

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE PRODUTIVA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI SEMI-PROSTRADOS 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 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 19 genótipos, sendo nove linhagens, seis cultivares locais e quatro cultivares melhoradas, nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foram analisadas pelo método de Lin e Binss (1988). A linhagem MNC99-537F-14-2 pode ser recomendada como cultivar comercial para ambientes com baixo uso de tecnologia e estressantes. A cultivar local Canapuzinho-2 pode ser indicada como cultivar comercial para os agricultores que adotam algum nível de tecnologia e que comercializam os grãos na região Nordeste do Brasil. A linhagem MNC99-510F-16-1 e a cultivar local Pingo-de-Ouro-1-2 podem ser recomendadas para plantio comercial em todos os ambientes da região Norte onde foram testadas.

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

ADAPTABILITY AND STABILITY OF SEMI-DECUMBENT COWPEA GENOTYPES AT BRAZIL NORTH REGION

Abstract - The aim 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. Nineteen genotypes, being nine lines, six local cultivars and four breded cultivars, were evaluated iin the states of Amazonas, Pará, Rondônia and Roraima, Brazil, in a randomized block design with four replications. Adaptability and stability of the genotypes was analyzed using Lin and Binss (1988) method. MNC99-537F-14-2 line can be recommended as a commercial cultivar for environments with low use of technology and stressful. The local cultivar Canapuzinho-2 may be used as commercial cultivar to farmers that adopt some level of technology and commercialize the grain in the Brazil Northeast region. MNC99-510F-16-1 line and cultivate local Pingo-de-Ouro-1-2 may be recommended for commercial planting in all environments in the north where they were tested.

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, CEP69301-970, 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.) 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 prostrado tem sido mais comum por parte dos pequenos agricultores. Cultivares com esse tipo de porte apresentam maior vigor e se adaptam melhor a ambientes desfavoráveis, relativamente às cultivares de porte ereto. A cultivar BR 3-Tracuateua (FREIRE FILHO et al., 2005), é um bom exemplo de cultivar de porte prostrado bastante aceita pelos agricultores e pelo comércio, devido ao tamanho de grão e sua alta adaptabilidade ao estado do Pará. O melhoramento tem desenvolvido atualmente cultivares de porte semi-prostrado com inserção das vagens no nível ou acima da folhagem, para facilitar a colheita manual e semi-mecânica.

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 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 19 genótipos de feijão-caupi (linhagens, cultivares locais e cultivares melhoradas) de porte semi-prostrado (Tabela 2), pertencentes às classes comerciais cores (subclasses sempre-verde, mulato e canapu) e branca (subclasse branca). 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 sementeiras quatro sementes por cova e aos 15 dias após a sementeira, 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 é apresentada na Tabela 1. 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 prostrados e semi-prostrados 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.

Tabela 1. Análise de variância conjunta para o caráter produtividade média de grãos (kg ha^{-1}) de 19 genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado, 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	200776,32**
Ambientes (A)	15	5452012,57**
Genótipos (G)	18	535122,66**
GxA	270	132806,01**
Resíduo	858	34856,30
C.V. (%)	17,38	

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

As estimativas de médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de Lin e Binns (1988) são apresentados na Tabela 2. Observa-se que a produtividade de grãos variou de 875 kg ha^{-1} (MNC01-631F-20-5) a 1.298 kg ha^{-1} (MNC99-510F-16-1), com média geral de 1.074 kg ha^{-1} . As estimativas de P_i geral indicam que a linhagem MNC99-510F-16-1 e a cultivar local Pingo-de-Ouro1-2 apresentam resposta geral (ampla adaptabilidade e alta estabilidade) e também apresenta adaptação a ambientes favoráveis (menor estimativa de P_i favorável).

