

ADAPTABILIDADE AMBIENTAL E INCIDÊNCIA DE VIROSES EM CULTIVARES DE CAUPI NO RIO GRANDE DO NORTE¹

JOÃO BATISTA FERNANDES, JOSÉ SIMPLÍCIO DE HOLANDA, NEWTON AUTO DE SOUZA
e MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS²

RESUMO - Entre as causas dos baixos rendimentos do caupi no Rio Grande do Norte estão o baixo potencial produtivo dos materiais plantados e a incidência de viroses. A busca de cultivares de alto potencial produtivo com estabilidade fenotípica, ampla adaptabilidade ambiental e resistência a viroses constitui o objetivo deste trabalho. Foram avaliadas nove linhagens de caupis, cinco consideradas resistentes a viroses, e a cultivar BR-13 Caicó, como testemunha, em cinco ambientes, no ano 1989/90. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. O caupi foi plantado no espaçamento de 1,0 m x 0,5 m com duas plantas por cova. Os dados foram analisados conjuntamente, através de regressão linear. Identificou-se a linhagem CNCx 658-18E como ideal, por apresentar comportamento estável, ampla adaptabilidade, e resistência a viroses. As linhagens CNCx 660-57E, 679-60E e a cultivar BR-13 Caicó, além de susceptíveis a viroses, foram instáveis e de comportamento ambiental imprevisível.

Termos para indexação: método de Eberhart e Russell, método de regressão linear, coeficiente de regressão.

ENVIRONMENTAL ADAPTABILITY AND VIRUS INCIDENCE IN COWPEA CULTIVARS IN RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

ABSTRACT - Among the causes of low yields of cowpea in the Rio Grande do Norte state, Brazil, are the low productive potential of materials planted, and viroses incidence. The searching for cultivars of high productive potential with phenotypical stability, wide environmental adaptability and resistance to viroses is the objective of this study. Nine cowpea cultivars considered resistant to viroses, and the BR-13 Caicó cultivar were tested in five environments through 1989/1990. The statistic design used was that of randomized blocks with four replications, and the cowpea was planted in spacings of 1,0 m x 0,5 m with two plants per hole. The results were jointly analysed through linear regression, and the CNCx 658-18E cultivar was identified as ideal because of its stable behavior, wide adaptability and resistance to viroses. The CNCx 660-57E, 679-60E and BR-13 Caicó cultivars, besides susceptible to viroses, were unstable and with unpredictable environment behavior.

Index terms: Eberhard & Russell method, linear regression method, regression coefficient.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte figura entre os quatro principais estados nordestinos produtores de caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp.)), com uma área explorada próxima de 200.000 ha e

produtividade média em torno dos 300 kg/ha. O baixo rendimento do caupi deve-se à adversidade climática (semi-árido), à baixa fertilidade dos solos, ao baixo potencial produtivo das misturas varietais plantadas, e à incidência de viroses e pragas. Predomina a exploração em cultivo de sequeiro e, sob estas condições, as áreas de pesquisa mais viáveis se resumem no melhoramento vegetal e manejo cultural.

O aparecimento de viroses em caupi no Estado, é frequente, principalmente nas áreas irrigadas e nos cultivos de vazantes. Destacam-se,

¹ Aceito para publicação em 2 de junho de 1992.

Trabalho desenvolvido pela EMPARN com apoio financeiro da EMBRAPA.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMPARN - Rua Major Laurentino de Moraes, 1220, Caixa Postal 188, CEP 59020 Natal, RN.

em importância, o vírus-do-mosaico-severo-do-caupi (VMSC) e os do grupo "potyvirus", que podem ser transmitidos por sementes (Singh & Allen 1979, Araújo et al. 1984). Além de depreciar o produto, as viroses constituem sérios problemas para os programas de produção de sementes.

Os fatores ambientais de produção interagem com os genótipos, podendo modificar o caráter responsável pela produtividade. Metodologias mais atualizadas sugerem direcionar o melhoramento para obtenção de materiais que se adaptem a uma grande amplitude de ambientes e que tenham comportamento definido com pequenas variações (Lopes et al. 1985). Dentre diversos métodos de avaliação de estabilidade fenotípica e adaptabilidade ambiental estudados por Carvalho et al. (1982), o que apresentou maior eficiência foi o que utiliza os parâmetros de produtividade média, desvios de regressão e coeficiente de regressão. Segundo Eberhart & Russell (1966), o material ideal apresenta, estatisticamente, produtividade média maior que a média da população, coeficiente de regressão igual a 1,00, e desvios de regressão igual a zero.

As cultivares CNC 0434, BR 1 Poty e Potyguar (CNCx 252-1E/FV), com imunidade ou resistência do vírus-do-mosaico-severo ou às viroses do grupo potyvirus, foram apontadas como as mais promissoras para cultivo no Rio Grande do Norte (Simplício et al. 1982, Fernandes et al. 1988). Entretanto estas cultivares são de pouca aceitação pelos produtores, dado o pequeno tamanho dos grãos.

A cultivar Pitiúba, amplamente difundida e recomendada para plantio no Nordeste por causa do seu bom desempenho produtivo, tem-se revelado um material de adaptabilidade ambiental média (Alves et al. 1982, Torres Filho et al. 1987, Fernandes et al. 1990). No Rio Grande do Norte, a partir de 1988, passou-se a recomendar a cultivar BR-13 Caicó em substituição à Pitiúba, por se classificar no mesmo grupo de estabilidade/adaptabilidade ambiental que esta, e por apresentar maior tamanho de grão (Souza & Holanda 1989). Ambas, porém, são materiais susceptíveis a viroses.

A identificação de cultivares de caupi de alto potencial produtivo, estáveis e adaptadas à maioria dos ambientes, e que sejam comercialmente viáveis e resistentes às viroses, constituiu o objetivo deste trabalho, visando melhor atender às necessidades e preferências de produtores e consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos, em número de cinco, foram conduzidos em solo aluvial, nos municípios de Ipanguaçu (2) e Cruzeta (1), em solo Bruno não-Cálcico em Caicó (1), e em solo Litólico no município de Pau dos Ferros (1), no ano de 1989/90. Foram avaliadas nove linhagens de caupi com resistência a viroses, além da cultivar BR-13 Caicó como testemunha. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, parcelas de 5 m x 6 m com área útil de 20 m² e espaçamento de 1,0 m x 0,5 m, com duas plantas por cova.

Em Ipanguaçu e Pau dos Ferros, os ensaios foram irrigados por aspersão, reiniciando-se as irrigações quando o solo perdia 40 a 50% da umidade disponível. Em Caicó e Cruzeta, os ensaios foram conduzidos em sequeiro. Somente em Pau dos Ferros foi utilizada uma adubação orgânico-mineral com 3,5 t/ha de esterco bovino, 110 kg/ha de P₂O₅ e 20 kg/ha de K₂O.

Durante a condução dos ensaios, foram anotados dados de floração média, ocorrência de viroses, peso de 100 sementes, população final de plantas, e produtividade.

Os dados de produção foram analisados pelo método de regressão linear para definição de parâmetros necessários ao modelo de Eberhart & Russell (1966), quando da avaliação da estabilidade fenotípica e adaptabilidade ambiental. Através dos parâmetros de produtividade média da linhagem (\bar{X}), produtividade média da população (u), desvios de regressão (S^2D) e coeficiente da regressão linear (b_i), foram estabelecidas seis classes para agrupamento dos materiais:

1. $S^2D \neq 0$ (material instável e sem adaptação ambiental previsível)
2. $S^2D = 0$ e $b_i > 1,00$ (material estável e adaptado a ambientes favoráveis)
3. $S^2D = 0$ e $b_i < 1,00$ (material estável e adaptado a ambientes desfavoráveis)
4. $S^2D = 0$, $b_i = 1,00$ e $\bar{x} = u$ (material estável e adaptado a ambientes médios)

5. $S^2D = 0$, $b_i = 1,00$ e $\bar{x} < u$ (material estável e sem adaptação ambiental)

6. $S^2D = 0$, $b_i = 1,00$ e $\bar{x} > u$ (material estável e de ampla adaptabilidade a todos os ambientes; é o desejável).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de floração média, incidência de viroses e peso de 100 sementes encontram-se na Tabela 1. Observa-se que as linhagens apresentaram floração média entre 46 e 51 dias, peso de 15,5 a 20,2 g/100 sementes e incidência de vírus de ausente a média. Das linhagens introduzidas, seis não apresentaram sintomas do vírus-domo-saico-severo e do grupo poty, e em termos de qualidade são melhores que as indicadas por Simplício et al. (1982) e Fernandes et al. (1988), por apresentarem peso de 100 sementes comercialmente viáveis.

Na análise de variância conjunta (Tabela 2), observam-se efeitos altamente significativos para ambientes e interação linhagem x ambiente, o que evidencia que as cultivares responderam diferentemente à variações ambientais. Não foi significativa a interação cultivar x ambiente (linear), o que indica que os coeficientes de regressão linear (b_i) não diferem entre si para produção de caupi.

TABELA 1. Floração média, incidência de viroses e peso de 100 sementes de dez genótipos de caupi. Média de cinco ensaios conduzidos em 1989/90-RN.

Genótipos	Floração média (dias)	Incidência viroses CSMV ou Poty	Peso de 100 sementes (g)
CNCx 658-18E	48	ausente	20,0
CNCx 660-57E	47	leve	15,5
CNCx 658-15E	46	ausente	18,7
CNCx 660-14E	48	ausente	16,6
CNCx 679-60E	46	leve	16,5
CNCx 279-14G	47	ausente	17,4
CNCx 658-25E	49	ausente	20,0
CNCx 679-42E	46	ausente	16,7
CNCx 660-1E	47	leve	16,2
BR 13 Caicó	51	média	18,5

TABELA 2. Análise de variância conjunta para produção (kg/ha) de dez genótipos de caupi, testados em cinco ambientes em 1989/90-RN.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Genótipos (C)	9	36.350
Ambientes (A)	4	1.627.314*
Genótipos x Ambiente	36	53.064*
Ambiente (Linear)	1	6.509.284*
Genótipos x Ambiente (Linear)	9	35.190*
Desvios combinados	30	53.119*
Resíduo combinado	135	26.394*

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A avaliação da estabilidade fenotípica e adaptabilidade ambiental (Tabela 3) das linhagens de caupi testadas revelou que sete delas se comportaram como estáveis, caráter desejável segundo Lopes et al. (1985). Entretanto, a linhagem CNCx 658-18E, além do comportamento estável ($S^2D = 0$), apresentou produtividade média maior que a média da população, e coeficiente de regressão linear (b_i) igual a 1,00, mostrando ampla adaptação a todos os ambientes. Ela constitui um material ideal, conforme os critérios de Eberhart & Russell (1966).

Três genótipos se comportaram como instáveis (Tabela 3), e não foi possível, diante dos resultados obtidos, prever a que tipo de ambiente eles mais se adequam. A cultivar BR-13 Caicó, recomendada para o Rio Grande do Norte em substituição à Pitiúba, está incluída entre estes genótipos, contradiz as conclusões de (Souza & Holanda 1989). A diferença de comportamento da cultivar BR-13 Caicó entre as duas situações pode ser explicada pela análise efetuada, relativa ao grupo de cultivares que compõe a população estudada. Quando variam alguns componentes, os materiais comuns podem variar de comportamento. Nos genótipos de comportamento imprevisível, coincidentemente ocorreu incidência de viroses em grau de infestação que variou de leve a média.

De comportamento intermediário, estáveis e adaptados a ambientes médios, foram classifi-

TABELA 3. Produtividade média, parâmetros de regressão linear e classes de estabilidade fenotípica e adaptabilidade ambiental de dez genótipos de caupi. Média de cinco ensaios conduzidos em 1989/90-RN.

Cultivares	Produção kg/ha	Coefficiente regressão (bi)	Desvios de regressão (S ² D)	Estabilidade fenotípica	Adaptabilidade ambiental
CNCx 658-18E	1.511*	1,26	8.106	Estável	Ampla
CNCx 660-57E	1.443	0,66	125.259***	Instável	Imprevisível
CNCx 658-15E	1.443	1,08	20.139	Estável	Média
CNCx 660-14E	1.425	1,07	42.911	Estável	Média
CNCx 679-60E	1.423	0,66	116.961***	Instável	Imprevisível
CNCx 279-14G	1.361	1,13	3.725	Estável	Média
CNCx 658-25E	1.348	1,17	4.461	Estável	Média
CNCx 679-42E	1.342	0,70	27.501	Estável	Média
CNCx 660-1E	1.331	1,11	32.798	Estável	Média
BR 13 Caicó	1.203*	1,18	149.332***	Instável	Imprevisível
População	1.383				

* Significativamente maior que a média populacional ($P < 0,05$).

