

# COMPORTAMENTO AMBIENTAL E ESTABILIDADE PRODUTIVA DE CULTIVARES DE CAUPI NO RIO GRANDE DO NORTE<sup>1</sup>

JOÃO BATISTA FERNANDES, JOSÉ SIMPLÍCIO DE HOLANDA, AURI ALAÉCIO SIMPLÍCIO<sup>2</sup>, FRANCISCO BEZERRA NETO, JOSÉ TORRES<sup>3</sup> e JOSÉ REGO NETO<sup>4</sup>

**RESUMO** - Visando identificar cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) mais produtivas que as atualmente cultivadas e adaptadas às condições edafo-climáticas do Rio Grande do Norte, foram instalados sete ensaios de caupi, com materiais de tegumento marrom e branco, nas microrregiões Açu-Apodi e Natal. Os ensaios foram analisados em conjunto conforme metodologia proposta por Eberhart & Russell (1966) e Finlay & Wilkinson (1963). Com relação aos materiais de tegumento marrom ou creme constatou-se que as cultivares Liso, Mozart, Pitiúba, Sempre Verde, Alagoas V-4 e a linha CNC 21-07E mostraram-se estáveis e com adaptação média. As linhas CNC 164-03E e CNC 321-1E apresentaram-se estáveis e adaptadas a ambientes desfavoráveis. Para os materiais de tegumento branco observou-se que a cultivar Riso do Ano e as linhas CNC 177-05E e CNC 177-01E apresentaram estabilidade média de produção e adaptação ampla. A linha CNC 176-01E apresentou alta estabilidade produtiva e adaptação ampla.

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

## ENVIRONMENT ADAPTABILITY AND YIELD STABILITY OF COWPEA CULTIVARS IN RIO GRANDE DO NORTE STATE, NORTHEASTERN BRAZIL

**ABSTRACT** - Cowpea cultivars (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) have been tested as to their adaptability and yield stability in seven environments of both Açu-Apodi and Natal microregions of Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. Eberhart & Russell method of stability analysis was used for both brown and cream seed materials, and Finlay & Wilkinson test for white seed materials. With regards to brown and cream seed materials, cultivars like Liso, Mozart, Pitiúba, Sempre Verde, and Alagoas V-4, as well as CNC 21-07E line presented average yield stability and adaptability. The lines CNC 164-03E and CNC 321-1E showed stability and specific adaptation to unfavorable environments. Concerning white seed materials, lines like CNC 177-05E and CNC 177-01E, and the cultivar Riso do Ano, had average yield stability and wide adaptability. A high degree of yield stability and wide adaptability were characteristics of CNC 176-01E line.

Index terms: Finlay & Wilkinson method, Eberhart & Russell method, linear regression method, regression coefficient.

## INTRODUÇÃO

O caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), é uma das culturas temporárias de grande importância sócio-econômica para o Rio Grande do Norte, onde desempenha importante papel na alimentação da população, principalmente na zona rural, contribuindo muitas vezes, com

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 10 de maio de 1990.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), Caixa Postal 44, CEP 59600 Mossoró, RN.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Prof.-Adj. da Esc. Sup. de Agric. de Mossoró (ESAM) Dep. de Fitot. Caixa Postal 137, CEP 59600 Mossoró, RN.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Prof.-Adj. Univ. Fed. do Rio Grande do Norte (UFRN), CEP 59000 Natal, RN.

boa parte da receita dos produtores. Apesar da importância desta leguminosa, sua produtividade neste Estado é muito baixa em decorrência de vários fatores, entre os quais se destacam a baixa fertilidade dos solos, a falta de cultivares adaptadas às condições de cultivo das microrregiões produtoras e a instabilidade climática caracterizada pela má distribuição ou escassez de chuvas. Este último fator também é o principal responsável pelas oscilações anuais na produção.

Nas condições em que o caupi é explorado, e considerando-se sua rentabilidade e o poder aquisitivo da maioria dos produtores, uma tecnologia acessível que pode ser recomendada, sem custo adicional, é a utilização de cultivares que apresentem estabilidade produtiva na maioria dos ambientes das microrregiões produtoras. Para identificação de cultivares com estas características, diversas metodologias têm sido desenvolvidas. Dentre elas podem ser citadas as de Plaisted & Peterson (1959), Finlay & Wilkinson (1963), Wricke (1965) e Eberhart & Russell (1966). Dentre estas Oliveira (1976) destaca a segunda e a última como mais informativas.

Neste sentido, pesquisadores têm se empenhado na busca de genótipos que apresentem adaptabilidade e estabilidade. Simplício et al. (1985), estudando o comportamento de materiais através da metodologia desenvolvida por Finlay & Wilkinson (1963) identificaram as linhas CNC 24-016E e CNC 24-015E como bem adaptadas às condições edafo-climáticas da zona Oeste do Rio Grande do Norte. A primeira foi a de melhor desempenho, apresentando estabilidade média de rendimentos acima da média e produzindo cerca de 31% a mais que a cultivar Pitiúba que mostrou estabilidade de rendimentos abaixo da média e adaptação a ambientes favoráveis. Torres Filho et al. (1987) estudaram a adaptabilidade ambiental e estabilidade produtiva de quinze cultivares de Caupi na Serra do Mel e verificaram que a cultivar Lisão apresentou alta estabilidade produtiva e adaptação ampla. As cultivares Santos e Alagoas V-4 mostraram alta estabilidade e adaptação a ambientes desfavoráveis.

As cultivares Praiano, TVu 2331 e Seridó apresentaram estabilidade média de produção e adaptabilidade a nenhum ambiente. A Sempre Verde e TVu 735-P2 foram de baixa estabilidade produtiva e adaptadas a ambientes favoráveis. As cultivares Balinha, IPEAN VII, TVu 4369, Pitiúba e Branquinho mostraram adaptação e estabilidade média. A Alagoano e Rubi V-11 apresentaram estabilidade média e adaptabilidade ampla.

Alves et al. (1982) estudando três grupos de cultivares de caupi no estado do Ceará, em relação à estabilidade fenotípica e adaptação, constataram que a cultivar Alagoano apresentou estabilidade baixa e que as cultivares Pitiúba e Lisão apresentaram estabilidade média, sendo a produção da primeira superior à média da população de cultivares com exploração no estado do Ceará. Ambos os estudos usaram a metodologia proposta por Finlay & Wilkinson.

O presente trabalho teve por objetivo identificar genótipos de caupi, regionais ou introduzidos, mais produtivos que os atualmente cultivados, adaptados às condições edafo-climáticas regionais do Rio Grande do Norte.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios experimentais foram instalados durante o triênio 1984/86, em duas microrregiões produtoras, e assim distribuídos: quatro ensaios com materiais de tegumento marrom ou creme na microrregião Açú-Apodi (Grupo I) e três ensaios com nove materiais de tegumento branco na microrregião de Natal (Grupo II). Na microrregião Açú-Apodi, os ensaios foram instalados nos municípios de Carnaubais, Itaú e Severiano Melo. Na de Natal, nos municípios de macaíba e Januário Cicco. Em ambas as microrregiões os ensaios foram instalados em solos Latossolos ou associações Latossolos e Podzólicos, de textura franco arenosa e baixa fertilidade. A estratificação em função da cor do tegumento de grão foi feita levando-se em conta a preferência, já constatada, dos consumidores daquelas microrregiões.

Algumas características fenotípicas das cultivares estudadas encontram-se na Tabela 1, enquanto na Tabela 2, são mostrados os dados de distribuição mensal das precipitações pluviiais, ocorridas durante o ciclo da cultura, nas referidas microrregiões, nos anos de 1984, 1985 e 1986.

**TABELA 1. Floração plena, hábito da planta, peso de 100 sementes e ciclo das cultivares e linhas de caupi.**

Nº de ordem	Cultivar/ Linhas	Floração plena	Hábito da planta	Peso de 100 sementes	Cor do tegumento	Ciclo (dias)
1	CNC 164-03E	44	Semi-erecto	18,79	Marrom	67
2	CNC 24-015E	48	Semi-erecto	15,46	Marrom	67
3	Liso (regional)	54	Semi-ramador	22,34	Marrom	80
4	CNC 321-1E	43	Semi-erecto	19,51	Marrom	67
5	Mozart (regional)	49	Semi-ramador	17,17	Marrom	67
6	Serrano	47	Semi-erecto	13,48	Marrom	67
7	CNC 168-04E	48	Semi-erecto	19,66	Marrom	67
8	Pitiúba	50	Semi-ramador	17,04	Marrom	67
9	CNC 21-07E	44	Semi-erecto	18,93	Marrom	67
10	Lisão Baraúnas	53	Semi-ramador	21,85	Marrom	80
11	CNC 36-04E	45	Semi-erecto	13,56	Esverdeado	67
12	Alagoano	50	Semi-ramador	18,03	Marrom	67
13	Sempre Verde	45	Semi-ramador	15,80	Esverdeado	67
14	Alagoas V-4	51	Semi-erecto	14,72	Marrom	67
15	Santos	53	Semi-ramador	19,72	Marrom	67
16	CNC 177-05E	42	Semi-ramador	17,5	Branco	59
17	CNC 0434	44	Semi-erecto	15,0	Branco	60
18	CNC 177-022E	45	Semi-ramador	20,0	Branco	60
19	CNC 177-010E	41	Semi-erecto	17,5	Branco	59
20	CNC 161-03E	48	Semi-ramador	14,0	Branco	62
21	CNC 177-020E	48	Semi-ramador	20,0	Branco	61
22	CNC 176-01E	47	Semi-ramador	17,0	Branco	60
23	CNC 177-01E	48	Semi-ramador	21,0	Branco	61
24	Riso do Ano	44	Semi-ramador	15,5	Branco	61

**TABELA 2. Distribuição da precipitação pluvial ocorrida de janeiro a julho de 1984, 1985 e 1986, nas microrregiões Açu-Apodí e Natal do Rio Grande do Norte.**

Microrregiões	Açu-Apodí				Natal					
	1984		1985		1984		1985		1986	
Meses	Precip. (mm)	Nº de chuvas								
Janeiro	-	-	119,40	08	-	-	-	-	-	-
Fevereiro	25	05	286,20	14	22,50	01	-	-	283	18
Março	404,05	23	374,40	13	302,80	19	-	-	228	20
Abril	479,40	22	567,20	14	296,00	14	87,60	15	247	11
Maio	323,80	18	94,20	06	141,00	05	348,95	21	126	13
Junho	150,20	11	108,30	03	147,00	06	46,20	09	125	07
Julho	37,0	06	-	-	82,00	05	130,00	07	139	09

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Utilizou-se espaçamentos de 1,0 m entre fileiras com 0,5 m entre covas, desbastadas para duas plantas por cova.

As parcelas mediam 4,0 m de largura por 0,6 m de comprimento, separadas por 1,0 m. A área útil foi de 12 m<sup>2</sup>, correspondente à produção das duas fileiras centrais.

Os ensaios foram analisados em conjunto conforme metodologia descrita por Eberhart & Russell (1966), Finlay & Wilkinson (1963) para avaliação da estabilidade geral das cultivares e linhas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 3 que as cultivares Liso e Mozart (regionais), Pitiúba, Sempre Verde, Alagoas V-4 e a linha CNC 21-07E, com coeficientes ( $\hat{b}_i$ ) e desvios de regressão

( $s^2d$ ) não significativos, apresentaram-se estáveis com adaptação média. A cultivar Liso destacou-se apresentando média de produtividade superior à da população. A cultivar Serrano e as linhas CNC 24-015E e CNC 36-04E mostraram-se estáveis ( $s^2d = 0$ ) e adaptadas a ambientes favoráveis ( $\hat{b} > 1$ ), enquanto as linhas CNC 164-03E e CNC 321-1E apresentaram-se estáveis ( $s^2d = 0$ ) com adaptação a ambientes desfavoráveis ( $\hat{b} < 1$ ). As cultivares Lisão, Alagoas V-4, Santos e a linha CNC 168-04 mostraram-se instáveis ( $s^2d \neq 0$ ) com adaptação média ( $\hat{b}_i = 1$ ).

O comportamento das cultivares Alagoas V-4, e Pitiúba, concorda com o encontrado por Alves et al. (1982) quando estudaram esses três materiais em três grupos diferentes em relação à estabilidade fenotípica, constatando

**TABELA 3. Produtividades médias, coeficiente de regressão, desvio de regressão e níveis de estabilidade e adaptabilidade de 15 cultivares de caupi na Microrregião Açú-Apodí, RN, 1984/86.**

Nº de ordem	Cultivar/ Linhas	Produtividade (kg/ha)	Coef. regressão $\hat{b}_i$	Desvio de regressão	Estabilidade	Adaptabilidade ao ambiente
01	CNC 164-03E	522 <sup>8</sup>	0,21 <sup>10</sup>	5859,6250	Estável	Desfavorável
02	CNC 24-015E	683 <sup>7</sup>	1,36 <sup>11</sup>	-1514,2500	Estável	Favorável
03	Liso (regional)	683 <sup>7</sup>	1,46	19765,3750	Estável	Média
04	CNC 321-1E	481 <sup>8</sup>	0,16 <sup>10</sup>	7364,9014	Estável	Desfavorável
05	Mozart (regional)	590 <sup>7</sup>	1,16	5575,3906	Estável	Média
06	Serrano	838 <sup>8</sup>	1,58 <sup>10</sup>	9832,1563	Estável	Favorável
07	CNC 168-04E	674	0,96	42611,2813 <sup>9</sup>	Instável	Média
08	Pitiúba	584 <sup>7</sup>	1,05	10064,4531	Estável	Média
09	CNC 21-07E	588 <sup>7</sup>	0,87	21471,8906	Estável	Média
10	Lisão Baraúnas (Reg.)	638	1,15	54919,6406 <sup>10</sup>	Instável	Média
11	CNC 36-04E	694 <sup>8</sup>	1,36 <sup>10</sup>	-863,0938	Estável	Favorável
12	Alagoano	641	1,27	50412,5000 <sup>10</sup>	Instável	Média
13	Sempre Verde	501 <sup>8</sup>	0,56	13593,0508	Estável	Média
14	Alagoas V-4	519 <sup>8</sup>	0,59	13059,5664	Estável	Média
15	Santos	867 <sup>8</sup>	1,18	167302,2813 <sup>10</sup>	Instável	Média
Média geral das cultivares		633				

<sup>7</sup> Produtividade significativamente diferente da média da população ( $P \leq 0,05$ ).

<sup>8</sup> Produtividade significativamente diferente da média da população ( $P \leq 0,01$ ).

<sup>9</sup> Coeficiente e desvio de regressão significativamente diferente ( $P \leq 0,05$ ).

<sup>10</sup> Coeficiente e desvio de regressão significativamente diferente ( $P \leq 0,01$ ).

estabilidade média para os mesmos. Por outro lado, as cultivares Alagoas V-4 e Lisão mostraram comportamento diferente do encontrado por Torres Filho et al. (1987).

As cultivares Mozar, Pitiúba e a linha CNC 21-07E apresentaram comportamento semelhante ao encontrado por Souza & Holanda (s.d.), mostrando, respectivamente, estabilidade e adaptação média, alta e média e ampla. Algumas semelhanças foram observadas para as cultivares Lisão e Santos que se mostraram instáveis, de baixa ou média estabilidade com adaptação a ambientes favoráveis ou a nenhum ambiente. Diferenças de comportamentos foram encontradas para a cultivar Serrano e as linhas CNC 164-03E, CNC 168-04E, cuja estabilidade e adaptação foram média e ampla.

No trabalho desenvolvido por Simplício et al. (1985) verificaram-se comportamentos distintos para a cultivar Serrano e a linha CNC 24-015E quando as mesmas apresentaram média estabilidade produtiva, e a cultivar Pitiúba mostrou-se adaptada apenas a ambientes favoráveis. Por outro lado as cultivares Alagoas V-4 e Lisão mostraram comportamento diferente ao encontrado por Torres Filho et al. (1987).

Estas diferenças observadas no comportamento das cultivares deve-se ao fato de as análises efetuadas serem relativas aos grupos de materiais em estudo e a variações nas condições ambientais com a inclusão de novos ambientes. O índice pluviométrico no período de 1984/86 (Tabela 2) foi bem superior ao anterior (1981/83), o que, possivelmente, contribuiu para modificar o comportamento dos materiais, modificando as interações genótipo-ambiente. Além disso, as metodologias de análises utilizadas são diferentes.

Na microrregião de Natal (Grupo II) onde foram avaliados os materiais de tegumento branco (municípios de Macaíba e Januário Cicco) obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 4): A linha CNC 176-01E apresentou alta estabilidade e ampla adaptação, a cultivar regional Riso do Ano e as linhas CNC 177-05E e CNC 177-01E apresentaram estabilidade média e adaptação ampla; estabilidade e adaptação média foram apresentadas pelas linhas CNC 161-03E, CNC 177-022E e cultivar CNC 0434. As linhas CNC 177-010E e CNC 177-020E apresentaram estabilidade média e nenhuma adaptação.

**TABELA 4. Produtividades médias, coeficiente de regressão e níveis de estabilidade e adaptabilidade de nove cultivares de caupi na microrregião de Natal, RN, 1984/86.**

Nº de ordem	Cultivar/ Linha	Produtividade		Coeficiente regressão	Estabilidade	Adaptabilidade ao ambiente
		Original	10 g kg/ha			
1	CNC 177-05E	896	2,90 <sup>5</sup>	1,02	Média	Ampla
2	CNC 0434	828	1,85	1,19	Média	Média
3	CNC 177-022E	847	2,87	1,12	Média	Média
4	CNC 177-010E	491	2,65 <sup>5</sup>	0,87	Média	Nenhuma
5	CNC 161-03E	831	2,85	1,29 <sup>6</sup>	Média	Média
6	CNC 177-020E	781	2,78 <sup>5</sup>	1,78	Média	Nenhuma
7	CNC 176-01E	828	2,90 <sup>5</sup>	0,24 <sup>6</sup>	Alta	Ampla
8	CNC 177-01E	873	2,91 <sup>5</sup>	0,38	Média	Ampla
9	Riso do Ano	1024	2,96 <sup>5</sup>	0,97	Média	Ampla
Média geral das cultivares		822	2,85			

<sup>5</sup> Produtividade significativamente diferente da média da população ( $P \leq 0,01$ ).

<sup>6</sup> Coeficiente de regressão significativamente diferente de 1,00 ( $P \leq 0,01$ ).

O comportamento das cultivares Riso do Ano e CNC 0434 não está de acordo com o encontrado por Souza & Holanda (s.d.), estudadas em novos grupos de materiais e ambientes onde revelaram estabilidade baixa e adaptação a ambientes favoráveis ou a nenhum ambiente. Para os demais materiais não foram encontradas informações na literatura.

### CONCLUSÕES

A. Materiais de tegumento marrom ou creme:

1. As cultivares Liso e Mozart (regionais), Pitiúba, Sempre Verde, Alagoas V-4, e a linha CNC 21-07E, apresentaram-se estáveis com adaptação média;

2. As linhas CNC 164-03E e CNC 321-1E mostraram-se estáveis e adaptadas a ambientes desfavoráveis;

3. As linhas CNC 24-015E, CNC 36-04E e a cultivar Serrano, mostraram-se estáveis e adaptadas a ambientes favoráveis;

4. As cultivares Lisão, Alagoano e Santos, e a Linha CNC 168-04E, mostraram-se instáveis com adaptação média;

B. Materiais de tegumento branco:

5. A cultivar Riso do Ano e as linhas CNC 177-05E e CNC 177-01E apresentaram estabilidade média de produção e adaptação ampla;

6. A cultivar CNC 0434 e as linhas CNC 177-022E e CNC 161-03E mostraram adaptação e estabilidade média;

7. As linhas CNC 177-020E e CNC 177-010E apresentaram estabilidade média de produção e adaptabilidade a nenhum ambiente;

8. A linha CNC 176-01E apresentou alta estabilidade produtiva e adaptação ampla.

### REFERÊNCIAS

- ALVES, J.F.; SANTOS, J.H.R.; PAIVA, J.B.; OLIVEIRA, F.J. de; TEÓFILO, E.M. Estabilidade fenotípica e adaptação de cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.). **Savi. Ci. Agron.**, Fortaleza, CE, **13**(1/2):53-9, 1982.
- EBERHART, S.A. & RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop. Sci.**, Madison, N.Y., **6**:36-40, 1966.
- FINLAY, K.W. & WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. **Aust. J. Agric. Res.**, Victoria, Australia, **14**:742-54, 1963.
- OLIVEIRA, A.C. de. **Comparação de alguns métodos de determinação de estabilidade em plantas cultivadas**. Brasília, UnB, 1976. 64p. Tese Mestrado.
- PLAISTED, R.L. & PETERSON, L.C. A Technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. **Am. Potato J.**, **36**:381-5, 1959.
- SIMPLÍCIO, A.A.; FERNANDES, J.B.; RÊGO NETO, J.; HOLANDA, J.S.; CHAGAS, M.C.M. das. Introdução, avaliação e utilização de germoplasmas de feijão macassar. In: \_\_\_\_\_. **Relatório de Atividades Técnicas 1980-84**. Natal, EMPARN, 1985. p.74-5.
- SOUZA, N.A. de & HOLANDA, J.S. **Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares de feijão macassar no seridó do Rio Grande do Norte**. Caicó, EMPARN, URP Caicó, s.d. (Comunicado Técnico).
- TORRES FILHO, J.; BEZERRA NETO, F.; HOLANDA, J.S.; TORRES, J.F. Adaptabilidade ambiental e estabilidade produtiva de 15 cultivares de caupi na Serra do Mel. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, **22**(6):485-90, 1987.
- WRICKE, G. Zur Berechnung der okovalenz bei sommerweizen und hafer. **S. Pflanzen Suecht**, **52**:127-38, 1965.