

CORRELAÇÃO ENTRE CARACTERES DE PRODUÇÃO E TEMPO DE COCÇÃO EM FEIJÃO EM DOIS AMBIENTES

Leiri D. Barili¹, Naine M. do Vale¹, Fabiani da Rocha¹, Soraya H. Garcia¹, Giseli Valentini¹, Joana N. C. Baldissera¹, Diane S. Rozetto¹, Wilfran Floriani¹, Tomás P. Perceira¹, Marlon M. D. Can¹, Jefferson L. M. Coimbra¹, Tiago R. Facchin¹, Diego Sthaelin¹, Pedro P. P. Moraes¹, Juliano G. Bertoldo¹, Altamir F. Guidolin¹, **Maurício Marini Kopp²**

INTRODUÇÃO

O feijão é uma das culturas mais difundidas no Brasil e no mundo, ocupando posição de destaque em muitos países. O Estado do Paraná, atualmente, é o maior produtor nacional, com 766.792 toneladas em 2007.

Mesmo tendo uma produção elevada, os rendimentos ainda são baixos e são poucos os estados brasileiros que apresentem produtividade acima da média nacional. Aliado a isso, ainda há a importância socioeconômica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), onde os programas de melhoramento vêm priorizando características de maior aceitabilidade, tanto pelos agricultores quanto pelos consumidores.

No Brasil, a recomendação de novos cultivares de feijão fundamentalmente tem sido feita em função de suas características agrônomicas, como produtividade, resistência à pragas e doenças, além da adaptabilidade de cultivares aos diversos ecossistemas (RAMALHO et al., 1993).

Porém, nos últimos anos os pesquisadores do Programa de Melhoramento Genético de Feijão têm reconhecido a importância das características físicas e sensoriais dos grãos de cultivares de feijão na sua aceitação pelos consumidores (CARNEIRO et al., 2005). No feijão, a identificação de genótipos que alicem características de importância comercial é essencial no processo de seleção. Assim, a seleção simultânea de muitos caracteres pode ser onerosa, no sentido de viabilizar a ampla aceitação do novo cultivar pelos diversos segmentos, devido à presença da interação entre genótipo e ambiente. A interação de cultivares com o ambiente é um dos maiores problemas para os programas de melhoramento, uma vez que restringe o progresso da seleção. Por outro lado, a seleção com base em um ou poucos caracteres de importância primária pode levar a uma variedade superior em relação às características consideradas, mas com desempenho inferior em relação a outros caracteres (ARAUJO, 2001).

Para minimizar tal dificuldade, os melhoristas podem lançar mão da seleção indireta para um ou mais caracteres específicos. Deste modo, grande importância tem sido conferida aos estudos de caracteres correlacionados nos programas de melhoramento, principalmente em gerações altamente segregantes (KUREK et al., 2001). COIMBRA et al. (1999) estudando feijão, verificaram que a seleção indireta é mais apropriada quando realizada para o caráter peso de mil grãos.

Assim, este trabalho teve como objetivo verificar a existência de correlação entre caracteres de produção e o tempo de cocção de grãos de feijão cultivados em dois ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois ensaios de feijão, na safra de 2007/08. O primeiro localizado no município de Capinzal - SC, 27°20'37" de latitude sul e 51°36'43" de longitude oeste. O segundo, em Lages - SC, 27°48'57" de latitude sul e 50°19'33" de longitude oeste.

Foram avaliados quatro genótipos de feijão. Dois do grupo carioca (IPR Graúna e Pérola) e dois do grupo preto (IPR Chopim e IPR Uirapuru). Os caracteres avaliados foram: rendimento de grãos (t ha⁻¹), peso de mil grãos (kg) e tempo de cocção (minutos). As parcelas foram constituídas de seis fileiras de 5 m, espaçadas 0,5 m na entre linha. A área total foi de 15 m² e a área útil, de 8 m². Os tratamentos culturais como controle de pragas e capina manual foram realizadas quando necessários. A adubação de base foi realizada de acordo com a análise preliminar do solo.

Durante Janeiro de 2007, os grãos foram colhidos, trilhados e secos a 13% de umidade. Avaliou-se o rendimento de grãos e posteriormente, o tempo de cocção.

