

# AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GUANDU [*Cajanus cajan* (L.) Millsp]

VALÉRIA CARPENTIERI PÍPOLO<sup>1</sup>  
ANTONIO EDUARDO PÍPOLO<sup>2</sup>

PÍPOLO, V.C.; PÍPOLO, A. E. Avaliação de genótipos de Guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp]. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.15, n.1, p.62-67, março 1994.

**RESUMO:** *Com vistas ao início de um programa de melhoramento de Guandu, 25 genótipos foram avaliados na FCAV-UNESP de Jaboticabal, SP, no período de dezembro/87 à janeiro/89. As características agrônômicas e nutricionais avaliadas foram: dias para o florescimento, cor de flor, hábito de crescimento, tipo de inflorescência, maturação, altura de planta, altura do 1o. galho, tamanho de vagem, cor de sementes, peso de 100 sementes, % de óleo e % de proteína. Destacaram-se entre os genótipos avaliados devido à precocidade, possibilidade de colheita mecânica e alto teor de proteína o L<sub>5</sub>-ESALQ e o ICPL-87.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Guandu; Cajanus cajan; Feijão guandu; Melhoramento*

## 1 – INTRODUÇÃO

Observa-se hoje em todo o mundo uma diminuição da diversidade genética entre as espécies vegetais cultivadas, em consequência do cultivo cada vez maior de um pequeno número de genótipos resultando no aumento da uniformidade genética e na vulnerabilidade das culturas. Verifica-se também, que nas últimas décadas os sistemas agrícolas de várias nações foram destruídos e substituídos por modelos exóticos, levando a perda de opções alternativas (BUTTEL et al, 1990).

As leguminosas constituem um importante componente protéico da dieta alimentar em diversos países, com ênfase para as regiões tropicais e especialmente entre os segmentos da população com pouco acesso à proteína animal.

No Brasil muitas leguminosas tropicais potencialmente úteis para a alimentação humana tem recebido pouca atenção quando comparada aos cereais, e conseqüentemente tem sido pouco estudadas deixando de serem produzidas e consumidas como novas fontes protéicas.

O Guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp] é uma leguminosa bastante promissora como fonte de alimento humano devido ao seu elevado teor protéico, prestando-se ainda para utilização como planta forrageira e adubo verde.

Dentre as leguminosas, o Guandu situa-se como a quinta cultura mais produzida no mundo. Estima-se que cerca de 90% dessa área estejam localizadas na Índia, onde representa importante alimento protéico-energético e é considerada a segunda cultura de grãos mais importante (TRIPATHI & GANGAL, 1980; NEME, 1982).

No Brasil o Feijão Guandu é encontrado em quase todos os estados brasileiros e utilizado de várias maneiras, to-

davia ainda não se estabeleceu como cultura de importância econômica, faltando-lhe principalmente maior atenção da pesquisa agrônômica (SALES et al, 1980; WUTKE, 1986).

Poucos são os estudos sobre as características e possível variabilidade genética dessa leguminosa, bem como são poucas informações detalhadas a respeito da qualidade nutricional de suas sementes.

Com base no exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar características agrônômicas e nutricionais com vistas ao início de um programa de melhoramento de Guandu.

## 2 – MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de dezembro/87 à janeiro/89 na Fazenda Experimental da UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, SP.

O clima da região é classificado como subtropical temperado e o solo é do tipo Latossolo Vermelho Escuro, profundo, bem drenado, de textura argilosa.

As linhagens e cultivares de Guandu avaliadas (Quadro 1), são provenientes do Banco de Gemoplasma das seguintes instituições: Instituto Agrônômico de Campinas, SP (Seção de Leguminosas); Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, Londrina, PR, (Seção de Fitotecnia) e UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, SP, (Departamento de Fitotecnia).

O delineamento experimental utilizado foi Látice Quadrado Incompleto 5x5 com 2 repetições de acordo com o esquema proposta por COCHRAN & COX (1957).

1 - Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, Pr., Brasil

2 - Pesquisador da EMBRAPA-UEPAE de Dourados-MS

**QUADRO 1 — GENÓTIPOS DE GUANDU AVALIADOS NA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UNESP-UNAV, JABOTICABAL, SP, 1987/89**

Identificação do genótipo	Origem
L <sub>6</sub> ESALQ (1)	ESALQ/USP (2)
ICPL-87 (1)	ICRISAT/Índia (2)
ICP-7035 (1)	ICRISAT/Índia (2)
KAKI	SL/IAC (2)
DF-1	FCAV/Jaboticabal
Fava Larga (1)	SL/IAC (2)
I 546-A (3)	IAPAR
I 546-B (3)	IAPAR
I 549-C (3)	IAPAR
I 549-A (4)	IAPAR
I 549-B (4)	IAPAR
I 549-C (4)	IAPAR
i 818-A (5)	IAPAR
I 818-B (5)	IAPAR
I 818-C (5)	IAPAR
I 819-A (6)	IAPAR
I 819-B (6)	IAPAR
I 819-C (6)	IAPAR
I 820-A (7)	IAPAR
I 820-B (7)	IAPAR
I 820-C (7)	IAPAR
I 823-A (8)	IAPAR
I 823-B (8)	IAPAR
I 823-C (8)	IAPAR
I 824-D (8)	IAPAR

- (1) Linhagens de Guandu mantidas no Banco de Germoplasma da Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas, SP.
- (2) Introduções mantidas no Banco de Germoplasma da Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas, SP.
- (3) Seleção realizada no Instituto Agronômico do Paraná, PR, dentro do genótipo I 546.
- (4) Seleção realizada no Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, dentro do genótipo I 549.
- (5) Seleção realizada no Instituto Agronômico do Paraná, PR, dentro do genótipo I 818.
- (6) Seleção realizada no Instituto Agronômico do Paraná, PR, dentro do genótipo I 819.
- (7) Seleção realizada no Instituto Agronômico do Paraná, PR, dentro do genótipo I 820.
- (8) Seleção realizada no Instituto Agronômico do Paraná, PR, dentro do genótipo I 823.

O plantio foi realizado em 16 de dezembro de 1987. As parcelas foram constituídas por 2 linhas de 5,0 metros de comprimento, espaçadas 0,60 metros. Foi utilizada a densidade de semeadura de 20 sementes/metro, sendo que por ocasião do desbaste, realizado vinte dias após o plantio, deixou-se 10 plantas/metro linear. A bordadura foi constituída por 2 linhas do genótipo L<sub>6</sub> ESALQ.

As características avaliadas no experimento foram as seguintes: dias para o florescimento — número de dias entre a emergência e o florescimento em 50% das plantas na parcela: cor de flor; hábito de crescimento — avaliado quando 50% das plantas da parcela apresentavam flores; tipo de inflorescência; dias para a maturação — período entre a emergência até a maturação de 90% das vagens; altura de planta — determinado quando aproximadamente 90% das vagens estavam maduras; altura do 1o. galho — determinado quando aproximadamente 90% das vagens estavam maduras; número de sementes por vagem; tamanho das vagens — determinado em vagens secas; colocação do tegumento das sementes — observação visual após a colheita e peso de 100 sementes — peso médio de amostras aleatórias. Também foram determinados nos grãos maduros, descascados, livre de impurezas e moídos até obtenção de farinha de 60 mesh as seguintes características nutricionais: teor de nitrogênio e proteína bruta — método de micro-Kjedahl (AOAC, 1970), e então multiplicado pelo fator 6,25 para obtenção do teor de proteína; teor de óleo no grão — avaliado pelo teor de extrato etéreo, determinado conforme método proposto pela AOAC (1970).

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações realizadas para características agrônômicas e nutricionais são apresentados nos Quadros 2 e 3.

Os genótipos L<sub>6</sub> ESALQ E ICPL 87 apresentaram 107 dias até a maturação, sendo considerados de ciclo anual (Quadro 2). Os demais genótipos, com relação ao número de dias para maturação foram considerados perenes. A ocorrência de maior número de genótipos perenes foi relatada nos trabalhos de VENKATESWALU & SINGH (1981) que observaram no cruzamento de plantas anuais com perenes uma maior proporção de plantas perenes.

Dentre as plantas caracterizadas como perene destacaram-se com ciclo médio os genótipos ICP-7035 (141); I 546-B (150 dias); I 549-A (150 dias) e I 819-A (150 dias). Os demais genótipos apresentaram maturação superior aos 150 dias (Quadro 2).

Segundo MENEZES (1944, 1953 e 1956) e REDDY & RAO (1974), CHOPDE et al (1979) a herança para o florescimento precoce em Guandu é dominante sobre o tardio e o gene é simbolizado por **Ef1**.

Embora apresentassem o mesmo número de dias para a maturação o genótipo ICPL-87 (37 dias) floresceu 16 dias antes do L<sub>6</sub> ESALQ (53 dias). Dentre os genótipos de hábito perene destacaram-se, pela precocidade ICP-7035, KAKI e DF1 com respectivamente, 73, 77 e 81 dias para o florescimento (Quadro 2).

MENEZES (1944, 1953 e 1956) afirma que embora a altura da planta em Guandu seja um caráter quantitativo, plantas altas são parcialmente dominantes sobre os tipos anões e controlada pelo gene **Tht**. Os dados de altura da planta e altura do primeiro galho confirmam a afirmação acima. Exceto para o L<sub>6</sub> ESALQ (1,08m; 0,28m) e ICPL-87 (0,96m; 0,35m) os demais genótipos caracterizam-se por plantas altas variando de 2,09m à 2,76m e altura de primeiro galho de 0,68m a 1,72m (Quadro 2). A produção de grãos estimada em 10 plantas competitivas de cada parcela foi de 194,16 kg/ha e 192,83 kg/ha para o L<sub>6</sub>-ESALQ e ICPL-87 respectivamente.

Os genótipos L<sub>6</sub> ESALQ e ICPL 87 floresceram a partir dos nós superiores para os inferiores apresentando gema apical reprodutiva e hábito determinado. Os genótipos perenes floresceram a partir dos nós inferiores para os superiores apresentando gema apical indefinida e hábito indeterminado (Quadro 2). Dos genótipos avaliados, somente o L<sub>6</sub>-ESALQ e o ICPL-87 podem ser recomendados para a colheita mecânica.

As plantas de ICPL-87 e do ICP 7035 apresentaram inflorescência terminal caracterizada por cachos curtos nas extremidades dos ramos. Já os demais genótipos exibiram flores distribuídas ao longo dos ramos de forma desuniforme, apresentando inflorescência dispersa (Quadro 2).

Em Guandu a cor vermelha das flores é dominante

sobre a amarela e a segregação se dá na proporção de 3:1. Investigação da cor da face dorsal do estandarte em gerações segregantes revelaram uma predominância de plantas apresentando estandarte amarelo com estrias vermelhas, tal caráter é determinado por 3 genes **Rvdsa**; **Rvdsb** e **Rvdso** (MENEZES 1944 e 1956; PRASAD et al, 1977; REDDY & RAO 1980; SHARMA et al, 1973).

Conforme o Quadro 2, todas as introduções procedentes do IAPAR, bem como o ICPL-87, exibiram flores amarelas com estandarte estriado de vermelho. O genótipo L<sub>6</sub>-ESALQ apresentou plantas com flores amarelas e plantas com flores amarelas e estandarte estriado de vermelho. A coloração amarela também esteve presente nas flores das plantas de KAKI e Fava-Larga. Flores vermelhas e estandarte com estrias amarelas somente foi observado no ICP-7035.

Segundo MENEZES (1944 e 1956) e REDDY & RAO (1980) em plantas de Guandu, vagens pubescentes são dominantes sobre as glabras e vagens grandes e chatas de quatro a cinco sementes são dominantes sobre as de três a quatro sementes.

Após a colheita foi avaliado o tamanho das vagens e o número de sementes por vagem em amostras de 10 vagens por tratamento. O genótipo I 823-C apresentou maior tamanho de vagens; as menores medidas para comprimento e largura de vagens foram observadas respectivamente no ICPL 87; 549-A e L<sub>6</sub>-ESALQ (Quadro 3). Os genótipos testados

**QUADRO 2 – VALORES MÉDIOS DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO GERMOPLASMA DE GUANDU AVALIADO DURANTE O PERÍODO DE DEZEMBRO/ 87 A JANEIRO/ 89 EM JABOTICABAL, SP.**

Genótipo	Dias para Maturação	Dias para Florescimento	Altura Total CM	Altura do 1o. Galho CM	Hábito de Crescimento	Tipo de Inflorescência	Cor de Flor
L <sub>6</sub> ESALQ	107	53	1,08	0,28	Determ.	Dispersa	1a. amarela 2o. amarela, estandarte vermelho
ICPL-87	107	37	0,96	0,35	Determ.	Terminal	Amarelas, estandarte com estrias vermelhas
ICP-7025	141	73	2,61	1,36	Indeterm.	Terminal	Vermelhas, estandarte com estrias amarelas
KAKI	151	77	2,63	1,51	Indeterm.	Dispersa	Amarela
DF-1	228	81	2,71	1,25	Indeterm.	Dispersa	Amarela
Fava Larga	228	155	2,71	1,69	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 546-A	183	116	2,28	1,16	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 546-B	150	106	2,28	1,19	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 546-C	179	95	2,28	1,20	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 549-A	150	111	2,25	1,38	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 549-B	151	111	2,09	0,68	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 549-C	151	100	2,15	0,95	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 818-A	183	120	2,49	1,52	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 818-B	183	120	2,51	1,41	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 818-C	183	120	2,32	1,34	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 819-A	150	106	2,32	1,29	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 819-B	151	115	2,38	1,28	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 819-E	151	115	2,41	1,72	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 820-A	192	106	2,45	1,53	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 820-B	192	106	2,44	1,58	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 820-C	204	106	2,59	1,39	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 823-A	204	97	2,53	1,19	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 823-B	183	97	2,59	1,03	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 823-C	204	97	2,76	1,45	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas
I 823-D	228	97	2,68	1,51	Indeterm.	Dispersa	Amarela, estandarte com estrias vermelhas

apresentaram em média 4-5 sementes por vagens concordando com o exposto por MENEZES (1944 e 1956), e REDDY & RAO, 1980. Sobressaíram-se com 5-6 sementes por vagens o ICP 7035 e o I 823-C. O L<sub>6</sub>-ESALQ, ICPL 87 e o I 818-A apresentaram 3-4 sementes por vagem (Quadro 3).

Observando os valores do Quadro 3 para peso de 100 sementes conclui-se que nos genótipos I 546-C; ICP-7035 e DF1, com valores acima de 20,0 g, predominaram sementes grandes. Já o ICPL-87 (5,66 g) e L<sub>6</sub>-ESALQ (5,69 g) apre-

sentaram sementes pequenas.

Estudos de herança da coloração de sementes de Guandu mostram que sementes manchadas ou pintadas dominam sobre sementes de uma cor só. A análise de segregantes indicaram que sementes vermelhas foram dominantes sobre as brancas sugerindo a presença de três genes: um básico (**Rsd**); um inibidor (**I-Rsd**) e um antiinibidor (**A - I - Rsd**) (MENEZES 1944 e 1956) e REDDY & RAO (1980). Os resultados obtidos para cor do tegumento de sementes (Quadro 3), confirmaram a exposição anterior pois também

**QUADRO 3 – VALORES MÉDIOS DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E NUTRICIONAIS DO GERMOPLASMA GUANDU AVALIADO DURANTE O PERÍODO DE DEZEMBRO/87 A JANEIRO/89 EM JABOTICABAL, SP.**

Genótipo	No. Grãos Vagem	Tamanho da Vagem Comp. (cm)	Tamanho da Vagem Larg. (g)	Peso de 100 Sementes (g)	Cor do Tegumento da Semente	% de Proteína	% Óleo
L <sub>6</sub> ESALQ	3-4	5,5	0,8	5,69	Marrrom marmorizado de diferentes intensidades	21,31	1,19
ICPL-87	3-4	5,5	0,7	5,66	Marrrom avermelhado	20,75	1,24
ICP-7035	5-6	8,0	1,2	21,90	Marrrom avermelhado	15,98	0,98
KAKI	4-5	7,5	1,4	15,30	Camurça com manchas marrrom	16,19	1,07
DF-1	4-5	6,5	1,2	20,90	Camurça com manchas marrrom	15,81	2,22
Fava Larga	4-5	7,5	1,2	18,20	Camurça com manchas marrrom	16,40	1,53
I 546-A	4-5	7,5	1,3	17,95	1. Marrrom avermelhado	15,87	3,10
					2. Camurça com manchas marrrom		
I 546-B	4-5	6,0	1,5	15,70	1. Marrrom avermelhado	15,47	3,53
					2. Roxo escuro		
I 546-C	4-5	7,0	1,5	22,80	Marrrom averm., com manchas camurça	14,91	3,65
I 549-A	4-5	5,5	0,7	10,50	Marrrom avermelhado	16,75	4,62
I 549-B	4-5	7,0	1,0	11,10	1. Marrrom avermelhado	16,69	3,14
					2. Roxo escuro		
I 549-C	4-5	6,0	0,7	9,10	1. Marrrom avermelhado	15,28	3,59
					2. Camurça		
I 818-A	3-4	6,5	1,5	14,35	1. Camurça com manchas marrrom	16,18	1,54
					2. Marrrom avermelhado		
I 818-B	4-5	6,5	1,5	12,80	1. Marrrom avermelhado	17,12	2,83
					2. Camurça com manchas marrrom		
I 818-C	4-5	7,8	1,5	13,05	1. Marrrom avermelhado	16,75	1,59
					2. Camurça com manchas marrrom		
I 819-A	4-5	8,5	1,5	14,65	1. Marrrom avermelhado	17,17	1,91
					2. Camurça com manchas marrrom		
I 819-B	4-5	7,5	1,3	15,20	1. Marrrom avermelhado	15,84	1,93
					2. Camurça com manchas marrrom		
I 819-E	4-5	7,6	1,7	13,35	Camurça com manchas marrrom	16,12	2,47
I 820-A	4-5	7,5	1,8	18,20	1. Marrrom avermelhado	15,65	1,68
					2. Camurça com manchas marrrom		
I 820-B	4-5	6,5	1,9	17,10	1. Marrrom avermelhado	17,28	0,19
					2. Roxo escuro		
					3. Camurça com manchas marrrom		
I 820-C	4-5	6,7	1,8	22,40	Camurça com manchas marrrom	16,47	0,56
I 823-A	4-5	6,0	1,9	13,60	1. Camurça com manchas marrrom	15,59	2,01
					2. Marrrom avermelhado		
					3. Marrrom claro		
I 823-B	4-5	7,9	1,8	17,65	1. Camurça com manchas marrrom	14,56	2,10
					2. Roxo escuro		
I 823-C	5-6	9,0	1,2	14,40	1. Roxo escuro	15,87	1,62
					2. Marrrom		
					3. Camurça com manchas marrrom		
I 823-D	4-5	8,0	0,8	18,00	1. Marrrom avermelhado	16,34	0,64
					2. Marrrom claro		

apresentaram uma predominância de sementes pintadas. Foi observada grande variabilidade de padrões de cores dentro de um mesmo tratamento, alguns genótipos chegaram a apresentar três tipos diferentes de cores de sementes com variações do roxo escuro ao camurça pintado de marrom. A grande variabilidade observada, pode ser resultado da porcentagem de fecundação cruzada natural entre as plantas nos meses de dezembro a março, favorecida pelo aumento da população de insetos.

Segundo SHARMA et al (1974) a época de amostragem, o estado nutricional da planta (principalmente em relação ao nitrogênio) e as condições ambientais podem influenciar no teor e na composição de proteínas de reserva em Guandu.

Os grãos de Guandu quando maduros apresentam um teor protéico de aproximadamente 20% e baixos teores de fibras (MENEZES 1944; SHARMA et al, 1974; WERNER, 1979; ULIAN, 1981; PEREIRA, 1985; WUTKE, 1986; SOUZA, 1987).

Os dados do Quadro 3 indicam que os maiores teores de proteína foram apresentados pelo L<sub>6</sub>-ESALQ (21,31%) e ICPL 87 (20,75%) os demais genótipos apresentaram, em

média, teores de proteína ao redor de 16,00%.

SALES et al (1980) afirmaram que embora não seja significativa como contribuição energética, o teor de matéria graxa nos grãos maduros de Guandu apresenta a vantagem de que 33 a 60% dos lipídeos totais são constituídos do ácido linolênico. Os genótipos avaliados apresentaram em média teor de óleo próximo a 2,00% sendo que os genótipos I 546-C e I 820-B apresentaram respectivamente o maior e o menor valor para essa característica (Quadro 3).

#### 4 -- CONCLUSÃO

Com base neste estudo preliminar, verificamos que o Guandu é uma alternativa potencial para exploração, devendo receber maior atenção da pesquisa agrônômica. O melhoramento dessa leguminosa deve ter em vista a obtenção de genótipos de ciclo anual, porte baixo, com alto teor de proteína, produtivos e que possam ser colhidos mecanicamente. Com vistas a essas características que salientamos, dentre genótipos avaliados destacaram-se como promissores para um programa de melhoramento de Guandu o ICPL-87 e L<sub>6</sub>-ESALQ.

---

PÍPOLO, V.C.; PÍPOLO, A.E. Evaluation of Pigeon Pea Genotypes [*Cajanus cajan* (L.) Millsp]. *Semina: Ci., Agr.*, Londrina, v.15, n.1, p.62-67, march 1994.

**ABSTRACT:** *Twenty five genotypes of pigeon pea were evaluated at Agriculture College of Jaboticabal – UNESP – University at December 1987 to January 1989 starting a breeding program designed to improve agronomic and nutritional plant characteristics. Lines L<sub>6</sub> ESALQ and ICPL 87 were earlier and showed better agronomic characteristics than other genotypes. They also had high protein content and could be mechanically harvested.*

**KEY-WORDS:** *Pigeon pea; Cajanus cajan; Plant breeding.*

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 11. ed. Washington: A.O.A.C. 1970. 1015p.
- BUTTEL, F.H.; KENNEY, M.; KLOPPENBURG, J.R. Geração de Biotecnologia. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília, v. 7, n. 1/3, p. 113-132. 1990.
- CHOPDE, P.R.; MAREKAR, R.V.; SHINDE, V.K.; NAYEEM, K.A. Inheritance in Pigeonpea. *The Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, New Delhi, v. 39, n. 2, p. 158-162, 1979.
- COCHRAN, W.G.; COX, G.M. *Experimental Designs*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1957. 611p.
- MENEZES, O.B. de. Estudos para a genética do guandu. *Rev. de Agric.*, Piracicaba, v. 19, n. 1-2, p. 51-64, 1944.
- MENEZES, O.B. de. Cruzamento natural em Guandu (*Cajanus indicus* Spreng). *Rev. de Agric.*, Piracicaba, v. 28, n. 9-12, p. 281-4, 1953.
- MENEZES, O.B. de. *Genética e melhoramento do Guandu* (*Cajanus indicus* Spreng). Rio de Janeiro: I.E.E.A. 1956. 33p. (Boletim 17).
- NEME, Y.L. The outlook for chickpea and pigeonpea. *SPAN*, London, v. 25, n. 1, p. 146, 1982.
- PEREIRA, J. *O feijão guandu: uma opção para a agropecuária brasileira*. Planaltina: EMBRAPA, 1985. 27p. (EMBRAPA-CPAC - Circular Técnica, 20).
- PRASAD, S.; PRAKASH, R.; HAQUE, Md. F. Floral biology of pigeonpea. *Tropical Grain Legume Bulletin*, Ibadan, v. 7, p. 12-13, 1977.
- REDDY, R.P.; RAO, N.G.P. Inheritance and relation with some yield components of plant and flowering habit in *Cajanus*. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, New Delhi, v. 34, n. 1, p. 94-99, 1974.
- Inheritance and relation with some yield components of plant and flowering habit in *Cajanus*. *Tropical Grain Legume Bulletin*, Ibadan, v. 17/18, p. 21-28, 1980.
- SALES, A.M.; BRAGA, N.R.; DRAETTA, I. dos S.; MORI, E.E.M.; TRAVAGLINI, M.M.E.; PIZZINATTO, A. Feijão Guandu. I. Avaliação organoléptica e nutricional para fins de alimentação humana. *Bol. do Inst. de Tecnol. de Alim. (I.T.A.L.)*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 181-8, 1980.
- SHARMA, H.K.; SINGH, L.; SHARMA, D. Genetic analysis of flower in pigeonpea. *The Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, New Delhi, v. 33, n. 3, p. 285-483, 1973.

---

SHARMA, D.; BHADOURIA, S.S.; SINGH, L.; SHARMA, H.K. Genetic analysis of protein content in pigeonpea. *The Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, New Delhi, v. 34, n. 2, p. 230-235, 1974.

SOUZA, P.A. *Avaliação bromatológica, nutricional e tecnológica de algumas leguminosas tropicais*. São Paulo, 1987. 84p. Tese (Doutorado) - USP.

TRIPATHI, A.; GANGAL, L.K. Study of characters of locally adapted and improved cultivars of pigeonpea. *Tropical Grain Legume Bulletin*, Ibadan, v. 17/18, p. 21-28, 1990.

ULIAN, E.C. *Caracterização agrônômica, avaliação bromatológica e valor nutritivo de sementes de leguminosas utilizadas como*

*adubos verdes*. Jaboticabal: FCAVJ/UNESP, 1981. 52p. (Trabalho Graduação).

VENKATESWARLU, S.; SINGH, R.B. Combining ability for Earliness in pigeonpea. *The Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, New Delhi, v. 42, n. 1, p. 252-254, 1981.

WERNER, J.C. O potencial do Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) como planta forrageira. *Zootecnia Nova Odessa*, v. 17, n. 2, p. 73-100, 1979.

WUTKE, E.B. *Leguminosas fartas: algaroba, guandu e palma forrageira*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 137p.

Recebido para publicação em 24/9/1992

---