** Significativamente menor que a média populacional ($P < 0,05$).

*** Significativamente maior que zero ($P < 0,05$).

cados seis materiais que constituem a maioria da população, destacando-se as linhagens 658-15E pelo bom tamanho da semente.

apresentaram incidência de virose, variando de leve a média.

CONCLUSÕES

1. Mesmo apresentando respostas positivas à melhoria do ambiente, as linhagens responderam diferentemente às variações ambientais.

2. A linhagem CNCx 658-18E apresentou comportamento estável definido, ampla adaptação ambiental, elevado peso de sementes e ausência de viroses, constituindo material ideal e que atende às preferências dos produtores.

3. A maioria das linhagens revelou estabilidade fenotípica e adaptação a ambientes médios.

4. As linhagens CNCx 660-57E, 679-60E e a cultivar BR-13 Caicó se comportaram como instáveis e de comportamento ambiental imprevisível. Juntamente com a CNCx 660-1E, elas

REFERÊNCIAS

- ALVES, J.F.; SANTOS, J.H.R.; PAIVA, J.B.; OLIVEIRA, F.J.; TEÓFILO, E.M. Estabilidade fenotípica e adaptação de cultivares de feijão de corda, *Vigna sinensis* (L.). Savi. *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, CE, v.13, n.1/2, p.53-59, 1982.
- ARAÚJO, J.P.P. de; RIOS, G.A.; WATT, E.E.; NEVES, B.P. das; FAGERIA, N.K.; OLIVEIRA, I.P. de; GUIMARÃES, C.M.; SILVEIRA FILHO, A. *Cultura do caupi, Vigna unguiculata* (L.) Walp; descrição e recomendações técnicas de cultivo. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1984. 82p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 18).
- CARVALHO, F.I.F.; FEDERIZZI, L.C.; NODARI, R.O.; FLOSS, E.; GANDIM, C.L. Analysis of stability parameters and of genotype \bar{X} environment interaction in oats yield in Rio Grande do

- Sul (Brazil). **Revista Brasileira de Genética**, v.5, n.3, p.517-532, 1982.
- EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v.6, n. , p.36-40, 1966.
- FERNANDES, J.B.; HOLANDA, J.S.; SIMPLÍCIO, A.A.; BEZERRA NETO, F.; TORRES FILHO, J.; REGO NETO, J. Comportamento ambiental e estabilidade produtiva de cultivares de caupi no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.11, p.1555-1560, 1990.
- FERNANDES, J.B.; REGO NETO, J.; HOLANDA, J.S.; SIMPLÍCIO, A.A.; TORRES FILHO, J.; BEZERRA NETO, F. **Cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) para o Rio Grande do Norte**. Natal: EMPARN, 1988. 5p. (EMPARN. Comunicado Técnico, 01).
- LOPES, M.A.; GAMA, E.E.G.; MAGNAVACA, R. Estabilidade de produção de grãos de seis variedades de milho e seus respectivos híbridos inter-varietais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.427-431, 1985.
- SIMPLÍCIO, A.A.; CHAGAS, M.C.M.; REGO NETO, J. **Comportamento de cultivares de feijão vigna em vazantes a montante de açudes**. Natal: EMPARN, 1982. 7p. (EMPARN. Pesquisa em Andamento, 2).
- SINGH, S.R.; ALLEN, D.J. **Parásitas y enfermedades del caupí**. Ibadan, Nigéria: International Institute of Tropical Agriculture, 1979. 113p. (IITA. Manual, 2).
- SOUZA, N.A.; HOLANDA, J.S. **Estabilidade de produção de cultivares e linhagens de caupi no Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: EMPARN, 1989. 14p. Monografia.
- TORRES FILHO, J.; BEZERRA NETO, F.; HOLANDA, J.S. Adaptabilidade ambiental e estabilidade produtiva de 15 cultivares de caupi na Serra do Mel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.6, p.485-490, 1987.