose, viabilizando a recomendação dessas linhagens como futuras cultivares.

ABSTRACT

The genotype-environment interaction has been present during all the process to get new cultivars of beans. The objective was to estimate the productivity of common bean lineage and cultivars in different places during three different period of year (rainy, dry and winter

1. Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, PUC, Campinas, SP, ✉ dhsevero@yahoo.com.br

2. Orientador: Pesquisador, Instituto Agrônomo-IAC, Centro APTA dos Grãos e Fibras, Campinas-SP

3. Colaborador: Pesquisador, Instituto Agrônomo-IAC, Centro APTA dos Grãos e Fibras, Campinas-SP

4. Colaborador: Pesquisador, Instituto Agrônomo-IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, Campinas-SP

5. Colaborador: Mestrando do Instituto Agrônomo-IAC, Pós-Graduação em Genética, Melhoramento Vegetal e Biotecnologia, Campinas-SP

season), and identify resistant genotypes to the action of *Colletotrichum lindemuthianum*. Twenty two genotypes from the carioca and black bean group were evaluated, all integrating a VCU (Cultivate Value and Using), assay from São Paulo State. The experiment design was random block, with three replications. According to the results of two harvest season (rainy and dry season), the genotypes Juriti Claro and LP 04-72 were the most productive, with higher values than standard cultivars. The genotype LP 04-72 was also resistant to three kind of anthracnose, becoming a good common bean lineage to be recommended as a cultivar. It is possible to affirm that genotypes GenC2-1-1, GenC2-1-3 and GenC2-1-7, were productive and resistant to three kind of anthracnose, showing high possibility of becoming new cultivars.

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na produção e no consumo mundial de feijão, sendo essa leguminosa sua principal fonte de proteína vegetal de consumo direto e de acordo com FACHINI et al. (2006), é a principal fonte protéica na alimentação da população menos favorecida. O Brasil possui uma área semeada de 4.168.300 ha, com uma produção de 3.508.100 toneladas e uma produtividade média de 842 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2007). No estado de São Paulo o feijoeiro é cultivado em três épocas (águas, seca e inverno), conforme zoneamento ecológico da cultura (PINZAN, 1994).

Para o lançamento de novas cultivares de feijoeiro convive-se constantemente com a interação genótipo x ambiente (GxA). De acordo com DUARTE & VENCOVSKY (1999), essa interação representa uma das principais dificuldades encontradas pelos melhoristas durante a sua atividade seletiva, uma vez que os melhores genótipos em um determinado local não sejam em outros, dificultando deste modo à recomendação de genótipos para toda a população de ambientes avaliados. Dessa forma o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade de 22 genótipos de feijoeiro nas safras das águas/2007, seca/2008 e inverno/2008 (instalação e condução) e também identificar dentre esses genótipos resistentes a três raças do *C. lindemuthianum*, patógeno causador da antracnose.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de VCU 2007/2008/2009 seguiu a metodologia estipulada pelo MAPA/RNC (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Registro Nacional de Cultivares), onde estão descritos os procedimentos de campo e laboratório para avaliação de linhagens e cultivares de feijoeiro. Foram utilizados 22 genótipos pertencentes aos principais Programas

de Melhoramento de feijoeiro do país, sendo sete linhagens do IAC (GenC2-1-1, GenC2-1-3, GenC2-1-5, GenC2-1-6, GenC2-1-7, GenC8-4-3 de tegumento carioca e Gen99TG9-84-1 de tegumento preto); quatro linhagens da EMBRAPA (CNFC 10408, CNFC 10429, CNFC 10431, CNFC 10470 de tegumento carioca); quatro linhagens do IAPAR (Juriti Claro, LP 02-02 de tegumento carioca e LP 04-72, LP 04-92 de tegumento preto); uma linhagem da EPAGRI (Guará de tegumento carioca) e duas linhagens da UFLA (MAI-25, Z-22 de tegumento carioca). Os cultivares padrões utilizados para o grupo Diversos foram IAC-Alvorada e Pérola e para o grupo preto, IAC-Una e IAC-Diplomata.

