

**Adaptabilidade e Estabilidade de Genótipos de
Feijão Comum, Avaliados em Rondônia no
Biênio 2001-2002**

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Onório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Rondônia

Newton de Lucena Costa
Chefe-Geral

Luiz Antônio Dutra de Resende
Chefe-Adjunto de Administração

Claudio Ramalho Townsend
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



ISSN 1677-8618

Novembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 7

Adaptabilidade e Estabilidade de Genótipos de Feijão Comum, Avaliados em Rondônia no Biênio 2001-2002

Flávio de França Souza
Maria Geralda de Souza
Luiz Cláudio de Faria
Maria José Del Peloso

Porto Velho, RO
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO
Telefones: (69) 222-0014/8489, 225-9387
Telefax: (69)222-0409
www.cpafrro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Newton de Lucena Costa

Secretária: Marly de Souza Medeiros

Membros:

Claudio Ramalho Townsend

José Nilton Medeiros Costa

Júlio César Freitas Santos

Maria Geralda de Souza

Marília Locatelli

Samuel José de Magalhães Oliveira

Vanda Gorete Souza Rodrigues

Normalização: *Alexandre César Silva Marinho*

Edição eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Ademilde de Andrade Costa*

1ª edição

1ª impressão: 2002, tiragem: 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Rondônia

Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão comum, avaliados em Rondônia no biênio 2001-2002 / Flávio de França Souza... [et al.]. - Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 2002.
16 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa CPAF-Rondônia, ISSN 1677-8618 ; 7)

1. Feijão. 2. Melhoramento Genético. 3. Interação Genótipo/ Ambiente.
I. Souza, Maria Geralda de. II. Título. III. Série.

CDD 633.3

© Embrapa – 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	7
Resultados	9
Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Carioca	9
Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Preto	11
Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Roxo/Rosinha	13
Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Mulatinho	14
Conclusões	15
Agradecimentos	16
Referências Bibliográficas	16

Adaptabilidade e Estabilidade de Genótipos de Feijão Comum, Avaliados em Rondônia no Biênio 2001-2002

*Flávio de França Souza*¹
*Maria Geralda de Souza*²
*Luiz Cláudio de Faria*³
*Maria José Del Peloso*⁴

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijão comum, dos grupos Carioca, Preto, Roxo/Rosinha e Mulatinho, em Rondônia, a fim de selecionar materiais agronomicamente superiores, com maior estabilidade fenotípica e melhor adaptação às condições de cultivo no Estado. Durante os anos de 2001 e 2002, foram realizados ensaios nos campos experimentais da Embrapa Rondônia, localizados nos Municípios de Porto Velho, Ouro Preto do Oeste e Vilhena. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 4 m de comprimento com espaçamento de 0,50 m. Os dados da produção foram submetidos às análises de variância individual e conjunta. A adaptabilidade e estabilidade foram determinadas pela metodologia de Eberhart & Russell. Os genótipos que apresentaram maior produtividade, ampla adaptabilidade e alta estabilidade com relação à produção de grãos, foram os seguintes: CNFC 8045, CNFC 8065, CNFC 8044, CNFC 8075 e LH 11, do grupo Carioca; CNFP 8094, CNFP 7723, CNFP 7726, CNFP 7744, CNFP 8077, CNFP 8108 e 'Diamante Negro', do grupo Preto; CNFR 8151, CNFR 7552, CNFR 8152 e CNFR 8149, do grupo Roxo/Rosinha e CNFM 8116, CNFM 8139, CNFM 8142, CNFM 8128 e CNFM 8135, do grupo Mulatinho.

Termos para indexação: Phaseolus vulgaris L., *melhoramento genético, interação genótipo x ambiente.*

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO.
Fone: (69)222-0014, Telefax: (69)222-0409. E-mail: flaviofs@cpafro.embrapa.br.

² Eng. Florestal, D.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, Amazonas.
E-mail: geralda@cpaa.embrapa.br.

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Arroz e feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: lcfaria@cnpaf.embrapa.br.

⁴ Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Arroz e feijão. E-mail: mjpeloso@cnpaf.embrapa.br.

Adaptability and Stability of Common Bean Genotypes Evaluated at Rondônia State on the Biennium 2001-2002

Abstract

This work aimed to evaluate the performance of common bean genotypes, from the commercial groups Carioca, Preto, Roxo/Rosinha, and Mulatinho, at Rondônia State, in order to select the agronomically superior ones, which presented higher phenotypic stability and wider adaptability under State crop conditions. During the years 2001 and 2002, assays were carried out at the Embrapa Rondônia experimental areas, located at the cities of Porto Velho, Ouro Preto do Oeste and Vilhena. It was used a randomized blocks design, with four replications. The plots were composed by four 4.0 m rows, spaced by 0.50 m. Grain production data were submitted to one-way and two-way variance analyses. Adaptability and stability study was accomplished based on Eberhart and Russell method. The genotypes that presented higher productivity, wider adaptability and higher stability, related to yield, were: CNFC 8045, CNFC 8065, CNFC 8044, CNFC 8075, and LH 11, from Carioca's group; CNFP 8094, CNFP 7723, CNFP 7726, CNFP 7744, CNFP 8077, CNFP 8108, and 'Diamante Negro', from Preto's group; CNFR 8151, CNFR 7552, CNFR 8152 and CNFR 8149, from Roxo/Rosinha's group and CNFM 8116, CNFM 8139, CNFM 8142, CNFM 8128, and CNFM 8135, from Mulatinho's group.

Index terms: Phaseolus vulgaris L.; genetic breeding; genotype x environment interaction.

Introdução

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais componentes da dieta alimentar brasileira, constituindo uma das mais importantes fontes de proteína vegetal, sobretudo para a população de baixa renda (Vieira et al., 1999).

A área plantada com feijão comum, em Rondônia, no ano de 2002, foi de 35.533 hectares, com uma produção de 53.622 toneladas. A produtividade média estadual, que está em torno de 663 kg/ha, é baixa, comparada a de outras regiões brasileiras (IBGE, 2001). Os baixos rendimentos da cultura no Estado devem-se, sobretudo, ao baixo nível tecnológico empregado pelos agricultores e a ausência de cultivares produtivas, adaptadas, estáveis e adequadas às diversas condições de cultivo de feijão comum, em Rondônia. Apesar do baixo desempenho, a produção estadual é importante pelo seu volume e pelo fato da colheita coincidir com a entressafra das outras regiões produtoras.

Desde o final da década de 70, muitos genótipos têm sido testados no Estado. Desses esforços, resultaram as recomendações das cultivares Rosinha, Carioca, Rosado, Rio Tibagi e IPA 7919 (Embrapa, 1988; 1996). No entanto, nenhum estudo de adaptabilidade e estabilidade foi realizado.

A adaptabilidade consiste na capacidade que os genótipos apresentam, de aproveitarem vantajosamente o estímulo do ambiente, enquanto a estabilidade refere-se à capacidade de mostrarem um comportamento altamente previsível em função do estímulo do ambiente. O ideal é que uma cultivar apresente adaptabilidade ampla e estabilidade alta, sendo capaz de responder ao estímulo do ambiente e de ser estável, mantendo um bom desempenho, quando as condições ambientais forem desfavoráveis (Eberhart & Russel, 1966).

As análises de adaptabilidade e estabilidade tornam possível a identificação de cultivares de comportamento mais previsível e que sejam responsivos às variações ambientais, em condições específicas ou amplas (Cruz & Regazzi, 1997). Em termos práticos, tais análises classificam os genótipos, quanto à adaptabilidade e estabilidade, identificando as mais apropriadas para determinada condição ambiental ou região.

Existem vários métodos para estimar a adaptabilidade e estabilidade de grupos de genótipos avaliados em uma série de ambientes, sendo que a escolha entre um ou outro método, depende dos dados experimentais, da precisão requerida e do tipo de informação desejada (Cruz & Regazzi, 1997). O método de Russel & Eberhart (1966), entre os que se baseiam em regressão linear, se destaca pela simplicidade dos cálculos, pela ampla aceitação entre os melhoristas e pela facilidade na interpretação dos parâmetros estimados (Lemos et al., 1999).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijão comum, durante as safras 2000/2001 e 2001/2002, em diferentes localidades de Rondônia, a fim de selecionar materiais agronomicamente superiores, com maior estabilidade fenotípica e melhor adaptação às condições de cultivo no Estado.

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados no período de março a julho, nos anos de 2001 e 2002, nas estações experimentais da Embrapa Rondônia, localizadas nos Municípios de Vilhena (12°45' S, 60° 08' W e 600 m de altitude), Ouro Preto do Oeste (10° 45' S, 62° 15' W e 300 m de altitude) e Porto Velho (08° 46' S, 63° 05' W e 80 m de altitude), conforme esquema apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Ensaios de avaliação de genótipos de feijão comum dos grupos Carioca, Preto, Mulatinho e Roxo/Rosinha, realizados em Rondônia nos anos de 2001 e 2002. Porto Velho, 2002.