Para o teste de cocção, as sementes foram hidratadas seguindo a metodologia proposta por Morris et al. (1950). Depois de hidratadas, uma amostra de 25 sementes para cada repetição foi utilizada para o teste de cocção, utilizando o aparelho de cocção de Matson, adaptado por PROCTOR e WATTS (1987). Os grãos hidratados foram colocados sobre o suporte do aparelho, ficando cada haste sobre um grão. Após este procedimento o aparelho foi colocado em uma panela contendo água destilada fervente. O tempo de cocção foi considerado quando 50% mais um dos grãos foram perfurados, ou seja, a queda de 13 das 25 hastes (50% + 1).

Os ensaios foram conduzidos no delineamento de blocos ao caso, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre os caracteres observados, utilizando o programa estatístico SAS 9.0 (SAS INSTITUTE, 2004). Os dados foram submetidos, ainda, à análise de variância e as médias ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância conjunta revelou que não houve diferenças significativas entre os quatro genótipos para os caracteres de rendimento de grãos e tempo de cocção. Em contrapartida, diferenças significativas foram observadas entre os ambientes de Capinzal e Lages para os mesmos caracteres (Tabela 1).

Por outro lado, para o caráter peso de mil grãos o efeito dos genótipos foi significativo pelo teste F (ao nível de 5%), entretanto o efeito de ambiente não foi significativo. Para todos os caracteres avaliados, não houve significância para o efeito da interação genótipo x ambiente (GxE). Observa-se ainda, que o coeficiente de variação (Tabela 1) foi baixo para o caráter peso de mil grãos (2,05) e médio para os caracteres rendimento de grãos (16,62) e tempo de cocção (12,54), de acordo com a classificação de Pimentel-Gomes e Garcia (2002). Aliado ao baixo coeficiente de variação, o coeficiente de determinação (R²) foi alto, fato este que indica uma alta precisão experimental.

1 - Departamento de Agronomia, Instituto de Melhoramento e Genética Molecular da UFSC (IMEGEM), Universidade do Estado de Santa Catarina (UFSC), Avenida Luiz de Camões, 2090, Bairro, Conta Dinho, Caixa Postal 281, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil.

2 - Dr. Eng. Agrônomo, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Grão de Leite (CNPGL), Juiz de Fora-MG.

Os resultados revelaram que o ambiente é o principal fator que contribui para os diferentes valores médios de rendimentos de grãos e tempo de cocção. A presença de significância para o efeito de ambiente tem sido discutida por inúmeros autores. RODRIGUES et al. (2002) verificaram um elevado valor no rendimento de grãos entre acessos de feijão decorrente das condições favoráveis de ambiente na região de estudo. Piana et al. (1999), avaliando o caráter rendimento de grãos em genótipos de feijão recomendados para cultivo no Rio Grande do Sul em diferentes condições de ambiente verificaram que, o efeito de ambiente e a interação GxE contribuem diretamente para o caráter rendimento de grão.

No entanto, no presente trabalho não foi observado efeito significativo da interação GxE (Tabela 1). Tal resultado pode ser justificado devido à avaliação ter sido realizada em apenas um ano agrícola. O número de ambientes deve ser o mais abrangente possível entre os locais de uma região e, no mesmo local, deve-se utilizar o maior número de anos e épocas de cultivo (CARGNELUTTI FILHO et al., 2006). Ainda para os mesmos autores, a avaliação da adaptabilidade e estabilidade baseada em experimentos conduzidos em uma rede de ensaios em apenas um ano de cultivo poderá ser pouco eficiente. De acordo com SILVA e DUARTE (2006) para diminuir o efeito da interação GxE, a condução dos experimentos no maior número possível de locais e anos é necessária, para se avaliar a magnitude da interação e seu possível impacto sobre a seleção e a recomendação de cultivares.

O efeito não significativo entre as médias dos genótipos avaliados pode indicar que a variabilidade genética para os caracteres rendimento de grãos e tempo de cocção seja restrita, sendo as diferenças encontradas resultantes do efeito de ambiente, significativo pelo teste F a 5% de significância. Tais resultados estão embasados na Teoria de Linhas Puras, sendo que, cultivares comerciais são linhas puras homozigotas, mais uniformes, e a variação encontrada são devido ao efeito de ambiente (ALLARD, 1971). Nesse sentido, para os genótipos estudados, nos ambientes avaliados, no ano agrícola de 2006/2007, as diferenças de rendimento de grãos e tempo de cocção devem-se ao efeito de ambiente, e não da variação genética.

De modo contrário, o caráter peso de mil grãos foi mais influenciado pelo efeito de genótipo, do que pelo efeito de ambiente (Tabela 1). FONSECA e SILVA (1999) observaram que o caráter peso de mil grãos é o caráter mais importante na divergência entre os acessos de feijão avaliados, contribuindo com cerca de 48% da variabilidade total. Assim sendo, o caráter peso de mil grãos apresenta alta variabilidade, principalmente entre acessos de feijão, fato que pode estar justificando o efeito não significativo de ambiente para este caráter.

A análise de correlação fenotípica revelou a existência de uma correlação linear significativa, positiva entre os caracteres rendimento de grãos e tempo de cocção (Tabela 2).

No entanto, o caráter peso de mil grãos não apresentou correlação significativa com os caracteres supracitados. De modo contrário, COIMBRA et al. (1999) verificou a existência de correlação significativa entre os caracteres rendimento de grãos e peso de mil grãos em feijão.

Os estudos de correlação revelaram que a média que aumenta o rendimento de grãos, o tempo de cocção se eleva na proporção de 41%, devido à presença de correlação significativa e positiva para os caracteres (Tabela 2). Assim sendo, a probabilidade de selecionar um genótipo promissor para o caráter rendimento de grãos e ao mesmo tempo esse genótipo ser não-promissor para o caráter tempo de cocção é de 41%, ou vice-versa. Sendo que, o valor pode ser quantificado como elevado, num programa de melhoramento de feijão, tal valor pode comprometer a escolha de genótipos superiores para o ideótipo almejado. Nesse sentido, a seleção indireta para o caráter tempo de cocção em programas de melhoramento em virtude do

caráter rendimento de grãos, não deve ser objetivada, uma vez que, se o melhorista optar por selecionar genótipos promissores para o caráter tempo de cocção, indiretamente corre o risco de selecionar genótipos não-promissores para o caráter rendimento de grãos.

Tais resultados preconizam que o caráter tempo de cocção em programas de melhoramento tende a ser uniforme em cultivares comerciais, sendo que um dos principais objetivos em programas de melhoramento é o rendimento de grãos. Com o melhoramento, existe uma grande pressão de seleção para cultivares mais uniformes e mais produtivas, que pode levar à perda de alguns caracteres, como estabilidade de produção, resistência a doenças, qualidade tecnológica e nutricional dos grãos, entre outros (COELHO et al. 2007). Porém, para recomendar uma cultivar de feijão para comercialização, esta deve ostentar caracteres favoráveis de rendimento de grãos.

Para LONDERO et al. (2006) pode ser sugerido que em programas de melhoramento seja priorizada a identificação de linhagens de feijão de alto potencial de rendimento de grãos e, só então, seja realizada a seleção para maior teor de fibra solúvel, insolúvel ou total, dependendo da necessidade das diferentes frações da fibra alimentar pelo mercado. Do mesmo modo, tal procedimento pode ser aplicado ao tempo de cocção, identificando linhagens com maiores rendimento de grãos, porém com menor tempo de cocção. Em programas de melhoramento é imprescindível que em determinado momento nas linhas de cruzamento, seja avaliado o tempo de cocção (SOUZA et al., 2004).

CONCLUSÕES

O caráter rendimento de grãos apresenta correlação positiva e significativa com o caráter tempo de cocção. A seleção indireta para o caráter tempo de cocção em virtude do caráter rendimento de grãos não deve ser objetivada em programas de melhoramento.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), FAPESC e ao CNPq, pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381 p.
- CARNEIRO, J. C. S. et al. Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 01, p. 18-24, 2005.
- COELHO, C. M. M. et al. Diversidade genética em acessos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência Rural*, v. 37, n. 05, p. 1241-1247, 2007.
- COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A.F.; CARVALHO, F. I. F. Parâmetros genéticos do rendimento de grãos e seus componentes com implicações na seleção indireta em genótipos de feijão preto. *Ciência Rural*, v. 29, n. 01, p. 01-06, 1999.

FONSECA, J. R.; SILVA, H. T. Identificação de duplicidades de acessos de feijão por meio de técnicas multivariadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 03, p. 409-414, 1999.

KUREK, A. J. et al. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimento de grãos em feijão. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 07 n. 01, p. 29-32, 2001.

LONDERO, P. M. G. Habilidade dos teores de fibra alimentar e rendimento de grãos em populações de feijão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 01, p. 51-58, 2006.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMAN, M. J. de O. Interação dos genótipos x ambientes. *Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação no melhoramento do feijão*. Goiânia: IFFG, 1993. p. 131-169.

RODRIGUES, L. S. et al. Divergência genética entre cultivares locais e cultivares melhoradas de feijão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.09, p.1275-1284, 2002.

SAS INSTITUTE. *SAS certification prep guide: base programming*. Cary, NC, 2004. 836p.

SILVA, W. C. J.; DUARTE, J. B. Métodos estatísticos para estudo de adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 01, p. 23-30, 2006.

SOUZA, L. V.; RAMALHO, M. G. P.; PINHO, E. V. R. V. Genetic parameters in relation to the physiological quality of common bean seeds. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 04, n. 01, p. 43-47, 2004.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância conjunta para os caracteres rendimento de grãos, peso de mil grãos e tempo de cocção em grãos de feijão do grupo comercial carioca e preto obtidos na safra de 2006/07 em dois municípios de Santa Catarina.

F.V.	G.L.	Rendimento		Peso de mil grãos		Cocção	
		Q.M.	F	Q.M.	F	Q.M.	F
		(kg ha ⁻¹)		(kg)		(minutos)	
Bloco/Local	6	1,29	0,004*	581,90	0,028*	17,37	0,43
Genótipos (G)	3	0,20	0,44	4958,05	0,0001*	60,81	0,06
Ambiente (E)	1	20,81	0,0001*	180,02	0,29	345,04	0,009*
GxE	3	0,11	0,65	105,83	0,57	38,48	0,16
Erro	18	0,21		157,73		19,70	
Total	31						
CV (%) ¹		16,62		2,05		12,54	
R ²		0,84		0,83		0,71	

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% de significância.

¹ CV = Coeficiente de variação, expresso em porcentagem.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres rendimento de grãos, peso de mil grãos e tempo de cocção em grãos de feijão do grupo comercial carioca e preto obtidos na safra de 2006/07 em dois municípios de Santa Catarina.

Variável	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Peso de mil grãos (kg)	Tempo de cocção (minutos)
Rendimento (kg ha ⁻¹)	1,00	-0,022 ^{ns}	0,41*
Peso de mil grãos (kg)		1,00	0,33 ^{ns}
Tempo de cocção (minutos)			1,00

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% de significância.

Organização



Patrocínio



Apoio



UQDESIGN (49) 9993-4668

RESUMOS

VII REUNIÃO TÉCNICA
CATARINENSE
DE MILHO E FEIJÃO

Xanxerê/SC - 2009

RESUMOS

VII REUNIÃO TÉCNICA
CATARINENSE
DE MILHO E FEIJÃO

Xanxerê/SC - 2009

APRESENTAÇÃO

R444s Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão
(7. : 2009 ago. 05-06 : Xanxerê, SC)
VII Reunião Técnica Catarinense de Milho e
Feijão : resumos. — Xanxerê : [s.n.], 2009
345 p.

1. Pesquisa – Resumos.
2. Milho – Santa Catarina.
3. Feijão – Santa Catarina. 1. Título

CDD – 633.15

A Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão vem sendo realizada há mais de 10 anos no Estado de Santa Catarina, tendo o objetivo de reunir pesquisadores, produtores, extensionistas, técnicos, professores e estudantes, para apresentar os resultados de pesquisas e compartilhar informações sobre os avanços científicos e tecnológicos relacionados às culturas do milho e do feijão.

A 7ª edição do evento foi organizado pelo Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina - Campus de Xanxerê, juntamente com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina. Nossos objetivos foram divulgar os avanços tecnológicos recentes do setor, destacando o manejo das culturas e a recuperação de materiais genéticos para trazer maior rentabilidade e sustentabilidade ao produtor rural e ao meio ambiente.

Esta publicação contém 73 artigos realizados por pesquisadores, professores e alunos de diversas instituições e visam incrementar as tecnologias de produção das culturas do milho e do feijão.

Comissão organizadora