

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE PRODUTIVA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI ERETOS NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

M. M. ROCHA¹, F. R. FREIRE FILHO¹, K. J. D. SILVA¹, V. Q. RIBEIRO¹, A. M. LOPES², A. A. VILARINHO³, J. R. P. GONÇALVES⁴, E. S. CAVALCANTE⁵; J. R. VIEIRA JÚNIOR⁶

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado para subsidiar a recomendação e lançamento de novas cultivares para a região Norte do Brasil. Foram avaliados 18 genótipos, sendo 15 linhagens e 03 cultivares, em 16 ensaios, nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, nos anos agrícolas de 2006/2007 e 2007/2008. Todos os ensaios foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas análises de variâncias individuais e conjuntas. A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foram analisadas pelo método de Lin e Binss (1988). A linhagem MNC99-542F-5 pode ser recomendada como cultivar comercial para ambientes estressantes ou com baixo uso de tecnologia. As linhagens MNC99-537F-4 e MNC99-537F-1 podem ser recomendadas para plantio comercial em todos os ambientes da região Norte onde foram testadas, respondendo bem a ambientes com alto uso de tecnologias.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, produtividade, previsibilidade.

ADAPTABILITY AND STABILITY OF ERECT COWPEA GENOTYPES AT BRAZIL NORTH REGION

Abstract - The aim of this work was to evaluate the yield adaptability and stability of semi-decumbent cowpea genotypes of to support the recommendation and releasing of new cultivars for the Brazil North region. Eighteen genotypes, being fifteen lines and three cultivars, were evaluated in 16 trials, in the states of Amazonas, Pará, Rondônia and Roraima, Brazil, in the 2006/2007 and 2007/2008 agricultural years. All trials were carried out in a randomized block design with four replications. Analyses of variance individual and joint were performed. Adaptability and stability of the genotypes was analyzed using Lin and Binss (1988) method. MNC99-542F-5 line can be recommended as a commercial cultivar for environments stressful or with low use of technology. MNC99-537F-4 and MNC99-537F-1 lines can be recommended for commercial planting in all environments in the North region where they were tested, responding well to environments with high use of technology.

Keywords: *Vigna unguiculata*, yield, predictability.

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: mmrocha@cpamn.embrapa.br; freire@cpamn.embrapa.br; kaesel@cpamn.embrapa.br, valdenir@cpamn.embrapa.br

²Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA. E-mail: altevir@cpatu.embrapa.br;

³Embrapa Roraima, Caixa Postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. E-mail: aloisio@cpafrr.embrapa.br

⁴Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69010-970, Manaus, AM. E-mail: ricardo.pupo@cpaa.embrapa.br

⁵Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP. E-mail: emanuel@cpafap.embrapa.br

⁶Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO. E-mail: vieirajr@cpafro.embrapa.br

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também conhecido como feijão-macassar ou feijão-de-corda, é um acultura originária da África e um dos componentes alimentares mais importantes das dietas dos povos das regiões tropicais e subtropicais do mundo (FREIRE FILHO et al., 2008). O Brasil é o terceiro produtor mundial (SINGH et al., 2002). É uma cultura muito importante nas regiões Norte e Nordeste e, atualmente, está se expandindo para a região Centro-Oeste do País (FREIRE FILHO et al., 2008).

A região Norte é a segunda região produtora e consumidora de feijão-caupi do Brasil, no entanto, ainda apresenta baixa produtividade de grãos, devido a vários fatores. Dentre os mais importantes, podem ser citados o baixo uso de tecnologia pelo pequeno produtor - baixo uso de cultivares melhoradas e insumos agrícolas - e a forte incidência de fatores bióticos e abióticos indesejáveis, tais como doenças e pragas, chuvas em excesso, etc., que, somados, diminuem bastante a produtividade das lavouras.

A demanda por cultivares de porte ereto na região Norte do Brasil tem aumentado nos últimos anos devido ao interesse crescente por parte dos médios e grandes produtores do Nordeste do Pará. A cultivar BRS Guariba (FREIRE FILHO et al., 2006), lançada em 2004 pela Embrapa Meio-Norte, tem sido amplamente adotada pelo médio e grande produtor e também a grande responsável pela expansão da cultura nos cerrados do Mato Grosso, tendo em vista apresentar porte-ereto, maturidade uniforme e ciclo de maturação precoce, o que se adequa perfeitamente ao sistema de produção de safrinha, com menos riscos e baixo custo de produção.

Tendo em vista que a maior área e produção do feijão-caupi no Brasil resulta de cultivos realizados por pequenos agricultores, a seleção e a recomendação de cultivares com alta adaptabilidade aos ecossistemas prevalentes na região e com baixa interação (estabilidade) com fatores edafoclimáticos é a estratégia mais viável de melhoramento. Estudos identificando genótipos de portes prostrados a semi-prostrados com ampla adaptabilidade às condições ambientais da região Norte são escassos na literatura (VILARINHO et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado para subsidiar a recomendação e lançamento comercial de novas cultivares para a região Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram analisados os dados de produtividade de grãos (kg ha^{-1}) relativos a 16 ensaios de Valor de Cultivo e Uso da Rede de Testes de Linhagens Avançadas de Feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, nos anos agrícolas 2006/2007 e 2007/2008, em municípios dos estados do Amazonas (Iranduba), Pará (Altamira, Belterra, Bragança, Castanhal, Terra Alta, Tracuateua e Uruará), Rondônia (Ouro Preto e Porto Velho) e Roraima (Boa Vista e Mucajaí). Os ensaios foram compostos de 18 genótipos de feijão-caupi (linhagens e cultivares) de portes eretos semi-eretos (Tabela 2), pertencentes à classe comercial branca, subclasses branca, brancão e fradinho.

As sementeiras foram realizadas em regimes de sequeiro e várzea, que ocorreu nos meses de abril e agosto, no Amazonas; em julho no Pará e Roraima; e em março e julho em Roraima. Foram

semeadas quatro sementes por cova e aos 15 dias após a semeadura, fez-se um desbaste deixando-se duas plantas por cova. Os experimentos foram instalados em delineamento de blocos completos ao acaso, com quatro repetições.

Os tratamentos foram representados por uma parcela de quatro fileiras de 5 m, espaçadas de 0,5 m entre fileiras e de 0,25 m entre covas, dentro da fileira. A área útil foi representada pelas duas fileiras centrais, onde foram coletados os dados referentes à produtividade de grãos a 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância individual e, depois, a análise de variância conjunta. Foi utilizado o critério do valor máximo igual a sete do quociente entre o maior e menor quadrado médio do resíduo para o grupo de ensaios analisados. Reuniram-se todos os dados de produtividade de grãos dos ensaios, nos diferentes anos e municípios (locais), em que o modelo foi considerado fixo. Para efeito da análise de adaptabilidade e estabilidade, considerou-se como ambiente a combinação de local e ano agrícola.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados por meio da metodologia de Lin e Binns (1988). Esse método estima o parâmetro de estabilidade e adaptabilidade P_i , em que o genótipo mais estável é o que apresenta menor valor desta estimativa. Este foi decomposto em P_i favorável, que indica os genótipos que se adaptam melhor a ambientes favoráveis, e P_i desfavorável, que indica os genótipos adaptados a ambientes desfavoráveis. Os dados foram analisados por meio do programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

Resultados e Discussão

A análise de variância conjunta o caráter produtividade média é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Análise de variância conjunta para o caráter produtividade média de grãos (kg ha^{-1}) de 18 genótipos de feijão-caupi de portes eretos semi-eretos, avaliados nos anos agrícolas de 2006/2007 e 2007/2008, em 16 ambientes da Região Norte do Brasil.

| Fontes de variação | Graus de liberdade | Quadrado Médio |
|--------------------|--------------------|----------------|
| Blocos/A | 48 | 242499,50** |
| Ambientes (A) | 15 | 8966769,90** |
| Genótipos (G) | 17 | 136607,30** |
| GxA | 255 | 127869,80** |
| Resíduo | 808 | 44415,80 |
| C.V. (%) | 21,00 | |

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Observou-se diferenças pelo teste F ($p < 0,01$) para os efeitos de ambientes, genótipos e interação GxA. Isso indica que os ambientes e genótipos apresentaram variabilidade e que os genótipos se comportaram diferencialmente com os ambientes. Neste caso, a seleção de genótipos adaptados e estáveis representa a melhor estratégia para se manejar a interação GxA. Interação GxA altamente significativa também foi observada por Vilarinho et al. (2006) em um estudo envolvendo genótipos de portes eretos no estado de Roraima. Isso evidencia que os fatores de locais e anos agrícolas influenciam sobremaneira o comportamento produtivo dos genótipos de porte semi-prostrado no Norte brasileiro.

As estimativas de médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de Lin e Binns (1988) são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Estimativas da estabilidade e adaptabilidade (Pi) da produtividade média de grãos (PMG), de acordo com o método de Lin e Binns (1988), para 18 genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto, avaliados em 2006/2007 e 2007/2008, em 16 ambientes da região Norte do Brasil.

| Genótipos | PMG (kg ha ⁻¹) | Genótipos | Pi Geral | Genótipos | Pi Favorável | Genótipos | Pi Desfavorável |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------|----------------------|-----------------|
| MNC99-537F-4 | 1.238 | MNC99-537F-4 | 25.860 | MNC99-537F-4 | 17.612 | MNC99-542F-5 | 23.405 |
| MNC99-537F-1 | 1.226 | MNC99-537F-1 | 28.673 | MNC99-537F-1 | 28.313 | MNC99-537F-1 | 28.954 |
| MNC99-542F-5 | 1.196 | MNC99-542F-5 | 30.809 | MNC99-542F-5 | 40.329 | MNC99-537F-4 | 32.275 |
| MNC99-541F-5 | 1.140 | MNC99-541F-5 | 46.101 | MNC99-541F-5 | 58.459 | MNC99-541F-5 | 36.488 |
| BRS Guariba | 1.103 | BRS Guariba | 52.775 | BRS Novaera | 61.280 | BRS Guariba | 37.156 |
| MNC99-541F-8 | 1.072 | MNC99-541F-8 | 73.058 | BRS Guariba | 72.857 | MNC99-541F-8 | 65.918 |
| BRS Novaera | 1.071 | BRS Novaera | 80.805 | MNC99-541F-8 | 82.238 | MNC99-557F-2 | 70.752 |
| MNC03-720C-31 | 991 | MNC03-720C-31 | 98.950 | MNC00-553D-8-1-2-3 | 93.151 | MNC03-720C-31 | 88.627 |
| MNC99-557F-2 | 1.016 | MNC99-557F-2 | 109.812 | MNC03-720C-31 | 112.222 | Californiablackye-27 | 90.316 |
| MNC00-553D-8-1-2-3 | 1.004 | MNC00-553D-8-1-2-3 | 113.362 | TVx-5058-09C | 127.245 | BRS Novaera | 95.991 |
| Californiablackye-27 | 953 | Californiablackye-27 | 122.544 | MNC99-557F-2 | 160.033 | TVx-5058-09C | 120.907 |
| TVx-5058-09C | 979 | TVx-5058-09C | 123.680 | Californiablackye-27 | 163.981 | MNC03-720C-20 | 121.529 |
| MNC03-720C-20 | 903 | MNC03-720C-20 | 145.217 | MNC03-720C-20 | 175.672 | MNC00-553D-8-1-2- | 129.081 |
| Vaina Blanca | 889 | Vaina Blanca | 168.210 | Vaina Blanca | 2.040 | Vaina Blanca | 140.337 |
| MNC01-627F-14-2 | 826 | MNC01-627F-14-2 | 182.629 | MNC01-627F-14-2 | 211.408 | MNC01-627F-14-2 | 160.245 |
| MNC03-731C-21 | 847 | MNC03-731C-21 | 186.493 | MNC03-731C-21 | 220.070 | MNC03-731C-21 | 160.377 |
| MNC03-732C-5 | 793 | MNC03-732C-5 | 220.330 | 10 | 253.672 | MNC03-732C-5 | 185.150 |
| MNC01-627F-14-5 | 760 | MNC01-627F-14-5 | 224.128 | MNC03-732C-5 | 265.562 | MNC01-627F-14-5 | 201.150 |
| Média geral | 1.003 | | | | | | |

Observa-se que a produtividade de grãos variou de 760 kg ha⁻¹ (MNC01-627F-14-5) a 1.238 kg ha⁻¹ (MNC99-537F-4), com média geral de 1.003 kg ha⁻¹. As estimativas de Pi geral indicam que as linhagens MNC99-537F-4 e MNC99-537F-1 apresentam resposta geral (ampla adaptabilidade e alta estabilidade) e também apresenta adaptação a ambientes favoráveis (menor estimativa de Pi favorável). A linhagem MNC99-542F-5 apresenta melhor adaptação a ambientes desfavoráveis (menores estimativas de Pi desfavorável). Vilarinho et al. (2006) também identificaram linhagens de porte ereto com adaptação ampla e específicas para ambientes favoráveis e desfavoráveis no estado de Roraima.

Conclusões

A linhagem MNC99-542F-5 pode ser recomendada como cultivar comercial para ambientes estressantes ou com baixo uso de tecnologia.

As linhagens MNC99-537F-4 e MNC99-537F-1 podem ser recomendadas para plantio comercial em todos os ambientes da região Norte onde foram testadas, respondendo bem a ambientes com alto uso de tecnologias.

Revisores: Comitê Local de Publicações da Embrapa Meio-Norte. E-mail: clp@cpamn.embrapa.br

Referências

- CRUZ, C. D. **Programa GENES**: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648 p.
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; BRIOSO, P. S. T.; RIBEIRO, V. Q. 'BRS Guariba': white-grain cowpea cultivar for the mid-north region of Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 6, p. 175-178, 2006.
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. M. Avanços e perspectivas para a cultura do feijão-caupi. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. (Org.). **Agricultura tropical**: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e práticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v. 1, p. 235-250.
- LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 68, p. 193-198, 1988.
- SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 22-40.
- VILARINHO, A. A.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; VILARINHO, L. B. O. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão-caupi de porte ereto em Roraima – safras 2004 e 2005. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1., 2006, Teresina. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM.