

# SELEÇÃO DE CARACTERES AGRONÔMICOS DO CAUPI USANDO COEFICIENTES DE CAMINHAMENTO<sup>1</sup>

FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, MÁRIO ADELMO VAREJÃO-SILVA<sup>3</sup>  
e MARCELO JOTA GOMES<sup>4</sup>

RESUMO - Em ensaio com seis repetições, realizado na Fazenda Lavoura Seca (Quixadá, CE), estudou-se a influência de nove caracteres fenológicos da cultivar Pitúba do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), sobre a produção final, tomando-se, em cada repetição, cinco plantas ao acaso. Utilizou-se a técnica do coeficiente de caminhamento para averiguar os efeitos diretos e indiretos dos diferentes caracteres estudados sobre a produção. Os resultados evidenciaram que há uma alta correlação, direta e positiva, entre o número de vagens presentes em cada planta e a produção de grãos dessa cultivar.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, caracteres fenológicos.

## SELECTION OF COWPEA AGRONOMIC CHARACTERS USING PATH COEFFICIENT ANALYSIS

ABSTRACT - In an experiment with six replicates, conducted in Lavoura Seca Farm (Quixadá, CE, Brazil), the influence of nine phenologic characteristics on the final yield of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivar Pitúba, was studied, using, for each replicate, five plants randomly chosen. The technique of path coefficient was applied to investigate both direct and indirect effects of the different characters studied on the yield. The results showed that in this cultivar a high, direct and positive correlation exists between the number of pods present in each plant and the seed production.

Index terms: *Vigna unguiculata*, phenologic characters.

## INTRODUÇÃO

Algumas características fenotípicas de uma dada espécie ou cultivar podem estar intimamente relacionadas com sua produção agrícola. A identificação de tais caracteres é importante para o melhoramento genético, por constituírem critérios de seleção das plantas mais produtivas. De fato, o estudo de correlações entre caracteres agronômicos (fenotípicos e de produção) e suas interrelações tem servido como subsídio à decisão de melhoristas quanto ao que deve ser selecionado (Vencovsky

1978). Essas correlações podem sugerir a resposta que advirá quando a seleção para um único fator ou índice é praticada (Eckebil et al. 1977). Segundo Aquino (1978), a interrelação entre caracteres possibilita o melhoramento de um caracter, através da seleção orientada para outros caracteres relacionados com aquele.

Estudando a variabilidade genética e correlações entre caracteres do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), Singh & Mehndiratta (1969) encontraram correlação positiva e significativa entre a produção de grãos e o número de ramos e de vagens por planta, assim como entre o número de sementes por vagem e o peso de 100 sementes. Observaram, ainda, correlação positiva entre o peso de 100 sementes e o comprimento das vagens e alta correlação entre o comprimento da vagem e o número de grãos por vagem. Correlação negativa foi detectada entre o peso de 100 sementes e o número de ramos com vagens por

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 8 de dezembro de 1989. Análise realizada no âmbito do Convênio BID - CNPq/PBDCT-NE - UFRPE.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Prof.-Adj., Dep. de Agron. da UFRPE, Rua D. Manoel Medeiros s/nº - Dois Irmãos, CEP 50000 Recife, PE, Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Prof.-Adj., Dep. de Agron. da UFRPE, Recife.

<sup>4</sup> Em curso de Agronomia, Monitor de Estatística Experimental da UFRPE.

planta. Singh & Mehndiratta (1970), trabalhando com quarenta cultivares de caupi, constataram que o número de vagens por planta, a quantidade de sementes por vagem e o peso de 100 sementes são caracteres que têm efeito direto sobre a produção de grãos.

Outros estudos demonstraram, igualmente, que a quantidade de vagens por planta, o número de sementes por vagem, o peso de 100 sementes e o comprimento das vagens são parâmetros positiva e significativamente correlacionados com a produção do caupi, destacando-se, dentre eles, os trabalhos desenvolvidos pelo Departamento Federal de Pesquisa Agrícola (Nigéria 1971), por Bapna et al. (1972), Araújo & Nunes (1977), Aquino (1978) e Rego Neto (1980).

Investigando as interrelações entre diferentes caracteres agrônômicos de cinco cultivares de caupi em duas localidades, Araújo (1978) observou correlação altamente significativa entre a quantidade de nós e a de folhas; no entanto, o número de nós do ramo principal, o número de ramos, o diâmetro do caule e a quantidade total de folhas da planta apresentaram correlação positiva e significativa com a produção da cultura em apenas um dos locais.