2001			2002	
Vilhena	Ouro Preto do Oeste	Porto Velho	Vilhena	Ouro Preto do Oeste
Carioca	Carioca	Carioca	Carioca	Carioca
Preto	Preto	Preto	Preto	
Mulatinho		Mulatinho	Mulatinho	Mulatinho
Roxo/Rosinha		Roxo/Rosinha	Roxo/Rosinha	Roxo/Rosinha

Segundo a classificação de Köppen o clima de Vilhena é do tipo Aw, com índice médio de precipitação anual de 2200 mm, umidade relativa do ar 73,75% e temperatura média anual de 24,6 °C. O solo é do tipo Latossolo Amarelo álico, fase cerrado e relevo plano. O clima de Ouro Preto do Oeste é do tipo Am, com precipitação média anual de 2200 mm, umidade relativa do ar de 82% e temperatura média anual de 25 °C. O solo é do tipo Latossolo Vermelho escuro eutrófico e relevo suave ondulado. O clima de Porto Velho é classificado como tropical úmido, do tipo Am, apresentando precipitação anual de 2.200 mm, temperatura média anual de 25,7 °C e, em média, 83% de umidade relativa do ar. O solo é do tipo Latossolo Amarelo distrófico e relevo suave ondulado.

Os 54 genótipos avaliados constam na Tabela 2. Em todos os ensaios, utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 4,0 m de comprimento com espaçamento de 0,50 m. A densidade de plantio foi de 15 sementes por metro linear. Considerou-se como área útil as duas fileiras centrais de cada parcela.

Tabela 2. Especificação dos genótipos de feijão comum avaliados.

Grupo Carioca	Grupo Preto	Grupo Roxo/Rosinha	Grupo Mulatinho
Linhagem	Linhagem	Linhagem	Linhagem
CNFC 8044	CNFP 7723	CNFR 8144	CNFM 8109
CNFC 8045	CNFP 7726	CNFR 8149	CNFM 8116
CNFC 8048	CNFP 7744	CNFR 8150	CNFM 8119
CNFC 8051	CNFP 7748	CNFR 8151	CNFM 8121
CNFC 8052	CNFP 7762	CNFR 8152	CNFM 8122
CNFC 8055	CNFP 7763	CNFR 8153	CNFM 8125
CNFC 8058	CNFP 8077	CNFR 8154	CNFM 8128
CNFC 8059	CNFP 8094	CNFR 7552 (T)*	CNFM 8133
CNFC 8060	CNFP 8096	CNFR 6958 (T)*	CNFM 8135
CNFC 8063	CNFP 8098		CNFM 8136
CNFC 8065	CNFP 8100		CNFM 8139
CNFC 8066	CNFP 8106		CNFM 8142
CNFC 8072	CNFP 8108		CNFM 6911 (T)*
CNFC 8075	CNFP 7560 (T)*		Corrente (T)*
CNFC 8076	Diamante Negro (T)*		
FEB 208			
FEB 217			
IAC ETE (T)*			
Pérola (T)*			
LH 11			
CII 102			

* (T) = Cultivar usada como testemunha.

Os genótipos foram avaliados quanto à produção de grãos, estimada em kg/ha (umidade ajustada para 13%). Cada ensaio foi considerado como um ambiente. Os dados foram submetidos à análise de variância individual e, após comprovação da homogeneidade das variâncias residuais, procedeu-se à análise conjunta.

O estudo da adaptabilidade e estabilidade foi realizado com base na metodologia proposta por Eberhart & Russell (1966), na qual, tanto os coeficientes de regressão dos valores fenotípicos de cada genótipo em relação ao índice ambiental, quanto os desvios desta regressão proporcionam estimativas de parâmetros de estabilidade e adaptabilidade. Segundo essa metodologia, o genótipo ideal é aquele que apresenta alta produção média, coeficiente de regressão igual a 1,0 e desvios tão pequenos quanto possíveis (Cruz & Regazzi, 1997).

A adaptabilidade e estabilidade da produção de grãos dos genótipos foi medida pelos parâmetros: média geral, coeficiente de regressão linear (B_i) e desvios da regressão (S^2_{di}). A hipótese de que qualquer coeficiente de regressão não difere da unidade, foi avaliada pelo teste t e a hipótese de que os desvios de regressão de cada genótipo não diferem de zero, foi analisada pelo teste F. Para realização das análises, foi utilizado o programa GENES (Cruz, 1997).

Resultados

Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Carioca

Nas análises de variâncias individuais, foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos, pelo teste F, apenas em Porto Velho, no ano de 2001, e em Ouro Preto do Oeste, em 2001 e 2002 (Tabela 3). Os ensaios realizados em Vilhena e em Ouro Preto do Oeste, no ano de 2002, apresentaram maior produtividade média e menor coeficiente de variação, demonstrando que nesses ambientes houve melhores condições para o desenvolvimento da cultura.

Tabela 3. Análise de variância da produção de grãos de 21 genótipos de feijão comum do grupo Carioca, avaliados em Vilhena (2001 e 2002), Ouro Preto do Oeste (2001 e 2002) e Porto Velho (2001), Rondônia. Porto Velho, 2002.

Ambiente	QM	Média (kg/ha)	C.V.(%)
Vilhena/2002	222193,60 ^{ns}	1793,84	20,80
O. P. Oeste/2002	239057,80**	1183,44	11,92
Vilhena/2001	58728,31 ^{ns}	999,47	18,97
O. P. Oeste/2001	103470,40**	341,82	62,12
Porto Velho/2001	77781,57**	452,17	40,15

^{ns} e **: não significativo e significativo, pelo teste F a 1% de probabilidade, respectivamente.

Na análise conjunta, foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos e entre os ambientes, indicando a existência de variabilidade fenotípica entre os genótipos e contraste entre os ambientes. Também foi detectada a ocorrência de interação genótipo x ambiente, o que sugere que os ambientes influenciaram de forma diferenciada a produção de grãos, nos genótipos testados (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de variância conjunta da produção de grãos de 21 genótipos de feijão comum do grupo Carioca, avaliados em Vilhena (2001 e 2002), Ouro Preto do Oeste (2001 e 2002) e Porto Velho (2001), Rondônia. Porto Velho, 2002.

F.V.	G.L.	Q.M.
Tratamentos	20	330.779,0**
Ambientes	4	29.119.652,0**
Trat x amb	80	92.613,2**
Resíduo	315	56.497,5
<hr/>		
Média (kg/ha)	954,15	
CV(%)	24,92	

"ns" e **: não significativo e significativo, pelo teste F a 1% de probabilidade, respectivamente.

As linhagens CNFC 8045, CNFC 8065, CNFC 8044 e CNFC 8075, apresentaram maior produtividade, ampla adaptabilidade nas condições ambientais dos ensaios e alta estabilidade com relação à produção de grãos. Além disso, no caso desses materiais, foram verificados coeficientes de determinação (R^2_i) maior que 90%, o que reforça a tese de que os genótipos testados são estáveis (Tabela 5).

Embora tenha apresentado maior produtividade média e ampla adaptabilidade, a linhagem LH 11 apresentou desvio de regressão (S^2_{di}) diferente de zero e portanto, baixa estabilidade de produção. No entanto, o elevado coeficiente de determinação (R^2_i) pode ser usado como critério auxiliar para justificar a seleção da linhagem (Cruz & Regazzi, 1997).

Apesar de compor o grupo dos genótipos mais produtivos e com alta estabilidade de produção de grãos, a linhagem CNFC 8058, apresentou coeficiente de regressão maior que 1, o que significa que a mesma é bastante responsiva à melhoria das condições ambientais e portanto, a sua adaptabilidade é específica para ambientes favoráveis. É o caso, também, da linhagem CNFC 8048, embora o seu desempenho médio tenha sido inferior ao da primeira.

As duas cultivares utilizadas como testemunhas, Pérola e IAC ETE, demonstraram ampla adaptabilidade e alta estabilidade, no entanto, apresentaram desempenho regular, com produtividades abaixo da média geral. A cultivar IAC ETE, inclusive, não alcançou a média em nenhum dos cinco ensaios realizados.

Tabela 5. Rendimento médio de grãos, estimativas dos coeficientes de regressão (B_i), desvios de regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R^2_i), de genótipos de feijão comum do grupo Carioca, avaliados em Rondônia. Porto Velho, 2002.

