

VARIABILIDADE GENÉTICA E INTERRELAÇÕES DE CARACTERES
AGRONÔMICOS EM FEIJÃO-DE-CORDA, VIGNA SINENSIS (L.) SAVI.

POR

JOÃO PRATAGIL PEREIRA DE ARAÚJO

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza - Ceará

1978

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Reprodução parcial permitida exclusivamente com referência da fonte e autor.

JOÃO PRATAGIL PEREIRA DE ARAÚJO

APROVADA, EM: 06/03/1978.

Prof. RAIMUNDO DE PONTES NUNES, Ph.D.
- Orientador -

Prof. JOSÉ BRAGA RAIVA, Engº Agrônomo

Prof. JOSÉ FERREIRA ALVES, MS.

Prof. CLAIRTON MARTINS DO CARMO, MS.

À minha esposa *Hélia*

À minha mãe *Tereza*

Aos meus irmãos

DEDICO

iii

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela oportunidade e ajuda financeira concedida para realização do Curso de Pós-Graduação e impressão do presente trabalho.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da U.F.C. pela seleção de meu nome para realização do Curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela bolsa de Pós-Graduação concedida.

O autor é especialmente grato ao Prof. Dr. Raimundo de Pontes Nunes pela amizade, ajuda e orientação no decorrer da execução dos experimentos de campo, trabalhos de laboratório e análise genético-estatística, sem a qual seria impossível concluir o presente trabalho.

Aos professores José Braga Paiva, José Ferreira Alves e Clairton Martins do Carmo, pelas sugestões e críticas, e pela presença na banca de defesa de dissertação.

Ao Prof. Dr. Clóvis de Araújo Peres do Departamento de Estatística da Universidade de São Paulo, pela prestimosa colaboração na elaboração do plano de dissertação.

Aos professores do Departamento de Fitotecnia, Departamento de Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal do Ceará pelos valiosos ensinamentos transmitidos durante a realização do Curso.

Ao Dr. José Airton Ferreira de Sousa, pela revisão dos originais e sugestões apresentadas.

O autor agradece ao Dr. Vicente de Paula Maia Santos Lima, Chefe da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE - PACAJUS (EMBRAPA) e ao Sr. José Crisóstomo da Rocha proprietário da Fazenda Boqueirão, em Caucaia, pela concessão das áreas para instalação dos experimentos e facilidades durante a execução dos trabalhos de campo.

Aos técnicos agrícola Emerson Fêrrer de Almeida e José Clemente Neto da UEPAE - PACAJUS pela dedicação no acompanhamento dos trabalhos de campo executados nessa unidade.

Ao colega Francisco Rodrigues Freire Filho, Eng^o Agr^o da EMBRAPA, UEPAE - TERESINA, e ao Prof. Dr. Francisco José Alves Fernandes Távora pelo estímulo e concessão de material bibliográfico.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, pelo incentivo, amizade e ambiente de estudo proporcionado durante a realização do Curso.

Aos funcionários da Universidade Federal do Ceará, em especial às bibliotecárias Jandira Maria Gomes Pinheiro e Lúcia Ferreira Mendes, e ao Sr. Ozano Fernandes de Oliveira pela valiosa colaboração prestada.

A todos enfim, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

CONTEÚDO

	página
LISTA DE QUADROS	viii
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
1. Aspectos Gerais do Sistema de Produção	3
1.1. A nível da comunidade vegetal	3
1.2. A nível fisiológico-genético	4
2. Correlação dos Caracteres Fenológicos entre si e a Produção	7
2.1. Leguminosas	7
2.1.1. <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi	7
2.1.2. <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	9
2.1.3. <i>Phaseolus aureus</i> Roxb.	12
2.1.4. <i>Phaseolus mungo</i> L.	13
2.1.5. <i>Glycine max</i> (L.) Merr.	13
2.1.6. <i>Arachis hypogaea</i> L.	16
2.1.7. <i>Cicer arietinum</i> L.	18
2.1.8. <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp	19
2.2. Outras Culturas	20
2.2.1. <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	20
2.2.2. <i>Triticum aestivum</i> L.	21
2.2.3. <i>Avena sativa</i> L.	22
2.2.4. <i>Hordeum vulgare</i> L.	23
3. Análise Genética dos Caracteres Quantitativos	23
3.1. Leguminosas	26
3.1.1. <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi	26

	página
3.1.2. <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	28
3.1.3. <i>Phaseolus aureus</i> Roxb.	29
3.1.4. <i>Phaseolus mungo</i> L.	30
3.1.5. <i>Glycine max</i> (L.) Merr.	30
3.1.6. <i>Cicer arietinum</i> L.	32
3.1.7. <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp	32
3.1.8. <i>Cyamopsis tetragonoloba</i> (L.) Taub. ...	33
3.2. Outras Culturas	34
3.2.1. <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.	34
3.2.2. <i>Triticum aestivum</i> L.	35
3.2.3. <i>Avena sativa</i> L.	36
3.2.4. <i>Hordeum vulgare</i> L.	37
MATERIAL E MÉTODOS	38
1. Procedimento Experimental	38
2. Análise Estatística	43
2.1. Análise da Variância	43
2.2. Análise da Variância Conjunta	45
2.3. Componentes de Variação	45
2.4. Parâmetros Genéticos	47
2.5. Interrelações entre Caracteres Agronômicos ..	50
RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
1. Análise da Variância	51
2. Análise da Variância Conjunta	54
3. Estimativa dos Componentes de Variação	60
4. Parâmetros Genéticos	62
5. Interrelações entre Caracteres Agronômicos	67
RESUMO E CONCLUSÕES	74
LITERATURA CITADA	77
APÊNDICE	93

LISTA DE QUADROS

QUADRO	página
1	O Sistema Fisiológico-Genético como Expressão Fenotípica do Rendimento de um Cultivo 6
2	Características de Cinco Variedades Comerciais de Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi 39
3	Resultados da Análise Química dos Solos dos Locais 1 e 2. Ceará, Brasil, 1977. 40
4	Forma da Análise da Variância 44
5	Forma da Análise da Variância Conjunta e Esperança dos Quadrados Médios 46
6	Análise da Variância, Coeficientes de Variação (C.V.) e Diferenças Mínimas Significativas (D.M.S.) de Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977 52
7	Análises da Variância, Coeficientes de Variação (C.V.) e Diferenças Mínimas Significativas (D.M.S.) de Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977. 53
8	Comportamento Médio de Dez Características do Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi em Dois Locais. Ceará, Brasil, 1977..... 55
9	Análises da Variância Conjunta, Coeficientes de Variação (C.V.) e Diferenças Mínimas Significativas (D.M.S.) das Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977 57

QUADRO

página

10	Comportamento Médio das Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977	59
11	Estimativa dos Componentes de Variação de Dez Características do Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977	61
12	Estimativa de Alguns Parâmetros Genéticos para Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977. .	63
13	Coefficientes de Correlação entre Caracteres Agrônômicos em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977. ..	68
14	Coefficientes de Correlação entre Caracteres Agrônômicos em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977. ..	69
15	Análise da Variância do Número de Nós no Ramo Principal em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977. ..	94
16	Análise da Variância do Número de Nós no Ramo Principal em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977. ..	94
17	Análise da Variância do Número de Ramos em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	95
18	Análise da Variância do Número de Ramos em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	95

QUADRO

página

19	Análise da Variância do Diâmetro do Caule em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	96
20	Análise da Variância do Diâmetro do Caule em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	96
21	Análise da Variância do Número de Vagens por Planta em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977. ..	97
22	Análise da Variância do Número de Vagens por Planta em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977. ..	97
23	Análise da Variância do Número de Folhas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	98
24	Análise da Variância do Número de Folhas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	98
25	Análise da Variância da Área Foliar em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	99
26	Análise da Variância da Área Foliar em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	99
27	Análise da Variância do Comprimento da Vagem em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	100

QUADRO

página

28	Análise da Variância do Comprimento da Vagem em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	100
29	Análise da Variância do Número de Sementes por Vagem em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977. ..	101
30	Análise da Variância do Número de Sementes por Vagem em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977. ..	101
31	Análise da Variância da Produção de Sementes em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	102
32	Análise da Variância da Produção de Sementes em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	102
33	Análise da Variância do Peso de 100 Sementes em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.	103
34	Análise da Variância do Peso de 100 Sementes em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.	103
35	Análise da Variância Conjunta do Número de Nós no Ramo Principal em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	104
36	Análise da Variância Conjunta do Número de Ramos em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	105

QUADRO

página

37	Análise da Variância Conjunta do Diâmetro do Caulé em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	106
38	Análise da Variância Conjunta do Número de Vagens por Planta em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	107
39	Análise da Variância Conjunta do Número de Folhas em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	108
40	Análise da Variância Conjunta da Área Foliar em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	109
41	Análise da Variância Conjunta do Comprimento da Vagem em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	110
42	Análise da Variância Conjunta do Número de Sementes por Vagem em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	111
43	Análise da Variância Conjunta da Produção de Sementes em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	112
44	Análise da Variância Conjunta do Peso de 100 Sementes em Feijão-de-Corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.	113

INTRODUÇÃO

O feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi é uma leguminosa difundida em vários países sendo cultivada, principalmente, na África.

Foram identificados dois centros primários de dispersão da cultura, um na Índia e o outro na Etiópia, e um centro secundário na China. No Brasil o feijão-de-corda é cultivado em quase todos os Estados do Nordeste.

A despeito de ser uma excelente fonte de proteínas, de calorías e de relevante importância social, ainda é, caracteristicamente, uma cultura de subsistência e, como tal, predominantemente cultivada por pequenos agricultores. As sementes utilizadas para plantio são, via de regra, uma mistura de tipos ou variedades guardadas de um ano para o outro em pequenos depósitos. O sistema de produção empregado pela maioria dos agricultores é o de consórcio, sendo o milho, o algodão arbóreo e a mandioca as culturas mais utilizadas nessa prática.

A deficiência no controle sistemático de pragas e doenças, a distribuição irregular das chuvas, a adoção de espaçamentos inadequados e a utilização de variedades de baixo potencial genético ⁽¹⁾ são referidos como os principais fatores limitantes da produção.

⁽¹⁾ Relatório: Aspectos da Cultura do Caupi, *Vigna sinensis* (L.) Savi, no Norte e Nordeste do Brasil, discutidos na Reunião de 02 a 05 de agosto de 1977. Fortaleza - Ceará. Patrocinada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e Universidade Federal do Ceará.

Desse modo, ainda que superadas as dificuldades relativas ao manejo inadequado da cultura, a produtividade continuará a ser limitada pelo baixo potencial genético das variedades. Cabe, portanto, aplicar paralelamente, considerável esforço científico no melhoramento genético dessas variedades. Essa tarefa é em parte facilitada pela ampla variabilidade genética que parece existir na espécie, aliando-se a isso o fato de as variedades locais não terem sido até o momento, objeto de seleção e melhoramento intensivos. Oriundas de seleção natural com pouca ou nenhuma interferência do homem, essas variedades de cultivo regional constituem matéria-prima capaz de responder prontamente à seleção, quando adequadamente conduzida.

A tese proposta neste trabalho é a de que pouco ou nada se conhece da variabilidade genética das variedades regionalmente cultivadas e de sua resposta à pressão seletiva e ao melhoramento genético com respeito à produção de sementes e outros caracteres que as tornam especialmente adaptadas ao meio ecológico dominante na região.

O presente trabalho teve por finalidade estimar alguns parâmetros genéticos de importância para a escolha judiciousa do método (ou métodos) de melhoramento mais adequado ao feijão-de-corda. A identificação de características que possam ser usadas como índices na seleção para aumento da produtividade da cultura foi também considerada através do estudo das interrelações entre várias características agronômicas.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Aspectos Gerais do Sistema de Produção

1.1. A nível da comunidade vegetal

Muitos são os fatores que contribuem para a formação final da produção, especialmente das plantas cuja colheita é a semente.

Segundo LOOMIS, WILLIAMS e HALL (1971) os modelos de produção de uma comunidade vegetal têm sido desenvolvidos em torno dos principais processos de trocas entre a comunidade vegetal e o ambiente, e particular atenção tem sido dada a modelos relacionados com a transferência aerodinâmica de calor sensível e calor latente, CO_2 e *momentum* entre a cultura e a atmosfera, interceptação da luz e fotossíntese, ciclo de nutrientes, crescimento da planta e manipulação da colheita.

CLAWSON (1969) reconhece que são muitos os fatores necessários ao sucesso na produção agrícola e considera os seguintes como principais:

- uma planta capaz de produzir com eficiência um produto útil e desejado pelo homem;
- um solo capaz de fixar a planta e prover a umidade suficiente ao seu desenvolvimento, preferivelmente com nutrientes que sejam úteis ao seu crescimento;
- outras fontes de nutrientes minerais (fertilizantes) em outras áreas, que possam ser aplicadas quando necessário;

- adequado suprimento de água de precipitação natural ou irrigação artificial;
- um razoável controle de pragas, doenças, ervas daninhas e outros rivais ou inibidores além de muitos outros fatores.

THORNE (1971) afirma que os fatores fisiológicos limitantes da produção são aqueles que determinam como as culturas convertem eficientemente os recursos limitados de CO₂ e luz em carboidratos, e como cada um destes transporta-se dentro dos órgãos de reserva que constituem a parte útil e econômica da cultura.

Da mesma maneira LOOMIS, WILLIAMS e HALL (1971) consideram o sistema de produção agrícola como sendo basicamente o sistema fotossintético, associado à sua eficiência na conversão da energia solar em termos de produtividade primária e utilidade da produção final.

MITCHEL (1972) relacionou a densidade do *stand*, orientação das folhas nas variedades e extensão da fileira como responsáveis por um aumento do potencial de produção das culturas.

BLACKMAN (1959) citado por MARTINEZ (1968) e MITCHEL (1972) concluiu que se os nutrientes e a água estão disponíveis em quantidades suficientes, então a luz se converte no principal fator limitante da produção.

1.2. A nível fisiológico-genético

Segundo WALLACE (1975), o melhoramento eficiente de variedades de rendimentos mais altos exige uma extensa compreensão do sistema (a soma de todos os processos e de todos os

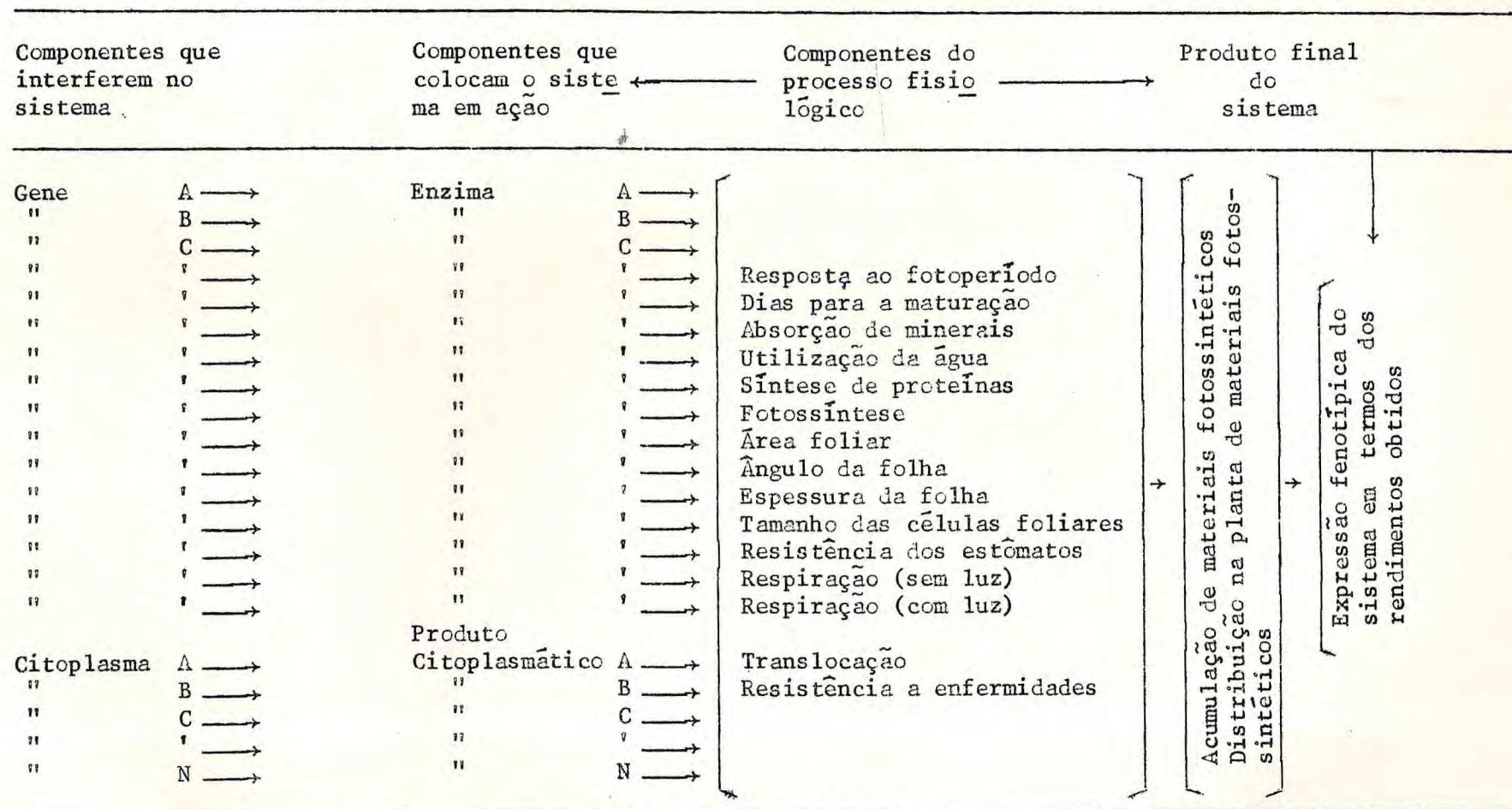
componentes dos processos) que conduz à expressão fenotípica do rendimento, resultado final do sistema (Quadro 1).

O Quadro 1 mostra que o rendimento é afetado por todos os gens nucleares e produtos citoplasmáticos. A execução do "programa" contido em cada gen é posta em ação pela proteína, ou seja, a enzima cuja síntese é controlada por este gen.

O produto final do sistema é resultante da integração de todos os processos fisiológico-genéticos, que ocorrem sequencial ou paralelamente, conduzindo assim à expressão fenotípica do rendimento.

De acordo com o mesmo autor, a complexidade da análise do sistema é máxima ao nível molecular (milhares de componentes das enzimas a serem analisados); média, se os componentes fisiológicos são considerados e mínima, se apenas o produto final do sistema é analisado. Para tal, poderão ser realizadas observações nas características morfológicas resultantes da integração dos processos fisiológico-genéticos da planta que podem ser obtidas através de determinações biométricas, e analisadas através de procedimentos genéticos e estatísticos. Estas características constituem os componentes do sistema de produção que poderão ser classificados de acordo com a sua importância na formação do produto final econômico (p. ex. produção de sementes), e poderão ser analisados em conjunto ou isoladamente, com o objetivo de verificar não só a relação existente entre cada componente e o produto final, como as inter-relações que possam existir entre si.

Quadro 1. O Sistema Fisiológico-Genético como Expressão Fenotípica do Rendimento de um Cultivo.



Fonte: WALLACE, 1975.

2. Correlação dos Caracteres Fenológicos entre si e a Produção

Os estudos de correlação entre os caracteres fenológicos e a produção, bem como as interrelações entre estes existentes têm sido desenvolvidos como um esforço para orientar os trabalhos dos melhoristas de plantas, na seleção de linhas mais produtivas e menos vulneráveis aos agentes externos modificadores do ambiente. A literatura existente com *Vigna* no Brasil, a esse respeito, é bastante restrita.