Os ambientes utilizados, bem como as respectivas safras, para a condução dos ensaios de campo foram: Araras, Avaré, Capão Bonito, Mococa, Monte Alegre do Sul e Espírito Santo do Pinhal para a época das águas/2007; Mococa, Avaré, Tatuí, Monte Alegre do Sul e Capão Bonito para época da seca/2008 e Colina, Votuporanga, Ribeirão Preto, Adamantina e Pindorama para época de inverno/2008 (instalação e condução dos ensaios). O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com três repetições e a parcela experimental constituiu-se de quatro linhas de 4,0 metros de comprimento espaçadas de 0,50 metros entre si, com 10 a 12 plantas viáveis por metro linear. A área útil para avaliação do rendimento corresponde às duas linhas centrais (4 m²). Os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura.

Foram realizadas análises de variância individualmente e, para a análise conjunta, foram aceitos os resultados de ensaios com coeficiente de variação de até 25%. Para comparação entre as médias dos genótipos avaliados em relação ao melhor cultivar padrão de produtividade foi utilizado o teste de Dunnett (5%).

Com relação as avaliações referentes à resistência dos genótipos as raças 31, 65 e 89 do patógeno da antracnose (*C. lindemuthianum*) foram realizadas avaliações em condições de laboratório. As plântulas de cada linhagem foram inoculadas com uma suspensão de $1,2 \times 10^6$ conídios/mL, com o uso de um pulverizador acoplado a uma bomba à vácuo sob pressão, pulverizando-se o inóculo em toda a superfície das plântulas. A inoculação foi realizada em sala climatizada com temperatura de 20 °C (± 2 °C), e umidade relativa de ± 90 %, separadamente por raça fisiológica de *C. lindemuthianum*, por um período de 48 horas. As notas foram atribuídas por meio de uma escala de notas, variando de 1 (resistentes - sem sintomas) a 9 (suscetíveis - mortas) após um período de sete a dez dias da inoculação. A escala é fixa, ou seja, cada nível específico de sintoma ou de dano corresponde a um número fixo na escala, sendo que as plantas com notas 1, 2 e 3 foram consideradas 'resistentes', as com notas 4, 5 e 6 como 'intermediários' e 7, 8, 9 como 'suscetíveis'.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância individuais por local referente à época das águas/2007 e seca/2008 foram realizadas por meio do SAS e os resultados estão apresentados na tabela 1, que permite observar a existência de possíveis interações G x A, comprovadas pelas diferenças no comportamento dos genótipos conforme alteração do ambiente de cultivo.

Para a época das águas/2007 pode-se observar por meio da tabela 1 que as maiores produtividades foram obtidas pelos municípios de Monte Alegre do Sul (3.377 Kg.ha⁻¹) e Capão Bonito (2.753 Kg.ha⁻¹). Em Capão Bonito o genótipo CNFC 10408 apresentou a maior produtividade (3.518 Kg.ha⁻¹) seguido do genótipo Juriti Claro (3.289 Kg.ha⁻¹).

Em Monte Alegre do Sul o genótipo Juriti Claro ocupou o primeiro lugar em produtividade (4.083 Kg.ha⁻¹), seguido do GenC2-1-3 (3.942 Kg.ha⁻¹) conforme tabela 1, porém ambos não foram superiores estatisticamente aos seus padrões correspondentes. O genótipo Juriti Claro mostrou-se também como o mais produtivo em relação à média geral na época das águas para a safra de 2007 (3.210 Kg.ha⁻¹). É importante salientar que todos os genótipos citados acima apresentaram produtividades superiores a 3.000 Kg.ha⁻¹, sendo este o potencial produtivo da cultura em condições adequadas de cultivo. Os dados provenientes de Mococa e Espírito Santo de Pinhal foram retirados da análise por apresentarem coeficiente de variação (CV) superior a 25%.

Em relação a época da seca, pode-se observar pela tabela 1 que os genótipos GenC2-1-6, GenC2-1-1 e LP 04-72 no ambiente de Capão Bonito destacaram-se por terem apresentado média superior ao melhor cultivar padrão, ou seja, 2.508 Kg.ha⁻¹, 2.492 Kg.ha⁻¹ e 2.454 Kg.ha⁻¹, respectivamente. Analisando a média geral da época de semeadura da seca observa-se que somente o genótipo LP 04-72 foi superior estatisticamente ao melhor cultivar padrão. O dados de Mococa não constam nas avaliações para a época da seca, devido à atrasos na colheita e conseqüentemente na elaboração dos dados.

Em se tratando do conjunto das duas épocas de semeadura (águas/2007 e seca/2008) as linhagens que se mostraram superiores aos padrões correspondentes foram Juriti Claro com produtividade de 2.818 Kg.ha⁻¹ e LP 04-72 com produtividade de 2.585 Kg.ha⁻¹ (tabela 1). Estas foram avaliações preliminares, sendo posteriormente semeados na época das águas/2008, seca e inverno de 2009, conforme as normas estabelecidas pelo MAPA/RNC.

Tabela 1. Ensaios regionais de cultivares e linhagens de feijoeiro – produtividade média de grãos (kg.ha⁻¹) referente à safra das águas/2007, seca/2008 e ao conjunto das duas épocas de semeadura no estado de São Paulo.

Cultivares e Linhagens de Feijoeiro (grão: C=Carioca e P=Preto)	Águas/2007					Seca/2008					
	Araras	Avaré	Capão Bonito	Monte Alegre do Sul	Média ^{1/} (Águas)	Capão Bonito	Tatui	Monte Alegre do Sul	Avaré	Média ^{1/} (Seca)	Média ^{1/} Águas/Seca
IAC-Alvorada (C)	2093	2453	1703	3021	2317	1463	875	1721	2528	1647	1982
Pérola (C)	1079	2811	3194	3396	2620	1625	2033	1754	2795	2052	2336
IAC-Diplomata (P)	1899	2143	3123	2842	2502	1242	1291	996	2620	1537	2019
IAC-UNA (P)	2003	2308	2562	3367	2560	1292	1745	1621	2326	1746	2153
GenC2-1-1 (C)	2195	2478	2509	3533	2679	2492*	2218	2196	2695	2400	2539
GenC2-1-3 (C)	2002	2698	3036	3942	2919	2071	1594	2254	2898	2204	2562
GenC2-1-5 (C)	1910	2092	2338	3258	2400	1725	1928	2108	2333	2023	2211
GenC2-1-6 (C)	1783	2219	2250	3683	2484	2508*	2440	2033	2328	2327	2406
GenC2-1-7 (C)	2323	2372	2877	3779	2838	2175	2048	2254	2243	2180	2509
GenC8-4-3 (C)	1931	2291	2959	2850	2508	2158	574	1975	2485	1798	2153
CNFC 10408 (C)	1737	3290	3518	3154	2925	2313	1983	1275	2640	2053	2489
CNFC 10429 (C)	2333	2230	2680	3033	2569	2325	1430	1825	2623	2051	2310
CNFC 10431 (C)	2353	2349	2059	2929	2423	1679	872	1629	2567	1687	2055
CNFC 10470 (C)	2242	2875	2528	3046	2673	1221	1473	1496	2872	1765	2219
Gen99TG9-84-1 (P)	2528	1613	2118	3025	2071	1171	1246	1296	2353	1516	1794
Guará (C)	2100	1746	2668	3879	2598	1575	588	1517	2818	1624	2111
Juriti Claro (C)	2469	2997	3289	4083	3210	1867	2471	2425	2940	2426	2818*
LP 02-02 (C)	2451	2588	3071	3367	2869	1821	2448	963	3024	2064	2466
LP 04-72 (P)	2196	2619	3376	3813	3001	2454*	2073	1575	2573	2169*	2585*
LP 04-92 (P)	1958	2293	3109	3488	2712	1788	2386	1458	2438	2018	2365
MAI-25 (C)	1963	2637	2554	3504	2664	2375	1217	1479	2343	1854	2259
Z-22 (C)	2196	3218	3036	3292	2935	1621	1357	2267	2811	2014	2474
Média	2034	2469	2753	3377	2658	1862	1649	1733	2602	1962	2310
C.V. (%)	22,64	17,67	20,01	17,16	19,20	17,82	19,14	17,23	16,18	17,59	18,85
*DMS kg.ha⁻¹	1151	1091	1377	1448	615	829	789	746	1053	416	369