Genótipos	Média (kg/ha)	B_i	S^2_{di}	R^2_i (%)
LH 11	1185,4	0,9792 ^{ns}	27976,5 [']	91,41
CNFC 8045	1181,6	1,1474 ^{ns}	-3105,9 ^{ns}	98,30
CNFC 8065	1139,0	0,9978 ^{ns}	16402,0 ^{ns}	93,87
CNFC 8044	1089,7	1,0683 ^{ns}	4228,6 ^{ns}	96,72
CNFC 8058	1082,5	1,2442 [*]	18972,7 ^{ns}	95,64
CNFC 8075	1018,7	0,8873 ^{ns}	3531,8 ^{ns}	95,49
CNFC 8060	991,4	1,0136 ^{ns}	9975,2 ^{ns}	95,26
CNFC 8055	979,8	0,8557 ^{ns}	3345,7 ^{ns}	95,22
CNFC 8076	959,5	0,9583 ^{ns}	25267,7 [']	91,60
CNFC 8048	956,7	1,2524 [*]	-5278,7 ^{ns}	98,86
CNFC 8059	956,5	1,1076 ^{ns}	24397,0 [']	93,71
PEROLA (T)	953,8	1,0816 ^{ns}	3483,4 ^{ns}	96,93
CNFC 8063	910,6	0,8584 ^{ns}	29029,7 [']	88,86
C II 102	895,6	0,8683 ^{ns}	-2713,1 ^{ns}	96,95
FEB 208	886,1	1,0858 ^{ns}	2747,4 ^{ns}	97,08
CNFC 8072	873,6	0,8480 ^{ns}	-8356,9 ^{ns}	98,43
CNFC 8052	837,9	1,1592 ^{ns}	-7559,2 ^{ns}	99,03
IAC ETE (T)	835,7	1,0435 ^{ns}	-4320,5 ^{ns}	98,18
CNFC 8051	800,8	0,9723 ^{ns}	2471,8 ^{ns}	96,44
CNFC 8066	764,4	0,7982 ^{ns}	17212,9 ^{ns}	90,51
FEB 217	737,9	0,7730 ^{ns}	-8271,2 ^{ns}	98,09
Média	954,1			

* significativamente diferente de um, pelo teste t a 5% de probabilidade.

' significativamente diferente de zero, pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo.

Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Preto

Nas análises de variâncias individuais, foram verificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos, pelo teste F, apenas em Vilhena, no ano de 2001 (Tabela 6). Os ensaios realizados em Vilhena, apresentaram maior produtividade média e menor coeficiente de variação, o que indica que naquela estação experimental houve melhores condições para o desenvolvimento da cultura e melhor controle local.

Tabela 6. Análise de variância da produção de grãos de nove genótipos de feijão comum do grupo Preto, avaliados em Vilhena (2001 e 2002), Ouro Preto do Oeste (2001) e Porto Velho (2001), Rondônia. Porto Velho, 2002.

Ambiente	QM	Média (kg/ha)	C.V.(%)
Vilhena/2002	100627,0 ^{ns}	1719,57	16,78
Porto Velho/2001	91326,6 ^{ns}	768,59	34,42
Vilhena/2001	80789,6 [*]	995,93	18,87
O. P. Oeste/2001	58766,3 ^{ns}	522,21	42,90

^{ns} e *: não significativo e significativo, pelo teste a 5% de probabilidade, respectivamente.

Verificaram-se, através da análise conjunta, diferenças significativas apenas entre os ambientes, o que indica pouca variabilidade fenotípica entre os genótipos e grande contraste entre os ambientes (Tabela 7).

Tabela 7. Análise de variância conjunta da produção de grãos em nove genótipos de feijão comum do grupo Roxo/Rosinha, avaliados em Vilhena (2001 e 2002), Ouro Preto do Oeste e (2001 e 2002), Rondônia. Porto Velho, 2002.

F.V.	G.L.	Q.M.
Tratamentos	14	78152,8 ^{ns}
Ambientes	3	15992397,4* *
Trat x amb	42	84452,2 ^{ns}
Resíduo	180	62231,8
Média (kg/ha)	1001,57	
CV(%)	27,91	

^{ns} e * *: não significativo e significativo, pelo teste F a 1% de probabilidade, respectivamente.

As linhagens CNFP 8094, CNFP 7744, CNFP 7726, CNFP 7723, CNFP 8077, CNFP 8108 e a cultivar Diamante Negro, apresentaram produtividades superiores à média geral, estimativas dos coeficientes de regressão (B_i) que não diferiram significativamente da unidade e estimativas das variâncias dos desvios de regressão (S^2_{di}) que não diferiram de zero (Tabela 8), o que sugere que esses genótipos têm ampla adaptabilidade e alta estabilidade com relação à produção de grãos.

Apenas as linhagens CNFP 7763 e CNFP 7560, demonstraram adaptação específica a ambientes desfavoráveis e apenas a linhagem CNFP 7748, apresentou baixa estabilidade, com base na estimativa S^2_{di} .

Tabela 8. Rendimento médio de grãos, estimativas dos coeficientes de regressão (B_i), desvios de regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R^2_i), de genótipos de feijão comum do grupo Preto, avaliados em Rondônia. Porto Velho, 2002.