Entretanto o assunto tem sido amplamente estudado nas principais espécies cultivadas em todo o mundo.

2.1. Leguminosas⁽²⁾

2.1.1. *Vigna sinensis* (L.) Savi. (Feijão-de-Corda, Caupi, Macassar, etc.)

SINGH e MEHNDIRATTA (1970) registraram, em variedades promissoras, que os componentes de produção, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e peso de 100 sementes têm um grande efeito direto na produção de sementes. A análise de regressão múltipla sugeriu que estes três componentes foram os mais importantes, contribuindo com aproximadamente 68% da variação da produção. A seleção baseada na função discriminante envolvendo o número de sementes por vagem e o peso de 100 sementes foi 24,5% mais eficiente do que a seleção

(²) Algumas das espécies leguminosas referidas nesta revisão não têm um nome comum, que as identifiquem em Português, portanto foi necessário utilizar, em alguns casos, os nomes científicos da espécie ou o de origem.

para a produção de sementes. Quando a função discriminante se baseou nos três componentes, a seleção foi 33,3% mais eficiente.

TREHAN, BAGRECHA e SRIVASTAVA (1970) encontraram que a produção de sementes se correlacionou positiva e significativamente com o comprimento do pedúnculo, número de sementes por vagem e número de vagens por planta.

ARYEETAY e LAING (1973) estudando os componentes de produção na F_2 de um cruzamento e em um ensaio de 22 variedades, verificaram que a produção por planta se correlacionou negativamente com o comprimento da vagem, porém positivamente com os outros componentes. O número de vagens por planta mostrou-se consistentemente correlacionado com a produção.

PATEL (1973) estudou seis componentes de produção em dez variedades e observou significativas correlações entre a produção de sementes e a altura da planta, comprimento da vagem, peso de 100 sementes, número de ramos, número de vagens por planta e número de sementes por vagem. Destes, o número de vagens por planta e o peso de 100 sementes pareciam os mais importantes.

DANGI e PARODA (1974) observaram nove características em 20 genótipos em dois ensaios e verificaram que o número de folhas por planta, número de ramos por planta e crescimento do caule estavam altamente correlacionados genotipicamente com a produção de massa verde e matéria seca. O teor de proteína correlacionou-se positivamente com a percentagem de digestibilidade. O coeficiente de caminhamento (*path-coefficient*) indicou que o número de folhas por planta e o teor de proteína foram as mais importantes características associadas com a produção de massa verde por planta (forragem) e digestibilidade, respectivamente.

KHERADNAM e NIKNEJAD (1974) concluíram que, para o melhoramento do feijão-de-corda visando ao aumento na produção de sementes, o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem têm um alto valor de seleção igual à produção de sementes por planta, enquanto o peso de 100 sementes e o número de racemos por planta têm um menor valor seletivo, e o número de ramos por planta não tem nenhum valor seletivo.

SUMMERFIELD (1975) determinou que a produção de sementes é largamente dependente do número total de nós produzidos até o início do florescimento ou logo depois, e do número de vagens subsequentemente produzidas e retidas nestes nós.

2.1.2. *Phaseolus vulgaris* L. (feijão comum, feijão de arrancar, etc.)

COYNE (1968) utilizando os progenitores e gerações descendentes do cruzamento de três cultivares de feijão comum, calculou os coeficientes de correlação simples e parcial entre a produção de sementes e os componentes de produção, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e peso médio da semente, e entre pares destes componentes. Os resultados obtidos indicaram alta correlação entre a produção total de sementes e cada componente de produção, indicando que cada componente apresentava igual importância, exceto na F_2 de um dos cruzamentos, em que o número de vagens por planta foi mais importante do que os outros dois componentes. A produção total de sementes apresentou baixo coeficiente de correlação com o peso médio da semente e o número de sementes por vagem.

CHUNG e GOULDEN (1971), com o objetivo de verificar o comportamento dos componentes de produção em diferentes espaçamentos entre fileiras, encontraram que plantas em parcelas

com um espaçamento de 2 polegadas (5,08cm) produziram 9,82% mais do que as cultivadas em espaçamentos de 4 polegadas (10,16cm), porém as oito variedades não diferiram significativamente em suas produções como resposta a diferentes espaçamentos. Uma significante e positiva correlação foi observada entre a produção e número de vagens por planta somente no segundo espaçamento. Uma correlação negativa e significativa foi observada entre o peso de 100 sementes e a produção. Concluíram que o número de vagens por planta é o componente de produção mais importante.

RODRIGO e ADAMS (1972) estudando os efeitos diretos e indiretos e as interrelações entre componentes de produção, chegaram à conclusão de que o número de vagens por planta exerce um efeito preponderante na produção de sementes em todas as famílias estudadas (F_3 e F_4). Verificaram ainda que o número de folhas estava altamente associado ao número de vagens por planta, e o tamanho da folha exibia uma forte associação com o tamanho da semente.

Trabalhos desenvolvidos pelo CIAT (1974) indicaram que a produção de sementes estava fortemente associada ao número de vagens por planta e ao número de sementes por vagem. A maior correlação observada foi entre o número de vagens por planta e o número de racemos por planta. Verificaram também a existência de correlação negativa entre o tamanho da semente e número de racemos por planta, número de vagens por racemo, número de vagens por planta e número de sementes por vagem.

PANIAGUA E PINCHINAT (1976) estudando os critérios de seleção para duas linhas puras de feijão (preto e roxo), verificaram que a produção de sementes correlacionou-se positiva e significativamente com o diâmetro do caule, número de nós, comprimento da vagem, número de vagens por planta, número de

sementes por vagem e peso médio da semente no feijão roxo, excetuando-se esta última característica no feijão preto. Neste, o peso médio de semente correlacionou-se com o diâmetro do caule, número de nós e número de vagens por planta. Segundo estes autores, a seleção de plantas para elevadas produções deveria basear-se no número de vagens por planta, número de sementes por vagem e número de nós por planta. Em alguns casos, o comprimento da vagem e o diâmetro do caule podem ser selecionados.

BENNETT, ADAMS e BURGA (1977) objetivando determinar os componentes que contribuem na formação do número de vagens por planta e que são mais sensíveis à densidade de plantio, bem como examinar as interrelações existentes entre eles, dividiram o número de vagens por planta nos seguintes componentes:

- número de vagens por racemo
- número de racemos por nó
- número de nós por ramo

- número de ramos por planta. Submeteram as sete variedades em estudo às densidades de 17, 21, 34 e 63 plantas/m² e verificaram que somente o número de racemos por nó e o número de ramos por planta foram significativamente reduzidos pelas altas densidades de plantio. No entanto, ambos os componentes estão correlacionados positivamente com o número de vagens por planta e negativamente correlacionados com cada um dos outros. Concluíram que um idiótipo de feijão para as condições de cultivo nas zonas temperadas, em cultura solteira, deveria ter um grande número de nós por ramo e três a cinco ramos por planta.

2.1.3. *Phaseolus aureus*, Roxb. (Feijão mungo)

SINGH e MALHOTRA (1970), analisando oito características em 75 variedades, verificaram que a produção de sementes estava positivamente correlacionada com o número de racemos por planta, comprimento da vagem, número de sementes por vagem e o tamanho da semente. Uma análise de regressão múltipla indicou que o tamanho da semente, número de sementes por planta, número de sementes por vagem e número de vagens por planta são as mais importantes características determinantes da produção.

TOMAR, LAXMAN SINGH e SHARMA (1972) investigaram o efeito ambiental em 15 variedades cultivadas em duas estações (chuvosa e seca) e observaram que o número de ramos estava positivamente correlacionado com a altura da planta e o número de vagens por planta. As correlações não diferiram muito entre as duas estações, exceto aquelas entre número de ramos e o comprimento da vagem, e o número de sementes por vagem.

TOMAR e LAXMAN SINGH MISHRA (1973) testaram quatro componentes de produção em 22 variedades e encontraram que a produção estava positivamente correlacionada com o número de vagens por planta, comprimento da vagem, peso de 100 sementes e o número de sementes por vagem. A correlação entre a produção e o número de sementes por vagem foi menos importante que os outros.

RAMANUJAM (1975), objetivando estudar as características da planta associadas à produção de sementes, procedeu à análise de correlação em dados obtidos em 1500 plantas F₂ derivadas de 25 cruzamentos e verificou que o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem associaram-se fortemente à produção. Outras características como racemos por planta, vagens por racemos, número de inflorescências por planta,

folhas por planta, teor de clorofila, índice de colheita e ramos por planta também mostraram correlação significativa com a produção de sementes por planta.

2.1.4. *Phaseolus mungo* L. (Feijão mung)

VERMA e DUBEY (1972) obtiveram correlação positiva e altamente significativa entre a produção e o número de sementes por vagem, comprimento da vagem, altura, peso de 100 sementes e número de vagens por planta. Desses caracteres, os mais importantes para a produção foram o número de vagens por planta e o peso de 100 sementes.

SINGH *et al.* (1972), através dos estudos de correlação de seis características em 25 variedades, observaram que a produção de sementes se correlacionou positiva e significativamente com o número de vagens por planta, número de nós frutíferos e tamanho da semente. O coeficiente de caminhamento (*path-coefficient*) mostrou que o número de vagens por planta tem um efeito direto na produção de sementes e que o número de vagens, o comprimento da vagem e o peso da semente contribuem com aproximadamente 96% da variabilidade da produção.

2.1.5. *Glycine max* (L.) Merr. (Soja)

GOPANI e KABARIA (1970) constataram que os coeficientes de correlação simples e múltipla da produção com o número de sementes, número de vagens e número de ramos por planta foram positivos e significativos. O teor de óleo em cinco variedades, peso de 100 sementes em duas variedades, altura em quatro variedades e o número de sementes por vagem em uma variedade mostraram associação negativa com a produção. Concluíram

que o número de sementes por planta é um bom índice de seleção para melhorar a produção de soja.

BULAKH e ARISTARKHOVA (1971) trabalharam com dez variedades e 18 características e estudaram as variações intra e intervarietal. Verificaram que certas relações foram evidentes em um ano, porém não no próximo, onde a variação individual foi baixa 20 plantas não foram sempre suficientes para revelar a variação dentro de uma variedade e algumas correlações encontradas dentro de variedades não foram encontradas entre variedades, sendo o inverso também verdadeiro. A altura da inserção da primeira vagem e o ângulo de inclinação dos ramos não se correlacionaram com qualquer outra característica, enquanto que o número de folhas se correlacionou fortemente com o número de vagens.

JUNEJA e SHARMA (1971) observaram onze características em 30 variedades de diversas origens geográficas e verificaram que a produção de sementes por planta estava positivamente correlacionada com a espessura do caule, o número de ramos, o número de vagens por planta, número de dias para o florescimento e dias para a formação da vagem. A espessura do caule correlacionou-se positivamente com o número de ramos, número de vagens, circunferência da vagem, dias para o florescimento e dias para a formação da vagem. Os coeficientes de correlação parcial indicaram que a produção por planta foi uma função do número de vagens por planta e comprimento da vagem. O número de sementes por vagem associou-se fortemente ao comprimento da vagem. Uma equação de regressão múltipla indicou que a seleção para a espessura do caule e número de sementes por vagem poderiam resultar no incremento máximo da produção de sementes por planta.

SAXENA e PANDEY (1971) estudaram a produção, maturi-

dade e outras características agronômicas de 16 variedades de diferentes origens geográficas. Os estudos da produção de sementes e seus componentes mostraram alta correlação positiva com o número de vagens por planta, peso de 100 sementes e número de dias do plantio até a maturação.

KHURANA e SANDHU (1972) estudando dez características em 55 variedades, verificaram que o número de vagens por planta, altura da planta e número de ramos correlacionaram-se positiva e significativamente com a produção e com cada uma das outras características. A análise da regressão indicou que o número de vagens e o número de ramos contribuíram com 71,5% da variação na produção de sementes, sendo o número de ramos o principal contribuinte.

KWON *et al.* (1972) determinaram que o teor de proteínas estava negativamente correlacionado com o teor de óleo, produção de sementes, florescimento e peso da semente, e positivamente correlacionado com a altura da planta e maturidade.

MALHOTRA, SINGH e DHALIWAL (1972) verificaram que a produção de sementes se correlacionou positivamente com o número de vagens por planta e número de ramos primários, porém correlacionou-se negativamente com o peso de 100 sementes. A análise de regressão parcial e o coeficiente de caminhamento (*path-coefficient*) revelaram que o número de vagens por planta é a mais importante característica a contribuir para a produção de sementes.

THSENG e HOSOKAWA (1972) estudaram as gerações F₂ provenientes do cruzamento de plantas de variedades de portes determinado e indeterminado e encontraram alta correlação positiva entre: (1) o número de nós, número de vagens no caule principal e na planta, número de sementes por planta e a produção de sementes; (2) entre o comprimento do pecíolo, comprimento

do folíolo, peso da semente e o hábito de crescimento.

PANDEY e TORRIE (1973) observaram os componentes d produção em 7 cultivares, a três densidades de plantio, e três anos e verificaram através do coeficiente de caminhamen to (*path-coefficient*) que o número de vagens por unidade d área e o número de sementes por vagem são os mais importantes fatores determinantes da produção de sementes e que a densida de do *stand* não afetou a produção de sementes.

RUBAIHAYO (1973), estudando a produção e nove compo nentes em quatro variedades, observou que o número de vagens correlacionou-se positivamente com a produção de sementes, e a correlação com as outras características variou de acordo com o espaçamento e os tratamentos de fertilizantes aplicados.

2.1.6. *Arachis hypogaea* L. (amendoim)

MERCHANT e MUNSHI (1970) verificaram em variedades de hábito de crescimento prostrado que as seguintes caracterís ticas estavam positiva e altamente correlacionadas: (1) compri mento e largura da vagem; (2) comprimento da vagem e comprimen to da semente; (3) comprimento e peso da vagem; (4) peso da va gem e peso da semente; (5) comprimento e peso da semente.

MERCHANT e MUNSHI (1971) realizaram estudos de corre lação em 15 variedades e obtiveram uma significativa e positiva correlação entre o comprimento e largura da folha, comprimento e largura da vagem, e comprimento e peso da semente. Correla ção negativa foi observada entre o comprimento da semente e a percentagem de cápsulas.

MOUSTAFA e SAYID (1971) estudaram 12 componentes de produção nas variedades NA 86, Baladi 100 (local) e Giza, que diferiam em hábitos de crescimento, e observaram que as varier-

dades mostraram significância para todas as características, exceto para o número de sementes por vagem e a percentagem de cápsulas. A produção correlacionou-se positivamente com todas as características, exceto na variedade Baladi 100. As características que mais influenciaram a produção de sementes foram o comprimento do ramo principal e o número de vagens por planta.

DHOLARIA, JOSHI e KABARIA (1972) investigaram a produção e cinco de seus componentes em 20 variedades com hábito de crescimento bastante ramificado e 20 com hábito de crescimento arbustivo, em dois níveis de fertilidade (alto e baixo). Verificaram que a produção de vagens estava positiva e significativamente correlacionada com o número de vagens por planta, número de ramos e peso da semente por planta em variedades de ambos os hábitos de crescimento nos dois níveis de fertilidade. O coeficiente de correlação múltipla mostrou que o peso da vagem por planta, a percentagem de cápsulas e o peso de 100 sementes foram as mais importantes características para a seleção de plantas de alta produtividade.

KHANGURA e SANDHU (1972) concluíram através dos coeficientes de correlação fenotípica e genotípica que a produção de vagens estava fortemente associada ao número de ramos primários e secundários, número de vagens maduras e percentagem de cápsulas.

PHADNIS, EKBOTE e MANKAR (1973) trabalharam com 60 variedades e concluíram que dos cinco componentes de produção estudados, o número de vagens por planta e o peso da semente foram os mais altamente correlacionados com a produção de sementes.

2.1.7. *Cicer arietinum* L. (Chickpeas, Garbanzo da Índia)

GUPTA *et al.* (1972) estudaram sete características em 46 variedades e verificaram que a produção de sementes mostrou correlação fenotípica significativa e positiva com o número de dias para 50% de florescimento, número de ramos primários, números de ramos secundários, número de vagens por planta e número de sementes por vagem.

KHOSH-KHUI e NIKNEJAD (1972) estudaram as gerações F₁ e F₂ do cruzamento entre uma linha de planta alta e uma linha de planta baixa e verificaram que a altura correlacionou-se com a produção de sementes e peso de 100 sementes com os valores de 0,043 e -0,67, respectivamente.

JOSHI (1972) verificou que, dos onze componentes estudados em 20 variedades, o número de sementes, número de vagens, número de ramos por planta e peso de 100 sementes estavam positivamente correlacionados com a produção de sementes.

SANDHU e SINGH (1972) analisaram sete características em 60 variedades e encontraram correlações genotípicas positivas entre a produção de sementes e número de ramos (primários e secundários) e vagens por planta, estando estas características também interrelacionadas genotipicamente entre si.

DABHOLKAR (1973) concluiu que dos três componentes de produção que foram estudados em 36 variedades, a produção correlacionou-se negativamente com o peso de 100 sementes e positivamente com o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem.

LAXMAN SINGH, TOMAR e MISHRA (1973) também verificaram em 40 variedades que a produção de sementes se correlacionou positivamente com o número de vagens por planta e negativamente com o peso de 100 sementes e ainda com o comprimento da vagem.

O coeficiente de caminhamento (*path-coefficient*) para várias características indicou que o número de vagens por planta e o número de ramos primários foram as características mais importantes associadas à produção de sementes (SINGH, MALHOTRA e SINGH não publicado) e que o tamanho da semente associou-se negativamente a essa característica. Outros trabalhos reportam que o número de sementes por vagem, número de dias para o florescimento e a altura da planta correlacionam-se positivamente com produção de sementes (SINGH e AUCKLAND, 1975).

2.1.8. *Cajanus cajan* (L.) Millsp (Feijão Guandu)

BEOHAR e NIGAM (1972), estudando seis características na variedade Gwalior 3, encontraram correlações positivas da produção com o número de ramos e número de vagens por planta; e do número de ramos com o número de vagens por planta e altura da planta. Correlação negativa foi registrada entre o número de vagens por planta e o comprimento da vagem.

KUMAR e HAQUE (1973) determinaram que das dez características estudadas nas variedades BR 65 e BR 13 e nas gerações F₁ e F₂ de seu cruzamento, a produção de sementes correlacionou-se positiva e significativamente com o número de folhas, número de ramos, número de vagens por planta, número de sementes por planta e altura da planta; e negativamente correlacionou-se com o número de dias para o florescimento e o número de dias para a maturação.

2.2. Outras Culturas

2.2.1. *Sorghum bicolor* (L.) Moench (Sorgo)

LIANG, OVERLEY e CASADY (1969) verificaram que a produção de sementes esteve positivamente correlacionada com o peso da panícula, número de sementes, data para 50% de florescimento e número de folhas. A produção correlacionou-se negativamente com a percentagem de germinação e teor de proteína. Concluíram que o peso da panícula e época do florescimento são considerados os melhores indicadores da produção, e a percentagem de germinação pode ser útil como indicador do teor de proteína da semente.

BADWAL (1971) estudando dez características morfológicas em 24 variedades de sorgo forrageiro, observou correlações significativas e positivas entre: produção de sementes e produção de colmos secos por planta; número de sementes por planta com a produção de colmos semiverdes por planta e o número de folhas; diâmetro do colmo e altura da planta; número de folhas e altura da planta; número de dias para o florescimento e número de dias para a colheita; e altura da planta com o número de dias para o florescimento e estágio de colheita.

NAPHADE (1972), investigando as características que contribuem para a produção de sorgo forrageiro em 20 variedades, encontrou que a produção de forragem estava positiva e significativamente correlacionada com o número de folhas e altura da planta, ao nível de 1% de probabilidade, enquanto que ao nível de 5% de probabilidade, correlacionaram-se positivamente o número de folhas e a área foliar e o número de folhas e a altura da planta. Através do coeficiente de caminamento (*path-coefficient*) concluiu que o número de folhas por planta foi o mais importante componente da produção de forragem,

seguido pela altura da planta e área foliar.

HUSSAIN e KHAN (1973) estudaram seis características em 4 linhas de sorgo macho estéril, 4 variedades de *sudan-grass* e 16 híbridos e verificaram que a produção de forragem mostrou uma correlação significativa e positiva com a altura, número de perfilhos e número de folhas por planta. Semelhantemente o diâmetro do caule correlacionou-se positivamente com a área foliar e o número de folhas. O diâmetro do caule apresentou uma correlação significativa e negativa com o número de perfilhos e altura da planta.

PAEL *et al.* (1973) observaram que, das seis características estudadas em 18 variedades a produção de forragem correlacionou-se positivamente, apenas com a altura, diâmetro do caule e área foliar total.

ECKEBIL *et al.* (1977) calcularam as correlações genotípicas entre a produção e outras características agronômicas, e o teor de proteína das sementes, em 200 famílias S₁ para cada uma das três populações estudadas. Observaram que a produção de sementes por unidade de área esteve geralmente melhor correlacionada com a produção de sementes por panícula, altura da planta e percentagem de debulha. Comprovaram, ainda, que o número de dias para a floração e percentagem de proteína das sementes estavam negativamente correlacionados com a produção de sementes.

2.2.2. *Triticum aestivum* L. (trigo)

MISRA (1970), trabalhando com dez variedades, verificou que produção estava altamente correlacionada com o número de perfilhos por planta, número de sementes por planta, comprimento da espiga e peso de 100 sementes.

JAIN e AULAKH (1971) encontraram altas e significativas correlações positivas entre a produção e número de sementes por espiga, espiguetas por espiga, peso de perfilhos e peso de 100 sementes. O número de dias para o florescimento correlacionou-se negativa e significativamente com a produção.

KHAN, KHAN e BEOHAR (1972) verificaram que a produção de sementes estava positiva e significativamente correlacionada com o número de perfilhos efetivos por planta, comprimento da espiga, espiguetas por espiga, altura da planta e peso médio da espiga.

VIRK e VERMA (1972), estudando o efeito de número de espigas por planta, peso de 100 sementes e número de sementes por espiga na produção de 11 variedades e nove populações F_2 , concluíram que o número de espigas e o peso de 100 sementes se correlacionaram positiva e significativamente com a produção de sementes. O coeficiente de caminhamento (*path-coefficient*) indicou que ambas as características influíram direta ou indiretamente na produção.

2.2.3. *Avena sativa* L. (Aveia)

OLIVIERI (1969) observou em um grupo de 4533 linhas que as características que mostraram uma correlação positiva com a produção foram a altura da planta, tamanho da folha bandeira e o peso da semente por hectolitro. A máxima produção de matéria seca estava mais estreitamente associada com a altura da planta e o acamamento.

SOLANKI, PARODA e CHAUDHARY (1973) analisaram cinco características em 49 variedades forrageiras e verificaram que a produção de forragem estava positivamente correlacionada com altura da planta, número de perfilhos por planta e largura da

folha, e negativamente correlacionada com o comprimento da folha.

2.2.4. *Hordeum vulgare* L. (Cevada)

LUK'YANENKO, KOZLENKO e EMMERIKH (1972) estudaram 298 variedades do Japão, 330 da China, 89 da Índia e 284 do Canadá e USA e mostraram que a produção de sementes apresentou alta correlação com o peso de 1000 sementes, especialmente no grupo japonês, porém não com o número de perfilhos férteis; com a precocidade correlacionou-se positivamente no grupo japonês e negativamente no grupo indiano. Os grupos também diferiram quanto às outras características.

3. Análise Genética dos Caracteres Quantitativos

A importância da análise genética dos caracteres quantitativos, com o objetivo de predizer sua resposta à seleção em programas de melhoramento, tem sido enfatizada em numerosos trabalhos.

A produção de sementes é basicamente um caráter quantitativo, assim como as características morfológicas que contribuem direta ou indiretamente para a sua expressão final.

Ao contrário da genética mendeliana, que utiliza símbolos para representar os efeitos de gens individuais (Aa , Bb , Cc , etc.), na análise dos caracteres quantitativos, outros símbolos e valores são utilizados para a sua interpretação tais como médias, variâncias e covariâncias.

No princípio deste século, Johannsen fez a distinção entre fenótipo e genótipo, e Nilsson-Ehle e East demonstraram

que os caracteres quantitativos são herdados, como os qualitativos, conforme as leis de Mendel, sendo a variação total o resultado da ação conjunta do genótipo e do ambiente.

COCKERHAM (1956) considerou o resultado da expressão genotípica de um certo caráter na forma de um modelo linear do tipo $F = \mu + g + a + (ga)$, onde o fenótipo F é a soma de uma média (μ), um efeito genotípico (g), um efeito ambiental (a) e um efeito da interação do genótipo com o ambiente (ga). Este modelo pode também ser representado pela quantidade de variação expressa por cada componente, em termos de variância, assim: $\delta^2 F = \delta^2 g + \delta^2 a + \delta^2 (ga)$. A determinação destes efeitos é de fundamental importância para a estimativa dos parâmetros genéticos úteis à análise dos caracteres quantitativos, como a herdabilidade, avanço genético e coeficiente de variabilidade genética.

A herdabilidade sempre foi definida sobre vários aspectos, de acordo com a profundidade do estudo e com a espécie a ser estudada. No sentido amplo, é definida como a relação existente entre a variância genética total ($\delta^2 g$) e a variância fenotípica ($\delta^2 F$), segundo LUSH (1949) apresentada por JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955a), HANSON, ROBINSON e COMSTOCK (1956), SINGH e MEHNDIRATTA (1969), ECKEBIL *et al.* (1977) e outros. Fórmulas para calcular a herdabilidade para vários esquemas de melhoramento são apresentadas por FALCONER (1960), HANSON (1963), PARRAGA (1963) e outros. LUSH (1937), citado por KEMPTHORNE (1957), definiu a herdabilidade em sentido restrito como sendo a relação entre a variância genética aditiva e a variância fenotípica total, dentro de uma população segregante (isto é, a fração da variação total atribuída a efeitos genéticos aditivos).

HANSON (1963) discutiu o ajustamento das definições

de herdabilidade aos trabalhos de melhoramento vegetal, onde as plantas não são consideradas como uma unidade, como acontece no melhoramento animal, e sim como resultado da expressão de um grupo de indivíduos dentro de uma parcela repetida em um ou mais ambientes. Baseando-se nesta colocação, sugeriu que a herdabilidade fosse definida como a "fração do diferencial de seleção esperada para ser ganha quando a seleção é praticada em uma unidade de referência definida".

DUDLEY e MOLL (1969) abordaram os aspectos relacionados com as estimativas da herdabilidade e variâncias genéticas aplicadas ao melhoramento de plantas e afirmaram que um delineamento em blocos ao acaso, cuidadosamente repetidos em época e local são suficientes para fornecer um teste adequado para a variabilidade genética e uma estimativa da herdabilidade em sentido amplo. Afirmaram, ainda, que a estimativa da herdabilidade em sentido amplo fornece a magnitude relativa da variação genética e ambiental para o germoplasma em estudo, e não o progresso que pode ser obtido dentro de uma população particular daquele germoplasma, e que as estimativas da variância genética e herdabilidade em sentido amplo aplicam-se somente aos ambientes amostrados.

O avanço genético esperado por ciclo de seleção é representado pela fórmula $AG = (k)(\delta F)(\delta^2g/\delta^2F)$, apresentada por JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955a) onde AG é o valor esperado do avanço genético devido a seleção, k é o diferencial de seleção em unidades de desvio padrão fenotípico, δF é o desvio padrão fenotípico e δ^2g/δ^2F é o coeficiente de herdabilidade. Os mesmos autores demonstraram que o avanço genético também pode ser expresso em percentagem da média da população, mostrando, assim, a relação existente entre o coeficiente de variabilidade e a herdabilidade, como segue:

$$AG/\bar{x} (100) = k (CVG)(\delta g/\delta F).$$

O coeficiente de variabilidade genética (CVG) foi definido por BURTON (1952), citado por HANSON, ROBINSON e COMSTOCK (1956), como sendo a relação entre o desvio padrão genotípico (δg) e a média da população (\bar{x})

A aplicação destes conceitos em pesquisas com diversas culturas tem contribuído enormemente para o desenvolvimento de uma teoria compreensiva e para aperfeiçoamento dos métodos de melhoramento de plantas e animais.

3.1. Leguminosas

3.1.1. *Vigna sinensis** (L.) Savi

SINGH e MEHNDIRATTA (1969), determinando a variabilidade genética em 40 promissoras variedades de *Cowpea*, registraram que elas apresentaram consideráveis coeficientes de variabilidade genética (CVG), herdabilidade e avanço genético esperado. O número de vagens por planta apresentou elevado CVG (52,52%). A herdabilidade foi alta para o peso de 100 sementes (95,89%), dias para o florescimento (88,79), comprimento da vagem (80,45%) e dias para a maturação (78,29%). O avanço genético esperado em percentagem da média foi moderado para o número de racemos (48,11%), peso de 100 sementes (51,96%), número de vagens (31,59%), comprimento da vagem (27,69%) e produção de sementes (27,57%).

TREHAN, BAGRECHA e SRIVASTAVA (1970) encontraram diferenças significativas entre 40 variedades para nove características estudadas. As estimativas da variância genética foram

(*) Em sentido amplo equivalente a *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (STANTON *et al.*, 1966).

altas para o número de ramos por planta, número de vagens por planta e comprimento do pedúnculo. A herdabilidade foi média para todas as características, exceto para a época do florescimento que foi muito baixa. O avanço genético esperado foi alto para o comprimento do pedúnculo, número de vagens por planta e produção de sementes.

BLISS *et al.* (1973) utilizaram 11 cultivares de *Vigna unguiculata* (L.) Walp, em três locais durante duas estações (ambientes de dias longos e ambientes de dias curtos) e verificaram que os mais altos valores de herdabilidade manifestaram-se nas seguintes características: peso de 50 sementes (0,84), mg/g de fluor (0,54) e número de sementes por vagem (0,53). A produção de sementes e o número de vagens por planta apresentaram uma herdabilidade de 0,12 e 0,07 respectivamente.

VEERASWAMY, PALANISWAMY e RATHNASWAMY (1973), estudando a variabilidade de 12 cultivares de *Cowpea*, afirmaram que estes apresentaram uma ampla faixa de variabilidade nas oito características estudadas. Elevada herdabilidade foi observada no comprimento da vagem (97,5%), e o mais baixo valor foi observado no número de sementes por vagem (33,3%). O avanço genético em percentagem da média foi alto para o peso das vagens (59,4%), comprimento da vagem (53,8%), número de vagens (46,9%) e produção de sementes (46,4%). Os mais altos valores de herdabilidade e avanço genético foram obtidos para o número de vagens e peso das vagens por plantas e comprimento da vagem

KHERADNAM e NIKNEJAD (1974) estimaram a herdabilidade em sentido amplo para seis características em *Cowpea* usando quatro progenitores e seis linhas F₂ obtidas dos cruzamentos destas variedades e encontraram os valores de 75, 64, 47, 35 e 15% para o peso de 100 sementes, número de sementes por vagem, número de racemos por planta, número de vagens por plan

ta, produção de sementes por planta e número de ramos por planta, respectivamente.

3.1.2. *Phaseolus vulgare* L.

COYNE (1968), utilizando os progenitores e as gerações descendentes dos cruzamentos de três variedades, obteve estimativas da herdabilidade empregando dois métodos e verificou pouca diferença para os resultados obtidos. Os resultados foram para o primeiro e segundo métodos respectivamente, (0,09 e 0,11) para a produção de sementes; (-0,04 e -0,03) para o número de sementes por vagem; (-0,02 e -0,08) para o número de vagens por planta; e (-0,01 e -0,03) para o peso médio da semente.

SETH *et al.* (1972) constataram que o número de dias para o florescimento, número de ramos primários, peso médio da vagem, número de vagens por planta e produção de vagens verdes por planta apresentaram diferenças significativas nas dez variedades estudadas. Ampla variação ocorreu para o número de ramos primários, número de vagens por planta e produção de vagens verdes por planta. Um alto coeficiente de variação genética foi obtido para o número de ramos primários, comprimento médio da vagem e produção de vagens verdes por planta. Todas as características mostraram alta herdabilidade, exceto a produção média das vagens. Alto avanço genético esperado foi encontrado para o número de ramos primários, peso médio da vagem e produção de vagens verdes por planta.

LAL e PADDA (1972) estudaram oito características em 23 variedades e obtiveram elevadas estimativas da herdabilidade em sentido amplo e avanço genético para o comprimento da vagem e produção de sementes por planta. Moderada herdabilidade

e alto avanço genético foi obtido para a produção de vagens por planta, e o conjunto de frutos mostrou alta herdabilidade e moderado avanço genético.

PANIAGUA e PINCHINAT (1976), estudando o índice de herdabilidade e o avanço genético de sete características de duas linhas puras (preta e roxa), verificaram que nas linhas de sementes pretas os valores da herdabilidade foram significativos para o diâmetro do caule, número de nós, comprimento da vagem, número de sementes por vagem e peso médio das sementes com 65,43; 65,04; 69,80; 76,37 e 63,62 respectivamente. Nas linhas de sementes roxas somente apresentaram herdabilidade significativa o número de sementes por vagem (72,79) e o peso médio das sementes (80,77). Os maiores avanços genéticos corresponderam ao número de nós nas duas linhas com 73,46 e 75,65 para a preta e roxa respectivamente. Os valores médios ficaram com o comprimento da vagem e o número de sementes por vagem, e os menores com o diâmetro do caule e o peso médio das sementes nos dois grupos.

3.1.3. *Phaseolus aureus* Roxb.

TOMAR, LAXAMAN SINGH e SHARMA (1972) verificaram que o efeito da interação variedade x estação (chuvosa e seca) foi significativo para a produção e quatro dos seis componentes de produção estudados nas 15 variedades. A herdabilidade estimada para o comprimento da vagem e número de sementes por vagem foram altos na estação chuvosa, o mesmo ocorrendo na estação seca para o número de ramos.

GIRIRAJ (1973) observou a existência de ampla variação na produção e em seus componentes de produção em 55 variedades. Altas estimativas da herdabilidade em sentido amplo foram registradas para todas as características e estavam asso-

ciadas a altas estimativas de avanço genético na altura da planta, peso de 100 sementes, número de vagens por planta, produção de sementes por planta e número de dias para o florescimento.

3.1.4. *Phaseolus mungo* L.

SINGH *et al.* (1972), estudando seis características em 25 variedades, verificaram que as estimativas do coeficiente de variação genética e da herdabilidade em sentido amplo indicam a possibilidade de melhorar-se a produção de sementes, número de vagens por planta, número de nós frutíferos e tamanho da semente.

3.1.5. *Glycine max* (L.) Merr.

JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955b) estudaram 24 características em duas populações de linhas F_3 , e as gerações F_4 e F_5 destas linhas foram plantadas em vários locais em dois anos. Verificaram que em geral a herdabilidade da produção de sementes em ambas as populações foram bastante inferiores às outras características tomando como base a parcela. No entanto o avanço genético para a produção de sementes foi muito maior que os obtidos para a percentagem de óleo, proteína e iodo.

GOPANI e KABARIA (1970) verificaram, em seis variedades promissoras, que o número de sementes, peso das sementes, número de ramos e teor de óleo apresentaram alta herdabilidade. No entanto o avanço genético foi alto somente para o número de sementes e o número de vagens por planta.

LAL e HAQUE (1972) analisaram 10 características em 36 variedades e estimaram a herdabilidade em sentido amplo e o avanço genético. Os resultados mostraram que a seleção para o

número de folhas, área foliar total, período de florescimento, altura da planta, peso de 100 sementes e número de dias para o florescimento poderia ser efetivo.

LAL e MEHTA (1973), estudando onze caracteres em 25 variedades, verificaram que a altura da planta expressou um altíssimo coeficiente de variação genética e avanço genético esperado. Estimativas médias da herdabilidade foram registradas para o número de ramos, número de vagens por planta e número de sementes por vagem.

MALHOTRA (1973) observou diferenças significativas para as seis características estudadas em 37 variedades e verificou que o número de vagens por planta e a produção de sementes teve um altíssimo coeficiente de variação genética e avanço genético esperado. A estimativa da herdabilidade foi alta para o número de sementes por vagem. A análise feita através da função discriminante indicou que a seleção para o número de vagens por planta, número de sementes por vagem e número de ramos primários poderiam ser efetivos.

PRITCHARD, BITH e BRAY (1973) verificaram a existência de uma considerável variabilidade para a produção nos cruzamentos Mamloxi x Avoyelles e Wilson Black x Herson. O avanço genético foi baixo em ambientes no qual o *stress* de umidade limitava a expressão da variação genética. No primeiro cruzamento a melhor seleção F_6 , era 49% mais produtiva que o melhor progenitor. As interações genótipo x ambiente foram significativas, e os índices de seleção baseados na combinação de sete componentes de produção foram mais efetivos que a seleção para a produção somente.

3.1.6. *Cicer arietinum* L.

SANDHU e SINGH (1970) estudaram a produção e seis componentes de produção em 60 variedades de 13 países. Altos coeficientes de variação genética foram obtidos para o número de vagens por planta, peso de 100 sementes, produção de sementes e número de ramos primários e secundários por planta. Altas estimativas de herdabilidade em sentido amplo foram obtidas para todas as características acima e para a altura da planta. Altos avanços genéticos foram conseguidos para o peso de 100 sementes e o número de vagens por planta.

JOSHI (1972), trabalhando com 20 variedades para determinar a variabilidade e o comportamento dos componentes de produção, observou que as estimativas da herdabilidade e do avanço genético esperado indicaram que o número de vagens por planta poderia ser o melhor critério para a seleção, porém o número de ramos frutíferos poderia ser também considerado.

LAXMAN SINGH, TOMAR e MISHRA (1973) verificaram que os valores da herdabilidade em 40 variedades variaram de 19% para o número de ramos secundários a 91% para o peso de 100 sementes; os valores para o comprimento da vagem, número de vagens por planta e produção por planta foram 62%, 70% e 63% respectivamente.

3.1.7. *Cajanus cajan* (L.) Millsp.

MUÑOZ e ABRAMS (1971) estudaram três variedades e uma linha obtida por irradiação como progenitores em cinco cruzamentos. Verificaram uma grande variação em todos os cruzamentos principalmente no peso da semente, altura da planta e época de florescimento, superiores ao número de sementes por vagem. Apesar da produção de sementes mostrar-se alta e positiva

mente correlacionada com o número de vagens por planta, a herdabilidade para esta última característica era baixa, 45,3 e 52,1 nas gerações F₂ e F₃ respectivamente. A época de florescimento, altura da planta e peso da semente mostraram alta herdabilidade.

HIREMATH e TALAWAR (1973) analisaram sete características em 15 variedades e verificaram que o número de ramos primários, número de sementes por vagem, comprimento da vagem e peso de 100 sementes apresentaram altas estimativas da herdabilidade e baixo avanço genético. Altas estimativas da herdabilidade e avanço genético foram obtidos para a altura da planta, número de vagens por planta e produção por planta.

KUMAR e HAQUE (1973), estudando duas variedades parentais e os descendentes F₁ e F₂ de seu cruzamento, obtiveram altos valores da herdabilidade em sentido amplo e alto avanço genético para o número de folhas e número de sementes por planta. Moderado avanço genético foi obtido para o número de dias para a maturação. Moderadas herdabilidades e avanço genético foram estimados para a altura da planta e número de vagens por planta. A produção de sementes por planta apresentou moderada herdabilidade e alto avanço genético.

3.1.8. *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.

SOHOO *et al.* (1971) estudaram onze características em 40 variedades e mostraram que a produção de forragem, número de ramos por planta, número de racemos, número de vagens, altura da planta e número de sementes por vagem apresentaram altos coeficientes de variação genética e altas estimativas da herdabilidade em sentido amplo e avanço genético.

SAIN DASSA, ARORA e GUPTA (1973) encontraram uma ampla variação para seis características estudadas em 36 variedades, porém não para o número de dias para 50% de florescimento. Verificaram que as estimativas da herdabilidade foram altas para o teor de goma, teor de proteínas e peso de 100 sementes. Alta herdabilidade esteve associada ao avanço genético esperado para o número de vagens por racemos por planta e o teor de goma.

3.2. Outras Culturas

3.2.1. *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

LONC (1969) verificou que os valores da herdabilidade calculados por cinco métodos apresentaram resultados comparáveis para as características morfológicas de altura, comprimento da panícula, comprimento e largura da folha, diâmetro do primeiro internódio e número de internódios. Estudando diferentes gerações, verificou que os valores estimados da herdabilidade diferem muito pouco, apresentando a variação de 69% a 81% para o comprimento da panícula, 56% a 64% para o diâmetro do internódio, 51% a 72% para a altura, 50% a 66% para a largura da folha, 43% a 99% para o comprimento da folha e 22% a 30% para o número de internódios. Observou ainda que a altura da planta é a característica que melhor responde à seleção e está estreitamente correlacionada com a produção de massa verde.

BASU (1971), estudando o cruzamento das variedades M 35-1 x H 1, verificou que a altura da planta e o número de dias para o florescimento apresentaram elevados valores da herdabilidade e avanço genético esperado.

FANOUS, WEIBEL e MORRISON (1971) estimaram a herdabilidade e o avanço genético para quatro componentes de produção

em cinco cruzamentos. Verificaram que o comprimento da panícula e o comprimento das ramificações laterais que contem as sementes apresentaram altíssimos valores para os dois parâmetros genéticos estudados.

LINNIK, YASTREBOV e LITUN (1971) concluíram, ao estudar o comportamento da geração F₁ de sorgos híbridos, que o melhoramento para alta produtividade da planta foi mais efetivo quando a seleção é praticada visando ao número de folhas e produtividade dos perfilhos, os quais apresentaram elevados coeficientes de herdabilidade e uma correlação direta de cada um com a produção e entre si.

3.2.2. *Triticum aestivum* L.

JAIN e AULAKH (1971) estudaram oito características em 80 linhas e observaram que o peso de 100 sementes, número de perfilhos, produção de sementes e número de sementes por espiga apresentaram ampla variação e um altíssimo coeficiente de variabilidade genética. Estimativas da herdabilidade foram altas para o número de dias para a maturação, florescimento, número de espiguetas por espiga e peso da semente por espiga. Altíssimo avanço genético foi obtido para o peso da semente por espiga e a produção.

MISHRA (1971), através da análise de sete características em 13 variedades, mostrou que o peso de 100 sementes, número de sementes por espiga e número de espiguetas por espiga, têm um alto coeficiente de variabilidade genética. A estimativa da herdabilidade em sentido amplo foi muito alta para o peso de 1000 sementes (96,69%), número de espiguetas por espiga (94,33%), número de sementes por espiga (91,30%), comprimento da espiga (88,52%) e altura da planta (82,02%).

KHAN, KHAN e BEOHAR (1972) estudaram a variabilidade genética em 15 características de 28 variedades. Destas, o comprimento da arista mostrou um alto coeficiente de variabilidade genética, seguido do peso médio da espiga. Estimativas da herdabilidade foram altas para o comprimento da arista e a altura da planta. O total de perfilhos por planta, comprimento da espiga e número de sementes por espiga apresentaram moderada herdabilidade e alto avanço genético.

VELANKER, SINGH e SHRIVASTAVA (1972) observaram nove características quantitativas em 64 variedades cultivadas durante uma estação sob condições naturais de precipitação e registraram elevados valores da herdabilidade para a época do pendoamento, altura da planta, maturidade, número de perfilhos por planta, comprimento da espiga e produção de sementes.

SINGH, SINGH e KHANNA (1973) obtiveram dados para a produção e cinco de seus componentes em nove variedades, as quais apresentaram uma ampla faixa de variabilidade genética, especialmente para a produção de sementes por planta, comprimento da espiga, altura da planta e número de sementes por planta. Estimativas da herdabilidade em sentido amplo variaram de 59,1% para o número de espiguetas férteis por espiga a 98,7% para a altura da planta. Alta herdabilidade e avanço genético foram estimados para a produção e número de sementes por planta.

3.2.3. *Avena sativa* L.

PHUL, MEHNDIRATTA e SINGH (1972) estudaram seis características em 40 variedades forrageiras em dois locais e constataram que a produção de forragem apresentou um elevado coeficiente de variabilidade genética, seguida pelo número de perfilhos. Altos valores de herdabilidade foram obtidos para a

altura da planta e largura da folha no primeiro local e para o número de perfilhos e a produção de forragem no segundo. Alto avanço genético poderia ser esperado para a produção de forragem e número de perfilhos no segundo local.

3.2.4. *Hordeum vulgare* L.

SETHI, SINGH e SHARMA (1972) registraram que a produção de sementes, altura da planta, perfilhos por planta, sementes por fileira na espiga, dias para 70% de pendoamento e peso de 250 sementes tiveram substanciais e elevados coeficientes de herdabilidade, variabilidade genética, variabilidade fenotípica e avanço genético esperado.

TREHAN, BHATNAGAR e SHARMA (1970) obtiveram nas nove características estudadas em 83 variedades exóticas alta estimativa da herdabilidade no sentido amplo e avanço genético para o número de perfilhos por planta, comprimento do pedúnculo, comprimento da espiga e número de sementes por espiga, indicando que a seleção pode basear-se nestas características.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Procedimento Experimental

Foram utilizadas sementes de cinco variedades de Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, que foram escolhidas aleatoriamente de um grupo de trinta variedades, referidas como potencialmente produtivas, pertencentes ao Banco de Germoplasma do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. As variedades selecionadas são caracterizadas no Quadro 2.

Dois experimentos foram instalados no Estado do Ceará no ano de 1977, em dois locais, sendo um na microrregião 59 (Caucaia) e o outro na microrregião 60 (Pacajus), segundo IBGE, 1968.

O primeiro experimento foi instalado em fevereiro na propriedade Boqueirão (Local 1), no município de Caucaia, em solo podzólico vermelho-amarelo. O segundo foi instalado em março, no município de Pacajus (Local 2), na Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE/PACAJUS), pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em solo areno quartzoso profundo, não hidromórfico, segundo classificação do Mapa Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará.

Amostras de solo dos dois locais foram analisadas pelo Laboratório de Análises de Solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, e os seus resultados são apresentados no Quadro 3.

Quadro 2. Características de Cinco Variedades Comerciais de Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi.

	V A R I E D A D E S				
	Bengala	Rita Joana	Pitiúba	V-4 Alagoas	V-11 Rubí
Nome comum	Bengala	Rita Joana	Pitiúba	V-4 Alagoas	V-11 Rubí
Registro	CE-2	CE-12	CE-31	CE-216	CE-222
Procedência	Pentecoste-Ce	Pentecoste-Ce	Pentecoste-Ce	IPEAN - Pará	IPEAN - Pará
Dias p/germinação	06,0	04,0	05,0	06,0	06,0
Dias p/floração	55,0	52,0	52,0	47,0	48,0
Dias p/1ª colheita	77,0	68,0	67,0	70,0	70,0
Cor da flor	Violeta claro	Violeta claro	Violeta	Violeta claro	Violeta claro
Cor do caule	Verde com antocianina	Verde	Verde com antocianina	Verde com antocianina	Verde com antocianina
Porte	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Semi-ereto	Decumbente
Cor da vagem	Rosada	Rosada	Amarela	Róseo + Roxo	Marron + Roxo
Comp. da vagem (cm)	28,6	20,8	21,1	24,7	20,1
Nº de vagens/planta	21,0	54,0	50,0	24,0	14,0
Posição da vagem	Acima da folhagem	Acima da folhagem	Acima da folhagem	Acima da folhagem	Acima da folhagem
Nº sem./vagem	18,0	17,0	19,0	15,0	13,0
Forma da semente	Reniforme	Ovóide	Ovóide	Ovóide	Ovóide
Cor da semente	Marron	Marron + Branco	Marron	Marron	Roxo
Peso de 100 sementes (g)	20,0	15,1	15,9	23,8	23,3
Produção/planta (g)	53,3	125,0	122,0	70,0	46,0
Produção (kg/ha)	960,0	2500,0	2440,0	980,0	820,0

Fonte: Dados contidos nas Fichas de Registro da Coleção de Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, fornecidas pelo Prof. José Braga Pai

Quadro 3. Resultados da Análise Química dos Solos dos Locais 1 e 2. Ceará, Brasil, 1977*.

ESPECIFICAÇÕES	Local 1	Local 2
Fósforo (ppm)	39,00 - alto**	21,00 - alto**
Potássio (ppm)	149,00 - alto**	61,00 - alto**
Cálcio + Magnésio (me %)	5,50 - alto**	3,00 - alto**
Alumínio (me %)	0,05	0,05
pH	6,30	6,10

* Análise realizada no Laboratório de Análises de Solos do Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

** Classificado segundo os padrões adotados pelo Laboratório de Análises de Solos do Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Os solos foram adubados por ocasião do plantio, em fundação, com as dosagens de 20-00-00 kg/ha e 20-45-20 kg/ha nos locais 1 e 2 respectivamente, seguindo a recomendação constante da análise do solo. Os fertilizantes utilizados como fontes de NPK foram a uréia, o superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. Cada parcela consistia de quatro fileiras de sete metros cada uma, com espaçamento de 1,0m entre fileiras e 0,5m entre plantas dentro da fileira. Em cada parcela experimental foram escolhidas, aleatoriamente, cinco plantas das duas fileiras centrais, que foram marcadas, e nas quais se observaram dez características, de acordo com a seguinte metodologia:

- 1.1. Número de nós no ramo principal - determinado durante a primeira semana após o início do florescimento (³). Considerou-se não toda inserção de ramos e folhas até a extremidade do ramo principal.
- 1.2. Número de ramos - contados durante a primeira semana após o início do florescimento. Consideraram-se todos os ramos laterais partidos do ramo principal, este inclusive.
- 1.3. Diâmetro do caule da planta - medido na base do ramo principal da planta, na metade do primeiro internódio (entre o primeiro nó e o solo), durante a segunda semana após o início do florescimento. Para esta

(³) O início do florescimento foi registrado quando 50% das plantas da respectiva variedade floravam.

medida utilizou-se um paquímetro graduado em centímetros.

- 1.4. Número de folhas por planta - contados durante a primeira semana após o início do florescimento. Foram consideradas as folhas desenvolvidas e as que se encontravam em pleno desenvolvimento.
- 1.5. Área foliar - determinada a partir do maior comprimento e maior largura do folíolo central da folha situada à altura do quarto internódio, através de fórmula sugerida por ARAÚJO e PAIVA (1977):
$$\text{área foliar} = (\text{comprimento} \times \text{largura}) 0,5012.$$
 O período de determinação foi na segunda semana após o início do florescimento.
- 1.6. Número de vagens por planta - determinado após a última colheita, contando-se o total de vagens produzidas por cada planta.
- 1.7. Comprimento da vagem - determinado medindo-se todo o perfil da vagem com um barbante e em seguida medindo-o em uma escala graduada em centímetros. Foram medidas todas as vagens produzidas por cada planta.
- 1.8. Número de sementes por vagem - para determinar-se esta característica, contaram-se todas as sementes produzidas por cada planta e dividindo-se o resultado pelo número de vagens colhidas pela respectiva planta. Foram computadas sementes abortadas e sementes não desenvolvidas, segundo DOMINGO (1945), BRANDÃO (1961) citados por ARAÚJO e PAIVA (1977).
- 1.9. Produção de sementes por planta - determinada após a

debulha das vagens colhidas, pesando-se todas as sementes computadas na determinação anterior, obedecendo-se à mesma recomendação. A pesagem foi feita em balança de precisão, com aproximação de centésimo de grama.

- 1.10. Peso de 100 sementes - foi determinado, obtendo-se o peso (P) de todas as sementes produzidas por uma planta, dividindo pelo número (N) de sementes por planta e multiplicando-se por 100, ou seja, peso de 100 sementes $(p) = (P/N) 100$.

2. Análise Estatística

2.1. Análise da Variância

A análise da variância procedida conforme o Quadro 4 para cada local e característica estudada, obedeceu ao modelo abaixo definido:

$$x_{ijk} = \mu + G_i + R_j + (GR)_{ij} + P_{(ij)k} \quad \text{onde}$$

μ = média geral das variedades em estudo;

G_i = efeito da variedade i , $i = 1, \dots, 5$;

R_j = efeito da repetição j , $j = 1, \dots, 4$;

$(GR)_{ij}$ = interação da variedade i com a repetição j ;

$P_{(ij)k}$ = efeito da planta k da variedade i no bloco j , $k = 1, \dots, 5$ (erro experimental).

As médias de cada característica em estudo que apresentaram significância estatística foram comparadas pelo teste

Quadro 4. Forma da Análise da Variância

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Variedades (G)	$i - 1$	M_1	M_1 / M_3
Repetições (R)	$j - 1$	M_2	M_2 / M_3
(G x R)	$(i - 1)(j - 1)$	M_3	M_3 / M_4
Planta/Variedade (P)*	$(k - 1) ij$	M_4	
T O T A L	$ijk - 1$		

* Usado como resíduo

de Tukey, para cada local e variedade estudada, bem como para os dois locais em conjunto.

2.2. Análise da Variância Conjunta

A análise da variância conjunta para os dois locais foi realizada conforme o Quadro 5 obedecendo ao seguinte modelo desenvolvido para as condições do experimento:

$$X_{ijkl} = \mu + G_i + L_j + (GL)_{ij} + R_{(j)k} + (RG)_{(j)ki} + P_{(ijk)l}$$

onde

μ = média geral das variedades em estudo;

G_i = efeito da variedade i , $i = 1, \dots, 5$;

L_j = efeito do local j , $j = 1, 2$;

$(GL)_{ij}$ = efeito da interação da variedade i com o local j ;

$R_{(j)k}$ = efeito da repetição k dentro do local j ,
 $k = 1, \dots, 4$;

$(RG)_{(j)ki}$ = efeito da interação da repetição k com a variedade i , dentro do local j ; e

$P_{(ijk)l}$ = efeito da planta l dentro da variedade i , no local j e na repetição k , $l = 1, \dots, 5$.

2.3. Componentes de Variação

Os componentes de variação foram obtidos a partir das esperanças dos quadrados médios da análise conjunta, pela solução das seguintes equações simultâneas:

Quadro 5. Forma da Análise da Variância Conjunta e Esperança dos Quadrados Médios

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	Valor Esperado dos Quadrados Médios
Variedades (G)	$(i - 1)$	M_1	$\delta_e^2 + l\delta^2gr + jkl\delta^2g$
Locais (L)	$(j - 1)$	M_2	$\delta_e^2 + l\delta^2gr + il\delta^2r + kl\delta^2gl + ikl\delta^2l$
(G x L)	$(i - 1)(j - 1)$	M_3	$\delta_e^2 + l\delta^2gr + kl\delta^2gl$
Repetições (R)	$(k - 1) j$	M_4	$\delta_e^2 + l\delta^2gr + il\delta^2r$
(G x R)	$(k - 1)(i - 1)j$	M_5	$\delta_e^2 + l\delta^2gr$
P (Resíduo)	$(l - 1) ijk$	M_6	δ_e^2
T O T A L	$ijkl - 1$		

$$\delta^2 g = \frac{M_1 - M_5}{40} ; \quad \delta^2 \ell = \frac{(M_2 - M_4) - 20\delta g \ell}{100} ;$$

$$\delta^2 g \ell = \frac{M_3 - M_5}{20} ; \quad \delta^2 r = \frac{M_4 - M_5}{25} ;$$

$$\delta^2 r g = \frac{M_5 - M_6}{5} ; \quad \text{e} \quad \delta^2 e = M_6, \text{ em que } M_1, M_2, \dots, M_6$$

são os quadrados médios. Os componentes de variação acima têm a seguinte interpretação genética:

$\delta^2 g$ = componente devido às diferenças genéticas entre as variedades;

$\delta^2 \ell$ = componente devido às diferenças ambientais entre locais;

$\delta^2 g \ell$ = componente devido à interação variedades x locais;

$\delta^2 r$ = componente atribuído ao efeito de repetições;

$\delta^2 r g$ = componente devido à interação variedades x repetições; e

$\delta^2 e$ = componente atribuído às diferenças entre plantas dentro das 5 variedades nos 2 locais e nas 4 repetições (erro experimental).

A significância estatística dos vários componentes foi determinada pelo teste F, usando-se o denominador apropriado indicado pela esperança dos quadrados médios.

2.4. Parâmetros Genéticos

A variância fenotípica ($\delta^2 F$), a herdabilidade *lato*

sensu (H), o avanço genético esperado por ciclo de seleção (AG) e o coeficiente de variabilidade genética (CVG) foram calculados pela substituição dos componentes de variação nas fórmulas adequadas.

Os componentes de variação referentes a locais ($\delta^2\ell$) e às repetições (δ^2r) não foram considerados importantes para o cálculo dos parâmetros genéticos porque as variedades estudadas apareceram em cada local e em cada repetição, sendo, portanto, consideradas constantes, não contribuindo, assim, para a variância entre as médias (COMSTOCK e ROBINSON, 1952).

Dois métodos foram utilizados para calcular δ^2F . O primeiro, utilizado por CARLSON e MOLL (1962), inclui o efeito da interação variedades x repetições (δ^2gr):

$$\delta^2F = \delta^2g + \frac{\delta^2g\ell}{\ell} + \frac{\delta^2gr}{r} + \frac{\delta^2e}{rl}, \text{ onde } r \text{ e } \ell \text{ são o número}$$

mero de repetições e o número de locais, respectivamente. O segundo método sugerido por COMSTOCK e ROBINSON (1952), HANSON (1963), e ALLARD (1971) exclui o efeito da interação δ^2gr , sendo δ^2F estimado por:

$$\delta^2F = \delta^2g + \frac{\delta^2g\ell}{\ell} + \frac{\delta^2e}{rl}$$

O avanço genético esperado por ciclo de seleção foi calculado pela fórmula $AG = (k)(\delta F)(\delta^2g/\delta^2F)$, apresentada por JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955a) utilizando as variâncias fenotípicas estimadas pelos dois métodos acima indicados. Nesta fórmula, k representa o diferencial de seleção expresso em termos de desvio padrão fenotípico (δF), assumindo um valor de 2,06 para o nível de 5% de probabilidade.

A herdabilidade *lato sensu*, além de ser calculada utilizando os dois valores estimados para a variância fenotípica, foi calculada por dois métodos. O primeiro sugerido por LUSH (1949) e apresentado por JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955a), HANSON, ROBINSON e COMSTOCK (1956), SINGH e MEHNDIRATTA (1969), ECKEBIL *et al.* (1977) e outros, no qual a herdabilidade *lato sensu* é definida pela relação entre a variância genotípica e a variância fenotípica total:

$$H = \frac{\delta^2 g}{\delta^2 F} (100). \text{ O segundo método foi sugerido por}$$

HANSON (1963), que definiu a herdabilidade *lato sensu* a ser aplicada em melhoramento de plantas, em termos de avanço genético, assim:

$$H = \frac{AG}{k\delta F} (100).$$

O avanço genético foi também expresso em percentagem da média da população, de acordo com a fórmula apresentada por JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955a), onde o

$$AG \% \bar{x} = \frac{AG}{\bar{x}} (100), \text{ em que } \bar{x} \text{ representa a média da po}$$

pulação.

O coeficiente de variabilidade genética foi estimado, conforme sugerido por BURTON (1952), citado por HANSON, ROBINSON e COMSTOCK (1956), e SINGH e MEHNDIRATTA (1969), pela relação entre o desvio padrão genotípico e a média da população, multiplicado por 100, como segue:

$$CVG = \frac{\delta g}{\bar{x}} (100).$$

2.5. Interrelações entre Caracteres Agronômicos

Os coeficientes de correlação foram calculados pelo método dos mínimos quadrados.

Os testes de homogeneidade dos coeficientes de correlação e a obtenção dos coeficientes de correlação homogêneos para cada local e variedade, foram feitos segundo o método apresentado por STEEL e TORRIE (1960).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise da Variância

Os resultados das análises da variância, coeficientes de variação e diferenças mínimas significativas para as dez características estudadas, são apresentados nos Quadros 6 e 7, para os locais 1 e 2, respectivamente.

Nos dois locais estudados, as variedades não apresentaram diferenças significativas para o número de nós, número de ramos, diâmetro do caule e número de folhas; no entanto, apresentaram diferenças significativas no local 1 para o número de vagens por planta, número de sementes por vagem e produção de sementes e diferenças altamente significativas para a área foliar, comprimento da vagem e peso de 100 sementes. No local 2, todas estas características, com exceção do número de nós, número de ramos, diâmetro do caule e número de folhas, apresentaram diferenças altamente significativas. Resultados semelhantes foram obtidos por SINGH e MEHNDIRATTA (1969) em feijão *Cowpea*.

No local 1, o efeito de repetições (blocos) foi significativo apenas para as características mais ligadas à produção econômica, como o número de vagens por planta, a produção de sementes e o peso de 100 sementes, enquanto, no local 2, para a área foliar, o peso de 100 sementes e o diâmetro do caule.

A interação variedades x repetições foi significativa no local 1 para o diâmetro do caule, o número de vagens por

Quadro 6. Análises da Variância, Coeficientes de Variação (C.V.) e Diferenças Mínimas Significativas (D.M.S.) de Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

V A R I Â N C I A S											
Fonte de Variação	G.L.										
		Nº de nós	Nº de ramos	Ø do caule (cm)	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar (cm ²)	Comp. vagem (cm)	Nº sem./vagem	Produção sementes (g)	Peso 100 sementes (g)
Variedades (G)	4	2,08	1,21	0,10	390,38*	204,49	3112,88**	246,68**	4,30	2624,80*	126,11*
Repetições (R)	3	6,04	1,61	0,03	398,00*	173,13	51,15	0,64	1,59	2808,90*	5,78*
G x R	12	2,85	1,04	0,08*	92,18**	154,91	62,01	3,04**	1,07	514,94	1,36
Resíduo	80	3,06	0,64	0,04	36,01	85,47	51,82	0,91	1,07	273,39	1,61
C.V. (%)	-	10,77	18,92	30,74	40,14	31,60	15,15	7,70	6,83	52,98	6,88
D.M.S. (5%)	-	1,70	1,03	0,29	9,69	12,56	7,95	1,76	1,04	22,90	1,18

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 7. Análises da Variância, Coeficientes de Variação (C.V.) e Diferenças Mínimas Significativas (D.M.S.) de Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

V A R I Â N C I A S											
Fonte de Variação	G.L.										
		Nº de nós	Nº de ramos	Ø de caule (cm)	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar (cm ²)	Comp. vagem (cm)	Nº sem./vagem	Produção sementes (g)	Peso 100 sementes (g)
Variedades (G)	4	9,57	1,94	0,05	1450,04**	373,54	1917,01**	307,77**	20,43**	3572,58**	126,34**
Repetições (R)	3	7,87	3,58*	0,18**	132,19	47,88	311,00*	7,37	1,93	1066,55	16,09*
G x R	12	3,99	0,91	0,02	58,49	150,10	77,17	2,33	1,78	488,72	3,13
Resíduo	80	3,75	0,53	0,02	41,79	113,02	46,25	1,31	1,40	268,88	3,11
C.V. (%)	-	14,58	17,38	14,43	45,52	22,99	19,98	6,69	8,84	51,62	10,05
D.M.S. (5%)	-	2,02	0,96	0,14	7,72	12,36	8,86	1,54	1,35	22,30	1,79

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

planta e o comprimento da vagem. No local 2 essa interação não foi significativa para nenhuma característica.

Os valores médios do comportamento das dez características estudadas nos dois locais, nas cinco variedades, são apresentados no Quadro 8, com os respectivos contrastes calculados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O Quadro 8 mostra que a variedade CE-222 produziu maior número de vagens por planta (24,25) no local 1, enquanto no local 2, foi superada pela CE-12 que produziu em média 35,1 vagens por planta. Os maiores valores da área foliar foram apresentados pelas variedades CE-2 e CE-216, enquanto a CE-21 e a CE-31 foram as variedades que apresentaram o maior número de sementes por vagem nos locais 1 e 2, respectivamente. As variedades CE-2 e CE-216 apresentaram os mais altos pesos de 100 sementes em ambos locais, enquanto o menor foi registrado na CE-12.

As variedades que mais produziram sementes foram a CE-222 (local 1) e a CE-12 (local 2) com 61,91g e 75,01g, respectivamente. A variedade CE-12, apesar de ter apresentado uma elevada produção no local 2, mostrou-se a menos produtiva no local 1, produzindo 34,91g, menos da metade do local 2, a variedade CE-216 foi a que menos produziu no local 2.

As características que revelaram os maiores coeficientes de variação foram a produção de sementes (52,98% e 51,62%) e o número de vagens por planta (40,14% e 45,52%) para os locais 1 e 2, respectivamente.

2. Análise da Variância Conjunta

As análises da variância conjunta das dez características estudadas nos dois locais, bem como os respectivos coefi

Quadro 8. Comportamento Médio de Dez Características do Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi em Dois Locais. Ceará, Brasil, 1977.

LOCAL	VARIETADES	Nº de nós	Nº de ramos	Ø de caule (cm)	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar (cm ²)	Comp. vagem (cm)	Nº sem./vagem	Produção sementes (g)	Peso 100 sementes (g)
1	CE-2	13,50a	5,90a	1,08a	15,40ab	41,75a	65,69a	26,51a	15,05ab	45,21ab	19,49a
	CE-12	14,05a	5,50a	0,89a	16,30ab	36,80a	37,82b	18,96c	15,35ab	34,91b	13,76c
	CE-31	13,25a	5,30a	0,96a	15,60ab	38,65a	50,28ab	21,09b	15,20ab	35,59b	14,89c
	CE-216	13,90a	5,30a	1,01a	12,45b	36,65a	63,89ab	26,25a	15,72a	36,51b	18,86ab
	CE-222	13,80a	5,45a	0,95a	24,25a	43,60a	42,38b	20,33bc	14,46b	61,91a	17,74b
2	CE-2	15,60a	5,45a	0,93a	18,35cd	50,40a	50,20ab	26,22a	15,54ab	56,91ab	19,99a
	CE-12	16,50a	5,85a	0,99a	35,15a	57,85a	37,48cd	18,40d	14,46bc	75,01a	14,89c
	CE-31	16,15a	5,45a	0,94a	24,30bc	56,55a	42,37bc	22,07b	16,24a	59,90ab	15,16c
	CE-216	14,70a	5,10a	0,91a	13,25d	47,45a	57,02a	27,48a	15,53ab	41,01b	20,09a
	CE-222	15,45a	5,10a	0,86a	28,75ab	51,20a	32,39d	19,98c	13,68c	70,85a	17,90b

As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

cientes de variação e as diferenças mínimas significativas são apresentados no Quadro 9.

Os resultados indicam que não houve diferenças no comportamento das características determinadas no início do florescimento quanto ao número de nós no ramo principal, número de ramos por planta, diâmetro do caule e o número de folhas.

As variedades apresentaram diferenças altamente significativas para o número de vagens por planta, área foliar, comprimento da vagem, número de sementes por vagem, produção de sementes e o peso de 100 sementes.

O efeito devido a locais foi significativo para o número de vagens por planta e a produção de sementes, e altamente significativo para o número de nós no ramo principal, número de folhas e área foliar.

O efeito da interação variedades x locais foi significativo para a produção de sementes e altamente significativo para o número de vagens por planta, área foliar e número de sementes por vagem. Essa observação é particularmente importante pois sugere que um programa de melhoramento deverá ser dirigido para o desenvolvimento de variedades adaptadas a um grupo particular de ambientes (ALLARD e BRADSHAW, 1964). Para isso, a seleção das características que manifestaram elevada interação genótipo x ambiente deverá ser feita em um grande número de locais, até que uma fraca interação seja obtida. FINLAY (1963), citado por EVANS (1975), mostrou que os dois componentes de adaptação, a saber: rendimento médio em todos os ambientes e a estabilidade do rendimento são independentes um do outro e indicam a possibilidade de combinar-se alto rendimento com uma ampla adaptação.

Quadro 9. Análises da Variância Conjunta, Coeficientes de Variação (C.V.) e Diferenças Mínimas Significativas (D.M.S.) das Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	V A R I Â N C I A S									
		Nº de nós	Nº de ramos	Ø do caule (cm)	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar (cm ²)	Comp. vagem (cm)	Nº sem./vagem	Produção sementes (g)	Peso 100 sementes (g)
Variedades (G)	4	5,18	1,99	0,05	1341,33**	271,56	4719,83**	547,48**	17,92**	4111,42**	250,12**
Locais (L)	1	196,02**	0,50	0,15	2534,72*	9660,50**	3220,75**	2,08	0,20	16012,09*	21,22
G x L	4	6,46	1,15	0,10	499,08**	306,46	310,07**	6,97	6,81**	2085,95*	2,33
Repetições (R)	6	6,95	2,60*	0,11	265,09*	110,50	181,08*	4,01	1,76	1937,73**	10,94**
G x R	24	3,42	0,98*	0,05*	75,33**	152,50*	69,59	2,68**	1,43	501,80**	2,28
Resíduo	160	3,03	0,58	0,03	38,90	99,25	49,03	1,03	1,24	253,14	2,36
C.V. (%)	-	12,59	18,20	23,54	42,63	26,65	17,39	7,20	7,91	43,28	8,74
D.M.S. (5%)	-	1,22	0,65	0,15	5,73	8,15	5,51	1,08	0,79	14,78	1,00

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O efeito devido a repetições (blocos) foi significativo para o número de ramos, número de vagens por planta e área foliar; e altamente significativo para a produção e peso de 100 sementes.

A interação variedades x repetições foi significativa para o número de ramos, diâmetro do caule e o número de folhas e altamente significativo para o número de vagens por planta, o comprimento da vagem e a produção de sementes. Isso parece sugerir serem essas características altamente sensíveis mesmo às pequenas diferenças do solo, como as que se espera possam ocorrer entre repetições de um mesmo local. Destas características, o comprimento da vagem foi a que apresentou menor variância.

O menor coeficiente de variação foi apresentado pelo comprimento da vagem (7,20%), enquanto que a produção de sementes e o número de vagens por planta apresentaram os maiores valores com 43,28% e 42,63%, respectivamente.

A performance média das cinco variedades estudadas nos dois locais, para as dez características, é apresentada no Quadro 10.

A produção de sementes foi máxima na variedade CE-222 (66,39g) e mínima na CE-216 (38,71g).

O maior peso de 100 sementes foi observado na variedade CE-2 e a menor na CE-12, com os valores de 19,74g e 14,32g, respectivamente.

O número de sementes por vagem variou de 14,07 na CE-222, a 15,72 na CE-31. O maior comprimento da vagem e a área foliar máxima foram apresentados pela CE-216 com 26,87cm e 60,46cm², respectivamente.

Quadro 10. Comportamento Médio das Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

VARIEDADES	Nº de nós	Nº de ramos	Ø do caule (cm)	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar (cm ²)	Comp. vagem (cm)	Nº sem./ vagem	Produção sementes (g)	Peso 100 sementes (g)
CE-2	14,55a	5,68a	1,00a	16,88cd	46,08a	57,90a	26,37a	15,29ab	51,07bc	19,74a
CE-12	15,28a	5,68a	0,94a	25,63ab	47,08a	37,83b	18,68b	14,91bc	54,96ab	14,32b
CE-31	14,70a	5,38a	0,95a	19,95bc	47,60a	46,33c	21,58c	15,72a	47,75bc	15,03b
CE-216	14,30a	5,20a	0,96a	12,85d	42,05a	60,46a	26,87a	15,63ab	38,71c	19,49a
CE-222	14,63a	5,28a	0,90a	26,50a	48,90a	37,38b	20,15b	14,07c	66,39a	17,82c

As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

3. Estimativa dos Componentes de Variação

Os valores estimados dos componentes de variação são apresentados no Quadro 11. A importância de cada componente resultante de uma fonte de variação específica é determinada pela magnitude relativa do componente expresso pela sua significância.

O efeito devido às diferenças genéticas entre as variedades foi significativo para o número de folhas; componentes altamente significativos foram estimados para o número de vagens por planta, área foliar, comprimento da vagem, produção de sementes e peso de 100 sementes.

Os componentes atribuídos aos genótipos (δ^2g), locais (δ^2l), à interação variedades x locais (δ^2gl), repetições (δ^2r) e variedades x repetições (δ^2gr) foram todos altamente significativos com relação à área foliar e à produção de sementes. Portanto essas duas características parecem ser altamente influenciadas por aquelas causas de variação.

O componente δ^2gr não apresentou significância para o número de vagens por planta. O componente devido ao número de folhas por planta foi significativo para variedades e altamente significativo para locais, interação variedades x locais e variedades x repetições.

Os componentes devidos ao número de nós, número de ramos, diâmetro do caule e o número de sementes por vagem não apresentaram significância para nenhuma das causas de variação. O comprimento da vagem e o peso de 100 sementes apresentaram componentes altamente significativos somente com respeito às diferenças genéticas entre as variedades (δ^2g).

De modo geral, a magnitude dos componentes devido às

Quadro 11. Estimativa dos Componentes de Variação de Dez Características do Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977. ^{1/}

Componentes da Variância	Nº de nós	Nº de ramos	Ø do caule (cm)	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar (cm ²)	Comp. vagem (cm)	Nº sem./vagem	Produção sementes (g)	Peso 100 sementes (g)
Varietades (δ^2g)	0,04	0,03	0,00	31,65**	2,98*	116,26**	13,62**	0,41	90,24**	6,20**
Locais (δ^2l)	1,86	0,00	0,00	18,46**	93,96**	27,99**	0,00	0,00	140,74**	0,10
Varietades x Locais (δ^2gl)	0,15	0,01	0,00	21,19**	7,70**	12,02**	0,21	0,27	79,21**	0,00
Repetições (δ^2r)	0,14	0,06	0,00	7,59**	0,45	4,46**	0,05	0,01	57,44**	0,35
Varietades x Repetições (δ^2gr)	0,08	0,08	0,00	0,91	10,65**	4,11**	0,33	0,04	49,73**	0,00
Resíduo (δ^2e)	3,03	0,58	0,03	38,90	99,25	49,03	1,03	1,24	253,14	2,36

^{1/} Significância determinada usando-se o teste F adequado, indicado pela esperança do quadrado médio.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

diferenças genéticas entre as variedades foram superiores àquelas devido à interação das variedades com os locais, exceto para o número de nós e o número de folhas, e inferiores ao componente do erro experimental, exceto para a área foliar, comprimento da vagem e o peso de 100 sementes, evidenciando a ampla variabilidade existente nas principais características relacionadas com a produção de sementes e, conseqüentemente, oportunidade de progresso genético através da seleção.

4. Parâmetros Genéticos

Os valores estimados das variâncias fenotípicas e genotípicas, coeficientes de variabilidade genética, herdabilidade *lato sensu*, avanço genético esperado por ciclo de seleção (calculados também em percentagem da média) das dez características estudadas nas cinco variedades são apresentados no Quadro 12.

As respostas obtidas com a aplicação de diferentes métodos nos cálculos das variâncias fenotípicas, bem como dos outros parâmetros que dependem desta variância para a sua estimativa pouco diferiram, uma vez que a magnitude das diferenças observadas foram pequenas, mesmo para as características que apresentaram significância para δ^2_{gr} , como é o caso do número de folhas, área foliar e peso de 100 sementes.

Os valores estimados para as variâncias fenotípicas variaram de 0,01 (diâmetro do caule) a 173,92 (produção de sementes) para o primeiro método e de 0,00 a 161,49 no segundo método para as mesmas características. As menores variâncias fenotípicas e genotípicas foram registradas para o número de nós, número de ramos e o diâmetro do caule. O número de folhas, número de sementes por vagem e peso de 100 sementes também exi

Quadro 12. Estimativa de Alguns Parâmetros Genéticos para Dez Características Estudadas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

CARACTERÍSTICAS	VARIÂNCIAS					HERDABILIDADES (%)				A.G.		A.G. % \bar{x}	
	Média	δ^2F	δ^2F	δ^2g	C.V.G	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
		(1)	(2)	$H = \frac{\delta^2g}{\delta^2F} (100)$		$H = \frac{A.G.}{k \delta F} (100)$							
Nº de nós	14,69	0,51	0,49	0,04	1,37	7,84	8,16	8,30	8,32	0,12	0,12	0,82	0,82
Nº de ramos	5,44	0,13	0,11	0,03	3,13	23,08	27,27	22,92	26,48	0,17	0,18	3,13	3,37
Ø do caule (cm)	0,95	0,01	0,00	0,00*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nº de vagens	20,36	47,34	47,11	31,65	27,60	66,86	67,18	67,03	67,01	9,50	9,47	46,59	46,47
Nº de folhas	46,34	21,90	19,24	2,98	3,72	13,61	15,49	14,00	15,21	1,35	1,36	2,91	2,92
Área foliar (cm ²)	47,98	129,43	128,40	116,26	22,48	89,82	90,55	90,00	91,00	21,10	21,24	43,98	44,28
Comp. vagem (cm)	22,73	13,93	13,85	13,62	16,24	97,77	98,34	98,00	98,00	7,53	7,51	33,14	33,05
Nº sem./vagem	15,12	0,61	0,60	0,41	4,23	67,21	68,33	68,09	68,09	1,08	1,08	7,13	7,13
Produção Sem. (g)	51,77	173,92	161,49	90,24	18,35	51,89	55,88	52,00	55,99	14,13	14,66	27,29	28,32
Peso 100 Sem. (g)	17,28	6,50	6,50	6,20	14,42	95,88	95,38	94,99	94,99	4,99	4,99	28,90	28,90

(1) Parâmetros calculados computando o valor da δ^2gr .

(2) Parâmetros calculados sem computar a δ^2gr .

* Estimativa negativa para a qual o valor mais indicado é zero (0,00) segundo ALLARD (1971).

biram pouca variância genotípica e as duas últimas características, pouca variância fenotípica.

As menores estimativas dos parâmetros genéticos foram apresentadas pelo número de nós no ramo principal, número de ramos e o diâmetro do caule, o que sugere pouca variabilidade de nestas características. As variâncias genotípicas mais elevadas foram registradas para a área foliar (116,26) e a produção de sementes (90,24). O diâmetro do caule foi a característica que revelou a menor variância genotípica (0,00).

O número de vagens por planta foi a característica que mostrou o mais alto coeficiente de variabilidade genética, sendo seguida pela área foliar e a produção de sementes por planta. Esse fato sugere que a seleção pode ser empregada com sucesso no melhoramento dessas características. Altas estimativas do coeficiente de variabilidade genética foram obtidas por SANDHU e SINGH (1970) em *Chickpeas* e MALHOTRA (1973) em Soja, para o número de vagens por planta e a produção de sementes; SINGH e MEHNDIRATTA (1969) em *Cowpea* e SINGH *et al.* (1972) em *Feijão mung*, para o número de vagens por planta.

Os valores da herdabilidade estimados pelos dois métodos e baseados em duas diferentes estimativas de variâncias fenotípicas pouco diferiram entre si, considerada a mesma característica.

Os valores da herdabilidade *lato sensu*, sozinhos, não são suficientes para indicar a quantidade de progresso genético que poderia resultar da seleção dos melhores indivíduos. Supondo que a herdabilidade foi 100% ($\delta^2g = \delta^2F$), então a performance do fenótipo poderia ser uma perfeita indicação do valor genotípico; porém a herdabilidade de 100% poderia resultar quando ambas δ^2g e δ^2F fossem 0,01; 1; 10; 100; etc., com isto, o progresso genético poderia ser incrementado com um aumen

to das variâncias. A utilidade desse parâmetro aumenta quando é usada juntamente com o diferencial de seleção, a quantidade cuja média das linhas selecionadas excede a média do grupo inteiro (população), e o avanço genético esperado que é definido como o produto do coeficiente de herdabilidade (δ^2g/δ^2F) pelo diferencial de seleção (JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK 1955a). Na tentativa de conciliar estes parâmetros genéticos, para aumentar a eficiência de seu uso e unificar o conceito a ser utilizado no melhoramento de plantas, HANSON (1963) sugeriu a definição de herdabilidade *lato sensu* em termos de avanço genético.

Em face da pouca variação observada nos valores obtidos da herdabilidade pelos diferentes métodos utilizados, a discussão será feita, citando-se apenas os valores médios das características.

Das dez características estudadas, somente quatro apresentaram valores muito baixo de herdabilidade: o número de nós no ramo principal, o número de ramos, diâmetro do caule e o número de folhas.

As características que revelaram os maiores valores de herdabilidade foram a área foliar, comprimento da vagem e peso de 100 sementes, com estimativas em torno ou acima de 90%. Os valores aproximados para o número de sementes por vagem, número de vagens por planta e a produção de sementes foram 67%, 66% e 51%, respectivamente. Baixa herdabilidade para a produção de sementes tem sido reportada por SINGH e MEHNDIRATTA (1969), VEERASWAMY, PALANISWAMY e RATHNASWAMY (1973), BLISS *et al.* (1973) e KHERADNAM e NIKNEJAD (1974) em *Cowpea*; COYNE (1968), PANIAGUA e PINCHINAT (1976) em Feijão Comum; MUÑOZ e ABRAMS (1971) em Feijão Guandu; JOHNSON, ROBINSON e COMSTOCK (1955a), HANSON e WEBER (1961), GOPANI e KABARIA (1970) e LAL e HAQUE (1972) em Soja.

A alta herdabilidade *latu sensu* observada para a área foliar, comprimento da vagem e peso de 100 sementes, mostra a possibilidade de selecionar-se estas características, apenas baseando-se no fenótipo da população. As outras características como o número de sementes por vagem, o número de vagens por planta e a produção de sementes, que apresentaram menores herdabilidades, parecem ser mais influenciadas pelo ambiente, indicando, portanto, que a seleção para estas características será tão eficiente se for baseada na performance média da progênie.

O avanço genético esperado por ciclo de seleção revelou-se mais importante para a área foliar, a produção de sementes e o número de vagens por planta. Valores moderados foram encontrados para o peso de 100 sementes e o comprimento da vagem. O número de nós no ramo principal, o número de ramos, o diâmetro do caule e o número de sementes por vagem, apresentaram o menor ganho a ser obtido pela seleção.

O avanço genético calculado sobre a percentagem da média indicou que o número de vagens por planta é a característica que melhor responderia à seleção, com um ganho de 46% por cada ciclo, enquanto que a área foliar, o comprimento da vagem, o peso de 100 sementes e a produção de sementes, apresentaram ganhos de 44%, 33%, 28% e 27%, respectivamente. Estes resultados concordam em parte com os obtidos por SINGH e MEHNDIRATTA (1969), VEERASWAMY, PALANISWAMY e RATHNASWAMY (1973) e TREHAN, BAGRECHA e SRIVASTAVA (1970) em *Cowpea*.

Alta herdabilidade, associada a alto avanço genético, foi observada para a área foliar e o comprimento da vagem, e deve-se provavelmente a um considerável efeito aditivo dos gens (PANSE, 1957) citado por DAYAL *et al.* (1972) e LAL e HAQUE (1972).

O peso de 100 sementes apresentou uma elevadíssima herdabilidade associada a um baixo avanço genético, sugerindo que a alta herdabilidade para esta característica deva-se provavelmente a efeitos gênicos não aditivos (dominância e/ou epistasia) PANSE (1957), citado por LAL e HAQUE (1972).

O número de vagens por planta apresentou herdabilidade moderadamente alta associada a um elevado avanço genético, indicando que a sua seleção poderá ser bastante efetiva. Resultados semelhantes foram registrados em *Cowpea* por VEERASWAMY, PALANISWAMY e RATHNASWAMY (1973), em *C. cajan* por HIREMATH e TALAWAR (1973) e em *C. tetragonoloba* por SOHOO *et al.* (1971).

A produção de sementes apresentou um moderado avanço genético associada a uma moderada herdabilidade, indicando que a seleção para esta característica parece ser menos eficiente que a seleção para o número de vagens por planta.

5. Interrelações entre Caracteres Agronômicos

Os coeficientes de correlação simples e os coeficientes de correlação homogêneos, das características entre si e com a produção de sementes, são apresentados nos Quadros 13 e 14 para os dois locais.

Ampla variação nos valores de r foi observada entre e dentro das variedades nos dois locais, para todas as características, exceto para as associações: produção x número de vagens por planta; comprimento da vagem x número de sementes por vagem e número de folhas x número de nós, que, consistentemente, apresentaram correlações altamente significativas e positivas nos dois locais. As diferenças observadas dentro das variedades em locais diferentes podem ser explicadas, pelo

Quadro 13. Coeficientes de Correlação entre Caracteres Agronômicos em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

(Os coeficientes de correlação homogêneos estão entre parênteses)

CARACTERES	VARIETADE	Nº de nós	Nº de ramos	Ø do caule	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar	Comp. da vagem	Nº sem./ vagem	Peso 100 sementes
PRODUÇÃO	CE-2	0,53*	0,17	0,41	0,99**	0,22	0,24	0,09	-0,22	0,49*
	CE-12	0,28	0,63**	0,69**	0,96**	0,72**	0,42	-0,06	0,14	0,43
	CE-31	0,14	0,50*	0,14	0,97**	0,45*	-0,04	0,16	0,28	0,15
	CE-216	-0,04	0,33	0,17	0,98**	0,48*	0,18	-0,37	-0,16	-0,24
	CE-222	0,20	0,39	0,58**	0,97**	0,07	0,01	0,23	-0,08	0,04
		(0,231)*	(0,416)**	(0,423)**	(0,944)**	(0,414)**	(0,167)	(0,007)	(-0,007)	(0,186)
PESO 100 SEM.	CE-2	0,23	-0,02	0,30	0,42	0,02	-0,11	0,32	-0,17	
	CE-12	-0,08	0,40	0,10	0,26	0,17	0,13	0,10	-0,08	
	CE-31	0,29	0,11	0,09	-0,01	0,27	0,24	-0,18	-0,20	
	CE-216	-0,08	-0,43	0,17	-0,39	0,18	-0,32	0,55*	0,22	
	CE-222	0,11	-0,04	0,00	-0,12	0,15	0,18	0,41	0,35	
		(0,030)	(0,002)	(0,133)	(0,034)	(0,158)	(0,023)	(0,254)*	(0,026)	
Nº SEM./VAGEM	CE-2	0,03	0,19	-0,24	-0,35	0,01	0,03	0,51**		
	CE-12	0,32	-0,25	0,27	0,04	0,28	0,26	0,74**		
	CE-31	0,15	0,47	0,18	0,18	0,16	0,12	0,68**		
	CE-216	0,25	-0,11	0,21	-0,28	0,15	-0,19	0,59**		
	CE-222	0,31	-0,19	-0,37	-0,24	-0,06	0,12	0,55*		
		(0,214)*	(0,028)	(0,007)	(0,131)	(0,109)	(0,068)	(0,622)**		
COMP. VAGEM	CE-2	0,03	0,31	-0,13	-0,01	-0,12	0,04			
	CE-12	0,04	-0,40	-0,12	-0,15	0,00	0,12			
	CE-31	-0,20	0,25	-0,02	0,06	0,06	0,49*			
	CE-216	0,02	-0,51*	0,29	-0,49*	0,00	-0,17			
	CE-222	0,16	-0,36	0,28	0,07	0,34	0,35			
		(0,009)	(nh)	(0,063)	(0,062)	(0,059)	(0,176)			
ÁREA FOLIAR	CE-2	0,56*	0,35	0,36	0,23	0,36				
	CE-12	0,36	0,29	0,51*	0,41	0,55*				
	CE-31	0,13	0,11	0,32	-0,11	0,12				
	CE-216	0,25	0,25	-0,36	0,18	0,02				
	CE-222	0,09	-0,03	0,34	-0,04	-0,04				
		(0,288)**	(0,197)*	(0,244)*	(0,139)	(0,215)*				
Nº DE FOLHAS	CE-2	0,66**	-0,28	0,68**	0,21					
	CE-12	0,72**	0,66**	0,73**	0,70**					
	CE-31	0,67**	0,54*	0,54*	0,38					
	CE-216	0,58**	0,58**	0,44	0,42					
	CE-222	0,04	-0,40	0,37	0,05					
		(0,565)**	(nh)	(0,567)**	(0,375)**					
Nº DE VAGENS	CE-2	0,49*	0,15	0,41						
	CE-12	0,30	0,61**	0,65**						
	CE-31	0,13	0,44	0,11						
	CE-216	-0,05	0,39	0,13						
	CE-222	0,17	0,44	0,60**						
		(0,216)*	(0,415)**	(0,405)**						
Ø CAULE	CE-2	0,55**	0,26							
	CE-12	0,58**	-0,15							
	CE-31	0,52*	0,37							
	CE-216	0,25	0,05							
	CE-222	0,09	0,11							
		(0,413)**	(0,132)							
Nº DE RAMOS	CE-2	0,37								
	CE-12	0,34								
	CE-31	0,37								
	CE-216	0,38								
	CE-222	0,38								
		(0,367)**								

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

nh - Coeficientes não homogêneos, segundo STEEL e TORRIE (1960)

Quadro 14. Coeficientes de Correlação entre Caracteres Agronômicos em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.
(Os coeficientes de correlação homogêneos estão entre parênteses)

CARACTERES	VARIETADES	Nº de nós	Nº de ramos	Ø do caule	Nº de vagens	Nº de folhas	Área foliar	Comp. da vagem	Nº sem./ vagem	Peso 100 sementes
PRODUÇÃO	CE-2	0,04	-0,22	0,12	0,91**	0,04	0,26	0,20	-0,33	0,16
	CE-12	0,11	0,19	0,11	0,92**	0,02	0,38	0,12	0,33	-0,05
	CE-31	0,36	0,06	0,46*	0,94**	0,32	0,02	0,09	-0,06	-0,12
	CE-216	0,26	-0,39	-0,25	0,91**	0,04	-0,32	-0,06	0,03	0,31
	CE-222	-0,12	-0,15	0,17	0,83**	-0,08	0,18	0,56*	0,55*	0,52*
		(0,133)	(-0,106)	(0,128)	(0,901)**	(0,070)	(0,106)	(0,194)	(0,140)	(0,175)
PESO 100 SEM.	CE-2	-0,27	-0,25	-0,26	-0,08	-0,10	-0,03	0,12	-0,14	
	CE-12	0,22	0,10	-0,26	-0,32	0,09	-0,25	0,38	-0,16	
	CE-31	-0,16	-0,44	-0,40	-0,34	-0,33	0,00	-0,43	-0,40	
	CE-216	0,40	-0,42	-0,15	0,03	0,32	-0,24	0,42	-0,25	
	CE-222	-0,38	-0,14	-0,11	0,00	-0,35	-0,12	0,35	0,58**	
		(-0,038)	(-0,238)*	(-0,238)*	(-0,146)	(-0,077)	(-0,129)	(0,173)	{nh}	
Nº SEM./VAGEM	CE-2	0,49*	0,40	0,38	0,04	0,38	0,16	0,46*		
	CE-12	-0,25	0,00	0,60	0,07	-0,22	-0,01	0,71**		
	CE-31	-0,06	0,35	0,27	-0,10	0,13	0,40	0,35		
	CE-216	0,04	0,15	0,04	-0,18	0,17	-0,17	0,31		
	CE-222	0,01	-0,49*	0,09	0,10	0,03	0,31	0,67**		
		(0,054)	(0,080)	(0,205)*	(-0,097)	(0,125)	(0,143)	(0,519)**		
COMP. VAGEM	CE-2	-0,18	-0,18	0,14	0,00	0,01	0,54*			
	CE-12	-0,14	-0,05	-0,10	-0,22	-0,10	-0,10			
	CE-31	-0,01	-0,24	-0,19	-0,06	0,19	0,14			
	CE-216	0,10	-0,37	-0,20	-0,33	0,37	0,01			
	CE-222	0,01	-0,34	-0,01	0,30	0,00	0,45*			
		(-0,044)	(-0,239)*	(-0,072)	(-0,063)	(0,097)	(0,223)*			
ÁREA FOLIAR	CE-2	-0,08	0,23	0,57**	0,22	-0,29				
	CE-12	-0,21	0,54*	0,43	0,51*	0,22				
	CE-31	-0,14	0,29	0,20	0,00	0,06				
	CE-216	-0,19	0,47*	0,63**	-0,21	-0,03				
	CE-222	0,29	-0,26	0,60**	0,16	0,17				
		(-0,065)	(0,269)**	(0,499)**	(0,145)	(0,025)				
Nº DE FOLHAS	CE-2	0,80**	0,46*	0,29	-0,03					
	CE-12	0,62**	0,53*	0,22	0,09					
	CE-31	0,70**	0,28	0,17	0,32					
	CE-216	0,68**	-0,07	0,01	-0,15					
	CE-222	0,90**	-0,28	0,00	0,02					
		(0,995)**	(0,200)*	(0,139)	(0,052)					
Nº DE VAGENS	CE-2	-0,03	-0,31	0,10						
	CE-12	0,13	0,25	0,24						
	CE-31	0,35	0,10	0,47						
	CE-216	0,11	-0,31	-0,23						
	CE-222	0,00	0,07	0,25						
		(0,114)	(-0,043)	(0,173)						
Ø CAULE	CE-2	0,19	0,59**							
	CE-12	0,01	0,35							
	CE-31	0,18	0,17							
	CE-216	0,13	0,70**							
	CE-222	0,08	-0,08							
		(0,118)	(0,400)**							
Nº DE RAMOS	CE-2	0,40								
	CE-12	0,28								
	CE-31	0,12								
	CE-216	0,06								
	CE-222	-0,22								
		(0,132)								

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

nh - Coeficientes não homogêneos, segundo STEEL e TORRIE (1960).

fato de as características de ramificação que definem o hábito de crescimento da planta (determinado e indeterminado) serem influenciadas por fatores climáticos e a duração do dia (fotoperiodismo), de modo que a descrição de uma planta deve referir-se exclusivamente ao crescimento dessa planta em um dado local (ADY *et al.*, 1965) citado por STANTON *et al.* (1966). Embora não seja esse o caso, outros fatores como diferenças de fertilidade e umidade do solo nos dois locais podem explicar as possíveis discrepâncias, observadas no presente estudo. As diferenças existentes no mesmo local entre e dentro das variedades devem ser atribuídas a diferenças genotípicas entre plantas da mesma população.

— Os testes de homogeneidade aplicados aos coeficientes de correlação obtidos nos dois locais revelaram que no local 1 o número de ramos x comprimento da vagem e o número de folhas x número de ramos foram as associações que apresentaram comportamento mais contrastante nas cinco variedades estudadas. No local 2, somente a associação peso de 100 sementes x número de sementes por vagem apresentou este tipo de comportamento, justificando a não homogeneidade dos coeficientes de correlação.

Os coeficientes de correlação homogêneos para o local 1 (Quadro 13) mostram que a produção de sementes apresentou correlação positiva e altamente significativa com o número de vagens por planta, diâmetro do caule, número de folhas e número de ramos, e correlação positiva e significativa com o número de nós. Estes resultados conferem em parte com os obtidos em *Vigna* por diversos autores: SINGH e MEHNDIRATTA (1970) verificaram que o número de vagens por planta, número de sementes por vagem e o peso de 100 sementes foram as características mais importantes para a produção de sementes; PATEL (1973) observou significativas correlações entre a produção de semen-

tes e o número de vagens por planta, e o número de ramos por planta; SUMMERFIELD (1975) concluiu que a produção de sementes é largamente dependente do número total de nós produzidos até o início do florescimento, ou logo depois, e do número de vagens produzidas e retidas nestes nós, e KHERADNAM e NIKNEJAD (1974) obtiveram altas correlações positivas e significativas da produção de sementes com o número de racemos por planta, número de sementes por vagem e peso de 100 sementes. O número de ramos correlacionou-se positivamente com a produção de sementes, mas não o suficiente para revelar significância.

O comprimento da vagem apresentou correlação positiva e significativa com o peso de 100 sementes e altamente significativa com o número de sementes por vagem. Resultados semelhantes foram obtidos por SINGH e MEHNDIRATTA (1969).

A área foliar correlacionou-se positiva e significativamente com o número de ramos, diâmetro do caule e o número de folhas, e apresentou correlação altamente significativa com o número de nós.

O número de vagens por planta mostrou-se positiva e altamente correlacionado com o número de ramos e o diâmetro do caule, e este correlacionou-se positiva e significativamente com o número de nós no ramo principal. Esta última característica apresentou forte correlação com o número de ramos por planta.

No local 2, os coeficientes de correlação homogêneos (Quadro 14) mostraram-se menos consistentes, ou seja, certas características que apresentaram significância no local 1 não o apresentaram no local 2, com exceção daquelas três associações citadas no início dessa discussão. KHERADNAM e NIKNEJAD (1974) sugerem que certas diferenças obtidas em experimentos desta natureza poderiam dever-se a diferenças genotípicas en-

tre variedades e/ou diferenças nas condições de crescimento, especialmente aquelas referentes à distribuição espacial das plantas. ADAMS (1961), citado por COYNE (1968), mostrou, em feijão comum, que as correlações negativas entre os componentes de produção aumentam quando a população de plantas é incrementada dentro da fileira. ZAMBRANA (1972), estudando o efeito da densidade de população em alfafa, observou que o coeficiente de correlação entre a produção de sementes e seus componentes começa a aumentar com o incremento das distâncias entre as plantas. Apesar dos ensaios conduzidos nos dois locais constituírem-se réplica completa, isto é, variedades, delineamento e densidade de plantio, foram os mesmos para os dois locais, acredita-se que a baixa fertilidade do solo no local 2 tenha induzido a uma maior competição entre plantas, apresentando como consequência uma maior frequência de correlações negativas. Acrescem-se a isso as evidentes diferenças genotípicas entre os cultivares testados.

As correlações observadas no local 2 foram altamente significativas e positivas para as seguintes associações: produção de sementes x número de vagens; comprimento da vagem x número de sementes por vagem; área foliar x número de ramos e diâmetro do caule; e número de folhas x número de nós.

A produção correlacionou-se positivamente com o número de nós, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, comprimento da vagem e peso de 100 sementes, porém não foram tais associações suficientemente altas para mostrar significância.

O peso de 100 sementes apresentou correlação negativa e significativa com o número de ramos e positiva com o diâmetro do caule. Correlacionou-se negativa, porém não significativamente, com o número de vagens por planta, número de folhas e a área foliar.

O comprimento da vagem correlacionou-se negativamente com o número de nós, número de ramos, diâmetro do caule e o número de vagens, porém somente com o número de ramos a correlação foi significativa. Correlacionou-se ainda positiva e significativamente com a área foliar.

O número de folhas correlacionou-se positiva e significativamente com o número de ramos e não significativamente com o diâmetro do caule e o número de vagens.

RESUMO E CONCLUSÕES

A variabilidade genética, herdabilidade *lato sensu* avanço genético esperado, avanço genético em percentagem da média e as correlações das características entre si, e com a produção de sementes, foram determinados nas variedades CE-2, CE-12, CE-31, CE-216 e CE-222 de Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, pertencentes ao Banco de Germoplasma do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em dois locais no Estado do Ceará, Brasil, durante o ano de 1977.

Os resultados obtidos com a análise da variância por local e a análise da variância conjunta mostraram que as características: número de nós no ramo principal, número de ramos, diâmetro do caule e número de folhas determinadas nos primeiros dias após o início do florescimento não diferiram nas variedades estudadas. Estas mesmas características revelaram baixa variabilidade genética, o que limita a sua utilidade como base para seleção.

As variedades apresentaram diferenças altamente significativas para o número de vagens por planta, área foliar, comprimento da vagem, número de sementes por vagem, produção de sementes e peso de 100 sementes.

A interação variedades x locais mostrou significância para o número de vagens por planta, produção de sementes, área foliar e número de sementes por vagem.

Variâncias genotípicas altamente significantes foram registradas para o número de vagens por planta, área foliar, comprimento da vagem, produção de sementes e o peso de 100 sementes.

A inclusão do componente para a interação variedades x repetições (δ^2_{gr}) no cálculo dos parâmetros genéticos, pouco contribuiu para alterar os resultados obtidos para as características estudadas. O mesmo foi observado na aplicação dos dois métodos para o cálculo da herdabilidade *lato sensu*.

Os altos coeficientes de variabilidade genética obtidos para o número de vagens por planta, área foliar e a produção de sementes, sugerem que as variedades estudadas são constituídas de uma mistura de linhas puras de genótipos diferentes. Este fato indica que a seleção pode ser empregada com sucesso no melhoramento dessas características.

As características que apresentaram alta herdabilidade *lato sensu* em ordem decrescente de magnitude foram o comprimento da vagem, o peso de 100 sementes, a área foliar, o número de sementes por vagem, o número de vagens por planta e a produção de sementes. Destas, as que se associaram a um alto avanço genético em percentagem da média foram o número de vagens por planta e área foliar. As associadas a um moderadamente alto avanço genético foram o comprimento da vagem, o peso de 100 sementes e a produção de sementes. O número de sementes por vagem expressou um baixo avanço genético.

Correlações positivas e significativas foram obtidas em todas as variedades nos dois locais para a produção de sementes e o número de vagens por planta.

O número de nós no ramo principal, número de ramos, diâmetro do caule e número de folhas correlacionaram-se positivamente e significativamente com a produção somente em um local. No entanto, devido à baixa variabilidade genética apresentada por estes caracteres, não são recomendáveis como índice de seleção para estas variedades.

A área foliar, apesar de ser uma característica de boa variabilidade genética, não é recomendável como índice de seleção para a produção de sementes, devido a sua fraca associação com esta característica.

A única característica que revelou ampla variabilidade genética e mostrou-se ao mesmo tempo fortemente associada a produção de sementes nos dois locais e nas cinco variedades estudadas foi o número de vagens por planta, o que sugere que esta característica pode ser utilizada satisfatoriamente nos programas de seleção para o melhoramento da produção de sementes nas variedades amostradas.

LITERATURA CITADA

- ALLARD, R. W. 1971. Princípios do Melhoramento Genético das Plantas. Traduzido do Inglês por Almiro Blumenschein e outros. Rio de Janeiro. 381 pp.
- _____. e A. D. BRADSHAW. 1964. Implications of Genotype-Environmental Interactions in Applied Plant Breeding. *Crop Science*. 4(5):503-508.
- ARAÚJO, J. P. P. e J. B. PAIVA. 1977. Caracterização de cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Relatório de Pesquisa - 1974 UFC - CCA - Departamento de Fitotecnia, Fortaleza, pp. 1-25 (Mimeografado).
- ARYEETAY, A. N. e E. LAING. 1973. Inheritance of the Yield Components and their Correlation with Yield in Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Euphytica* 22(2):386-392. In *Plant Breeding Abstracts* (1974) 44(2):102-103. Abst. 1236.
- BADWAL, S. S. 1971. Correlation between grain and fodder yield in Jowar. *Madras Agricultural Journal*. 58(6):531-553. In *Plant Breeding Abstracts* (1972) 42(3):712. Abst. 5075.
- BASU, A. K. 1971. Note on Variability and Heritability Estimates from a Winter Season Sorghum Cross. *Indian Journal Agricultural Science*. 41(12):116-117. In *Plant Breeding Abstracts* (1973) 43(2):92. Abst. 1138.
- BENNETT, J. P., M. W. ADAMS e C. BURGA. 1977. Pod Yield Component Variation and Intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* L. as Affected by Planting Density. *Crop Science*. vol. 17:73-75.

- BEOHAR, A. B. L. e P. K. NIGAM. 1972. Correlation studies in arhar, *Cajanus cajan* (L.) Millsp. JNKVV Research Journal 6(1). In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(2):132-133. Abst. 1641.
- BULAKH, P. P. e M. C. ARISTARKHOVA. 1971. (Correlations between quantitative characters in soya bean.) Trudy po Prikladnoi Botanike, Genetike i Selekcii. 45(3):212-221. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(2):130-131. Abst. 1619.
- BLISS, F. A., L. N. BARKER, J. D. FRANCKOWIAK e T. C. HALL. 1973. Genetic and Enviromental Variation of Seed Yield Components, and Seed Protein Quantity and Quality of Cowpea. Crop Science. vol. 13:656-660.
- CARLSON, I. T. e R. H. MOLL. 1962. Phenotypic and Genotypic Variation and Covariation in Quantitative Characters in Strains of Orchard-grass. Crop Science. 2(4):281-286.
- CHUNG, J. H. e D. S. GOULDEN. 1971. Yield Components of Haricot Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Grown at Different Plant Densities. New Zealand Journal of Agricultural Research. 14(1):227-234. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(1):174-175. Abst. 1561.
- CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 1974. Informe Anual. 120-127.
- CLAWSON, M. 1969. Systems Analysis of Natural Resources and Crop Production. In Physiological Aspects of Crop Yield. pp. 1-14.
- COMSTOCK, R. E. e H. F. ROBINSON. 1952. Genetic parameters, their estimation and significance. Proc. Sixth Inter. Grassland Cong. 284-291.

- COCKERHAM, C. CLARK. 1956. Analysis of quantitative gene action. Brookhaven Symposia in Biology. 9:53-68.
- COYNE, D. P. 1968. Correlation, Heritability, and Selection for Yield Components in Field Beans, *Phaseolus vulgaris* L. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 93:388-396.
- DABHOLKAR, A. R. 1973. Yield Components in *Cicer arietinum* Linn. JNKVV Research Journal 7(1):16-18. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(9):610-611. Abst. 7514.
- DANGI, O. P. e R. S. PARODA. 1974. Correlation and path coefficient analysis in fodder Cowpea (*Vigna sinensis* Endl.). Experimental Agriculture. 10(1):23-31. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(7):394-395. Abst. 4823.
- DAYAL, T. R., M. D. UPADHYA, U. P. MALHOTRA e K. L. MEHRA. 1972. Heritability and Correlation in Yield and other Quantitative Characters in Potato (*Solanum tuberosum* L.). Indian J. Agric. Sci. 42(6):464-466.
- DHOLARIA, S. J., S. N. JOSHI e M. M. KABARIA. 1972. Correlation of Yield and Yield-Contributory Characters in Groundnut Grown Under High and Low Fertility Levels. Indian Journal of Agricultural Science. 42:1084-1086. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(2):83-84. Abst. 993.
- DUDLEY, J. W. e R. H. MOLL. 1969. Interpretation and Use of Estimates of Heritability and Genetic Variances in Plant Breeding. Crop Science. 9(3):257-261.
- ECKEBIL, J. P., W. M. ROSS, C. O. GARDNER e J. W. MARANVILLE. 1977. Heritability Estimates, Genetic Correlations, and Predicted Gains from S_1 Progeny Tests in Three

Grain Sorghum Random-mating Populations. Crop Science 17:373-377.

- EVANS, A. M. 1975. Comentario sobre la Conferencia titulada Arquitectura Vegetal Y Eficiencia Fisiologica de la Planta de Fríjol. In El Potencial del Fríjol y de otras Leguminosas de Grano Comestible en America Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Série CS-2. 190-195.
- FALCONER, D. S. 1960. Introduction to Quantitative Genetics Robert MacLehose and Company Limited, Gasgow. 365 p.
- FANOUS, M.A., D. E. WEIBEL e R. D. MORRISON. 1971. Quantitative inheritance of some head and seed characteristics in sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench). Crop Science. 11(6):787-789. In Plant Breeding Abstracts. (1972) 42(3):612. Abst. 5076.
- GIRIRAJ, K. 1973. Natural variability in green gram (*Phaseolus aureus*, Roxb.) Mysore Journal of Agricultural Sciences. 7(2):184-187. In Plant Breeding Abstracts. (1974) 44(5):299. Abst. 3626.
- GOPANI, D. D. e M. M. KABARIA. 1970. Correlation of Yield with Agronomic Characters and their Heritability in Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Indian J. Agric. Sci. 40(10):847-853.
- GUPTA, S. P., R. C. LUTHRA, A. S. GILL e P. S. PHUL. 1972. Variability and Correlation studies on yield and its components in gram. Journal of Research, Punjab Agricultural University. 9(3):405-409. In Plant Breeding Abstracts. (1974) 44(4):242.
- HANSON, W. D. 1963. Heritability. In Statistical Genetics and Plant Breeding. Nat. Acad. Sci., Nat. Res. Council Publ. 982. pp. 125-140.

- HANSON, C. H., H. F. ROBINSON e R. E. COMSTOCK. 1956. Biometrical studies of yield in segregating populations of Korean Lespedeza. *Agron. Jour.* 48:268-272.
- HANSON, W. D. e C. R. WEBER. 1961. Resolution of genetic variability in self-pollinated species with an application to the soybean. *Genetics*, 48:1425-1434.
- HIREMATH, K. G. e S. N. TALAWAR. 1973. A study on genetic variability in Pigeon pea (*Cajanus cajan*, L. Mill Sp.) *Andhra Agricultural Journal*. 18(3):144-148. In *Plant Breeding Abstracts* (1974) 44(4):242-243. Abst. 2926.
- HUSSAIN, M. K. e M. A. KHAN. 1973. Correlation studies in Sorghum-Sudangrass hibrid forage. *Sabrao Newsletter*. 5(1):51-53. In *Plant Breeding Abstracts* (1974) 44(5):256. Abst. 3184.
- IBGE. 1968. *Divisão do Brasil em Micro-regiões Homogêneas*. pp. 111-113.
- JAIN, R. P. e H. S. AULAKH. 1971. Variability in Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 41(4):297-299. In *Plant Breeding Abstracts* (1972) 42(3):539. Abst. 4467.
- JOHNSON, H. W., H. F. ROBINSON e R. E. COMSTOCK. 1955a. Estimates of genetic and enviromental variability in soybeans. *Agron. J.* 47:314-318.
- _____, _____ e _____. 1955b. Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection. *Agron. J.* 47:477-483.
- JOSHI. S. N. 1972. Variability and association of some yield components in gram (*Cicer arietinum* L.). *Indian Journal of Agricultural Sciences* (1972) 42(5):397-

399. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(8):528-529. Abst. 6483.
- JUNEJA, S. L. e S. L. SHARMA. 1971. Correlation studies for yield and other characters in soybean (*Glycine max* (L.) Merril.). Himachal Journal of Agricultural Research. 1(1):40-45. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(1):176-177. Abst. 1583.
- KEMPTHORNE, OSCAR. 1957. An Introduction to Genetic Statistics. John Wiley e Sons, Inc. New York. pp. 208-267
- KHAN, A. W., M. N. U. KHAN e D. C. BEOHAR. 1972. Estimates of genetic variability and correlation coefficients of some biometrics characters in Rainfed Wheats (*Triticum aestivum* L.). Indian Journal of Agricultural Science 42(7):557-561. In Plant Breeding Abstract (1973) 43(8):464. Abts. 5712.
- KHANGURA, B. S. e R. S. SHANDU. 1972. Path analysis in Groundnut (*Arachis hipogaea* L.). Indian J. Agric Sci. 42(9):792-795.
- KHERADNAM, M. e M. NIKNEJAD. 1974. Heritability Estimates and Correlations of Agronomic Characters in Cowpea (*Vigna sinensis* L.). J. Agric. Sci. 82:207-208.
- KHOSH-KHUI, M. e M. NIKNEJAD. 1972. Plant height and width inheritance and their correlation with some of the yield components in Chickpeas (*Cicer arietinum* L.). Journal of Agricultural Science 78(1):37-38. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(3):794-795. Abst. 6753.
- KHURANA, S. R. e R. S. SANDHU. 1972. Genetic variability and interrelationships among certain quantitative traits in soybean, *Glycine max* (L.) Merril. Journal of

Research, Punjab Agricultural University 9(4):520-527. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(6):338-339. Abst. 4113.

KUMAR, A. e M. F. HAQUE. 1973. Variability and correlatic studies in F₂ population of Pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). Mysore Journal of Agricultura Sciences 7(2):174-183. In Plant Breeding Abstract (1974) 44(5):301. Abst. 3655.

KWON, S. H., K. H. IM, J. R. KIM e H. S. SONG. 1972. Variance for several agronomic traits and interrelationshi among characteres of Korean Soybean land races (*Glycine max* (L.) Merril.). Kor J. Breed. 4(2):109-112. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(8):461. Abst. 5592.

LAL, M. S. e S. K. MEHTA. 1973. Genotypic and phenotypic va riability in some quantitative characters of Soybea JNKVV Research Journal 7(3):182-184. In Plant Breedi Abstracts (1974) 44(11):682. Abst. 8257.

LAL, V. S. e MD FAZLUL HAQUE. 1972. Genotypic and phenotypi variability in quantitative characters in Soybea (*Glycine max* (L.) Merr.). Indian Journal of Agricultura Sciences 42(1):30-33. In Plant Breeding Abstract (1973) 43(3):194-195. Abst. 2379.

LAL, T. & D. S. PADDA. 1972. Possibilities of genetic, i improvement of some economic characters through se lection in French beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Jou rnal of Research, Punjab Agricultural University 9(4): 564-569. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(4): 239. Abst. 2885.

LAXMAN SINGH, G. S. TOMAR e P. K. MISHRA. 1973. Variability

- interrelationships and path coefficients for some quantitative characters in Bengal gram. SABRAO Newsletter 5(1):23-28. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(8):528-529. Abst. 6482.
- LIANG, G. H. L., C. B. OVERLEY e A. J. CASADY. 1969. Interrelations among agronomic characters in grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench). Crop Sci. 9:299-302.
- LINNIK, V. M., F. S. YASTREBOV e P. O. LITUN. 1971. (Heritability and the correlation between some characters in F_1 sorghum hybrids). Nauch. tr. Ukr. NII rasteniiovodstva, selektsii i genet. (1971) 10/11, 75-79. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(9):492. Abst. 5946.
- LONC, W. 1969. (Variability and heritability of morphological characters in sorghum. II. Heritability of morphological characters in sorghum. III. Taxonomic assessment of sorghum populations). Hodowla Róslin Aklimatyzacja i Nasiennictwo 13(5 a 6):401-412, 467-479. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(2):308. Abst. 2577.
- LOOMIS, R. S., W. A. WILLIAMS e A. E. HALL. 1971. Agricultural Productivity. Ann. Rev. Plant Physiol. 22:431-460.
- LUK'YANENKO, M. V., L. V. KOZLENKO e E. D. EMMERIKH. 1972. (A study of correlations in barley.). Trudy po Priklandnoi Botanike Genetike i Selekcii 48(2):75-81. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(12):787. Abst. 9628.
- MALHOTRA, R. S. 1973. Genetic variability and discriminant function in soybean (*Glycine max* (L.) Merril.). Madras Agricultural Journal 60(4):225-228. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(3):178. Abst. 2154.

- MALHOTRA, R. S., K. B. SINGH e H. S. DHALIWAL. 1972. Correlation and path-coefficient analysis in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Indian Journal Agric. Sci. 42 (1):26-29.
- MARTINEZ, J. E. F. 1968. Algunos conceptos eco-fisiologicos relacionados com la productividad vegetal. Rev. Fac. Agron. (MARACAY) vol. V, N. 1:98-115.
- MERCHANT, N. M. e Z. A. MUNSHI. 1970. Correlation studies in *Arachis hypogaea* (Groundnut). In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(3):730-731. Abst. 6154.
- _____. e _____. 1971. Correlation studies in *Arachis hypogaea* L. erect habit of growth and certain characters. Part I. Journal of Agricultural Research, PAKISTAN 9(1):34-31. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(1):44-45. Abst. 564.
- MISRA, A. P. 1970. Correlation studies in Wheat. Allahabad. Fmr. 44(6):405-406. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(3):124. Abst. 1497.
- MISHRA, G. P. 1971. Variability studies in dwarf Wheat. Mysore Journal of Agricultural Sciences 5(1):82-87. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(2):240. Abst. 2025.
- MITCHELL, R. L. 1972. Crop Growth and Culture. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 349 p.
- MOUSTAFA, M. A. W. e S. I. A. SAYID. 1971. Study of correlation between some morphological characters and yield components in peanut (*Arachis hypogaea* L.). Agricultural Research Review, Arab Republic of Egypt 49(6):65-67. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(8):504-505. Abst. 6164.

- MUÑOZ, A. M. e R. ABRAMS. 1971. Inheritance of some quantitative characters in pigeonpeas (*Cajanus cajan* (L) Mill Sp.). Journal of Agricultural of the University of Puerto Rico 55(1):23-43. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(1):180-181. Abst. 1623.
- NAPHADE, D. S. 1972. Correlation and Path Analysis for some Characters Contributing to Fodder-Yield in Sorghum. Indian J. Agric. Sci. 42(9):790-791.
- OLIVIERI, A. 1969. (Observations on phenological features which are of interest in breeding oats (*Avena* spp.)). Sementi Elette 15(1):20-31. In Plant Breeding Abstracts (1972) 4(2):269. Abst. 2265.
- PAEL, K. C., A. R. DABHOLKAR, S. W. TELANG e S. S. BAGHEL. 1973. Components of fodder yield in *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Indian Journal of Agricultural Sciences 43(6):602-604. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(11):641. Abst. 7700.
- PANDEY, J. P. e J. H. TORRIE. 1973. Path coefficient analysis of seed yield components in soybeans (*Glycine max* (L.) Merr.). Crop Science 13(5):505-507. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(9):524. Abst. 6363.
- PANIAGUA, C. V. e A. M. PINCHINAT. 1976. Critérios de seleção para melhorar el rendimiento do grano en fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba 26(2):126-131.
- PARRAGA, M. S. 1963. Estudo de Heritabilidade e Correlações Fenotípicas em Tomateiro. Tese de "Magister Scientiae", Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1963.
- PATEL, O. P. 1973. Correlation studies in Cowpea (*Vigna sinensis* L.). JNKVV Research Journal 7(1):60-61. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(10):680-681. Abst. 8338.

- PHADNIS, B. A., A. P. EKBOTE e A. R. MANKAR. 1973. Correlative studies in some metrical characters in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). JNKVV Research Journal 7(2) 68-72. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(5):278-280. Abst. 3355.
- PHUL, P. S., P. D. MEHNDIRATTA e M. SINGH. 1972. Quantitative variability in fodder oat (*Avena sativa* L.). In Indian Journal Agricultural Sciences 42(7):562-564. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(10):633. Abst. 7775.
- PRITCHARD, A. J., D. E. BITH e R. A. BRAY. 1973. Genetic variability and the application of selection indices for yield improvement in two soya bean populations. Australian Journal of Agricultural Research 24(1) 81-89. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(8):526-527. Abst. 6448.
- RAMANUJAM, S. 1975. Genetic diversity, stability and plant type in pulse crops. In International Workshop on Grain Legumes. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). pp 167-176. 1975.
- RODRIGO, A. D. e M. W. ADAMS. 1972. A path Coefficient Analysis of Some Yield Component Interrelations in Field Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Crop Science 12:579-582.
- RUBAIHAYO, P. R. 1973. Influence of environmental factors in correlations among yield components in soybean. SABBRAO NEWSLETTER 5(2):121-124. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(5):300. Abst. 3646.
- SAIN DASSA, N. D. ARORA e V. P. GUPTA. 1973. Heritability estimates and advance for gum and protein content along

- with seed yields and its components in cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). Haryana Agricultural University Journal of Research 3(1):14-19. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(7):372. Abst. 4511.
- SANDHU, T. S. e N. B. SINGH. 1970. Genetic variability, correlation and regression studies in gram (*Cicer arietinum* L.). Journal of Research, Punjab Agricultural University 7(4):423-427. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(1):180-181. Abst. 1621.
- _____. e _____. 1972. Correlation, path coefficient analysis and discriminant function selection in *Cicer arietinum*. Journal of Research Punjab Agricultural University 9(3):417-421. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(4):242-243. Abst. 2923.
- SAXENA, M. C. e R. E. PANDEY. 1971. Characteristics and performance of some promising varieties of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) at Pantnagar. Indian Journal Agricultural Science 41(4):355-360. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(3):788-789. Abst. 6700.
- SETH, J. N., G. K. PANDE, S. D. LAL e S. S. SOLANKI. 1972. Genetic variability in dwarf french bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under rainfed conditions in U. P. hills. I. Genotypic and phenotypic variation and its heritable components in some quantitative characters contributing towards green pod yield. Progressive Horticulture 4(2):63-67. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(4):239. Abst. 2888.
- SETHI, G. S., H. B. SINGH e K. D. SHARMA. 1972. Variability and correlation in hulled barley (*Hordeum vulgare*

- L.). Indian J. Agric. Sci. 42(1):21-26.
- SINGH, K. B. e A. K. AUCLAND. 1975. Chickpea breeding at ICRISAT. In International Workshop on Grain Legumes. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), pp. 3-17. 1975.
- _____, G. S. BHULLAR, R. S. MALHOTRA e J. K. SINGH. 1972. Estimates of genetic variability, correlation and path coefficients in Urd and their importance in selection. Journal of Research, Punjab Agricultural University 9(3):410-416. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(4):239. Abst. 2890.
- _____. e R. S. MALHOTRA. 1970. Interrelations between yield and yield components in mungbean. Indian Journal of Genetics & Plant Breeding 30(1):244-250. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(1):172-173. Abst. 1553.
- _____. e P. R. MEHNDIRATTA. 1969. Genetic variability and correlation studies in Cowpea. Indian Journal of Genetics & Plant Breeding 29(1):104-109.
- _____. e _____. 1970. Path analysis and selection indices for Cowpea. Indian Journal of Genetics & Plant Breeding 30(2):471-475. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(2):460-461. Abst. 3922.
- SINGH, M. B., P. B. SINGH e A. N. KHANNA. 1973. Variability and correlation studies in Wheat (*Triticum aestivum* L. em Thell). Madras Agricultural Journal 60(4):252-255. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(4):190. Abst. 2299.
- SOHOO, M. S., N. D. ARORA, G. P. LODHI e S. CHANDRA. 1971. Genotypic and phenotypic variability in some quanti-

- tative characters of Guara (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). Journal of Research, Punjab Agricultural University 8(3):282-288. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(1): 32-33. Abts. 409.
- SOLANKI, K. R., R. S. PARODA e B. S. CHAUDHARY. 1973. Components of green fodder yield in Oats (*Avena sativa* L.). Haryana Agricultural University Journal of Research 3(1):20-23. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(7):358. Abst. 4334.
- STANTON, W. R., J. DOUGHTY, R. ORRACA-TETTEH e W. STTELE. 1966. Leguminosas de Grano Africanas. Organizacion de Alimentos y Agricultura de Las Naciones Unidas (FAO). Centro Regional de Ayuda Tecnica. Agencia Para el Desarrollo Internacional (AID). Mexico/Buenos Aires. 162 pp.
- STEEL, R. G. D. e J. H. TORRIE. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Co., INC., New York, N.Y., 481 pp.
- SUMMERFIELD, R. J. 1975. Some effects of air temperature on vegetative growth, flowering and seed yield in Cowpea. Proceedings of IITA Collaborators Meeting on Grain Legume Improvement. pp. 130-134.
- THORNE, GILLIAN N. 1971. Physiological Factors Limiting the Yield of Arable Crops. In Potential Crop Production, A Case Study. Heinemann Educational Books. London, pp. 144-158.
- THSENG, F. S. e S. HOSOKAWA. 1972. Significance of growth habit in soybean breeding. II. Heritability and genotypic correlation in F₂ generations of crosses between indeterminate and determinate types of

- varities. Japanese Journal of Breeding (IKUSHUGAKU ZASSHI) 22(5):285-290. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(4):262-263. Abst. 3232.
- TOMAR, G. S. e P. K. LAXMAN SINGH MISHRA. 1973. Correlation and path coefficient analysis of yield characters in mung bean. SABRAO NEWSLETTER 5(2):125-127. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(5):299. Abst. 3631.
- _____, LAXAMAN SINGH e D. SHARMA. 1972. Effects of environment on character correlation and heritability in green gram. SABRAO NEWSLETTER 4(1):49-52. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(1):62-63. Abst. 813.
- TREHAN, K. B., L. R. BAGRECHA e V. K. SRIVASTAVA. 1970. Genetic variability and correlation in Cowpea *Vigna sinensis* L. Savi under rainfed conditions. Indian Journal of Heredity 2(1):39-43. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(1):64-65. Abst. 821.
- _____, V. K. BHATNAGAR e R. C. SHARMA. 1970. Genotypic and phenotypic variability in six-row barley (*Hordeum vulgare* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences 40(9):801-804. In Plant Breeding Abstracts (1972) 42(1):70. Abst. 606.
- VIRK, D. S. e M. M. VERMA. 1972. Relative importance of grain yield components in bread Wheat (*T. aestivum* L.). Wheat Information Service 35:11-14. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(1):4. Abst. 42.
- VEERASWAMY, R., G. A. PALANISWAMY e R. RATHNASWAMY. 1973. Genetic Variability in Some Quantitative Characters of *Vigna sinensis* (L.) Savi. Madras Agric. J. 60(9 to 12):1359-1360.

- VELANKER, S. V., S. P. SINGH e M. S. SHRIVASTAVA. 1972. Utilization of heritability values in phenotypic selection in common Wheat under rainfed condition. JNKVV Research Journal 6(2):162-163. In Plant Breeding Abstracts (1973) 43(6):343. Abst. 4212.
- VERMA, S. N. P. e C. S. DUBEY. 1972. Correlations studies in black gram (*Phaseolus mungo* L.). Allahabad Fmr. (19470) 44(6):419-422(En) Dep. Bot., JNKVV, Jabalpur. From Indian Science Abstracts (1972) 8(12) Abst. 13225. In Plant Breeding Abstracts (1974) 44(3):177. Abst. 2141.
- WALLACE, D. H. 1975. Comentario sobre la Conferencia titulada: Arquitectura Vegetal Y Eficiencia Fisiologica de la Planta de Frijol. In El Potencial del Fríjol y de otras Leguminosas de Grano Comestible en America Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Série CS-2. 196-201.
- ZAMBRANA, T. 1972. Effect of the population density on the components of yield in alfafa. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 6(1):143-151. In Plant Breeding Abstracts (1972) 43(4):230-231. Abst. 2805.

A P P E N D I C E

Quadro 15 - Análise da Variância do Número de Nós no Ramo Principal em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Sav. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	8,30	2,08 ns
Repetições (R)	3	18,12	6,04 ns
G x R	12	34,18	2,85 ns
Resíduo	80	245,00	3,06
C.V. = 10,77%			D.M.S. = 1,70

Quadro 16 - Análise da Variância do Número de Nós no Ramo Principal em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Sav. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	38,26	9,57 ns
Repetições (R)	3	23,60	7,87 ns
G x R	12	47,90	3,99 ns
Resíduo	80	300,00	3,75
C.V. = 14,58%			D.M.S. = 2,02

ns - Não significativo

Quadro 17 - Análise da Variância do Número de Ramos em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	4,84	1,21 ns
Repetições (R)	3	4,83	1,61 ns
G x R	12	12,52	1,04 ns
Resíduo	80	50,80	0,64
C.V. = 18,92%			D.M.S. = 1,03

Quadro 18 - Análise da Variância do Número de Ramos em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	7,74	1,94 ns
Repetições (R)	3	10,75	3,58 *
G x R	12	10,90	0,91 ns
Resíduo	80	42,40	0,53
C.V. = 17,38%			D.M.S. = 0,96

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade
 ns - Não significativo

Quadro 19 - Análise da Variância do Diâmetro do Caule em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	0,39	0,10 ns
Repetições (R)	3	0,10	0,03 ns
G x R	12	0,94	0,08 *
Resíduo	80	3,11	0,04
C.V. = 30,74%		D.M.S. = 0,29	

Quadro 20 - Análise da Variância do Diâmetro do Caule em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	0,19	0,05 ns
Repetições (R)	3	0,53	0,18 **
G x R	12	0,26	0,02 ns
Resíduo	80	1,73	0,02
C.V. = 14,43%		D.M.S. = 0,14	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 21 - Análise da Variância do Número de Vagens por Planta em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	1561,50	390,38 *
Repetições (R)	3	1194,00	398,00 *
G x R	12	1106,10	92,18 **
Resíduo	80	2880,40	36,01
C.V. = 40,14%			D.M.S. = 9,69

Quadro 22 - Análise da Variância do Número de Vagens por Planta em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	5800,16	1450,04 **
Repetições (R)	3	396,56	132,19 ns
G x R	12	701,84	58,49 ns
Resíduo	80	3342,80	41,79
C.V. = 45,52%			D.M.S. = 7,72

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 23 - Análise da Variância do Número de Folhas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	817,94	204,49 ns
Repetições (R)	3	519,39	173,13 ns
G x R	12	1858,86	154,91 ns
Resíduo	80	6837,60	85,47
C.V. = 31,60%			D.M.S. = 12,56

Quadro 24 - Análise da Variância do Número de Folhas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	1494,14	373,54 ns
Repetições (R)	3	143,63	47,88 ns
G x R	12	1801,22	150,10 ns
Resíduo	80	9041,60	113,02
C.V. = 22,99%			D.M.S. = 12,36

ns - Não significativo

Quadro 25 - Análise da Variância da Área Foliar em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	12451,51	3112,88 **
Repetições (R)	3	153,45	51,15 ns
G x R	12	744,06	62,01 ns
Resíduo	80	4145,52	51,82
C.V. = 15,15%			D.M.S. = 7,95

Quadro 26 - Análise da Variância da Área Foliar em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	7668,06	1917,01 **
Repetições (R)	3	932,99	311,00 *
G x R	12	926,01	77,17 ns
Resíduo	80	3700,23	46,25
C.V. = 19,98%			D.M.S. = 8,86

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 27 - Análise da Variância do Comprimento da Vagem em
Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Lo-
cal 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	986,73	246,68 **
Repetições (R)	3	1,92	0,64 ns
G x R	12	36,45	3,04 **
Resíduo	80	72,80	0,91
C.V. = 7,70%			D.M.S. = 1,76

Quadro 28 - Análise da Variância do Comprimento da Vagem em
Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Lo-
cal 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	1231,09	307,77 **
Repetições (R)	3	22,12	7,37 ns
G x R	12	27,99	2,33 ns
Resíduo	80	104,44	1,31
C.V. = 6,69%			D.M.S. = 1,54

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade
ns - Não significativo

Quadro 29 - Análise da Variância do Número de Sementes por Vagem em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi.
Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	17,19	4,30 *
Repetições (R)	3	4,78	1,59 ns
G x R	12	12,80	1,07 ns
Resíduo	80	85,37	1,07
C.V. = 6,83%			D.M.S. = 1,04

Quadro 30 - Análise da Variância do Número de Sementes por Vagem em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi.
Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	81,73	20,43 **
Repetições (R)	3	5,79	1,93 ns
G x R	12	21,41	1,78 ns
Resíduo	80	112,32	1,40
C.V. = 8,84%			D.M.S. = 1,35

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 31 - Análise da Variância da Produção de Sementes em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	10499,19	2624,80 *
Repetições (R)	3	8426,70	2808,90 *
G x R	12	6179,26	514,94 ns
Resíduo	80	18991,43	273,39
C.V. = 52,98%			D.M.S. = 22,90

Quadro 32 - Análise da Variância da Produção de Sementes em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	14290,30	3572,58 **
Repetições (R)	3	3199,66	1066,55 ns
G x R	12	5864,63	488,72 ns
Resíduo	80	21510,77	268,88
C.V. = 51,62%			D.M.S. = 22,30

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 33 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 1 - Caucaia, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	504,43	126,11 **
Repetições (R)	3	17,33	5,78 *
G x R	12	16,37	1,36 ns
Resíduo	80	128,75	1,61
C.V. = 6,88%			D.M.S. = 1,18

Quadro 34 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Local 2 - Pacajus, Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	505,38	126,34 **
Repetições (R)	3	48,28	16,09 *
G x R	12	37,57	3,13 ns
Resíduo	80	249,16	3,11
C.V. = 10,05%			D.M.S. = 1,79

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 35 - Análise da Variância Conjunta do Número de Nós no Ramo Principal em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades	4	20,73	5,18 ns
Locais (L)	1	196,02	196,02 **
G x L	4	25,83	6,46 ns
Repetições (R)	6	41,72	6,95 ns
G x R	24	82,08	3,42 ns
Resíduo	160	484,40	3,03

C.V. = 12,59% D.M.S. = 1,22

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade
 ns - Não significativo

Quadro 36 - Análise da Variância Conjunta do Número de Ramos em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	7,98	1,99 ns
Locais (L)	1	0,50	0,50 ns
G x L	4	4,60	1,15 ns
Repetições (R)	6	15,58	2,60 *
G x R	24	23,42	0,98 *
Resíduo	160	93,20	0,58

C.V. = 18,20%

D.M.S. = 0,65

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade
 ns - Não significativo

Quadro 37 - Análise da Variância Conjunta do Diâmetro do Caule em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	0,20	0,05 ns
Locais (L)	1	0,15	0,15 ns
G x L	4	0,39	0,10 ns
Repetições (R)	6	0,63	0,11 ns
G x R	24	1,19	0,05 *
Resíduo	160	4,84	0,03

C.V. = 23,54% D.M.S. = 0,15

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 38 - Análise da Variância Conjunta do Número de Vagens por Planta em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	5365,33	1341,33 **
Locais (L)	1	2534,72	2534,72 *
G x L	4	1996,33	499,08 **
Repetições (R)	6	1590,56	265,09 *
G x R	24	1807,94	75,33 **
Resíduo	160	6223,20	38,90
C.V. = 42,63%			D.M.S. = 5,73

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 39 - Análise da Variância Conjunta do Número de Folhas em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	1086,23	271,56 ns
Locais (L)	1	9660,50	9660,50 **
G x L	4	1225,85	306,46 ns
Repetições (R)	6	663,02	110,50 ns
G x R	24	3660,08	152,50 *
Resíduo	160	15879,20	99,25
C.V. = 26,65%			D.M.S. = 8,15

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 40 - Análise da Variância Conjunta da Área Foliar em
Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará,
Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	18879,31	4719,83 **
Locais (L)	1	3220,75	3220,75 **
G x L	4	1240,27	310,07 **
Repetições (R)	6	1086,45	181,08 *
G x R	24	1670,07	69,59 ns
Resíduo	160	7845,33	49,03

C.V. = 17,39%

D.M.S. = 5,51

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 41 - Análise da Variância Conjunta do Comprimento da Vagem em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	2189,94	547,48 **
Locais (L)	1	2,08	2,08 ns
G x L	4	27,88	6,97 ns
Repetições (R)	6	24,04	4,01 ns
G x R	24	64,43	2,68 **
Resíduo	160	165,47	1,03

C.V. = 7,20%

D.M.S. = 1,08

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo

Quadro 42 - Análise da Variância Conjunta do Número de Sementes por Vagem em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	71,67	17,92 **
Locais (L)	1	0,20	0,20 ns
G x L	4	27,25	6,81 **
Repetições (R)	6	10,57	1,76 ns
G x R	24	34,21	1,43 ns
Resíduo	160	197,69	1,24

C.V. = 7,91%

D.M.S. = 0,79

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade
 ns - Não significativo

Quadro 43 - Análise da Variância Conjunta da Produção de Sementes em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	16445,68	4111,42 **
Locais (L)	1	16012,09	16012,09 *
G x L	4	8343,80	2085,95 *
Repetições (R)	6	11626,36	1937,73 **
G x R	24	12043,18	501,80 **
Resíduo	160	40502,92	253,14

C.V. = 43,28%

D.M.S. = 14,78

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Quadro 44 - Análise da Variância Conjunta do Peso de 100 Sementes em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Ceará, Brasil, 1977.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Variedades (G)	4	1000,48	250,12 **
Locais (L)	1	21,22	21,22 ns
G x L	4	9,33	2,33 ns
Repetições (R)	6	65,61	10,94 **
G x R	24	54,71	2,28 ns
Resíduo	160	377,13	2,36

C.V. = 8,74%

D.M.S. = 1,00

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - Não significativo