Inúmeros trabalhos, com diferentes culturas, foram desenvolvidos com o objetivo de aquilatar relações entre a produção e diferentes características do fenótipo das plantas, usando a técnica da análise do coeficiente de caminhamento. Destacam-se os de Rodrigo & Adams (1972), Pandey & Torrie (1973), Bezerra (1976) e Vasconcellos (1982), dentre outros.

Estudar a magnitude de influência dos caracteres agrônômicos do caupi sobre a produção dessa cultura constituiu o objetivo do presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

No experimento, conduzido na Fazenda Lavoura Seca, município de Quixadá (5°S, 39°W), estado do Ceará, durante o ano agrícola de 1979, utilizou-se o caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivar Pitiúba. Foram realizadas seis repetições para testar a in-

fluência de nove caracteres fenotípicos sobre a produção de grãos. Cada parcela possuía uma área total de 24 m<sup>2</sup> e uma área útil de 16 m<sup>2</sup> (4 m x 4 m). Foi adotado o espaçamento de 1 m, entre linhas e 0,5 m entre covas, deixando-se duas plantas por cova após o desbaste.

Em cada repetição foram tomadas, ao acaso, cinco plantas para efetuar as determinações necessárias. A metodologia para a coleta dos dados seguiu a mesma sistemática adotada por Rego Neto (1980), como segue:

1. o peso de 100 sementes (gramas) para cada planta foi determinado multiplicando-se por 100 o quociente entre o peso total de suas sementes e a respectiva quantidade;

2. o número de sementes por vagem foi obtido dividindo-se, para cada planta, a quantidade total de sementes pela de vagens colhidas;

3. o número de vagens por planta foi obtido por simples contagem, no momento da colheita;

4. o número de folhas por planta foi determinado por ocasião da floração (considerada ocorrer quando cerca de 50% das plantas estavam floridas), incluindo-se, na contagem, as folhas que se encontravam em vias de completar seu desenvolvimento;

5. o comprimento do ramo principal foi medido na segunda semana após a floração;

6. o número de nós do ramo principal, foi estabelecido na mesma ocasião do parâmetro anterior, considerando-se como nós a inserção de folhas e a de ramos secundários;

7. a área foliar (AF) foi estimada, após o início da frutificação (definido como o momento em que cerca de metade das plantas apresenta, uma ou mais vagens), através da equação usada por Araújo & Paiva (Rego Neto 1980):

$$AF = 0,5012.C.L$$

em que C e L designam, respectivamente, o meio comprimento e a maior largura do folíolo central da folha situada à altura do quarto entrenó;

8. o comprimento da vagem (cm), exprimindo a média do comprimento de todos os legumes de cada planta;

9. o número de ramos laterais, obtido por contagem, após o início da frutificação, de todos os ramos, partindo do principal;

10. a produção de sementes por planta (gramas), foi quantificada com balança de precisão ao centésimo de grama.

A partir dos dados coletados, procedeu-se ao cômputo dos coeficientes de correlação (R) entre os

nove caracteres fenotípicos e a produção, bem como em relação aos próprios caracteres entre si.

A técnica do coeficiente de caminhamento ("path coefficient") utilizada Li (1956) possibilita avaliar a contribuição de cada carácter sobre a produção da planta e a interdependência entre eles, o que não se consegue com a análise dos coeficientes de correlação simples. Um coeficiente de caminhamento é um

coeficiente de regressão normalizado e, portanto, traduz o grau de influência direta que uma variável exerce sobre outra. Essa técnica possibilita a decomposição de cada coeficiente de regressão em componentes com efeitos direto e indireto.

A Fig. 1 contém os símbolos e todas as possíveis relações de causa-efeito associadas aos coeficientes de caminhamento das dez variáveis usadas. Nos coe-

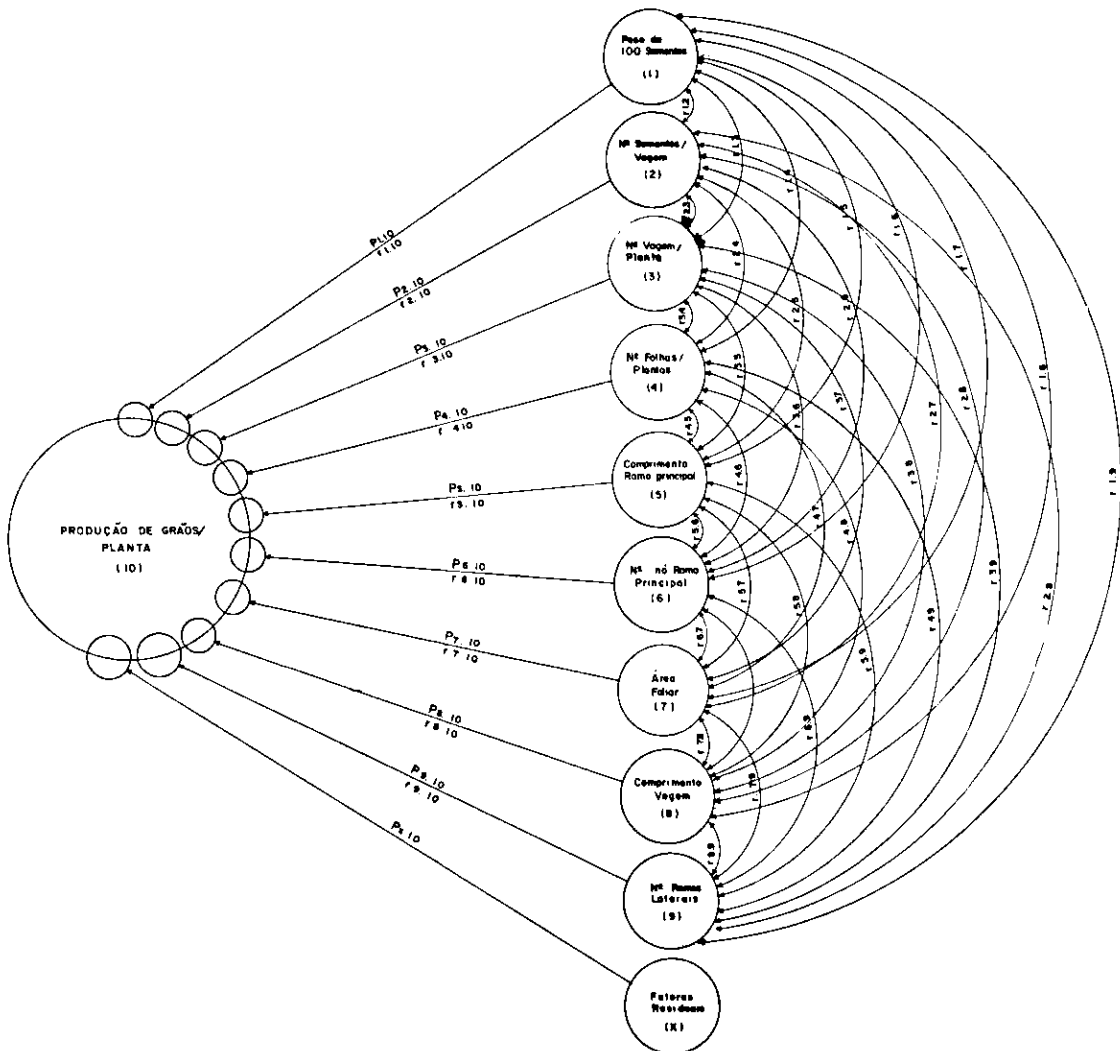


FIG. 1. Caminhamento e coeficientes dos caracteres agrônomicos passíveis de correlação no caso do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp).

ficientes ( $R_{i,10}$ ) e nos efeitos correspondentes ( $P_{i,10}$ ), os índices  $i$  ( $i = 1, 2, 3 \dots 9$ ) e  $m$  ( $m = 1, 2, 3 \dots 9$ ) indicam o número de ordem das variáveis acima definidas. Por exemplo:  $R_{2,5}$  indica o coeficiente de correlação entre o número de sementes por vagem (variável 2) e o comprimento do ramo principal (variável 5).

O sistema de nove equações, associado ao modelo proposto, foi obtido fazendo-se  $i$  variar de 1 a 9 na expressão seguinte:

$$R_{i,10} = \sum_{m=1}^9 R_{i,m} \times P_{m,10}$$

com  $R_{1,1} = 1$  e  $m$  variando de 1 a 9, sendo a produção de grãos a variável 10. Para a solução desse sistema utilizou-se o método de eliminação de Gauss-Jordan (Carnahan et al. 1969). Por outro lado, o fator residual ( $P_{x,10}$ ) foi obtido pela expressão:

$$1 = P_{1,10}^2 + P_{2,10}^2 + P_{3,10}^2 + P_{4,10}^2 + P_{5,10}^2 + P_{6,10}^2 + P_{7,10}^2 + P_{8,10}^2 + P_{9,10}^2 + 2P_{1,10}R_{1,2}P_{2,10} + 2P_{1,10}R_{1,3}P_{3,10} + 2P_{1,10}R_{1,4}P_{4,10} + 2P_{1,10}R_{1,5}P_{5,10} + 2P_{1,10}R_{1,6}P_{6,10} + 2P_{1,10}R_{1,7}P_{7,10} + 2P_{1,10}R_{1,8}P_{8,10} + 2P_{1,10}R_{1,9}P_{9,10} + 2P_{2,10}R_{2,3}P_{3,10} + 2P_{2,10}R_{2,4}P_{4,10} + 2P_{2,10}R_{2,5}P_{5,10} + 2P_{2,10}R_{2,6}P_{6,10} + 2P_{2,10}R_{2,7}P_{7,10} + 2P_{2,10}R_{2,8}P_{8,10} + 2P_{2,10}R_{2,9}P_{9,10} + 2P_{3,10}R_{3,4}P_{4,10} + 2P_{3,10}R_{3,5}P_{5,10} + 2P_{3,10}R_{3,6}P_{6,10} + 2P_{3,10}R_{3,7}P_{7,10} + 2P_{3,10}R_{3,8}P_{8,10} + 2P_{3,10}R_{3,9}P_{9,10} + 2P_{4,10}R_{4,5}P_{5,10} + 2P_{4,10}R_{4,6}P_{6,10} + 2P_{4,10}R_{4,7}P_{7,10} + 2P_{4,10}R_{4,8}P_{8,10} + 2P_{4,10}R_{4,9}P_{9,10} + 2P_{5,10}R_{5,6}P_{6,10} + 2P_{5,10}R_{5,7}P_{7,10} + 2P_{5,10}R_{5,8}P_{8,10} + 2P_{5,10}R_{5,9}P_{9,10} + 2P_{6,10}R_{6,7}P_{7,10} + 2P_{6,10}R_{6,8}P_{8,10} + 2P_{6,10}R_{6,9}P_{9,10} + 2P_{7,10}R_{7,8}P_{8,10} + 2P_{7,10}R_{7,9}P_{9,10} + 2P_{8,10}R_{8,9}P_{9,10}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Análise da correlação

As médias dos valores obtidos para os dez caracteres testados da cultivar Pitiúba são exibidos na Tabela 1. Na Tabela 2 encontram-se os coeficientes de correlação linear ( $R$ ) refe-

rentes às correlações dos caracteres fenotípicos entre si e destes com a produção média de grãos por planta.

De conformidade com os resultados constantes na Tabela 2, verifica-se que:

– o número de vagens por planta correlacionou-se positivamente com a produção, sendo altamente significativo;

– para os demais coeficientes, as correlações em relação à produção de grãos foram não significativas e sugerem que:

a. o número de sementes, de folhas, de nós do ramo principal e de ramos laterais por planta, bem como o comprimento médio do ramo principal e da vagem, praticamente não interferem na produção de grãos, sob o ponto de vista estatístico;

b. a área foliar e o peso de 100 sementes revelaram fracas correlações negativas.

Quanto às interrelações de caracteres fenotípicos, verifica-se que:

c. o número de sementes por vagem correlacionou-se negativa e de modo estatisticamente significativo com o de folhas por planta, sugerindo, provavelmente, que, quando as plantas ficam demasiadamente viçosas, a quantidade de sementes por vagem diminui (sem que isso pareça intervir na produção) embora não seja significativa a variação do número de vagens por planta;

d. como deveria ser esperado, a quantidade de folhas por planta dependeu significativamente (ao nível de 95% de fidedignidade) do número de ramos laterais, de nós do ramo principal e do comprimento deste.

A correlação entre a produção de grãos e o número de vagens por planta coincidiu com as encontradas por outros pesquisadores como Singh & Mehndiratta (1969), Bapna et al. (1972), Araújo & Nunes (1977), Araújo (1978) e Rego Neto (1980). Há discordância no que concerne à produção e as demais variáveis estudadas. De fato, Singh & Mehndi-

ratta (1969) encontraram correlação significativa entre a produção e o peso de 100 sementes, o comprimento da vagem, o número de sementes por vagem. Também obtiveram correlações significativas entre o comprimento da vagem e o número das sementes nela contidas, bem como entre o peso de 100 sementes e o número de vagens e de ramos por planta. Correlação significativa entre o comprimento da vagem e o número de sementes por vagem foi igualmente obtida por Araújo & Nunes (1977). Além dessa mesma correlação, Aquino (1978) obteve-a entre o comprimento da vagem e o peso de sementes por vagem e, adicionalmente, entre o peso de sementes por vagem e o de 100 sementes. Rego Neto (1980)

obteve correlação significativa entre o comprimento da vagem e o número de sementes nela contido.

#### Decomposição dos coeficientes de correlação

Na Tabela 3 estão decompostos os coeficientes de correlação dos caracteres estudados com a respectiva contribuição relativa dos efeitos direto e indiretos, resultantes da técnica estatística empregada.

Conforme se depreende da análise daquela Tabela:

1. o peso de 100 sementes ( $P_{1,10}$ ) teve um efeito direto relativamente alto (465,5%) sobre

**TABELA 1. Valores médios dos caracteres agronômicos estudados na cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivar Pitiúba.**

Carácter	Média de seis repetições com cinco plantas cada uma
1 - Peso de 100 sementes (g)	16,16
2 - Número de sementes por vagem	14,46
3 - Número de vagens por planta	13,70
4 - Quantidade de folhas por planta	28,20
5 - Comprimento do ramo principal (cm)	110,56
6 - Número de nós do ramo principal	13,83
7 - Área foliar (cm <sup>2</sup> )	82,89
8 - Comprimento das vagens (cm)	22,09
9 - Número de ramos laterais	3,46
10 - Produção de grãos por planta	32,53

**TABELA 2. Coeficientes de correlação linear obtidos entre caracteres agronômicos do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivar Pitiúba.**

Carácter	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 - Produção de grãos	-0,02	0,06	0,99**	0,30	0,41	0,64	-0,46	0,02	0,57
9 - Número de ramos laterais	0,34	-0,48	0,56	0,84*	0,67	0,77	0,03	0,16	-
8 - Comprimento das vagens	0,002	-0,09	-0,05	0,06	0,68	0,39	0,53	-	-
7 - Área foliar da planta	-0,51	-0,50	-0,45	0,22	0,07	-	-	-	-
6 - Número de nós do ramo principal	0,17	-0,62	0,66	0,83*	0,01	-	-	-	-
5 - Comprimento do ramo principal	0,31	-0,78	0,47	0,94*	-	-	-	-	-
4 - Número de folhas por planta	0,04	-0,92**	0,37	-	-	-	-	-	-
3 - Número de vagens por planta	-0,07	-0,01	-	-	-	-	-	-	-
2 - Número de sementes por vagem	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - Peso de 100 sementes	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Significância ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significância ao nível de 1% de probabilidade.

**TABELA 3.** Decomposição dos valores dos coeficientes de correlação (r), símbolos e a contribuição relativa de cada efeito dos coeficientes de caminhamento entre os caracteres agrônômicos observados no caupi cv. Pitiúba, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Recife, PE, 1988.

Causa e efeito	Símbolos	Valores	Contribuição relativa (%)
<b>P. 100 sementes x P./planta</b>	r <sub>1.10</sub>	- 0,02	-
Efeito direto	P <sub>1.10</sub>	0,0923	- 461,50
Efeitos indiretos	r <sub>1.2</sub> P <sub>2.10</sub>	0,0073	- 36,50
Efeitos indiretos	r <sub>1.3</sub> P <sub>3.10</sub>	- 0,0701	350,50
Efeitos indiretos	r <sub>1.4</sub> P <sub>4.10</sub>	0,0022	11,00
Efeitos indiretos	r <sub>1.5</sub> P <sub>5.10</sub>	- 0,0002	1,00
Efeitos indiretos	r <sub>1.6</sub> P <sub>6.10</sub>	0,0036	- 18,00
Efeitos indiretos	r <sub>1.7</sub> P <sub>7.10</sub>	- 0,0540	270,00
Efeitos indiretos	r <sub>1.8</sub> P <sub>8.10</sub>	0,00004	- 0,20
Efeitos indiretos	r <sub>1.9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0011	5,50
<b>Nº sem./vagem x P./planta</b>	r <sub>2.10</sub>	0,06	-
Efeito direto	P <sub>2.10</sub>	0,1832	305,33
Efeitos indiretos	r <sub>2.2</sub> P <sub>2.10</sub>	0,0037	6,17
Efeitos indiretos	r <sub>2.3</sub> P <sub>3.10</sub>	- 0,0100	- 16,67
Efeitos indiretos	r <sub>2.4</sub> P <sub>4.10</sub>	- 0,0513	- 85,50
Efeitos indiretos	r <sub>2.5</sub> P <sub>5.10</sub>	0,0005	0,83
Efeitos indiretos	r <sub>2.6</sub> P <sub>6.10</sub>	- 0,0130	- 21,67
Efeitos indiretos	r <sub>2.7</sub> P <sub>7.10</sub>	- 0,0530	- 88,33
Efeitos indiretos	r <sub>2.8</sub> P <sub>8.10</sub>	- 0,0018	- 3,00
Efeitos indiretos	r <sub>2.9</sub> P <sub>9.10</sub>	0,0015	2,50
<b>Vagem/planta x P./planta</b>	r <sub>3.10</sub>	0,99	-
Efeito direto	P <sub>3.10</sub>	1,0017	100,98
Efeitos indiretos	r <sub>3.2</sub> P <sub>1.10</sub>	0,0065	0,66
Efeitos indiretos	r <sub>3.3</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,0018	- 0,18
Efeitos indiretos	r <sub>3.4</sub> P <sub>4.10</sub>	0,0206	2,08
Efeitos indiretos	r <sub>3.5</sub> P <sub>5.10</sub>	- 0,0003	- 0,03
Efeitos indiretos	r <sub>3.6</sub> P <sub>6.10</sub>	0,0138	1,39
Efeitos indiretos	r <sub>3.7</sub> P <sub>7.10</sub>	- 0,0477	- 4,81
Efeitos indiretos	r <sub>3.8</sub> P <sub>8.10</sub>	0,0010	0,10
Efeitos indiretos	r <sub>3.9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0018	- 0,18
<b>Folhas/planta x Prod./planta</b>	r <sub>4.10</sub>	0,30	-
Efeito direto	P <sub>4.10</sub>	0,0558	18,60
Efeitos indiretos	r <sub>4.2</sub> P <sub>1.10</sub>	0,0037	1,23
Efeitos indiretos	r <sub>4.3</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,1686	- 56,20
Efeitos indiretos	r <sub>4.4</sub> P <sub>3.10</sub>	0,3706	123,53
Efeitos indiretos	r <sub>4.5</sub> P <sub>5.10</sub>	- 0,0007	- 0,23
Efeitos indiretos	r <sub>4.6</sub> P <sub>6.10</sub>	0,0174	5,80
Efeitos indiretos	r <sub>4.7</sub> P <sub>7.10</sub>	0,0233	7,77
Efeitos indiretos	r <sub>4.8</sub> P <sub>8.10</sub>	0,0012	0,40
Efeitos indiretos	r <sub>4.9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0027	- 0,90
<b>Comp. ramo princ. x P./planta</b>	r <sub>5.10</sub>	0,41	-
Efeito direto	P <sub>5.10</sub>	- 0,0007	- 0,17

TABELA 3. Continuação

Causa e efeito	Símbolos	Valores	Contribuição relativa (%)
Efeitos indiretos	r <sub>1,5</sub> P <sub>1.10</sub>	0,0286	6,97
Efeitos indiretos	r <sub>2,5</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,1429	- 34,85
Efeitos indiretos	r <sub>3,5</sub> P <sub>3.10</sub>	0,4708	114,80
Efeitos indiretos	r <sub>4,5</sub> P <sub>4.10</sub>	0,0524	12,78
Efeitos indiretos	r <sub>5,6</sub> P <sub>6.10</sub>	- 0,0021	- 0,51
Efeitos indiretos	r <sub>5,7</sub> P <sub>7.10</sub>	- 0,0074	- 1,80
Efeitos indiretos	r <sub>5,8</sub> P <sub>8.10</sub>	0,0135	3,29
Efeitos indiretos	r <sub>5,9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0021	- 0,51
<b>Nº nó ramo princ. x P./planta</b>	r <sub>6.10</sub>	0,64	-
Efeito direto	P <sub>6.10</sub>	0,0209	3,27
Efeitos indiretos	r <sub>1,6</sub> P <sub>1.10</sub>	0,0157	2,45
Efeitos indiretos	r <sub>2,6</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,1136	- 17,75
Efeitos indiretos	r <sub>3,6</sub> P <sub>3.10</sub>	0,6611	103,31
Efeitos indiretos	r <sub>4,6</sub> P <sub>4.10</sub>	0,0463	7,24
Efeitos indiretos	r <sub>5,6</sub> P <sub>5.10</sub>	0,0001	0,02
Efeitos indiretos	r <sub>6,7</sub> P <sub>7.10</sub>	0,0042	0,66
Efeitos indiretos	r <sub>6,8</sub> P <sub>8.10</sub>	0,0077	1,20
Efeitos indiretos	r <sub>6,9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0025	- 0,39
<b>Área foliar x Prod./planta</b>	r <sub>7.10</sub>	- 0,46	-
Efeito direto	P <sub>7.10</sub>	0,1059	- 23,02
Efeitos indiretos	r <sub>1,7</sub> P <sub>1.10</sub>	- 0,0471	10,24
Efeitos indiretos	r <sub>2,7</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,0916	19,91
Efeitos indiretos	r <sub>3,7</sub> P <sub>3.10</sub>	- 0,4508	97,98
Efeitos indiretos	r <sub>4,7</sub> P <sub>4.10</sub>	0,0123	- 2,67
Efeitos indiretos	r <sub>5,7</sub> P <sub>5.10</sub>	0,0000	-
Efeitos indiretos	r <sub>6,7</sub> P <sub>6.10</sub>	0,0008	- 0,17
Efeitos indiretos	r <sub>7,8</sub> P <sub>8.10</sub>	0,0105	- 2,28
Efeitos indiretos	r <sub>7,9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0001	0,02
<b>Comp. vagem x Prod./planta</b>	r <sub>8.10</sub>	0,02	-
Efeito direto	P <sub>8.10</sub>	0,0197	98,99
Efeitos indiretos	r <sub>1,8</sub> P <sub>1.10</sub>	0,0002	1,01
Efeitos indiretos	r <sub>2,8</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,0165	- 82,91
Efeitos indiretos	r <sub>3,8</sub> P <sub>3.10</sub>	- 0,0501	- 251,76
Efeitos indiretos	r <sub>4,8</sub> P <sub>4.10</sub>	0,0033	0,01
Efeitos indiretos	r <sub>5,8</sub> P <sub>5.10</sub>	- 0,0005	- 2,51
Efeitos indiretos	r <sub>6,8</sub> P <sub>6.10</sub>	0,0082	41,21
Efeitos indiretos	r <sub>7,8</sub> P <sub>7.10</sub>	0,0561	281,91
Efeitos indiretos	r <sub>8,9</sub> P <sub>9.10</sub>	- 0,0005	- 2,51
<b>Nº ramos laterais x P./planta</b>	r <sub>9.10</sub>	0,57	-
Efeito direto	P <sub>9.10</sub>	- 0,0032	- 0,57
Efeitos indiretos	r <sub>1,9</sub> P <sub>1.10</sub>	0,0314	5,61
Efeitos indiretos	r <sub>2,9</sub> P <sub>2.10</sub>	- 0,0879	- 15,70
Efeitos indiretos	r <sub>3,9</sub> P <sub>3.10</sub>	0,5610	100,18

TABELA 3. Continuação

Causa e efeito	Símbolos	Valores	Contribuição relativa (%)
Efeitos indiretos	$r_{4,9}P_{4,10}$	0,0468	8,36
Efeitos indiretos	$r_{5,9}P_{9,10}$	- 0,0005	- 0,09
Efeitos indiretos	$r_{6,9}P_{6,10}$	0,0161	2,88
Efeitos indiretos	$r_{7,9}P_{7,10}$	0,0032	0,57
Efeitos indiretos	$r_{8,9}P_{8,10}$	- 0,0032	- 0,57
Fator residual	$P_{x,10}$	1,0048	

a produção de sementes por planta. Indiretamente apresentaram contribuições positivas o número de vagens por planta ( $R_{1,3} P_{3,10}$ ) e a área foliar por planta ( $R_{1,7} P_{7,10}$ ) com 350,5 e 270,0%, respectivamente;

2. o número de sementes por vagem ( $P_{2,10}$ ) revelou uma contribuição direta da ordem de 350% em relação à produção de sementes por planta, enquanto o peso de 100 sementes ( $R_{1,2} P_{2,10}$ ), o comprimento do ramo principal ( $R_{2,3} P_{3,10}$ ) e o número de ramos laterais ( $R_{2,9} P_{9,10}$ ) revelaram contribuições muito pequenas sendo negativa a participação indireta dos demais caracteres estudados;

3. o número de vagens por planta ( $P_{3,10}$ ) contribuiu com aproximadamente 101% da correlação total, sendo pequena a contribuição relativa dos demais caracteres;

4. a influência direta do número de folhas por planta ( $P_{4,10}$ ) explica apenas 18,6% da correlação total com a produção de grãos, contribuição pequena quando comparada àquela indiretamente devida à interrelação do número de folhas com o de vagens por planta ( $R_{3,4} P_{3,10}$ ) com 123,5%;

5. o comprimento do ramo principal tem efeito direto negativo e insignificante sobre a produção de grãos, mas a interrelação do comprimento do ramo principal via número de vagens por planta ( $R_{3,3} P_{3,10}$ ) revelou uma contribuição de 114,8%;

6. o número de nós do ramo principal ( $P_{6,10}$ ) apresentou uma contribuição relativa

direta de somente 3% para a correlação total, enquanto que sua contribuição indireta, via número de vagens por planta, atingiu a 103%;

7. a área foliar por planta teve um efeito direto sobre a produção de grãos ( $P_{7,10}$ ) de 23%, mas interrelacionada com o número de vagens por planta ( $R_{3,7} P_{3,10}$ ) contribuiu indiretamente com cerca de 98% para aquela produção;

8. o comprimento das vagens ( $P_{8,10}$ ) revelou um efeito direto relativo da ordem de 99% na produção de grãos, não obstante o efeito indireto via área foliar ( $R_{7,8} P_{7,10}$ ) ter alcançado cerca de 282% e o efeito indireto associado com comprimento da vagem ( $R_{3,8} P_{3,10}$ ) ter sido de -252%;

9. o número de ramos laterais teve efeito direto ( $P_{9,10}$ ) muito pequeno e negativo (-0,6%), mas a interrelação entre este caracter e o número de vagens por planta ( $R_{3,9} P_{9,10}$ ) acusou uma participação de praticamente 100% na produção de grãos da leguminosa em estudo.

O efeito direto do número de sementes por vagem sobre a produção de grãos, somente foi constatado através da decomposição dos coeficientes, o que comprova a eficiência dessa técnica estatística.

Os resultados revelam que se deve dar atenção ao número de vagens por planta, nos trabalhos de melhoramento genético da cultivar Pitiúba. Também devem ser levados em conta na seleção das melhores plantas dessa cultivar o número de sementes por vagem, de



folhas por planta e de nós do ramo principal, além do comprimento desse ramo, que evidenciaram sua participação indireta para a produção de grãos da planta.

### CONCLUSÕES

1. O número de vagens por planta evidenciou-se como o componente fenotípico alta, positiva e significativamente relacionado com a produção de grãos por planta, no caso da cultivar Pitiúba.

2. Indiretamente, a produção de grãos por planta foi influenciada pelo peso de 100 sementes, pelo número de folhas por planta, pelo comprimento e número de nós do ramo principal, pela área foliar, pelo número de ramos laterais e pelo comprimento das vagens, todos via número de vagens por planta.

3. O estudo sugere que, na seleção de plantas da cultivar Pitiúba, objetivando o seu melhoramento genético, sejam selecionados os indivíduos com maior número de vagens. Como critérios discriminantes complementares dever-se-iam adotar, pelo efeito indireto demonstrado neste estudo, o número de grãos por vagem, de folhas por planta e, ainda, o comprimento do ramo principal e a quantidade de nós nele existente.

### REFERÊNCIAS

- AQUINO, S.F.F. Um procedimento objetivo para o melhoramento do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1978. Tese Mestrado.
- ARAÚJO, J.P.P. Variabilidade genética e interpretação de caracteres agronômicos em feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1978. Tese Mestrado.
- ARAÚJO, J.P.P. & NUNES, R.P. Interrelações entre a produção de sementes e outros caracteres em feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. *Ci. agron.*, 1/2:99-106, 1977.
- BAPNA, C.S.; JOSHI, S.N.; KABARIA, M.M. Correlation studies on yield and agronomic characters in cowpeas. *Indian J. Agron.*, 17(4):321-4, 1972.
- BEZERRA, F.F. Emprego do coeficiente de caminhamento ("path coefficient") na análise dos dados de produção de variedades de algodão mocó (*Gossypium hirsutum* marie galante Hutch) no Estado do Ceará. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1976. Tese Mestrado.
- CARNAHAN, B.; LUTHER, H.A.; WILKES, O.J. *Applied numerical methods*. New York, John Wiley & Sons, 1969.
- ECKEBIL, J.P.; ROSS, W.M.; GARDNER, C.O.; MARANVILLE, J.W. Heritability estimates, genetic correlations and predict grains form S. progeny tests in three grain sorghum randommating populations. *Crop Sci.*, 17:373-7, 1977.
- LI, C.C. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. *Biometrics*, 2:190-210, 1956.
- NIGÉRIA, Federal Department of Agriculture Research. Cowpea breeding. *Annual Report for the year 1965-66*. Lagos, 1971.
- PANDEY, J.P. & TORRIE, J.H. Path coefficient analysis of yield components in soybeans (*Glycine max* (L.) Merr.). *Crop Sci.*, 13(5):505-7, 1973.
- REGO NETO, J. Comportamento de cultivares de feijão-de-corda (*Vigna sinensis* (L.) Savi) em cultivo solteiro e consorciado com milho. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1980. Tese Mestrado.
- RODRIGO, A.D. & ADAMS, M.W. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Crop Sci.*, 12:579-82, 1972.
- SINGH, K.B. & MEHNDIRATTA, P.D. Genetic variability and correlation studies in cowpea. *Indian J. Genet. Plant Breed.*, 29(1):104-9, 1969.
- SINGH, K.B. & MEHNDIRATTA, P.D. Path analysis and selection indices for cowpea. *Indian J. Genet. Plant Breed.*, 30(2):471-5, 1970.

- VASCONCELLOS, M.E. da C. **Análise do coeficiente de caminhamento ("path coefficient") e estimativas de parâmetros genéticos em clones de seringueira (*Hevea* spp.)**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1982. Tese Mestrado.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E., **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1978.