^{1/} Média dos experimentos com coeficiente de variação inferior a 25%.

* Teste Dunnett (5%) em relação a melhor cultivar padrão correspondente no grupo Preto (IAC-Diplomata ou IAC-UNA), grupo Diversos (IAC-Alvorada ou Pérola). Valores em negrito correspondem a melhor cultivar padrão para cada tipo de tegumento.

Dentre os 22 genótipos avaliados, 18 mostraram-se resistentes as três raças do patógeno *C. lindemuthianum*, ou seja, receberam notas variando de 1 a 3, conforme os dados apresentados na tabela 2. Esse fato é de grande importância para os programas de melhoramento de feijoeiro, uma vez que para o lançamento de uma nova cultivar busca-se resistência a pelo menos três raças do patógeno. Vale ressaltar que serão realizadas novas avaliações a fim de comprovar os resultados dessas avaliações preliminares.

TABELA 2. Notas atribuídas aos genótipos de feijoeiro em reação ao patógeno *Colletotrichum lindemuthianum*.

Genótipos	Raças fisiológicas ^{1/}			Genótipos	Raças fisiológicas ^{1/}		
	31	65	89		31	65	89
IAC-Alvorada	3	3	3	CNFC 10429	1	1	1
Pérola	5	3	3	CNFC 10431	2	1	1
IAC-Diplomata	1	1	1	CNFC 10470	1	1	1
IAC-UNA	1	1	1	Gen99TG9-84-1	1	1	1
GenC2-1-1	2	1	1	Guará	1	4	5
GenC2-1-3	1	1	1	Juriti Claro	6	4	5
GenC2-1-5	1	1	1	LP 02-02	4	1	1
GenC2-1-6	1	1	1	LP 04-72	1	1	1
GenC2-1-7	1	1	1	LP 04-92	1	1	1
GenC8-4-3	2	1	1	MAI-25	1	1	1
CNFC 10408	1	1	1	Z-22	1	1	1

^{1/} Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum*.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados pode-se concluir que os genótipos avaliados são promissores para fins de recomendação, destacando-se a linhagem LP 04-72 que além de ter apresentado produtividade superior ao melhor cultivar padrão também se mostrou resistente as três raças de *C. lindemuthianum* para o conjunto das épocas das águas e da seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> – acesso em: 14 maio 2007.

DUARTE, J. B.; VENCOVSKY, R. Interação genótipos x ambientes: uma introdução a análise AMMI. Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, p60, 1999.

FACHINI, C.; BARROS, V.L.N.P.; RAMOS JUNIOR, E.U.; ITO, M.A.; CASTRO, J.L. Importância do feijão no agronegócio brasileiro. In: Resumos do 22º Dia de Campo de Feijão, Capão Bonito, p.1-7, 2006.

PINZAN, N.R.; BULISANI, E.A.; BERTI, A.J. Feijão: Zoneamento ecológico e épocas de semeadura para o estado de São Paulo. Boletim Técnico CATI, Campinas, n.218, p19, 1994.