Genótipos	Média (kg/ha)	B_i	S^2_{di}	R^2_i (%)
CNFP 8094	1122,5	1,0449 ^{ns}	14618,1 ^{ns}	93,53
CNFP 7744	1091,5	0,9779 ^{ns}	-9871,6 ^{ns}	98,53
D. NEGRO (T)	1088,0	0,9816 ^{ns}	10262,7 ^{ns}	93,72
CNFP 7726	1059,4	1,1882 ^{ns}	24719,4 ^{ns}	93,34
CNFP 7723	1038,8	1,0715 ^{ns}	19068,8 ^{ns}	92,98
CNFP 8077	1022,0	1,1945 ^{ns}	-11304,5 ^{ns}	99,26
CNFP 8108	1020,7	0,8555 ^{ns}	3169,2 ^{ns}	93,98
CNFP 8106	997,4	1,2204 ^{ns}	-5302,2 ^{ns}	98,31
CNFP 7763	975,7	0,7187*	3483,9 ^{ns}	91,55
CNFP 8096	974,4	0,8184 ^{ns}	-15295,2 ^{ns}	99,90
CNFP 8098	951,7	1,1779 ^{ns}	-10504,5 ^{ns}	99,09
CNFP 7748	948,1	1,0606 ^{ns}	39891,2 [']	89,02
CNFP 7560 (T)	940,6	0,7278*	20960,6 ^{ns}	85,28
CNFP 7762	900,0	1,0196 ^{ns}	-13083,6 ^{ns}	99,41
CNFP 8100	892,7	0,9426 ^{ns}	-11092,5 ^{ns}	98,76
Média	1001,6			

* significativamente diferente de um, pelo teste t a 5% de probabilidade.

' significativamente diferente de zero, pelo teste F a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo.

Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Roxo/Rosinha

Nas análises de variâncias individuais (Tabela 9), foram verificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos, pelo teste F, apenas em Ouro Preto do Oeste, no ano de 2001. Os ensaios realizados em Vilhena, apresentaram maior produtividade média e menor coeficiente de variação, o que indica que naquela estação experimental houve melhores condições para o desenvolvimento da cultura e melhor controle local.

Tabela 9. Análise de variância da produção de grãos, de nove genótipos de feijão comum do grupo Roxo/Rosinha, avaliados em Vilhena (2001 e 2002) e Ouro Preto do Oeste (2001 e 2002), Rondônia. Porto Velho, 2002.

Ambiente	QM	Média (kg/ha)	C.V.(%)
Vilhena/2002	96349,69 ^{ns}	1674,65	13,97
O. P. Oeste/2002	210309,97 *	1046,87	24,78
Vilhena/2001	96891,36 ^{ns}	1115,36	19,33
O. P. Oeste/2001	32900,96 ^{ns}	521,11	52,90

^{ns} e *: não significativo e significativo, pelo teste F a 5% de probabilidade, respectivamente.

Na análise conjunta foram verificadas diferenças altamente significativas apenas entre os ambientes, o que sugere que as condições gerais de cultivo em cada local/ano, são muito contrastantes e que há pouca variabilidade fenotípica entre os genótipos testados (Tabela 10).

Tabela 10. Análise de variância conjunta da produção de grãos em nove genótipos de feijão comum do grupo Roxo/Rosinha, avaliados em Vilhena (2001 e 2002) e Ouro Preto do Oeste (2001 e 2002), Rondônia. Porto Velho, 2002.

F.V.	G.L.	Q.M.
Tratamentos	8	131261,1 ^{ns}
Ambientes	3	8015508,0* *
Trat x amb	24	101730,3 ^{ns}
Resíduo	108	63368,3
Média (kg/ha)	1089,5	
CV (%)	23,1	

*, **: significativamente diferente de um, pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

As linhagens CNFR 8151, CNFR 7552, CNFR 8152 e CNFR 8149, superaram a média geral de produtividade e apresentaram estimativas dos coeficientes de regressão (B_i), que não diferiram significativamente da unidade e estimativas das variâncias dos desvios de regressão (S^2_{di}), que não diferiram de zero, o que indica que esses genótipos têm ampla adaptabilidade e alta estabilidade com relação à produção de grãos (Tabela 11).

Todos os genótipos demonstraram adaptação ampla e apenas as linhagens CNFR 8154 e CNFR 8144 apresentaram baixa estabilidade, com base na estimativa S^2_{di} .

Tabela 11. Rendimento médio de grãos, estimativas dos coeficientes de regressão (B_i), desvios de regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R^2_i), de genótipos de feijão comum do grupo Roxo/Rosinha, avaliados em Rondônia. Porto Velho, 2002.

Genótipos	Média (kg/ha)	B_i	S^2_{di}	R^2_i (%)
CNFR 8151	1193,4	1,2364 ^{ns}	-7870,2 ^{ns}	98,46
CNFR 7552 (T)	1176,5	1,0728 ^{ns}	-1049,6 ^{ns}	96,29
CNFR 8152	1157,6	1,0814 ^{ns}	-13484,6 ^{ns}	99,40
CNFR 8149	1124,7	0,8178 ^{ns}	482,3 ^{ns}	93,19
CNFR 8144	1110,5	0,8310 ^{ns}	41683,7 [']	80,03
CNFR 8150	1073,0	0,9270 ^{ns}	22449,6 ^{ns}	88,23
CNFR 8153	1060,0	1,1804 ^{ns}	16724,1 ^{ns}	93,46
CNFR 8154	997,0	0,9350 ^{ns}	39414,5 [']	84,09
CNFR 6958 (T)	912,8	0,9183 ^{ns}	4694,2 ^{ns}	93,20
Média	1089,5			

['] significativamente diferente de zero, pelo teste F a 5 % de probabilidade.

^{ns} Não significativo.

Avaliação de Genótipos de Feijão Comum do Grupo Mulatinho

O resultado das análises de variância dos ensaios de feijão comum, grupo Mulatinho, encontra-se na Tabela 12. Foram verificadas diferenças significativas, pelo teste F, entre os tratamentos em Vilhena, nos anos de 2001 ($P > 0,05$) e 2002 ($P > 0,01$), e em Ouro Preto do Oeste, em 2002 ($P > 0,01$). Os ensaios realizados em Vilhena e Ouro Preto do Oeste, em 2002, apresentaram maior produtividade média e menor coeficiente de variação, demonstrando que, naqueles locais e ano, as condições de cultivo e a condução dos experimentos foram melhores.

Tabela 12. Análise de variância da produção de grãos de 14 genótipos de feijão comum do grupo Mulatinho, avaliados em Vilhena (2001 e 2002) e Ouro Preto do Oeste (2001 e 2002), Rondônia. Porto Velho, 2002.

Ambiente	QM	Média (kg/ha)	C.V.(%)
Vilhena/2002	103133,6 ^{**}	1858,03	9,08
O. P. Oeste/2002	253800,3 ^{**}	1300,00	8,58
Vilhena/2001	155207,1 [*]	1114,03	24,14
O. P. Oeste/2001	91360,9 ^{ns}	754,45	31,27

^{ns}, ^{*} e ^{**}: não significativo e significativo, pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Na análise conjunta dos ensaios do grupo Mulatinho (Tabela 13), foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$) e entre os ambientes ($P > 0,01$), indicando a existência de variabilidade fenotípica entre os genótipos e contraste entre os ambientes. Também foi detectada a ocorrência de interação genótipo x ambiente, demonstrando que os ambientes influenciaram de forma diferenciada a produção de grãos, nos genótipos testados.

Tabela 13. Análise de variância conjunta da produção de grãos 14 genótipos de feijão comum do grupo Mulatinho, avaliados em Vilhena (2001 e 2002), Ouro Preto do Oeste e (2001 e 2002), Rondônia. Porto Velho, 2002.

F.V.	G.L.	Q.M.
Tratamentos	13	242070,9 [*]
Ambientes	3	11873471,2 ^{**}
Trat x amb	39	120477,0 ^{**}
Resíduo	168	45383,1
Média (kg/ha)	1256,6	
CV (%)	16,9	

^{*}, ^{**}: significativamente diferente de um, pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

As linhagens CNFM 8116, CNFM 8139, CNFM 8142, e CNFM 8135 apresentaram maior produtividade, ampla adaptabilidade às condições ambientais do Estado e alta estabilidade com relação à produção de grãos. A previsibilidade do desempenho dos genótipos também foi indicada pelos elevados coeficientes de determinação (R^2_i) (Tabela 14).

Embora tenham apresentado produtividade superior à média e ampla adaptabilidade, a cultivar Corrente e a linhagem CNFM 8128, apresentaram desvios de regressão (S^2_{di}) diferente de zero e portanto, baixa estabilidade de produção. No entanto, os altos coeficientes de determinação (R^2_i), observados no caso dos dois genótipos, podem ser usados como critério auxiliar para justificar a seleção dos mesmos.