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 19 genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado, avaliados nos anos agrícolas de 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
MNC99-510F-16-1	1.298	MNC99-510F-16-1	13.994	MNC99-510F-16-1	6.101	MNC99-537F-14-2	19.879
Pingo-de-Ouro-1-2	1.203	Pingo-de-Ouro-1-2	30.065	Pingo-de-Ouro-1-2	35.807	MNC99-510F-16-1	21.886
MNC99-537F-14-2	1.160	MNC99-537F-14-2	43.965	Canapuzinho-2	55.392	Pingo-de-Ouro-1-2	24.322
Canapuzinho-2	1.132	Canapuzinho-2	49.713	Pingo-de-Ouro-2	60.893	BRS Paraguaçu	38.436
Pingo-de-Ouro-2	1.134	Pingo-de-Ouro-2	51.892	BR 17-Gurguéia	64.398	Patativa	40.171
Patativa	1.107	Patativa	59.634	MNC99-537F-14-2	68.050	BRS Marataoã	42.665
BR 17-Gurguéia	1.097	BR 17-Gurguéia	65.472	MNC01-649E-2	70.194	Pingo-de-Ouro-2	42.890
BRS Marataoã	1.079	BRS Marataoã	69.332	MNC01-631F-11	75.125	Canapuzinho-2	44.033
MNC01-631F-11	1.091	MNC01-631F-11	72.683	Patativa	79.096	Inhuma	58.191
MNC01-649E-2	1.056	MNC01-649E-2	79.969	MNC01-611F-11	85.230	MNC01-631F-15	62.885
BRS Paraguaçu	1.078	BRS Paraguaçu	86.133	BRS Milênio	89.026	BR 17-Gurguéia	66.547
BRS Milênio	1.050	BRS Milênio	86.246	BRS Marataoã	95.999	MNC01-631F-11	70.241
MNC01-631F-15	1.048	MNC01-631F-15	87.881	MNC01-631F-15	112.877	BRS Milênio	83.465
Canapuzinho	981	Canapuzinho	105.429	Canapuzinho	117.623	MNC01-614F-15	88.745
MNC01-614F-15	1.024	MNC01-614F-15	105.830	MNC01-614F-15	122.915	MNC01-649E-2	89.743
Inhuma	1.005	Inhuma	108.221	MNC99-510F-16-3	128.455	Canapuzinho	106.475
MNC01-611F-11	1.005	MNC01-611F-11	112.831	BRS Paraguaçu	133.830	MNC01-631F-20-5	140.433
MNC99-510F-16-3	997	MNC99-510F-16-3	137.921	Inhuma	158.251	MNC01-611F-11	140.433
MNC01-631F-20-5	875	MNC01-631F-20-5	174.316	MNC01-631F-20-5	242.157	MNC99-510F-16-3	147.387
Média geral	1.074						

A cultivar local Canapuzinho-2 também pode ser indicada para ambientes favoráveis, no entanto, por ser da subclasse comercial canapu, pouco aceito na região Norte, pode ser produzidos pelos médios agricultores para comercialização na região Nordeste do Brasil onde esse tipo é muito aceito pelo consumidor. A linhagem MNC99-537F-14-2 apresenta melhor adaptação a ambientes desfavoráveis (menores estimativas de Pi desfavorável). Vilarinho et al. (2006) também identificaram linhagens de porte semi-prostrado com adaptação ampla e específicas para ambientes favoráveis e desfavoráveis no estado de Roraima.

Conclusões

A linhagem MNC99-537F-14-2 pode ser recomendada como cultivar comercial para ambientes com baixo uso de tecnologia e estressantes.

A cultivar local Canapuzinho-2 pode ser indicada como cultivar comercial para os agricultores que adotam algum nível de tecnologia e que comercializam os grãos na região Nordeste do Brasil.

A linhagem MNC99-510F-16-1 e a cultivar local Pingo-de-Ouro1-2 podem ser recomendadas para plantio comercial em todos os ambientes da região Norte onde foram testadas.

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.; CRAVO, M. da S.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; CASTELO, E. de O.; BRANDÃO, E. dos S.; BELMINO, C. S. **BR 3 Tracueteua purificada**: cultivar de feijão-caupi para o estado do Pará. 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 134).

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 prostrado em Roraima – safras 2004 e 2005. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1., 2006, Teresina. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM.