



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS



DHIOGO FARIAS DE SANTANA

**CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICAS DE ACESSOS GENÉTICOS DE
FEIJÃO-FAVA (*Phaseolus lunatus* L.), NO MUNICÍPIO DE RIO LARGO/AL.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Unidade Acadêmica
Centro de Ciências Agrárias como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

**RIO LARGO - AL
JAN. DE 2010**

DHIOGO FARIAS DE SANTANA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLOGICA DE SETENTA ACESSOS GENÉTICOS
DE FEIJÃO-FAVA (*Phaseolus lunatus* L.), NO MUNICÍPIO DE RIO LARGO/AL.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Unidade Acadêmica
Centro de ciências Agrárias como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 19 de Janeiro de 2010.

Prof.^a Dr.^a Iraíldes Pereira Assunção

Wellington Costa da Silva
Eng. Agron. Mestrando em Agronomia

Prof. Dr. Gaus Silvestre de Andrade Lima
(Orientador)

OFEREÇO

A meus avós:

Ailton de Freitas Farias

e

Maria Vitória Vieira de Cerqueira Farias

A minha mãe Elisabete de Cerqueira Farias.

DEDICO

A Deus e a minha família.

AGRADECIMENTOS

- À **Universidade Federal de Alagoas (UFAL)** e ao **Centro de Ciências Agrárias (CECA)** pelo cumprimento do seu papel social na formação de profissionais atuantes em Alagoas e em outros estados do Brasil.
- Ao prof. Dr. Gaus Silvestre de Andrade Lima pela oportunidade nesse trabalho de conclusão de curso e estágio curricular.
- Ao companheiro Eng. Agron. Mestrando em agronomia Wellington Costa da Silva que se empenhou em me ajudar e orientar na redação do trabalho.
- Aos amigos de sala com quem eu pude aprender e passar os melhores momentos da minha vida acadêmica e que provavelmente nunca esquecerei.
- Aos professores do Centro de Ciências Agrárias que se dedicam na arte de ensinar e especialmente aos meus professores do curso de agronomia.
- Aos meus tios e tias que sempre apoiaram e me incentivaram durante toda minha trajetória.
- A meus padrinhos Gerdson Moreira Sampaio e Gláucia de Cerqueira Sampaio por terem me acolhido como afilhado quando mais precisei e por todo carinho, ajuda e atenção.
- Em especial a meu avô Ailton de Freitas Farias que por pouco tempo o conheci, mais que pela família que construiu, vejo nela o grande homem que foi.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1	GÊNERO <i>Phaseolus</i>	2
2.2	A ESPÉCIE <i>Phaseolus lunatus</i> L.	2
2.3	CENTRO DE ORIGEM DA DIVERSIDADE GENÉTICA DA CULTURA.....	3
2.4	CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DA CULTURA.....	3
2.5	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL.....	4
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3.1	LOCAL DO EXPERIMENTO.....	6
3.2	CARACTERÍSTICAS E PREPARO DO SOLO.....	6
3.3	PROCEDÊNCIA DOS GENÓTIPOS.....	7
3.4	IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	10
3.5	VARIÁVEIS ANALISADAS.....	11
3.6	AVALIAÇÕES.....	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5	CONCLUSÃO.....	19
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características químicas do solo no local de experimentação no ato da implantação.....	6
Tabela 2	Procedência dos genótipos estudados.....	7
Tabela 3	Descritores vegetativos de genótipos de fava coletados em diferentes regiões do Nordeste.....	13
Tabela 4	Características reprodutivas de genótipos de fava coletados em diferentes regiões.....	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fotos das sementes.....	10
-----------------	-------------------------	----

RESUMO

SANTANA, D. F.: CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ACESSOS GENÉTICOS DE FEIJÃO-FAVA (*Phaseolus lunatus* L.), NO MUNICÍPIO DE RIO LARGO/AL. 2009. 21p. (Trabalho de conclusão de curso).

O objetivo desse trabalho foi analisar a diversidade genética de 70 acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) oriundos dos estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará e algumas provenientes das coleções de Germoplasma da UFRPE e da UFPI e montar um banco de dados com características morfológicas dos genótipos. Para a caracterização morfológica dos acessos, utilizou-se os descritores para *Phaseolus Lunatus* do International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com duas repetições. Valores como média, máxima, mínima e amplitude foram obtidos através do programa Microsoft Office Excel 2003. Quanto ao hábito de crescimento, 97% dos genótipos estudados apresentaram crescimento indeterminado. Em relação ao comprimento da folha, 57,14% dos genótipos apresentaram comprimento entre 7,37cm e 7,97cm. 68,57% dos genótipos apresentaram formato do folíolo Oval. A maioria dos genótipos (87,71%) não apresentou pigmentação do caule. Observou-se um tempo médio de floração de 65,1 dias após a germinação e uma amplitude de 59 a 98 dias. 57,71% dos genótipos apresentaram asas fechadas e 74,28% cor branca. O tamanho dos botões florais variou de 0,46cm a 0,9cm. O comprimento das vagens variou de 5,67cm e 8,89cm. Os genótipos apresentaram números de lóculos de 2 a 3,8 por vagem. 64% apresentaram o ápice da vagem grosso, e o peso de 100 sementes variou de 30,03g a 96,8g. O genótipo que apresentou o menor rendimento foi o G9 14,76g de sementes por planta e o q apresentou o maior rendimento foi o G51 com 336,85g por planta.

1- INTRODUÇÃO

A Fava (*Phaseolus lunatus* L.), também conhecida como feijão-lima ou feijão fava, é uma das quatro espécies do gênero *Phaseolus* explorados comercialmente (SANTOS et al.,2002). A espécie foi domesticada na América do Sul ou Central, ou em ambas, e é subtropical (ZIMMERMANN & TEIXIRA, 1996). É uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical e apresenta potencial para fornecer proteína vegetal à população, diminuindo a dependência quase exclusiva dos feijões do grupo carioca (VIEIRA, 1992).

No ano de 2004, foram produzidas, no país, 13.897 toneladas de grãos secos de fava, numa área plantada de 37.241 há (IBGE, 2004), com destaque para a Região Nordeste, onde se concentram 35.858 há de área cultivada com esta leguminosa, tendo os estados da Paraíba e do Ceará como os maiores produtores. Nessa Região a fava constitui uma cultura relevante no contexto da agricultura familiar, sendo cultivada geralmente durante a estação chuvosa em consórcio com o milho. Em Alagoas, a área cultivada com fava é de 356 há, com uma produção de 115 toneladas, sendo os municípios de União dos Palmares e Santana do Mundaú os que apresentam as maiores produções (IBGE, 2006).

Embora sua utilização seja relativamente menor, a fava parece ter uma capacidade de adaptação mais ampla que o feijão-comum (*P. vulgaris*). Acredita-se que as principais razões para o cultivo relativamente limitado da fava sejam a tradição do consumo de feijão-comum, o paladar da fava e o seu tempo de cocção mais longo, além da falta de variedades adaptadas às condições da região (SANTOS et al., 2002). As produtividades da cultura em campo têm sido 4 a 5 vezes menores que aquelas verificadas em condições experimentais, podendo isso ser atribuído ao fato de parte da produção ser oriunda de pequenos produtores, geralmente em consórcio com milho e sem adoção de tecnologias adequadas (VIEIRA, 1992).

Apesar da importância econômica e social da fava para a região Nordeste, poucos trabalhos têm sido conduzidos com foco nessa cultura e provavelmente esse fato contribui para a baixa tecnologia empregada na produção. Contudo, a situação deve melhorar devido à crescente valorização da cultura. Um dos maiores obstáculos para o incremento da produtividade da fava é a ausência de trabalhos que caracterizam o germoplasma disponível, implicando em alta desuniformidade do material cultivado e, conseqüentemente, colhido. O objetivo deste trabalho foi caracterizar por meio de

descritores vegetativos e reprodutivos, setenta genótipos de fava (*Phaseolus lunatus* L.) de diferentes procedências.

2-REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Gênero *Phaseolus*

No gênero *Phaseolus*, tanto as espécies silvestres como as cultivadas apresentam-se distribuídas em três centros localizados na América Latina, definidos como centro Mesoamericano, Norte e Sul Andino. O centro Mesoamericano compreende mais de 40 espécies, entre as quais estão as cinco cultivadas, *P. vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* G. e *P. polyanthus* G.; o centro Norte dos Andes, o mais pobre em espécies, contém somente quatro das cultivadas e algumas espécies silvestres; e o centro Sul Andino, comporta duas espécies cultivadas, *P. vulgaris* e *P. lunatus*, seus respectivos ancestrais silvestres e poucas espécies silvestres (DEBOUCK, 1991).

2.2 - A espécie *Phaseolus lunatus* L.

O feijão-fava, considerada a espécie mais importante do gênero depois do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), é uma leguminosa tropical caracterizada por elevada diversidade genética e elevado potencial de produção, que se adapta às mais diferentes condições ambientais, mais se desenvolve melhor nos trópicos úmidos e quentes (MAQUET et al., 1999). A cultura do feijão-fava se adéqua melhor em solo areno-argiloso, fértil e bem drenado, tendo bom rendimento com pH entre 5,6 e 6,8 (VIEIRA, 1992). Segundo Zimmermann e Teixeira (1996), *P. lunatus* pode ser identificado como uma leguminosa de germinação epígea; onde as folhas geralmente apresentam coloração verde-escura, mais persistente que em outras espécies do gênero, mesmo depois do amadurecimento das vagens; bractéolas pequenas e pontiagudas; vagens bastante compridas e de forma geralmente oblonga e recurvada, com duas alturas distintas (ventral e dorsal) e números de sementes por vagem variando de duas a quatro. Tais sementes exibem grande variação de tamanho e cor do tegumento (SANTOS et al., 2002). Uma característica marcante do feijão-fava, que a distingue facilmente de outros feijões, são as linhas que se irradiam do hilo para a região dorsal das sementes, mais em

algumas variedades essas linhas podem não ser tão facilmente observadas (VIEIRA, 1992).

2.3 - Centro de origem da diversidade genética da cultura

Alguns autores consideram o Continente Asiático, como o centro de origem da variabilidade do *P. lunatus* (FORNES MANERA, 1983), no entanto, de acordo com a teoria de Mackie (1943), a origem da variabilidade do feijão-fava encontra-se na América Central, Guatemala, de onde se dispersou em três direções, possivelmente seguindo a rota do comércio. Centro de diversidade Inca, seguindo para o Sul, atingindo a América Central pela Colômbia, Caribe em direção ao Leste, atingindo as Antilhas e Norte da América do Sul e Hopi, com destino ao Norte, atingindo os Estados Unidos.

As variedades Mesoamericanas de *P. lunatus*, que compreende o sudeste dos Estados Unidos até o Panamá, tendo como zonas principais o México, Guatemala, Nicarágua, El Salvador, Honduras e Costa Rica, apresentam sementes pequenas de cor escura (grupo Sieva), todavia, na Europa são mais cultivadas variedades com sementes grandes, achatadas e tegumento branco (grupo Big lima) (Santos, 2008).

2.4 - Conservação da diversidade genética da cultura

A conservação da diversidade genética de *P. lunatus* ocorre em bancos de Germoplasma, principalmente nos Estados Unidos (USDA), México (INIFAP) e Colômbia (CIAT), que tem coletado germoplasmas para resgatar materiais tradicionais cultivados em varias regiões do trópico Americano, onde o desaparecimento tem sido mais rápido (CAMARENA, 2005).

De acordo com Knudsen (2000), conforme dados do Internacional institute of Plant Genetic Resources (IPGRI), as coleções de germoplasma de *P. lunatus* podem ser encontradas nas seguintes instituições: Estação Experimental de Agropecuária Salta, Argentina; Instituto de Investigación Agrícola El Vallecito e Universidade Autónoma Gabriel René Moreno, Bolívia; Faculdade de Ciências Agrárias e Universidade Austral do Chile, Chile; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colômbia, com entradas provenientes de diferentes países (Belize, Brasil, Colômbia, Honduras, México, Panamá, Filipinas e Venezuela); Centro Agrônômico Tropical de Investigación Enseñanza (CATIE) e Escola de Biología, Costa Rica; Instituto de Investigações

Fundamentais em Agricultura Tropical (INIFAT), Cuba; Estação Experimental Portoviejo, INIAP, Equador; Centro Universitário de Sur Occidente (CUNSUROC) e Universidade de San Carlos, Guatemala; Ciências Agropecuárias e Instituto de Ecologia Aplicada de Guerrero (INEAGRO), México; Estação Experimental Agropecuária La Molina, Universidade Nacional Hermilio Valdizan (UNHEVAL) e Universidade Nacional Agrária La Molina, Peru (Santos, 2008).

No Brasil, o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), localizado em Brasília, DF, conserva uma coleção, constituída, com 12.488 sub-amostras de *Phaseolus* spp. de 20 espécies, 6 subespécies e 16 variedades, sendo 32,20% dessas sub-amostras coletadas no país. *P. lunatus* é a segunda espécie com maior número de sub-amostras presentes na coleção, perfazendo 7,80% (WETZEL et al., 2006). Em viçosa, MG, no Banco de Germoplasma de Hortaliças, encontra-se 401 variedades tradicionais de feijão-fava do Brasil (KNUDSEN, 2000). Na região Nordeste, nos Estados de Pernambuco e Piauí, encontram-se também Coleções de Germoplasma, principalmente de variedades crioulas, na Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Recife, e na Universidade Federal do Piauí, em Teresina, com sub-amostras, obtidas a partir de coletas efetuadas na região Meio-Norte do Brasil e intercâmbios com outras instituições (COSTA et al., 2007).

2.5 - Importância econômica e social da cultura

Dentre os diversos alimentos utilizados pelo homem, os grãos da família Fabácea (leguminosas) desempenham importante papel na dieta da maioria das populações, sendo um aspecto de grande relevância a disponibilidade de proteína vegetal (PROLLA, 2006). De acordo com as recomendações da FAO/OMS/ONU, as necessidades de proteína para um indivíduo adulto ficam entre 0,8 a 1,0 g/kg/dia. Por isso, segundo Leon et al. (1993), todos os países deviam priorizar a busca por novas espécies, para atender a crescente demanda de proteínas, sendo que as Fabáceas tropicais de grãos, uma boa alternativa para solucionar o problema da dependência na alimentação de populações de baixa renda.

O feijão-fava uma das quatro espécies do gênero *Phaseolus* explorada comercialmente, no mundo. No Brasil, é utilizado para o consumo na forma de grãos

maduros e secos, que são cozidos semelhantemente ao feijão comum (*Phaseolus Vulgares* L.) (VIEIRA, 1992).

No nordeste, o maior produtor de feijão-fava é o Estado da Paraíba, seguido de Rio Grande do Norte, Ceará, Minas Gerais e Pernambuco (IBGE, 2002). Nesta região, o feijão-fava tem relativa importância econômica e social, por causa da sua rusticidade, tendo sua colheita prolongada e realizada no período seco. Seu cultivo na região Nordeste é um tanto rústico, sendo plantado consorciado com milho, mandioca ou mamona, tomando as plantas dessas culturas como suporte (AZEVEDO et al. 2003).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Local do experimento

A condução do experimento foi realizada na área experimental no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas - CECA/UFAL, situado no campus Delza Gitaí (latitude 0,9° 28' 0.2'' S, longitude 35° 49' 43'' W, altitude 127 m), no ano agrícola de 2009. Esta região apresenta seu litoral banhado pelo Oceano Atlântico, que proporciona um clima quente e úmido, sem grandes diferenciações térmicas, porém apresentando períodos chuvosos (outono - inverno) e outros secos (primavera - verão), (CALHEIROS, 1995).

3.2 - Características da área e preparo do solo

Anteriormente a área utilizada para conduzir o experimento foi cultivada com feijão comum (*phaseolus vulgares L.*). O solo do local é classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico, texturas franca arenosa, de relevo plano (EMBRAPA, 1999). A adubação mineral foi realizada em função da necessidade nutricional da cultura, segundo as recomendações do Laboratório de Análise de Produtos Agropecuário (LAPA) da UFAL, referenciadas na análise química do solo.

Tabela 1. Características químicas do solo no local de experimentação no ato da implantação.

DETERMINAÇÕES	UNIDADES	QUANTIDADES
pH	H ₂ O (1: 2,5)	6,28
P	mgdm ⁻³	16,10
K	mgdm ⁻³	85,00
KM na ctc	%	2,98
Na	mgdm ⁻³	16,00
Na na ctc	%	0,95
Ca + Mg	cmol _c dm ⁻³	5,00
Ca + Mg na ctc	%	68,62
Al	cmol _c dm ⁻³	0,15
H + Al	cmol _c dm ⁻³	2,00
H + Al na ctc	%	27,45
S	cmol _c dm ⁻³	5,29
T	cmol _c dm ⁻³	7,29
V	%	72,55
m	%	2,76

Fonte: Laboratório de solos, CECA-UFAL, Rio Largo, 2009.

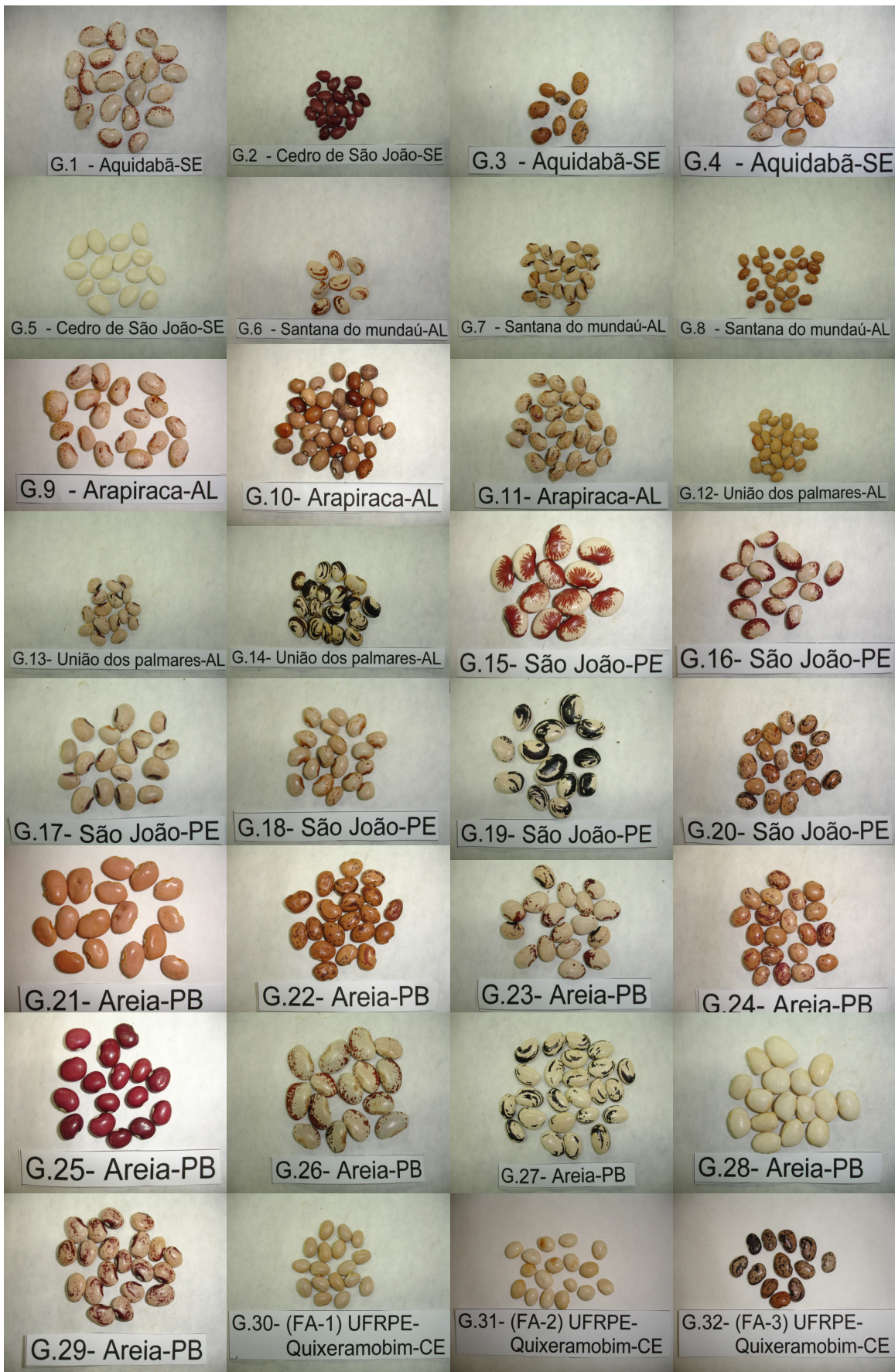
3.3 - Procedência dos genótipos

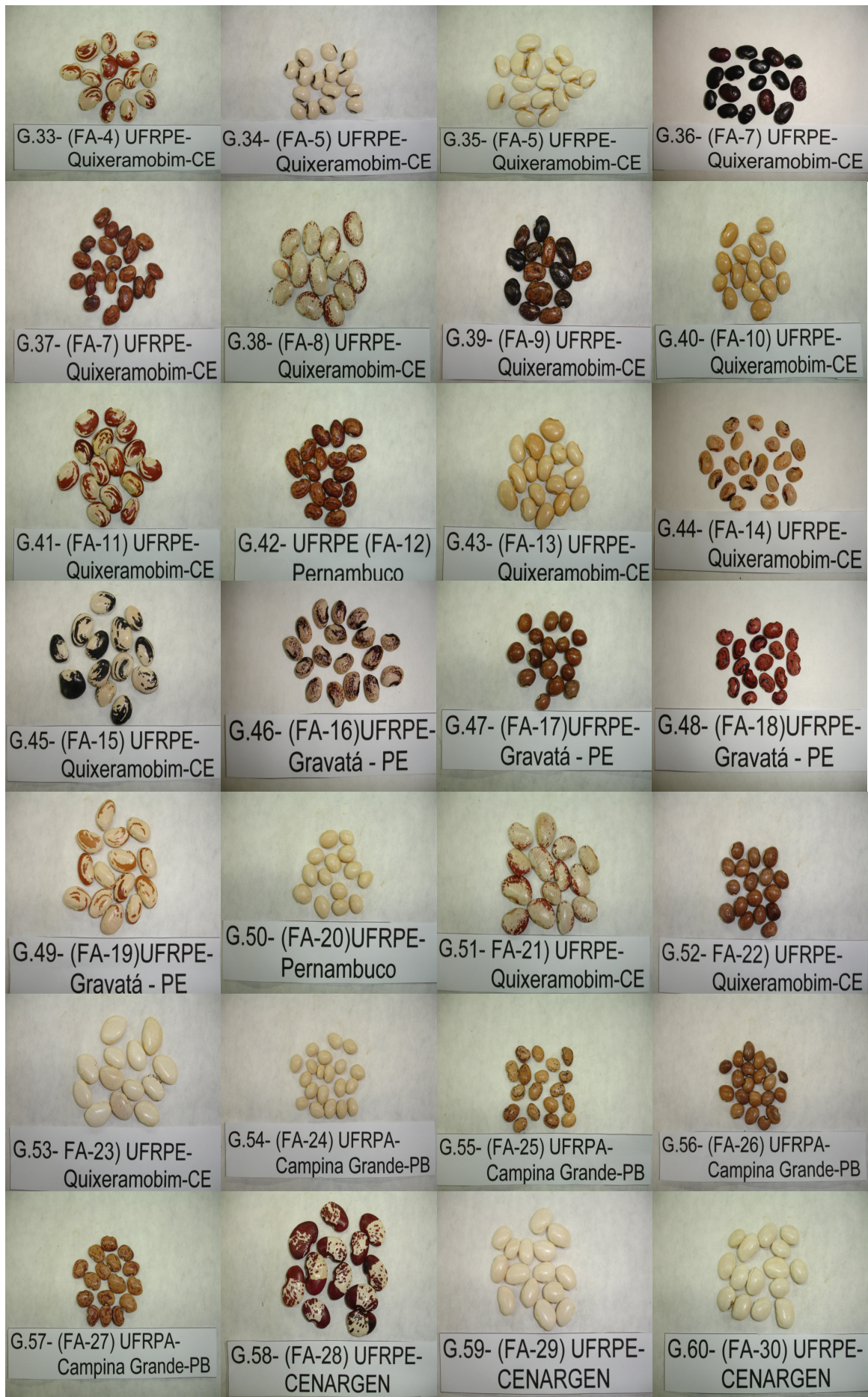
Foram utilizados 70 genótipos de feijão-fava oriundos dos estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará e algumas provenientes da coleção de Germoplasma do Departamento de Agronomia da UFRPE e UFPI, demonstrados na tabela 1 e figura 1.

Tabela 2. Procedência dos genótipos estudados.

Acessos	Procedência	Acessos	Procedência
G-1	Aquidabã, SE	G-37	UFRPE
G-2	Cedro de São João, SE	G-38	UFRPE
G-3	Aquidabã, SE	G-39	UFRPE
G-4	Aquidabã, SE	G-40	UFRPE
G-5	Cedro de São João, SE	G-41	UFRPE
G-6	Santana do Mundaú, AL	G-42	UFRPE
G-7	Santana do Mundaú, AL	G-43	UFRPE
G-8	Santana do Mundaú, AL	G-44	UFRPE
G-9	Arapiraca, AL	G-45	UFRPE
G-10	Arapiraca, AL	G-46	UFRPE
G-11	Arapiraca, AL	G-47	UFRPE
G-12	União dos Palmares, AL	G-48	UFRPE
G-13	União dos Palmares, AL	G-49	UFRPE
G-14	União dos Palmares, AL	G-50	UFRPE
G-15	São João, PE	G-51	UFRPE
G-16	São João, PE	G-52	UFRPE
G-17	São João, PE	G-53	UFRPE
G-18	São João, PE	G-54	UFRPE
G-19	São João, PE	G-55	UFRPE
G-20	São João, PE	G-56	UFRPE
G-21	Areia, PB	G-57	UFRPE
G-22	Areia, PB	G-58	UFRPE
G-23	Areia, PB	G-59	UFRPE
G-24	Areia, PB	G-60	UFRPE
G-25	Areia, PB	G-61	UFRPE
G-26	Areia, PB	G-62	UFRPE
G-27	Areia, PB	G-63	UFPI ²
G-28	Areia, PB	G-64	UFPI
G-29	Areia, PB	G-65	UFPI
G-30	UFRPE ¹	G-66	UFPI
G-31	UFRPE	G-67	UFPI
G-32	UFRPE	G-68	UFPI
G-33	UFRPE	G-69	UFPI
G-34	UFRPE	G-70	UFPI
G-35	UFRPE		
G-36	UFRPE		

¹Banco de Germoplasma da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. ²Banco de Germoplasma da Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.





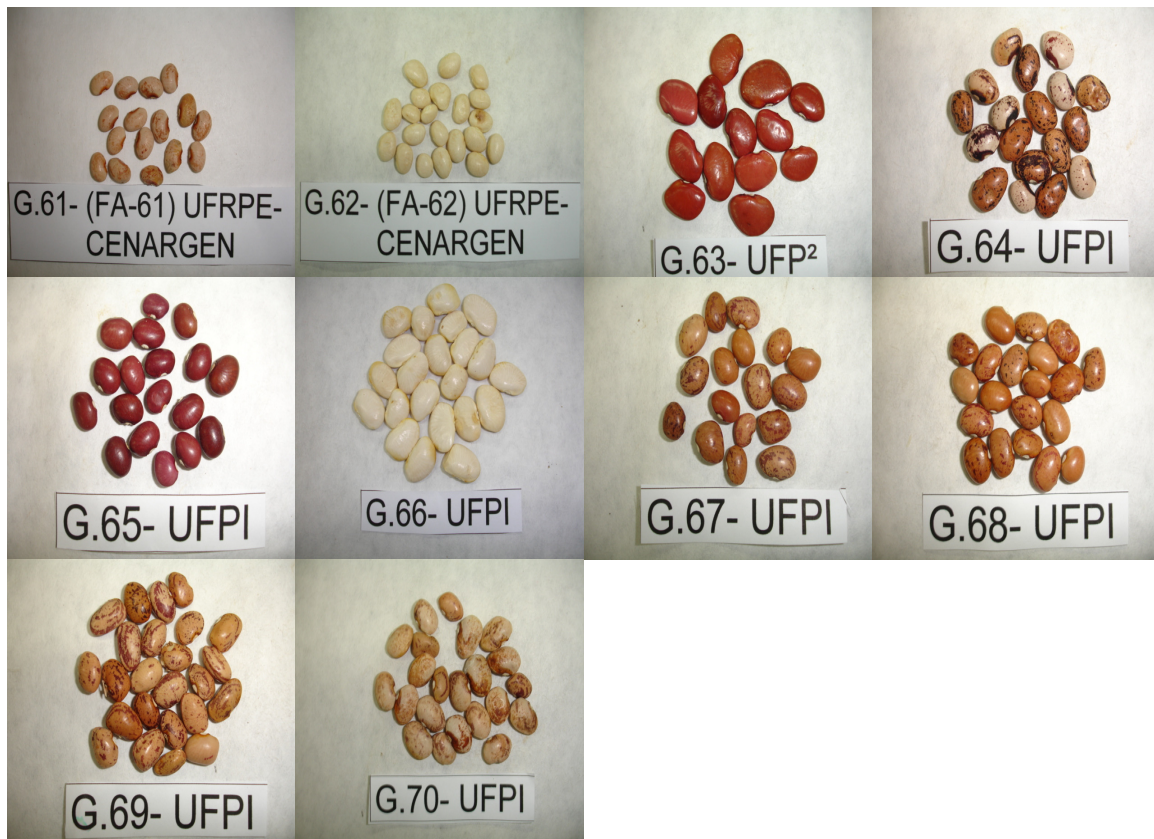


Figura 1- Fotos das sementes.

3.4 - Implantação do experimento e delineamento experimental

Os genótipos foram plantados em dois blocos, cada bloco com 35 fileiras e cada fileira com 20 plantas. O espaçamento utilizado foi de 1m entre fileiras e 0,5 m entre plantas. Foram plantadas quatro sementes por cova e após oito dias foi feito um replantio nas covas onde as sementes não geminaram. Depois de oito semanas da germinação ocorreu o desbaste deixando-se uma planta em cada cova. No momento do plantio foram incorporados $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ da formula 05 – 17 – 30 (NPK) + 25 kg de FTE-BR 12. As plantas invasoras foram controladas com capinas manuais periódicas. Estacas de madeira de sabia (*Mimosa caesalpinifolia Benth*) com 1,5 metros de altura, foram utilizadas para tutorar as plantas que tiveram crescimento indeterminado.

3.5 - Variáveis analisadas

Os dados das características morfológicas dos 70 genótipos foram tomados com base nos descritores para feijão-fava de acordo com o International Plant Genetic Resources Institute IPGRI (2001). Foram avaliados: (1) Hábito de crescimento (H.C): Determinado (D) ou Indeterminado (I), (2) Comprimento da folha em centímetros (C.F), (3) Forma do folíolo (F.F): Redondo (R), Oval (O), Oval-lanceolado (O.L), Lanceolado (L) e Linear-lanceolado (L.L); Pigmentação do caule (P.C): Sem pigmentação (S.P), Localizada no nós (L.N), Generalizada (G) e Quase normal (Q.N), (4) Dias de floração (D.F), (5) Abertura das asas (A.A): Asas fechadas (A.F), Mediamente abertas (M.A) e Asas muito separadas (A.M.S), (6) Cor das asas (C.A): Branca (B), Rosa claro (R.C), Rosa escuro a púrpura (R.E) e Violeta (V), (7) Cor do estandarte (C.E): Branca (B), Rosa claro (R.C), Rosa escuro a púrpura (R.E) e Violeta (V), (8) Tamanho do botão floral (T.B.), (9) Comprimento da vagem (Co.V), (10) Número de lóculos (N^o.L), (11) Curvatura da vagem (C.V): Direta (D), Ligeiramente curva (L.C) e Curva (C), (12) Forma do ápice (F.A): Ápice curto (A.C), Ápice médio (A.M), Ápice longo (A.L) e Ápice grosso (A.G), (13) Peso de 100 sementes (P.S) e (14) Produção média por genótipo (P).

3.6 – Avaliações

Avaliações dos descritores vegetativos e reprodutivos foram realizadas no período de julho a dezembro de 2009, observando-se 10 plantas de cada fileira nos diferentes estádios de desenvolvimento.

As medições do comprimento das folhas e vagens foram realizadas com o auxílio de um paquímetro. Para verificação do peso de cem sementes utilizou-se uma balança analítica com precisão de duas casas decimais. Para a determinação da produção média por planta, foram coletadas todas as vagens de todas as plantas, separadamente, em todas as fileiras.

Para as demais características, as observações foram realizadas visualmente, durante as primeiras horas da manhã, exceto nos dias chuvosos.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como podem ser verificados na tabela 2, os genótipos G9, G42 e G 44, tiveram hábito de crescimento determinado e correspondem a 4,28% do total, diferenciando-se dos demais genótipos que correspondem a 97,71% que tiveram crescimento indeterminado. Santos et al. (2002) estudando produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba, notaram que todos os genótipos indicaram hábito de crescimento indeterminado e trepador. Estudos demonstram que no nordeste brasileiro os pequenos produtores utilizam principalmente cultivares de crescimento indeterminado colaborando, assim, com os resultados analisados neste trabalho Oliveira et al. (2004).

Em relação ao comprimento dos folíolos, observou-se uma variação de 7,37cm (G48) a 11,13cm (G32) sendo que a maioria dos genótipos, (57,14%), apresentaram comprimento entre 9,01cm e 9,94cm. Entre os genótipos avaliados, 17,14% tiveram comprimento entre 7,37cm e 7,97cm. Apenas o (G32) teve comprimento (Tabela 2). Vale ressaltar que os dados obtidos foram analisados a partir de 10 indivíduos de cada acesso; portanto, são representativos para os caracteres de herança monogênica, como hábito de crescimento {Sax, (1926); Bliss, (1971); Miranda, (1973); Freire Filho, (1980); Halvankar & Patil, (1994)} e forma da folha (Halvankar & Patil, 1994), citados por Guimarães (2007).

Observando a forma dos folíolos, 68,57% dos genótipos apresentaram a forma oval, 18,57% com folíolo redondo, 10% Oval lanceolada e apenas 2,85% na forma Linear (G23 e G32),

Quando analisada a variável pigmentação do caule, observou-se que 85,71% dos acessos não desenvolveu pigmentação, outros 7,14% desenvolveram pigmentação generalizada e 7,14% demonstraram pigmentação localizada nos nós.

Tabela 3 - Descritores vegetativos de genótipos de fava coletados em diferentes regiões do Nordeste.

Acessos	H.C	C.F (cm)	F.F	P.C
G.1	I	7.52	O	G
G.2	I	8.20	O.L	S.P
G.3	I	9.39	O.L	S.P
G.4	I	9.60	O	S.P
G.5	I	9.48	O	S.P
G.6	I	9.06	O	S.P
G.7	I	8.75	O	S.P
G.8	I	8.20	O	S.P
G.9	D	9.20	O	S.P
G.10	I	8.41	O.L	S.P
G.11	I	8.53	R	S.P
G.12	I	8.92	R	S.P
G.13	I	8.83	O	S.P
G.14	I	7.71	O	S.P
G.15	I	7.67	O	S.P
G.16	I	8.94	O	S.P
G.17	I	8.39	O	S.P
G.18	I	8.84	O	S.P
G.19	I	7.79	R	S.P
G.20	I	8.88	O	L.N
G.21	I	8.21	R	S.P
G.22	I	7.80	O	S.P
G.23	I	10.72	L	S.P
G.24	I	8.51	O	S.P
G.25	I	8.54	O	S.P
G.26	I	8.64	O	L.N
G.27	I	8.03	O	S.P
G.28	I	7.81	O	S.P
G.29	I	8.00	R	S.P

HC =Hábito de crescimento: Determinado (D) ou indeterminado (I); C.F = Comprimento da folha; F.F = Forma da folíolo: Redondo (R), Oval (O), Oval lanceolada (O.L), Lanceolado (L) e Linear lanceolada(L.L); P.C= Pigmento do caule: Sem pigmentação (S.P), Localizada nos nós (L.N), Generalizada (G) e Quase total (Q.T).

Continuação...

Acessos	H.C	C.F (cm)	F.F	P.C
G.30	I	8.86	R	S.P
G.31	I	7.97	R	S.P
G.32	I	11.13	L	L.N
G.33	I	8.59	O	S.P
G.34	I	8.61	O	L.N
G.35	I	9.16	O	L.N
G.36	I	8.70	O	S.P
G.37	I	9.12	O	S.P
G.38	I	8.24	O	G
G.39	I	8.79	O	S.P
G.40	I	9.36	O	S.P
G.41	I	8.44	O	S.P
G.42	D	10.68	O	S.P
G.43	I	8.60	O.L	G
G.44	D	8.53	O	S.P
G.45	I	9.17	O	S.P
G.46	I	8.66	O	S.P
G.47	I	7.93	O	S.P
G.48	I	7.37	O	S.P
G.49	I	8.03	O	S.P
G.50	I	8.35	O	S.P
G.51	I	7.92	O	G
G.52	I	8.42	O.L	S.P
G.53	I	8.89	O	S.P
G.54	I	7.53	O	S.P
G.55	I	8.42	O	S.P
G.56	I	9.21	O	S.P
G.57	I	8.31	O	S.P
G.58	I	10.0	R	S.P

HC =Hábito de crescimento: Determinado (D) ou indeterminado (I); C.F = Comprimento da folha; F.F = Forma da folíolo: Redondo (R), Oval (O), Oval lanceolada (O.L), Lanceolado (L) e Linear lanceolada(L.L); P.C= Pigmento do caule: Sem pigmentação (S.P), Localizada nos nós (L.N), Generalizada (G) e Quase total (Q.T).

Continuação...

Acessos	H.C	C.F (cm)	F.F	P.C
G.59	I	8.67	O	S.P
G.60	I	9.01	R	S.P
G.61	I	9.33	O.L	S.P
G.62	I	8.93	O	S.P
G.63	I	9.94	R	G
G.64	I	7.89	R	S.P
G.65	I	8.80	R	S.P
G.66	I	8.06	R	S.P
G.67	I	8.42	O.L	S.P
G.68	I	8.11	O	S.P
G.69	I	9.49	O	S.P
G.70	I	8.67	O	S.P
Máxima	—	11.13	—	—
Mínima	—	7.37	—	—
Amplitude	—	3.76	—	—
Média	—	8.67	—	—

HC =Hábito de crescimento: Determinado (D) ou indeterminado (I); C.F= Comprimento da folha; F.F = Forma da folíolo: Redondo (R), Oval (O), Oval lanceolada (O.L), Lanceolado (L) e Linear lanceolada (L.L); P.C= Pigmento do caule: Sem pigmentação (S.P), Localizada nos nós (L.N), Generalizada (G) e Quase total (Q.T).

Tabela 4 - Características reprodutivas de genótipos de fava coletados em diferentes regiões.

Acessos	D.F	A.A	C.A	C.E	T.B (mm)	Co. V (cm)	N.L	C.V	F.A	P.S (g)	P (g)
G.1	40	A.F	V	V	0.55	7.91	3	L.C	A.G	77.09	225,71
G.2	66	A.F	B	B	0.61	6.90	3	L.C	A.G	35.08	55,73
G.3	74	A.F	B	B	0.61	7.52	3	D	A.G	29.97	23,46
G.4	74	A.F	B	B	0.65	7.60	3.4	D	A.G	30.43	58,1
G.5	61	M.A	B	B	0.58	8.04	3.3	L.C	A.G	54.80	44,72
G.6	56	A.F	V	V	0.64	7.92	3.4	L.C	A.G	60.74	228
G.7	78	M.A	B	B	0.51	8.0	3	L.C	A.C	42.16	96,04
G.8	83	A.F	B	B	0.69	7.24	3	D	A.C	30.05	48,66
G.9	61	A.F	B	B	0.60	7.40	2.7	D	A.C	30.80	14,76
G.10	53	A.F	V	V	0.62	5.67	3.3	L.C	A.C	30.49	86,77
G.11	61	A.F	B	B	0.56	7.40	2.8	L.C	A.G	30.08	34,12
G.12	61	A.F	B	B	0.57	6.39	3.1	D	A.C	29.21	44,17
G.13	61	A.F	B	B	0.60	7.99	3	D	A.G	46.60	38,11
G.14	39	M.A	B	B	0.62	7.72	2.8	L.C	A.G	49.81	227,83
G.15	39	M.A	B	B	0.62	7.83	2.9	D	A.G	62.95	82,87
G.16	82	A.F	B	B	0.55	6.45	3.3	C	A.C	31.96	57,76
G.17	83	A.F	B	B	0.69	8.89	3.5	D	A.M	30.96	29,45
G.18	78	M.A	B	B	0.50	7.93	3	L.C	A.G	34.97	37,7
G.19	53	M.A	B	B	0.67	7.68	2.8	D	A.G	76.32	111,88
G.20	83	M.A	B	B	0.57	7.94	3	L.C	A.C	56.50	30,39
G.21	83	A.F	B	B	0.58	7.84	3	D	A.C	35.62	45,85
G.22	83	M.A	B	B	0.58	7.50	3.6	D	A.C	31.29	36,18
G.23	83	M.A	B	B	0.59	7.33	2.8	D	A.C	34.02	30,72
G.24	83	M.A	B	B	0.57	7.38	3	D	A.G	30.03	27,39
G.25	83	M.A	B	B	0.56	7.40	3	D	A.L	30,04	21,93
G.26	53	M.A	V	V	0.56	8.18	3	L.C	A.G	66.59	305,67
G.27	83	M.A	R.C	R.C	0.62	6.74	3	L.C	A.G	82.20	72,4
G.28	53	M.A	B	B	0.57	7.98	3	L.C	A.G	38.96	115,3
G.29	83	M.A	B	B	0.64	5.81	3.1	D	A.G	29.75	33,02
G.30	88	M.A	B	B	0.63	7.10	3.6	L.C	A.C	42.82	40,57
G.31	53	M.A	B	B	0.66	6.32	2.9	D	A.G	46.55	195,5
G.32	78	A.F	V	V	0.60	7.74	3.7	D	A.C	37.21	52,25
G.33	53	A.M.S	B	B	0.62	7.86	3.8	D	A.M	45.77	316,8
G.34	53	M.A	B	B	0.58	5.90	2.8	L.C	A.G	36.43	199,44
G.35	53	A.F	B	B	0.56	7.34	2.8	D	A.G	37.49	224,95
G.36	58	A.F	V	V	0.60	7.57	2.9	L.C	A.G	41.40	132,29
G.37	53	M.A	V	V	0.58	7.83	3.6	D	A.C	59.03	62,9
G.38	39	M.A	V	V	0.53	7.91	2.8	L.C	A.G	71.22	253,62

D.F= Dias de floração; A.A= Abertura das asas: Asas fechadas (A.F), Medianamente abertas (M.A) e Asas muito separadas (A.M.S); C.A= Cor das asas: Branco (B), Rosa claro (R.C), Rosa escuro (R.E) e Violeta (V); C.E= Cor do estandarte: Branco (B), Rosa claro (R.C), Rosa escuro (R.E) e Violeta (V); T.B= Tamanho do botão; Co.V= Comprimento da vagem; N.L= Número de lóculos por vagem; C.V=Curvatura da vagem: Direta (D), Ligeiramente curva (L.C) e Curva (C); F.A= Forma do ápice: Ápice curto (A.C), Ápice médio (A.M), Ápice longo (A.L) e Ápice grosso (A.G); P.S= Peso da semente e P.= Produção.

Continuação...

Acessos	D.F	A.A	C.A	C.E	T.B (mm)	Co.V (cm)	N.L	C.V	F.A	P.S (g)	P (g)
G.39	39	M.A	B	B	0.59	7.63	3	D	A.G	46.02	150,59
G.40	53	A.F	V	V	0.53	7.02	2.85	D	A.G	46.26	118,41
G.41	39	M.A	V	V	0.70	7.52	3	D	A.G	63.58	175,29
G.42	61	A.F	B	B	0.59	7.34	3.5	L.C	A.G	29.07	62,94
G.43	53	M.A	V	V	0.68	7.91	3	L.C	A.G	31.11	232,17
G.44	61	A.F	B	B	0.60	7.83	3	L.C	A.G	31.11	45,06
G.45	53	A.F	B	B	0.61	7.89	3	L.C	A.G	69.08	274,17
G.46	78	A.F	B	B	0.57	7.08	3	L.C	A.G	32.59	76,54
G.47	58	A.F	V	V	0.57	7.03	2.22	D	A.G	32.06	83,45
G.48	78	A.F	B	B	0.55	7.86	3	L.C	A.G	30.30	36,92
G.49	56	A.F	V	V	0.67	7.40	3	L.C	A.G	45.17	288,33
G.50	75	A.F	V	V	0.56	8.02	3.20	L.C	A.G	26.98	49,85
G.51	53	M.A	V	V	0.58	7.83	3	L.C	A.G	75.45	336,85
G.52	56	A.F	V	V	0.65	6.78	2	D	A.G	35.54	109,22
G.53	55	A.M.S	B	B	0.56	7.19	2.7	L.C	A.C	31.98	157,39
G.54	74	A.F	B	B	0.55	7.24	3	D	A.G	31.94	95,73
G.55	78	M.A	B	B	0.58	7.89	3	L.C	A.G	30.66	28,41
G.56	53	A.F	V	V	0.62	7.19	3	D	A.G	35.25	76,14
G.57	53	A.F	B	B	0.50	7.34	2.6	D	A.C	34.15	49,58
G.58	98	A.M.S	B	B	0.90	7.59	3.1	D	A.G	96.80	64,91
G.59	53	M.A	B	B	0.57	7.93	3	L.C	A.G	59.70	209,11
G.60	39	A.F	B	B	0.60	7.74	3	L.C	A.G	49.96	141,96
G.61	61	A.F	B	B	0.58	7.60	3	L.C	A.G	34.41	30,44
G.62	74	A.F	B	B	0.65	7.64	3.5	D	A.M	30.94	24,72
G.63	78	A.F	B	B	0.59	7.53	2.7	D	A.L	61.97	63,51
G.64	78	A.F	B	B	0.59	7.52	3.1	L.C	A.C	36.28	47,82
G.65	57	A.F	B	B	0.59	8.64	3.4	D	A.C	26.72	15,17
G.66	53	A.F	B	B	0.60	8.13	3.2	L.C	A.G	46.35	182,27
G.67	95	M.A	B	B	0.46	7.56	3	D	A.L	33.41	22,28
G.68	95	A.F	B	B	0.58	7.87	3	L.C	A.C	34.31	47,03
G.69	74	M.A	B	B	0.63	7.75	3	L.C	A.G	30.93	53,57
G.70	74	A.F	B	B	0.72	7.94	3.5	D	A.C	43.36	145,92
Máxima	98	—	—	—	0.9	8.89	3.8	—	—	96.8	336.85
Mínima	39	—	—	—	0.46	5.67	2	—	—	30.03	14.76
Amplitude	59	—	—	—	0.44	3.22	1.8	—	—	66.77	322.09
Média	65.08	—	—	—	0.59	7.50	3.04	—	—	43.01	103.41

D.F= Dias de floração; A.A= Abertura das asas: Asas fechadas (A.F), Medianamente abertas (M.A) e Asas muito separadas (A.M.S); C.A= Cor das asas: Branco (B), Rosa claro (R.C), Rosa escuro (R.E) e Violeta (V); C.E= Cor do estandarte: Branco (B), Rosa claro (R.C), Rosa escuro (R.E) e Violeta (V); T.B= Tamanho do botão; Co.V= Comprimento da vagem; N.L= Número de lóculos por vagem; C.V=Curvatura da vagem: Direta (D), Ligeiramente curva (L.C) e Curva (C); F.A= Forma do ápice: Ápice curto (A.C), Ápice médio (A.M), Ápice longo (A.L) e Ápice grosso (A.G); P.S= Peso da semente e P= Produção.

O tempo médio de floração foi de 65,1 dias após a germinação com amplitude de 59 dias sendo a mínima de 39 e máxima de 98 dias (G58), (Tabela 3).

A variável abertura das asas teve uma percentagem de 55,71% para asas fechadas, 40% tiveram asas mediamente abertas e 4,29% asas muito separadas.

A cor das asas e dos estandartes dos genótipos avaliados apresentaram coloração de 74,28%, 24,28% e 1,42% para as cores branca, violeta e rosa claro, respectivamente.

Em relação ao tamanho dos botões florais observou-se uma variação de 0,46cm (G67) a 0,9cm (G58) com amplitude 0, 44 e tamanho médio de 0,60 cm.

Em relação ao comprimento das vagens, ocorreu uma variação de 5,67 cm (G10) a 8,89cm (G17) com a média de 7,51 cm.

A variável números de lóculos, demonstrou uma variação de 2 (G52) a 3,8 (G33) lóculos ficando com media igual a 3,04.

Para a variação abertura das asas, 50% tiveram uma curvatura classificada como ligeiramente curva, 48,57% apresentou uma curvatura classificada como direita e 1,43% como curva (G16).

A forma do ápice da vagem apresentou-se com 64,28% na forma de ápice grosso, 27,14% apresentaram-se com ápice curto, 4,28% com ápice médio e 4,28% com ápice longo.

As sementes tiveram uma média de peso de 43,01g para cada cem sementes, com um peso mínimo de 30,03g (G24) e máximo de 96,8g (G58), proporcionando uma amplitude de 66,77g. AZEVEDO et al. (2003) estudando sete variedades de feijão-fava encontrou valores médios variando de 47,39g a 90,05g/100 sementes, semelhantes aos resultados obtidos nesse estudo.

Segundo VARGAS et al (2003), as características morfológicas das sementes de feijão-fava têm sido um dos principais critérios utilizados para explicar a origem e a diversidade na espécie, e, além disso, são os principais parâmetros usados pelos consumidores durante a escolha do produto na prateleira. De acordo com o exposto no apêndice, podemos afirmar que os fenótipos observados possuem características bastante variadas, provavelmente os genótipos utilizados nesse estudo são provenientes de diferentes centros de origem.

Dentre os 70 genótipos avaliados, a produção de sementes por planta, o G51, proveniente do Banco de Germoplasma da UFRPE apresentou maior produção com 3636,85g de sementes por planta. Enquanto que o G9 proveniente de Arapiraca apresentou o menor rendimento de grãos, com 14,76g de sementes por planta.

5 – CONCLUSÃO

Os genótipos estudados apresentam grande diversidade genotípica, fenotípica e produtiva, podendo os mesmos serem utilizados como bases genéticas no melhoramento vegetal, originando variedades adaptadas às nossas condições edafoclimáticas.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, J.N.; FRANCO, L. J.D.; ARAUJO, R.O.da C. composição química de sete variedades de feijão-fava. TERESINA, PI: EMBRAPA Meio-Norte, 2003.4p (EMBRAPA Meio-Norte. Comunicado técnico, 152.).

BLISS, F.A. Inheritance of growth habit and time of flowering in beans. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, v.96, n.6, p715-7,1971.

CALHEIROS, S. Q. C. “O Estado de Alagoas” p.8-13. *In*: Guia do Meio Ambiente: Litoral de Alagoas. IMA/GTZ/FAPEAL, 3ª ed., Maceió - AL, 184p. 1995.

CAMARENA, F. Magnitud e impacto potencial de la liberación de los organismos genéticamente modificados y sus productos comerciales: casos algodón, leguminosas de grano, maíz e papa. Consejo Nacional del Ambiente. Lima, Peru, 2005.

CHIORATO, A.F. divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do banco de germoplasma do instituto Agrônômico-IAC. 200ª. 85f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e subtropical)-Curso de pós-graduação, Instituto Agrônômico de Campinas.

COSTA, E.M.R.; SANTOS, J.O.; SILVA, S.C.C.C. E; LOPES, A.C.A.; GOMES, R.L.F. Dissimilaridade plasma da Universidade Federal do Piauí. *IN*: Simpósio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina e Caribe, VI, 2007 cidade do México. Anais... cidade do México: Universidade Autónoma Chapingo, 2007,v.1.p362, p.43.

DEBOUCK, D.G.systematics and morphology. *In*: SCHOONHOVEN, A. VAN; VOYSEST, O. (ED). Common beans: research for crop improvement. Call: CIAT, 1991.p.55-118.

FONSECA, J.R.; SILVA, H. T.da identificação de duplicidades de acessos de feijão por meio de técnicas multivariadas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, n.3, p. 409-414, 1999.

FORNES MANERA, J. cultivo de habas y gulsantes. Barcelona: Sintes, 1983. 143p.
FRED, E.B.: BALDWIN, 1; McCoy, e. Root nodule bacteria and leguminous plants.
MADSON, W.I. University of Wisconsin. 1932. 342 p.

FREIRE FILHO, F.R. Herança no numero de dias para a floração e do habito de crescimento em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa: UFV. 1980. 38p. Dissertação Mestrado.

HALVANKAR, G.B.; Patil, V.P Inheritance and linkage studies in soybean. Indian journal or Genetic And Plant Breeding, New Delhi, v.54, n.3, p. 216-224, 1994.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): Produção Agrícola Municipal – Cereais, Leguminosas e Oleaginosas. Rio de Janeiro 2006, disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas>.

IPGRI Descritores para *Phaseolus lunatus* (feijão-espadinho). International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 2001

KHATTAK, S.S.; Haq., m.a.; Ashraf, M. Inheritance and joint segregation pattern of testa colour and plant growth habit in mungbean (*Vigna radiata* (L) WILCZEK). Tropical Agricultural Research and Extension, Weslaco, v.2, n. 1, p. 1-3, 1999.

KNUDSEN, H. directório de colecciones de Germoplasma em América Latina y el Caribe. Primera edicion. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Roma, 2000. 381p.

MACKIE, W.W. Origin dispersal and variability of the lima bean (*Phaseolus lunatus*). HIGARDLA, V. 15 n. 1, p.1-29, 1943.

MAQUET, A.; VEKEMANS, X.Z.; BAUDOIN, J.P. phylogenetic study on wild allies of lima bean, *Phaseolus lunatus* (FABACEAE), and implications on its origin. Plant Systematics and Evolution, v. 218, n. 1-2, p. 43-54, 1999.

OLIVEIRA, F.J. Anunciação Filho, C.J. da; Bastos, G.Q.; Reis, O.V. dos; Teófilo, E.M. caracteres Agronômicos Aplicados na seleção de cultivares de Caupi. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.34, n. 1, p. 44-50, 2004.

OSPINA, O.H.F. Morfologia de la planta de FRIJOL comum (*Phaseolus vulgaris* L). 2.ed.Cali: CIAT, 1981.50p.

PROLLA, I.R.D. características físico-químicas de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) 2006. 114f. Dissertação (mestrado em ciências biológicas) - UFPR, Santa Maria, PR.

ROMERO, J.P. Variedades Judias cultivadas em Espana. Madri: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1961.798p. MONOGRAFIA.

SANTOS, C.E. de R.E.S.; STAMFORD, N.P.; NEVES, M.C.P.; RUNJANEK, N.G.; BORGES, W.L.; BEZERRA, R.V.; FREITAS, A.D.S. diversidade de rizóbios capazes de nodular leguminosas tropicais. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 2, n. 4 p. 249-256, 2007.

SAX, K. Quantitative inheritance in *Phaseolus lunatus* L., Journal of Agricultural Research, Beltsville, V. 33, n.4, p.349-354, 1926.

VARGAS, E.M.; CASTRO, E.; MACAYA, G.; ROCHA, O.J. variacion del tamaño de frutos y semillas em 38 poblaciones del Valle Central de Costa Rica. Revista de biologia tropical, v. 51, n. 3, p. 707-724, 2003.

VIEIRA, R.F.; TSAI, S.M.; TEIXEIRA, M.A. nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio e feijoeiro com estirpes nativas de rizóbio, em solo tratado com lodo de esgoto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 40, n. 10, p. 1047-1050, 2005.

VIEIRA, R.F.A cultura do feijão-fava. Informe Agropecuário, v. 16, n. 174, p. 30-37, 1992.

VIEIRA, R.F.A Cultura do Feijão-fava. Informe Agropecuário. 16: 30-37, 1992

VILHORDO, B.W. caracterização botânica de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) pertencentes aos grupos comerciais. Porto Alegre, 1978, 227p. {Mestrado-Universidade Federal do Rio Grande do Sul}.

WETZEL, M.M.V. da S.; SILVA, D.B.da; SILVA, Acervo de recursos genéticos de *Phaseolus ssp.* Conservado à longo prazo. Brasília, 2006.10p. (EMBRAPA recursos genéticos e biotecnologia: boletim de pesquisa e desenvolvimento, 129.).

ZIMMERMANN, M.J. O; TEIXEIRA, M.G.origem e evolução. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O.EDS. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato (Potafos), 786p, 1996.