Apesar de compor o grupo dos genótipos mais produtivos e com alta estabilidade de produção de grãos, as linhagens CNFM 8122 e CNFM 8119, apresentaram estimativa dos coeficientes de regressão diferentes da unidade, o que sugere que essas linhagens sejam bastante responsivas à melhoria das condições ambientais e, portanto, a sua adaptabilidade é específica para ambientes favoráveis.

A linhagem CNFM 6911, utilizada como testemunha, demonstrou ampla adaptabilidade e alta estabilidade, no entanto apresentou desempenho regular, não atingindo a média geral de produtividade.

Tabela 14. Rendimento médio de grãos, estimativas dos coeficientes de regressão (B_i), desvios de regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R^2_i), de genótipos de feijão comum do grupo Mulatinho, avaliados em Rondônia. Porto Velho, 2002.

Genótipos	Média (kg/ha)	B_i	S^2_{di}	R^2_i (%)
CNFM 8116	1506,2	1,2000 ns	4470,1 ns	96,66
CORRENTE (T)	1345,0	1,1421 ns	24968,5 '	91,95
CNFM 8139	1342,4	0,7872 ns	2754,9 ns	93,32
CNFM 8142	1328,6	1,0198 ns	-8736,5 ns	99,22
CNFM 8122	1314,3	1,2480 *	-9454,7 ns	99,62
CNFM 8128	1305,0	0,8373 ns	27329,9 '	85,22
CNFM 8119	1277,4	0,6903 *	45628,6 '	72,68
CNFM 8135	1266,0	0,8758 ns	21427,7 ns	88,16
CNFM 8121	1240,2	0,6650 * *	46031,3 '	71,03
CNFM 6911(T)	1222,8	1,1642 ns	15482,6 ns	94,14
CNFM 8109	1198,0	0,9718 ns	-1172,3 ns	96,72
CNFM 8136	1147,6	1,0964 ns	-6710,6 ns	98,80
CNFM 8125	1102,0	1,1969 ns	58651,3 '	86,68
CNFM 8133	997,4	1,1054 ns	47423,0 '	86,86
Média	1256,6			

* significativamente diferente de um, pelo teste t a 5 % de probabilidade.

' significativamente diferente de zero, pelo teste F a 5 % de probabilidade.

ns Não significativo.

Conclusões

Com base na análise de adaptabilidade e estabilidade, os genótipos mais promissores para Rondônia, por apresentaram maior produtividade, ampla adaptabilidade e alta estabilidade com relação à produção de grãos, foram os seguintes: CNFC 8045, CNFC 8065, CNFC 8044, CNFC 8075 e LH 11, do grupo carioca; CNFP 8094, CNFP 7723, CNFP 7726, CNFP 7744, CNFP 8077, CNFP 8108 e 'Diamante Negro', do grupo preto; CNFR 8151, CNFR 7552, CNFR 8152 e CNFR 8149, do Grupo Roxo/Rosinha; CNFM 8116, CNFM 8139, CNFM 8142, CNFM 8128 e CNFM 8135, do grupo mulatinho.

As linhagens CNFC 5048, CNFC 8058, CNFM 8122 e CNFM 8119, apresentaram adaptabilidade específica para ambientes favoráveis, enquanto as linhagens CNFP 7560 e CNFP 7763, apresentaram adaptabilidade específica para ambientes desfavoráveis.

Agradecimentos

Ao pesquisador Luis Cláudio Faria, da Embrapa Arroz e Feijão, pelo envio das sementes dos genótipos e aos pesquisadores Vicente de Paulo Campos Gondinho e Marley Marico Utumi, da Embrapa Rondônia, pelo auxílio na condução dos experimentos em Vilhena.

Referências Bibliográficas

CRUZ, C. D. Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, v. 6, p. 36-40, 1966.

EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Porto Velho, Porto Velho, RO. Tecnologias geradas no âmbito do POLO-NOROESTE 1982-1988. Brasília: Embrapa-DPU, 1988. 20 p. (Embrapa. UEPAE Porto Velho. Documentos, 19)

EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação (Brasília, DF). Recomendações técnicas para o cultivo do Feijão. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 32 p.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola (Rondônia) - safra 2001-2002. Porto Velho, 2002. p. 2.

LEMONS, L. B.; FORNASIERI FILHO, D.; MAURO, A. O.; BANZATTO. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de genótipos de feijoeiro cultivados no inverno em Jaboticabal - SP. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Goiânia. Anais... Goiânia: EBD:Embrapa, 1999. p. 245-248.

VIEIRA, C.; BORÉM, A.; RAMALHO, M. A. P. Melhoramento do feijão. In: BORÉM, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, 1999. 817 p.

Embrapa

Rondônia

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil