



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO EM AGRONOMIA
RIO LARGO-AL.**



**CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICA E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA
EM ACESSOS DE FAVA AO MOSAICO DOURADO E À ANTRACNOSE.**

JOÃO RIBEIRO DA SILVA NETO

JOÃO RIBEIRO DA SILVA NETO

**CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICA E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA
EM ACESSOS DE FAVA AO MOSAICO DOURADO E À ANTRACNOSE.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas como parte das exigências do Programa de Pós - Graduação em Produção Vegetal e Proteção de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Orientação: Prof. Dr. Gaus Silvestre de Andrade Lima
Co-orientação: Prof^a. Dr^a. Iraildes Pereira Assunção

RIO LARGO-AL.

Abril de 2010

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Lucia Lima do Nascimento

- S586c Silva Neto, João Ribeiro da.
 Caracterização morfo-agronômica e avaliação da resistência em acessos de
 fava ao mosaico dourado e à antracnose /João Ribeiro da Silva Neto. – 2010.
 93 f. :il. grafs. e tabs.
- Orientador: Gaus Silvestre de Andrade Lima.
 Co-Orientadora: Iraildes Pereira Assunção.
 Dissertação (mestrado em Agronomia: Produção Vegetal e Proteção de Plantas) –
 Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2010.
- Inclui bibliografia.
1. *Phaseolus lunatus*. 2. *Phaseolus lunatus* – Doenças. 3. Germoplasma vegetal.
 4. Mosaico dourado. 5. Antracnose. I. Título.

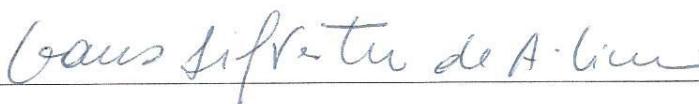
CDU: 633.35

TERMO DE APROVAÇÃO
JOÃO RIBEIRO DA SILVA NETO

2008M21D010S-0

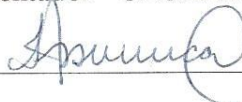
**CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICA E AVALIAÇÃO DA
RESISTÊNCIA AO MOSAICO DOURADO E À ANTRACNOSE DE ACESSOS DE
FAVA.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Mestrado em Agronomia (Área de Concentração “Produção Vegetal e Proteção de Plantas”), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, pela seguinte Banca Examinadora:



Prof. Dr. Gaus Silvestre de Andrade Lima

Orientador - CECA/UFAL



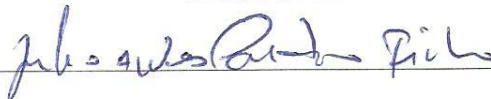
Prof^a. Dr^a. Iraildes pereira de Assunção

CECA/UFAL



Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira

CECA/UFAL



Prof. Dr. Júlio Alves Cardoso

CECA/UFAL

RIO LARGO, ESTADO DE ALAGOAS.

ABRIL DE 2010.

A minha mãe Geruza Adelaide de Silva e ao meu pai Manoel Ribeiro da Silva (In memória)
exemplos de sabedoria e dedicação na orientação e encaminhamento de seus filhos.

OFEREÇO

A minha singela esposa, pela confiança, amor, amizade e dedicação a mim depositada durante a realização deste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de amor, bondade e sabedoria; obrigado pela providencia;

À Universidade Federal de Alagoas, por minha formação e auxílio para realização da pesquisa;

Ao Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, pela concessão da bolsa de estudos e financiamento do projeto de pesquisa com *Phaseolus lunatus*;

Ao. Prof. Dr. Gaus Silvestre de Andrade Lima, por compartilhar suas idéias, seus pensamentos, sendo um orientador disposto a oferecer estímulos e, ouvir com interesse e ânimo todas as questões, dúvidas e problemas que surgiam durante a pesquisa, e pela coragem de ousar orientar um aluno oriundo de outra área de pesquisa, obrigado pela orientação, incentivo, apoio e em especial pela amizade.

Ao Dr. José Antônio Madalena da Silva, pelos ensinamentos, amizade e sugestões sensatas e objetivas nas análises estatísticas deste trabalho;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelos ensinamentos transmitidos. Em especial ao prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa, por ter permitido a mudança de projeto e continuar nos auxiliando;

Aos alunos, estagiários do Laboratório de Fitopatologia, obrigado pelo auxílio durante a coleta de dados;

A Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias - CECA UFAL;

A Coordenação e Colegiado do Curso da Pós-graduação em Agronomia, por todo apoio concedido;

A todos meus familiares, que acreditaram em meu crescimento pessoal;

Aos amigos de graduação Adriana Claudino da Silva e Erivaldo Gomes de Vasconcelos, por todo estímulo e; ao Prof. Dr. Cícero Luís Calazans de Lima, por todo apoio prestado;

Ao Prof. Cícero Alexandre da Silva pelas experiências transmitidas, amizade e confiança;

A todos os professores e funcionários do Centro de Ciências Agrárias;

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização desse trabalho, possibilitando alcançar mais um degrau na infinita escada do conhecimento.

BIOGRAFIA

JOÃO RIBEIRO DA SILVA NETO, décimo filho de Manoel Ribeiro da Silva e Geruza Adelaide da Silva, nasceu no Sítio Boqueirão zona rural do Município de Coité do Nória, Estado de Alagoas, às 22 horas em 10 de outubro de 1972.

Ingressou no campo do conhecimento, em 1982, na única sala de aula multiseriada, no Sítio Tipí, município de Limoeiro de Anadia/AL, concluindo a quarta série em 1985 na Escola Municipal D. Pedro II, no bairro do Quilombo em Santa Luzia do Norte/AL.

Em 1986, ingressou no ginásio na Escola Municipal de Primeiro Grau Santa Luzia de Siracusa. Em 1990, após aprovação em teste de seleção foi aceito como aluno em regime de seme-internato do curso de Técnicas Agrícolas da Escola Agrotécnica Federal de Satuba/Al, sendo filho e neto de agricultores aguçou seu interesse pelas Ciências Agrárias, formando-se Técnico Agrícola em. 1992.

Trabalhou como Técnico Agrícola na Usina Triunfo S/A em 1995, agente recenseador do IBGE no Censo Agropecuário e contagem de população em 1996 e agente de endemias na Secretária Municipal de Saúde de Santa Luzia do Norte de 1997 a 1998.

Ingressou na Universidade Federal de Alagoas, para o curso de Agronomia, no ano de 1999, após o quarto vestibular prestado, recebendo o grau de Engenheiro Agrônomo em junho de 2004.

Na acadêmica desenvolveu atividades de monitoria nas disciplinas de Zoologia Aplicada a Agronomia e Solos II, foi bolsista de iniciação científica, desenvolveu atividades de pesquisa e extensão em alguns municípios do Estado, nos Programas: Plano de Desenvolvimento de Assentamento (PDA) e Plano de Recuperação de Assentamentos (PRA), Convênio INCRA/UFAL.

Fez estágio no Departamento de Solos Engenharia e Economia Rural da Universidade Federal da Alagoas, no ano de 2003.

Em março de 2008 iniciou o Curso de Mestrado em Agronomia, concentração em Produção Vegetal, na Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. O próximo passo..., é uma página em branco.

“Andei

Por caminhos difíceis, eu sei.

Mas olhando o chão sob meus pés, vejo a vida correr.

E assim a cada passo que der

Tentarei fazer o melhor que puder.

Aprendi

Não tanto quanto quis, mas vi que conhecendo.

O universo ao meu redor e aprendo a me conhecer melhor

Assim escutarei o tempo que me ensinará

A tomar a decisão certa a cada momento.

E partirei

Em busca de muitos ideais,

Mas sei que hoje se encontram meu passado, presente e futuro.

Hoje sinto em mim a emoção da despedida.

Hoje é o ponto de chegada.

Mas, ao mesmo tempo, tempo de partida”.

(Autor desconhecido)

CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICA E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA EM ACESSOS DE FAVA AO MOSAICO DOURADO E À ANTRACNOSE

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização morfo-agronômica, grau da resistência ao mosaico-dourado e à antracnose em acessos de fava, foi avaliado setenta acessos de *Phaseolus lunatus* L., provenientes dos bancos ativos de germoplasma das Universidades Federal do Piauí e Federal Rural de Pernambuco, além de sementes oriundas dos Estados de Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Paraíba, todas obtidas diretamente de lavouras e/ou em feiras livres, cultivadas no ano agrícola de 2008. A semeadura foi realizada em maio início das águas. A caracterização foi feita com características da planta, flor, vagem e semente, segundo recomendações do IPGRI. Para a avaliação da incidência do mosaico-dourado o delineamento foi em blocos casualizados com duas repetições, na avaliação da caracterização e resistência à antracnose utilizadou-se um bloco único, representado por setenta acessos, em fileiras simples. A severidade do fungo foi avaliada nas folhas das plantas, ocorreu maior severidade na época das chuvas, já a ação de mosca-branca e incidência do vírus ocorreu na época da seca, causando prejuízos à produção da fava. Os acessos apresentaram diferentes graus polimorfismo em relação a todos os caracteres avaliados; incidência de mosaico dourado e resistência à antracnose. As informações sistematizadas puderam ser usadas nos programas de melhoramento, manejo da cultura, formação e manutenção de bancos de germoplasma de fava.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus*, Morfologia, Germoplasma Vegetal, Mosaico Dourado e Antracnose.

MORPHO-AGRONOMIC CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF RESISTANCE GOLDEN MOSAIC AND ANTHRACNOSE OF ACCESS TO FAVA.

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize morphological and agronomic, degree of resistance to golden mosaic and anthracnose on bean accessions, was evaluated seventy accessions of *Phaseolus lunatus* L., from the active germplasm banks of the Federal University of Piauí and the Federal Rural de Pernambuco, and seeds from the states of Alagoas, Pernambuco, Sergipe and Paraíba, all taken directly from fields and / or fairs, planted in crop year 2008. Seeds were sown in early May the waters. The characterization was made with plant characteristics, flower, pod and seed, according to recommendations of IPGRI. To evaluate the impact of the golden mosaic design was randomized blocks with two replicates in characterization and evaluation of resistance to anthracnose utilized is a single block, represented by seventy access, single row, the severity of the fungus was evaluated in leaves of plants, a greater severity during the rainy season, since the action of whitefly and virus incidence occurred in the dry season, causing damage to production of lima bean. The accessions showed different degrees of polymorphism in relation to all traits; incidence of bean golden mosaic and anthracnose resistance. Systematized information might be used in breeding programs, crop management, training and maintenance of germplasm banks bean.

Keywords: *Phaseolus lunatus*, Morphology, Plant Germplasm, Golden Mosaic and Anthracnose.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

	Pág.
Tabela 1 Resumo Mensal e Anual de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, Estação Agro meteorológica.....	46
Tabela 2 Procedência dos acessos (<i>Phaseolus lunatus</i>) utilizados na condução experimento sob condições de campo.....	47
Tabela 3 Características morfométricas de plantas em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>).....	53
Tabela 4 Características morfológicas das flores em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>).....	57
Tabela 5 Características morfométricas de vagens em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>).....	60
Tabela 6 Características morfométricas de sementes em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>).....	62
Tabela 7 Características morfo-agronômicas de sementes em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>).....	69

CAPÍTULO II

	Pág.
Tabela 8 Resumo Mensal e Anual de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação de janeiro a dezembro de 2009. Estação Agra meteorológica.....	78
Tabela 9 Procedência dos acessos (<i>Phaseolus lunatus</i>) utilizados na condução experimento sob condições de campo.....	79
Tabela 10 Incidência do mosaico dourado, produção de plantas doentes e sadias em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>).....	84
Tabela 11 Reação de acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>) à antracnose causada por <i>Colletotrichum truncatum</i> em condições de campo.....	87

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO II

	Pág.
Figura 1 Descritores para hábitos de crescimento de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>). A: hábito de crescimento indeterminado (esquerdo e direito) e determinado (central); B: Frequência de hábito de crescimento observado nos 70 acessos de fava avaliados.....	50
Figura 2 Descritores para pigmentação do caule principal de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>) determinado de 4 a 6 semanas após a semeadura: A: (a) caule sem pigmentação; (b) caule com pigmentação generalizada; B: Frequência de pigmentação do caule observada nos 70 acessos de fava avaliados.....	51
Figura 3 Descritores para forma do folíolo de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>). A: formas do folíolo observadas: redondo (a); oval (b); oval lanceolado (c), e lanceolado (d) com pigmentação generalizada; B: Frequência das formas do folíolo observada nos 70 acessos de fava avaliados.....	52
Figura 4 Descritores da flor de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: Cor das pétalas observadas nos diferentes acessos, (a) violeta, (b) branco e (c) róseo claro. B: Frequências de coloração das pétalas observadas para asas e estandarte nos 70 acessos de fava avaliados.....	54
Figura 5 Descritores da flor para abertura das asas de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: abertura das asas observadas nos diferentes acessos, (a) paralelas, (b) mediamente abertas e (c) muito abertas. B: Frequências de abertura das asas observadas para asas em 70 acessos de fava avaliados.....	55
Figura 6 Descritores para curvatura da vagem de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>) A: tipos de curvatura de vagens observados nos acessos avaliados, ereta (superior), ligeiramente curva (centro) e curva (inferior). B: Frequência observada para curvatura da vagem em 70 acessos de fava.....	58
Figura 7 Descritores para forma do ápice das vagens de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>) A: Formas de ápice observadas, curto (a), médio (b), grosso (c) e longo (d). B: Frequências observadas para forma do ápice das vagens dos 70 de fava avaliados.....	59
Figura 8 Descritores das sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: tamanho das sementes observadas nos diferentes acessos, (a) média, (b) pequena, (c) grande e (d) normal. B: Frequências de tamanho de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.....	63

Figura 9	Descritores das sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: perfil das sementes observadas nos diferentes acessos, (a) semi-achatada, (b) achatada e (c) fora do padrão. B: Frequências do perfil de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.....	63
Figura 10	Descritores de formas de sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: forma das sementes observadas nos diferentes acessos, (a)elíptica, (b) esférica (c) fora do padrão e (d) reniforme. B: Frequências de forma de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.....	64
Figura 11	Descritores de cores de sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: cor padrão das sementes observadas nos diferentes acessos fava. B: Frequências de cor padrão de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.....	65
Figura 12	Descritores de cores de sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: Segunda cor padrão das sementes observadas nos diferentes acessos fava. B: Frequências de segunda cor padrão de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.....	65
Figura 13	Descritores de cores de sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: cor do fundo de sementes observados nos diferentes acessos fava. B: Frequências de cor do fundo de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.....	66
Figura 14	Descritores de padrão de tegumento de sementes de plantas de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: Padrão de tegumento de sementes observados nos diferentes acessos fava. B: Frequências de padrão de tegumento de sementes observadas em 70 acessos de fava.....	67

CAPITULO II

		Pág.
Figura 15	Vegetação espontânea com sintomas de mosaico dourado. A: Picão-grande (<i>Blainvillea rhomboidea</i>) e B: anileira (<i>Indigofera hirsuta</i> L.).....	79
Figura 16	Escala diagramática desenvolvida por Godoy et al. (1996) para a cultura do feijoeiro utilizada na avaliação da antracnose da fava.....	80
Figura 17	Mosaico dourado em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: Planta de fava com sintomas de mosaico dourado, B: Detalhe do mosaico dourado em folhas de fava.....	83
Figura 18	Antracnose em 70 acessos de fava (<i>Phaseolus lunatus</i>), A: Planta de fava com sintomas de antracnose, B: Detalhe da antracnose em folhas de fava.....	87

LISTA DE SIGLAS

CATIE	Centro Agronômico Tropical de Investigación e Enseñanza e Escola de Biologia.
CENARGEN	Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia.
CECA	Centro de Ciências Agrárias.
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical.
CUNSUROC	Centro Universitário de Sur Occidente e Universidade de San Carlos.
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.
DNA	Ácido Desoxirribonucléico.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INEAGRO	Instituto de Ecologia Aplicada de Guerrero.
INIFAT	Investigações Fundamentais em Agricultura Tropical.
INIAP	Estação Experimental Portoviejo.
IPGRI	International Institute of Plant Genetic Resources.
LAPA	Laboratório de Análise de Produtos Agropecuário.
OMS	Organização Mundial da Saúde.
ONU	Organização das Nações Unidas.
UFAL	Universidade Federal de Alagoas.
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco.
UFPI	Universidade Federal do Piauí.
UNHEVAL	Estação Experimental Agropecuária La Molina, Universidade Nacional Hermilio Valdizan e Universidade Nacional Agrária La Molina, Peru.
VMDF	Vírus do mosaico dourado da fava.
ICTV	Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus.
WDV	<i>Wheat dwaf virus.</i>
DSV	<i>Digitaria streak virus.</i>
MSV	<i>Maize streak virus.</i>
BCTV	<i>Beet curly top virus.</i>
TPCTV	<i>Tomato pseodo</i>
BGYMV	<i>Bean golden yellow mosaic virus.</i>
ACMV	<i>African cassava mosaic virus.</i>
TGMV	<i>Tomato golden mosaic virus.</i>

SLCV	<i>Squash leaf curl virus.</i>
TLCV	<i>Tomato leaf curl virus.</i>
CP	Proteína capsidial.
TobYDV	<i>Tobacco yellow dwarf virus.</i>
BeYDV	<i>Bean yellow dwarf virus.</i>
RF	Forma replicativa.
LBGMV	<i>Lima bean golden mosaic virus.</i>
MaGMV	<i>Macroptilium golden mosaic virus.</i>

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE SIGLAS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO GERAL 18

2 REVISÃO DE LITERATURA 19

2.1 Origem, Aspectos Gerais e Desenvolvimento 19

2.1.1 Classificação Botânica 19

2.1.2 Centro de Origem da Variabilidade 19

2.1.3 Aspectos Gerais e Diversidade 20

2.1.4 Conservação da Espécie 21

2.1.5 Diversidade Gênica 22

2.2 Caracterização Morfo-Agronômica 23

2.2.1 Seleção de Descritores 24

2.3 Mosaico Dourado 26

2.3.1 Família Geminiviridae 26

2.3.2 Taxonomia, Origem e Evolução dos Geminivírus 26

2.3.3 Importância Econômica 27

2.3.4 Transmissão Natural dos Geminivírus 28

2.3.5 Geminivirus em *Phaseolus spp* 28

2.4 Antracnose 30

2.4.1 Etiologia e Distribuição do Patógeno 30

2.4.2 Importância 30

2.4.3 Antracnose em Fava 31

3 REFERÊNCIAS 33

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICA DE ACESSOS DE FAVA

RESUMO 43

ABSTRACT 44

4. INTRODUÇÃO 45

4.1 Material e Métodos	46
4.2 Caracterização da Área Experimental	46
4.3 Material Genético	47
4.4 Caracterização dos Acessos	48
4.4.1 Descritores da Planta	48
4.4.2 Descritores da Flor	49
4.4.3 Descritores da Vagem	49
4.4.4 Descritores da Semente	49
4.5 Análise Estatística	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
5.1 Descritores da Planta	51
5.1.2 Descritores da Flor	54
5.1.3 Descritores da Vagem	58
5.1.4 Descritores da Semente	61
6 REFERÊNCIAS	72
CAPÍTULO II	
RESISTÊNCIA EM ACESSOS DE FAVA (<i>Phaseolus lunatus</i> L.) AO MOSAICO- DOURADO (<i>Bean golden mosaic vírus</i>) E À ANTRACNOSE (<i>Colletotrichum truncatum</i>)	
RESUMO	74
ABSTRACT	75
7 INTRODUÇÃO	76
7.1 Material e Métodos	78
7.1.1 Caracterização da Área Experimental	78
7.1.2 Material Genético	79
7.1.3 Avaliação da Resistência ao Mosaico Dourado e a Antracnose	80
7.1.4 Análise Estatística	82
8 RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
8.1 Reação de Acessos de Fava ao Mosaico Dourado	83
8.2 Reação de Acessos de Fava à Antracnose	87
9 CONCLUSÕES GERAIS	89
10 REFERÊNCIAS	90

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um dos maiores detentores da biodiversidade vegetal do planeta, e deve assumir um papel importante, estratégico, de interesse múltiplo neste novo cenário, com especial enfoque nas áreas de bioenergia, farmacologia, biotecnologia e, sobretudo, agricultura. Uma vez que tem uma tendência natural para produção, principalmente grãos, sendo que, neste contexto o gênero *Phaseolus* tem papel importante na economia nacional e regional, uma vez que, constitui fonte de renda complementar, e uma das principais fontes de proteína vegetal de alto valor biológico, ao alcance da maioria da população (PETERSEN, 2001).

A caracterização morfológica de genótipos fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada acesso estudado. Esses dados auxiliam na caracterização de germoplasma, possibilitando grandes avanços na descrição da divergência genética e ou morfológica entre acessos (SINGH, 2001).

Apesar de sua importância alimentar, a fava tem tido pouca atenção por parte dos órgãos gestores, o que, segundo PEREIRA et al. (2004), contribui para uma baixa produtividade e um alto índice de infestação de pagas e doenças. Dentre as moléstias que acometem o gênero, a antracnose da fava e do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui uma das doenças de origem fungica de maior importância dessa cultura em todo mundo.

Quanto ao mosaico-dourado da fava, doença causada por um vírus do gênero *Begomovirus* transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é um dos principais problemas nas culturas de feijões na América Latina (GALVEZ e MORALES, 1989). Provoca perdas econômicas que podem variar de 30% a 100%, dependendo da espécie, estágio de desenvolvimento da planta, população do vetor, presença de hospedeiros alternativos e condições ambientais (FARIA et al. 1986).

A fava (*Phaseolus lunatus* L.), juntamente com outras plantas do gênero *Phaseolus*, tem uma relevante importância socioeconômica para uma grande parte da população brasileira, apesar desta importância, verificam-se na literatura poucos trabalhos visando determinar sua caracterização bem como a identificação e o controle de suas principais doenças. Assim, nesse trabalho, objetivou-se realizar a caracterização morfo-agronômica e resistência ao mosaico-dourado e à antracnose de acessos de fava em condições de campo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem, Aspectos Gerais e Diversidade do Gênero *Phaseolus*.

2.1.1 Classificação Botânica

Conforme estudos de MELCHIOR (1964), o gênero *Phaseolus* pertence à ordem Rosalis, subordem Phaseolinae, tribo Phaseoleae, subfamília Papilionoideae e família Leguminosea, porém, CRONQUIST (1988) classificou-o pertencente à subclasse Rosidea, ordem Fabales e família Fabaceae. HERNÁNDEZ et al. (2003), afirma ser esta família uma das maiores entre as dicotiledôneas, com 643 gêneros e 18.000 espécies com distribuição geográfica em todo mundo, principalmente nos trópicos e subtropicais.

Neste contexto, o número exato de espécies classificadas do gênero *Phaseolus* diverge entre uma literatura e outra. Segundo SILVA et al. (2003), revisões de gênero indicam que, esses números tendem de 31 a 52 espécies, todas originárias das Américas, das quais apenas cinco são cultivadas: *P. vulgaris*. (feijão comum), *P. lunatus*. (fava), *P. coccioneus*. (feijão-ayocote), *P. acutifolius* A. Gray (feijão-topari) e *P. polyanthus* Greener (feijão de toda uma vida) (DEBOUK, 1991).

Segundo ZIMMERMANN e TEIXEIRA (1996), *P. lunatus* pode ser identificado como uma leguminosa de germinação epígnea; onde as folhas geralmente apresentam coloração 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 número de sementes por vagem variando de duas a quatro. Tais sementes exibem grande variação de tamanho e cor de tegumento (SANTOS et al. 2002). Uma característica marcante da fava, que a distingue facilmente de outros feijões, são as linhas que se irradiam do hilo para a região dorsal das sementes, mas em algumas variedades essas linhas podem não ser tão facilmente observadas (VIEIRA, 1992).

2.1.2 Centro de Origem da Variabilidade

Alguns autores consideram o continente asiático como o Centro de Origem da Variabilidade de *P. lunatus*, no entanto, de acordo com a teoria de MACKIE (1943), a origem

da variabilidade do feijão-fava encontra-se na América Central, especificamente Guatemala, de onde se dispersou em três direções, possivelmente seguindo a rota do comércio:

1. Ramificação Hopi, seguindo para o norte, atingindo os Estados Unidos, região de clima frio. As sementes dessa ramificação são médias e achatadas, definidas como grupo Sieva;
2. Ramificação Caribe, seguindo para leste, atingindo as Antilhas e, daí, para o norte da América do Sul, extensão caracterizada por zonas calcáreas e secas (desde Yucatan até as Antilhas). As sementes são pequenas e globosas, definidas como grupo Batata;
3. Ramificação Inca, seguindo para o sul, atingindo a América Central pela Colômbia, Equador e Peru. As sementes são grandes e achatadas, definidas como grupo Big Lima.

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* A. Gray e *P. polyanthus* Greeman; 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).

As variedades Mesoamericanas de *P. lunatus*, são provenientes do 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 cultivados variedades com sementes grandes, achatadas e tegumento branco (grupo Big Lima).

2.1.3 Aspectos Gerais e Diversidade

A fava é considerada a espécie mais importante do gênero depois do feijão comum (*P. vulgaris* L.), é uma leguminosa tropical caracterizada por elevada diversidade genética e elevado potencial de produção, que se adaptam às mais diferentes condições ambientais, mas desenvolvem-se melhor nos trópicos úmidos e quentes (MAQUET et al. 1999). A cultura se

adequa melhor em solo areno-argiloso, fértil e bem drenado, tendo bom rendimento com pH entre 5,6 e 6,8 (VIEIRA, 1992).

2.1.4 Conservação da Espécie

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 Agropecuária Salta, Argentina; Instituto de Investigación Agrícola El Vallecito e Universidade Autônoma Gabriel René Moreno, Bolívia; Faculdade de Ciências Agrárias e Universidade Austral de 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 Agronômico Tropical de Investigación e Enseñanza (CATIE) e Escola de Biologia, Costa Rica; Instituto de Investigaciones Fundamentales en 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.

No Brasil, o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), localizado em Brasília, DF, conserva uma Coleção de Base de *Phaseolus* ssp., com 12.488 sub-amostras de 20 espécies, 6 subespécies e 16 variedades, sendo que 32,20 % dessas sub-amostras foram coletados 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, encontram-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).

2.1.5 Diversidade Gênica

As espécies do gênero *Phaseolus* são todas diplóides, cujo número cromossômico predominante é $2n=22$, no entanto, nesse gênero, o número cromossômico pode, raramente, variar, ocorrendo $2n=20$ (MERCADO-RUARO; DELGADO-SALINAS 1998).

Trabalhos realizados por MARECHAL et al. (1978) estabeleceram distâncias taxonômicas entre as espécies cultivadas do gênero *Phaseolus*, que posteriormente foram confirmadas pelos estudos químicos e moleculares de GEPTS (1990), permitindo estabelecer, para o gênero, três conjuntos gênicos distintos: o primário, o secundário e o terciário. No conjunto primário, o fluxogênico ocorre de maneira relativamente livre e a fertilidade é plena (barreiras genéticas inexistentes), porém, os descendentes de cruzamentos entre espécies cultivadas e silvestres podem ter menor adaptação; devido à seleção de uma determinada característica tida como agrônômica em detrimento de outra menos desejável. Neste conjunto, são encontradas quatro espécies: *P. vulgaris*, *P. lunatus*, *P. coccineus* e *P. acutifolius*.

No conjunto secundário, o fluxo gênico é possível, apresentando, fertilidade reduzida (barreiras genéticas moderadas) comporta as espécies: *P. coccineus* e *P. vulgaris*. O terceiro conjunto gênico caracteriza-se por apresentar fluxo gênico difícil e fertilidade baixíssima (barreira genética forte). A este conjunto, há a necessidade de resgate de embriões para viabilizar os descendentes, estando inclusos neste grupo as espécies: *P. acutifolius*, *P. filiformis*, *P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. resinsis*, *P. metcalfei* e *P. polystachus* (BAUDOIN; 2001).

No que se refere ao *P. lunatus*, a diversidade das espécies está organizada em conjunto gênico primário, formado pelos respectivos parentes silvestres; conjunto gênico secundário, organizado pelas espécies: *P. pachyrrhizoides*, *P. august* e *P. bolivanus*; e conjunto gênico terciário, formado por: *P. maculatus*, *P. ritensis*, *P. polystachyus* e *P. salicifolius*, sendo que todos os conjuntos são compostos por espécies silvestres (BAUDOIN, 2001).

Conforme SILVA e COSTA (2003), o conhecimento do “pool gênico”, ou complexo gênico, oferece a possibilidade de estruturar a diversidade genética de forma a estimular a sua utilização. A determinação desses conjuntos gênicos para as espécies do gênero *Phaseolus* possibilita ampliar a base genética e maximizar os ganhos de seleção (CAMARENA, 2005).

Os estudos sobre a divergência genética, utilizando as técnicas multivariadas, realizam-se por meio de avaliação simultânea de vários caracteres, que permitem inúmeras inferências a partir do conjunto de dados existentes (CRUZ et al. 2004) Essas técnicas,

empregadas tanto para caracteres expressos por dados quantitativos quanto qualitativos, tem facilitado o estudo sobre a diversidade de diferentes grupos de organismos e gerando informações importantes para o melhoramento e manutenção dos recursos genéticos vegetais (BENIN et al.; 2002; RIBEIRO et al. 2005). A análise por componentes principais, por variáveis canônicas e os métodos aglomerativos, são procedimentos multivariados que podem ser aplicados. A escolha do método tem sido determinada pela precisão desejada pelo pesquisador, pela facilidade de análise e a forma como os dados foram obtidos (CRUZ e REGAZZI, 2001).

2.2 Caracterização Morfo-Agronômica.

Os caracteres morfológicos contribuem para o entendimento da variabilidade das espécies vegetais, estando presentes nas listas de descritores publicados pelo IPGRI (2001), e juntamente com os caracteres agronômicos e físico-químicos das sementes, contribuem para a descrição completa dos germoplasmas.

As características morfológicas relatadas para a espécie *P. lunatus* são: caule herbáceo, formado por uma sucessão de nós e entrenós, com as raízes concentradas na base do caule, quase na superfície do solo; folhas trifoliadas, compostas por um folíolo central e dois laterais, opostos e assimétricos; flores dispostas em inflorescências; o fruto é um legume conhecido por vagem, as quais são compridas e de formato oblongo ou recurvado, com número de grãos variando de dois a quatro; a cor do fruto é característica da cultivar, podendo ser verde, lisa ou com estrias, vermelhas, violetas, roxas, amarelas, com ou sem estrias vermelhas ou roxas, e até marrom; a semente pode ter forma arredondada, elíptica, reniforme ou oblonga e apresentar tamanhos variados, com cores variando do preto, bege, roxo, róseo, vermelho, marrom, amarelo, até o branco (SILVA e COSTA, 2003).

Os programas de melhoramento têm incluído propriedades tecnológicas, nutricionais e estéticas das sementes entre os critérios de seleção, procurando associá-las com características agronômicas relacionadas à produtividade. Segundo HERRERA et al. (2002), a transferência de caracteres dos grãos, que influem em sua aceitação comercial, possibilita a oferta de melhores cultivares para produtores e consumidores. Crescente a preocupação em fornecer alimentos com boa qualidade nutricional, devido aos novos hábitos criados pela indústria alimentícia, marcados pelo excesso de produtos artificiais (BLEIL, 1998).

De acordo com o IPGRI (2001), a caracterização consiste no registro daquelas características que são altamente hereditárias, as quais podem ser facilmente observáveis e que se expressam em todos os ambientes. Para isso, o profissional da área de melhoramento utiliza-se de parâmetros botânicos, morfológicos, agrônômicos e genéticos que visam um melhor entendimento do estudo de características que contribuem para a definição de uma espécie.

O Nordeste brasileiro dispõe de inúmeras variedades de feijão-fava introduzidas há muitos anos, as quais são cultivadas até hoje na agricultura de sequeiro consorciada e de subsistência em pequenos estabelecimentos agrícolas. Segundo QUEROL (1993), é preciso evitar a perda desses ricos bancos de alelos, presentes entre os agricultores, sendo necessário à coleta destes materiais e sua caracterização.

A caracterização é uma atividade primordial para geração de conhecimento sobre germoplasmas conservados em bancos ou coleções, por permitir um melhor manejo dos acessos e fornecer subsídios para conservação e preservação, bem como a utilização em programas de melhoramento.

A caracterização morfo-agronômica tem sido efetuada em coleções de germoplasma para gerar informações sobre a descrição e a classificação do material conservado. Na maioria das coleções, é de praxe a obtenção de dados morfológicos e agrônômicos concomitantemente, o que explica a fusão dos nomes. Em plantas perenes e semiperenes, os caracteres podem ser obtidos em diferentes estágios (germinação, juvenil e adulto), grupos (vegetativos, reprodutivos, produtivos) e modos, ou seja, por observações, registrada em escala de notas (qualitativa), e/ou por mensuração (quantitativa). A obtenção de descritores em várias etapas é feita com o objetivo de identificar caracteres que possam ser úteis na seleção precoce. Desta forma, tem sido comum a observação e/ou mensuração de vários caracteres em um mesmo genótipo (CURY, 1993).

2.2.1 Seleção de Descritores

O *P. lunatus* é reconhecido por muitos cientistas como uma proteaginosa bem adaptada às terras baixas sub-úmidas e úmidas das zonas tropicais. Apesar de ser originária da América Latina, esta cultura também pode ser cultivada e estudada em regiões temperadas subtropicais de outros continentes, (FAO, 1990). Mesmo sendo uma cultura de ampla distribuição geográfica, a fava teve por muito tempo como referencial para sua caracterização,

os descritores para a cultura do feijoeiro comum. Somente por volta de 2001, foi possível reunir uma lista de descritores para fava, resultado da tradução do original do IBPGR, 1982 (atual IPGRI), estando de acordo com as indicações técnicas dadas, sobre os descritores e estádios dos descritores, por especialistas de todo mundo.

A conservação da diversidade genética intra-específica de *P. lunatus* ocorre nos bancos de germoplasma, principalmente nos Estados Unidos (USDA), México (INIFAP) e Colômbia (CIAT), que têm coletado germoplasma para resgatar material tradicional cultivado em várias regiões do trópico americano, onde o desaparecimento tem sido mais rápido (CAMARENA, 2005).

As atividades de um banco de germoplasma são: coleta, caracterização, avaliação, documentação e conservação da espécie. A coleta dos recursos genéticos pode ser realizada em lavouras familiares, hortas e pomares caseiros, mercados, feiras e habitats silvestres. No caso dos feijões, as principais coletas têm sido feitas em propriedades de pequenos produtores e feiras livres (QUEROL, 1993).

Nas coleções de germoplasma, o termo descritor é utilizado para se referir a um atributo ou caráter que se observa ou se mensura nos acessos, sendo capaz de discriminar um acesso do outro QUEROL (1993).

De acordo com CASTINEIRAS (1991), são reconhecidos três tipos de fava baseados na forma e peso de 100 sementes, as quais são chamadas como “papas” (sementes pequenas, com 35 a 50 g / 100 sementes), “sieva” (sementes médias, com 50 a 70 g / 100 sementes) e “big lima” (sementes grandes, com 70 a 110 g / 100 sementes).

No Brasil, estudos realizados por SANTOS et al. (2002) e YAGUIU et al. (2003), com o objetivo de distinguir variedades de fava através dos caracteres morfológicos, utilizaram as seguintes variáveis: hábito de crescimento; comprimento e larguras das vagens; comprimento; largura e espessura da semente; peso de 100 sementes; coloração do hipocótilo; da flor e da semente (branca, amarela, vermelha, violeta, preta e rajada).

A caracterização morfológica fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada acesso estudado. Esses dados auxiliam na caracterização de germoplasma, possibilitando grandes avanços na descrição da divergência genética entre acessos, sendo que tal caracterização pode ser feita por meio de marcadores ou descritores morfológicos e/ou moleculares (SINGH, 2001). Diversos autores (BEEB et al. 2000; WALMA et al. 2007), tem utilizado marcadores RAPD e descritores morfológicos no agrupamento de genótipos de feijão, fava, cana-de-açúcar etc., o que de acordo com o centro

de domesticação tem sido eficaz na validação da variabilidade genética dentro e entre populações de plantas e elucidação de parentescos ente acessos, bem como a identificação de indivíduos superiores.

2.3 Mosaico Dourado

2.3.1 Família Geminiviridae

2.3.2 Taxonomia, Origem e Evolução dos Geminivírus.

A família Geminiviridae é constituída atualmente por 110 espécies (NCBI, 2006), sendo os geminivirus classificados em quatro gêneros: Mastrevirus, Curtovirus, Begomovirus e Topocuvirus, dependendo da organização genômica, gama de hospedeiros e tipo de inseto vetor (FAUQUET et al. 2003). A família é caracterizada estruturalmente pela morfologia geminada da partícula viral, com aproximadamente 18-30 nm e geneticamente por possuir uma (monopartidos) ou duas (bipartidos) moléculas de DNA circular de fita simples (ssDNA). Cada uma das moléculas apresenta aproximadamente 2500-3000 nucleotídeos encapsidados por uma única proteína estrutural que se arranja na forma de 22 capsômeros formando dois icosaedros incompletos que conferem o aspecto geminado das partículas virais, característico desta família de vírus de plantas (LARAROWITZ, 1992).

O gênero Begomovirus inclui os geminivirus que podem possuir genoma tanto monopartidos quanto bipartidos, são transmitidos por biótipos de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e infectam um amplo ciclo de plantas dicotiledôneas tanto no “velho” quanto no “novo mundo” (ROJAS et al. 2005). Entre os membros mais comumente estudados que apresentam genoma bipartido estão o *Bean golden yellow mosaic virus* (BGYMV), espécie tipo do gênero (FAUQUET et al., 2000), *African cassava mosaic virus* (ACMV), *Tomato golden mosaic virus* (TGMV) e *Squash leaf curl virus* (SLCV). Entre os monopartidos destaca-se a espécie *Tomato yellow leaf curl virus* (GUTIERREZ, 2002).

Sobre a origem dos geminivirus, a hipótese mais aceita é aquela que propõe a origem a partir de bacteriófagos, como Φ X174, e de plasmídeos bacterianos com genoma composto de DNA fita simples (ssDNA) (KOONIN e ILYANA, 1992). Esta hipótese é baseada na similaridade entre seqüências e em processo como o mecanismo de círculo rolante utilizado na replicação do genoma destes organismos. Além disso, já foi demonstrado que o promotor

da proteína capsidial dos geminivirus é funcional em *Escherichia coli* (PETTY et al. 1986) e que o TLCV (Tomato leaf curl virus) é replicado eficientemente em *Agrobacterium tumefaciens* (RIDGEN et al. 1996). Estas observações fornecem evidências para a teoria de que estes vírus com genoma composto por ssDNA circular evoluíram a partir de replicons episossomais de células procariontes (FARIA e ZERBINI, 2000).

2.3.3 Importância Econômica

Os begomovírus possuem grande importância econômica, sendo uma das maiores ameaças à agricultura, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (MORALES e ANDERSON, 2001; MONCI et al. 2002; BRIDDON, 2003). O aumento mundial da população e da distribuição do inseto vetor facilita o surgimento de novas doenças limitando a produção agrícola (ROJAS et al. 2005). Espécies como o *African cassava mosaic virus* (ACMV) em mandioca (*Manihot esculenta*) nos países africanos (VARMA e MALATHI, 2003), Bean golden mosaic virus (BGMV) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) nas Américas (MORALES e ANDERSON, 2001), *Maize streak virus* (MSV) em milho (*Zea mays*) na África (MARTTIN et al. 1999) e em tomate (*Solanum lycopersicum*) o *Tomato leaf curl virus* (ToLCV) e *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) na África, nas Américas, Ásia, Austrália e partes da Europa (VARMA e MALATHI, 2003) têm causado sérios problemas na agricultura mundial. Perdas econômicas devido a infecções provocadas por geminivirus em mandioca são estimadas em 2 bilhões de dólares anuais na África (ROJAS et al. 2005), 5 bilhões, entre 1992-97, para o algodão no Paquistão (BRIDDON e MARKHAM, 2000), 300 milhões de dólares anuais em leguminosas na Índia (VARMA et al. 1992), e 140 milhões de dólares entre 1991-92 na Flórida somente em tomate (MOFFAT, 1999). Nas últimas duas décadas a incidência e severidades das doenças causadas por geminivirus têm aumentado rapidamente em várias áreas do mundo. O aumento na incidência de vírus, membros do gênero begomovírus no Brasil, está especificamente associado à explosão populacional da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) (RIBEIRO et al. 2002).

No Brasil, em condições de campo, as perdas ficam em torno de 40 a 85 %, podendo chega a 100 % (GÁLVEZ e MORALES, 1989), portanto a incidência da doença e a extensão das perdas variam dependendo da população do inseto vetor, da cultivar, do estágio das plantas quando infectadas, do isolado do vírus e das condições ambientais (GARRIDO-RAMIREZ et al. 2000; ARAGÃO e FARIA 2004). Segundo COSTA (1976) relatou como

hospedeiros do BGMV-BR apenas *Phaseolus vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P. acutifolius* Gray, *P. longepe-donculatus* Mart., *P. polystachyus* (L). Britt, Stern & Pagg e *Macroptilium lathyroides* L. (*Phaseolus lathyroides* L.), informando que são espécies bastante suscetíveis nos quais, o vetor adquire o vírus facilmente. Além do BGMV, outras espécies de Begomovirus causam mosaico dourado em *Phaseolus ssp.* , assim como, o *Bean golden yellow mosaic virus* (BGYMV), *Lima bean golden mosaic virus* (LBGMV) e *Macroptilium golden mosaic virus* (MaGMV). Em alagoas, dados referentes à incidência da doença e a extensão das perdas provocadas em nível de campo são inexistentes carecendo de maiores investigações.

2.3.4 Transmissão Natural dos Geminivírus

Os geminivírus não são transmitidos via semente ou por contato manual. Portanto, a única forma de dispersão desses vírus na natureza, ocorre via vetor (DHAR e SINGH, 1995). Os vetores de geminivírus são insetos sugadores classificados na ordem Hemiptera, subordem Homóptera, incluindo as moscas-brancas (Aleyrodidae) e as cigarrinhas (Cicadellidae e Auchenorrhynca) (LARAROWITZ et al., 1992; VILLAS BOÂS et al. 1997). No caso dos begomovírus, a transmissão é realizada por mosca-branca (*Bemisia tabaci*), que se trata de uma espécie cosmopolita, cujo centro de origem supõe-se ser o Oriente ou o Paquistão, tendo sido introduzida na Europa, África e Américas pelo homem, através de material vegetal (BROWN e BITD, 1992; MELO 1992). A mosca-branca é encontrada geralmente nos trópicos e subtropicos e em todos os continentes (FRANÇA et al. 2000). Sua distribuição está estreitamente relacionada à expansão da monocultura da maioria das espécies cultivadas, às condições dos sistemas agrícolas modernos, o aumento da utilização de agrotóxicos e, principalmente, à grande facilidade em se adaptar aos diversos hospedeiros (BROWN et al. 1993). O inseto vetor ao se alimentar, deposita as partículas virais (dsDNA) nas células floemáticas do hospedeiro, sendo a modalidade de transmissão de begomovírus por mosca branca do tipo circulativa não propagativa (BROWN et al. 1997). Nesta o vírus circula na hemolinfa, mas não replica no vetor, envolvendo a passagem de partículas virais do intestino de inseto, da hemolinfa para as glândulas salivares e desta para outras plantas (GHANIM et al. 1998).

2.3.5 Geminivírus em *Phaseolus* spp.

O mosaico dourado do feijoeiro, causado pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV), foi inicialmente descrito como uma doença que, a princípio, não teria importância econômica (COSTA, 1965). No início dos anos 70, as plantações de feijoeiro nos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais foram severamente atingidas pela doença. Esse fato foi atribuído ao avanço da cultura da soja e outras culturas hospedeiras da mosca branca (FARIA et al. 1994). Atualmente a doença encontra-se disseminada por todas as regiões produtoras do Brasil e em outros países das Américas, tais como Cuba, Guatemala, Republica Dominicana, Porto Rico, Jamaica, Estados Unidos, México, Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Venezuela e Colômbia (BLAIR et al. 1995; ARAGÃO e FARIA 2004). É uma doença causada por um Geminivirus transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e constitui um dos principais problemas nas culturas de feijões, no Brasil e América Latina (GALVEZ e MORALES, 1989). Provoca perdas econômicas que podem variar de 30% a 100%, dependendo da espécie, estágio da planta, população do vetor, presença de hospedeiros alternativos e condições ambientais (FARIA et al. 1996).

O principal sintoma celular é a mudança da morfologia dos cloroplastos, especialmente no sistema lamelar, mas podem ocorrer sintomas também nos tecidos do floema e células adjacentes ao parênquima. Ocorre aumento de tamanho do nucléolo que se condensa em regiões granulares fibrilares, e mais tarde toma a forma de anéis, de tamanho e número variados por núcleo. Finalmente, quando partículas virais aparecem no núcleo, a capacidade de translocação de solutos na planta é dificultada, afetando a produtividade do feijoeiro (FARIA et al., 1996).

O controle de geminiviroses é difícil. Medidas como o controle químico do inseto vetor (mosca branca) visando à eliminação ou a redução das fontes do vírus, vêm sendo utilizadas. Portanto, este tipo de controle é dificultado devido a constante migração das grandes populações do inseto de lavouras mais velhas para as mais novas, e também pela rápida resistência FARIA (2000). Uma outra medida usada é o controle cultural, com a eliminação de hospedeiros alternativos, que funcionam como reservatório de vírus, além da execução do plantio em períodos menos favoráveis ao inseto vetor. Porém estas estratégias não têm demonstrado ser efetivas para controlar as doenças causadas por geminivírus.

A obtenção de imunidade ao vírus através do melhoramento para resistência varietal seria a medida de controle mais adequada e a única realisticamente eficiente (ARAGÃO e

FARIA, 2004). Fontes de imunidade ou elevados graus de resistência têm sido buscadas nos bancos de germoplasma de feijão. Em cerca de 15.000 acessos de germoplasma de *P. vulgaris* e alguns de *P. lunatus*, *P. accutifolius* e *P. coccineus*, em El Salvador, Costa Rica Guatemala, México e Brasil, encontrou-se apenas níveis baixos e moderados de resistência ou tolerância à doença (GÁLVEZ e MORALES, 1989; FARIA e MAXWELL, 1999).

2.4 Antracnose

2.4.1 Etiologia e Distribuição do Patógeno

O gênero *Colletotrichum* é o agente etiológico da antracnose, principal doença de uma ampla variedade de espécies cultivadas pelo homem (BALARDIN, 1997). É um dos mais importantes gêneros de fungos fitopatogênicos em todo o mundo, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Causa doenças em culturas economicamente importantes como cereais, gramíneas, leguminosas e solanáceas.

No Brasil, o gênero *Colletotrichum* já foi relatado causando antracnose em várias culturas. Como exemplo, pode-se citar as espécies: *C. acutatum* e *C. gloeosporioides* causando antracnose em solanáceas, *C. lindemuthianum*, infectando feijoeiro, entre outros (SILVA *et al.* 2006). O *C. acutatum* que é patogênico a fava, também causa doenças a outras espécies de leguminosas, como *Phaseolus actifolius*, *Phaseolus coccineus*, *Vigna unguiculata* e *Vicia faba* (TU 1992; KIMATI *et al.* 1997).

Esta doença é de distribuição ampla; já tendo sido constatada em vários países da Europa, África, Ásia e América (RAVA *et al.* 1993). No Brasil, ocorrem de Norte a Sul do país, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Espírito Santo, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Paraíba (BALARDIN, 1997; DALLA PRIA; AMORIM; BERGAMIN FILHO, 2003; PEREIRA; SANTOS; ABREU, 2004).

2.4.2 Importância

A antracnose da fava e do feijão comum é uma das doenças de maior importância dessas culturas em todo mundo. Quanto mais precoce for o aparecimento da doença, maiores poderão ser as perdas (DALLA PRIA; AMORIM; BERGAMIN FILHO 2003), podendo atingir até 100% da lavoura quando são utilizadas sementes de baixa qualidade, cultivar

suscetível, e sementes infectadas em condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento (KIMATI et al. 1997; EMBRAPA, 2004).

A antracnose é mais fácil de ser reconhecida nas vagens, onde as lesões que caracterizam os sintomas se apresentam de forma arredondada, deprimida, de tamanho variável e com o centro claro, delimitado por um anel negro, um pouco saliente, cercado por bordas cor de café avermelhada. Porém pode atacar todas as partes da planta, principalmente quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis, onde nestas condições forma-se no centro das lesões, uma massa de esporos de coloração rosada (KIMATI et al. 1997; SPONHOLZ et al. 2006; MICHEREFF et al. 2008).

2.4.3 Antracnose em Fava

C. truncatum é o agente causal da antracnose da fava, doença que infecta as folhas (nervuras, pecíolos), ramos, pedúnculo e vagens, as quais apresentam deformação, ficando contorcidas (EMBRAPA, 2003). Os sintomas comuns apresentados pela presença deste fitopatógeno são as manchas de coloração marrom-escura, de tamanho e conformação variados. Na superfície das lesões, despontam as frutificações do patógeno (acérvulos) (SPONHOLZ et al. 2006).

O fungo pode aparecer em todos os estágios de crescimento e em toda a parte aérea da planta, provocando lesões em folhas, caule, ramos, vagens e sementes. Quando atinge as nervuras das folhas, promove a desestruturação da lamela média e, conseqüentemente, o colapso do sistema de feixes vasculares, reduz a translocação de fotoassimilados, provoca a concentração de carboidratos e diminuição da taxa de assimilação de CO₂ (KIMATI et al. 1997). Segundo DALLA PRIA et al. (2003), além de diminuir o rendimento da cultura, deprecia a qualidade do produto por ocasionar manchas nos grãos, o que os torna impróprios para o consumo.

Dentre os hospedeiros de *C. truncatum* pode-se destacar a soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e a fava (*Phaseolus lunatus* L.) (NECHET e HALFELD-VIEIRA, 2003). O fungo sobrevive em restos de cultura, mas sementes infectadas são a principal via de sobrevivência e disseminação (VECHIATO et al. 2001). No entanto de acordo com KIMATI et al. (1997), o patógeno pode ser disseminado por outras formas, tais como: respingo da chuva, o homem e insetos, que podem contribuir de maneira significativa na dispersão deste.

Para diminuir as perdas causadas pela doença, recomenda-se a prática integrada no controle do agente patogênico, isolamento da cultura, utilização de sementes sadias, tratamento químico da semente, rotação de culturas, incorporação de resto culturais, aplicação de fungicidas e semeadura de genótipos resistentes tem se mostrado bastante eficaz no controle da antracnose em *Phaseolus* (EMBRAPA, 2004).

O presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização morfo-agronômica e avaliação da resistência ao mosaico dourado e à antracnose de setenta acessos de fava, cultivados em Rio Largo, AL.

3 REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F. J. L. & FARIA, J. C. Obtenção de feijoeiro resistente ao vírus do mosaico. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e Embrapa Arroz e Feijão (trabalho). Brasília, 13 p., 2004. Disponível em: <www.cnpat. embrapa .gov.br> Acesso 15 de setembro de 2009.

BALADIN, R. S. Identificação de raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* no Rio Grande do Sul – **Brasil. Fitopatologia Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 1-4, 1997.

BAUDOIN, J.P. Contribuição des Ressources phytogénétiques à la sélection variétale de légumineuses alimentaires tropicales. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**, v.5, n.4, p.221-230, 2001.

BLAIR, M.W.; BASSET, M.J.; ABOUZID, A.M.; HIBERT, E.; POLSTON, J.E.; McMILLIAN, JR. R.T.; GRAVES, W.; LAMBERTS, M. Occurrence of Bean golden mosaic virus in Florida. **Plant Disease**. v. 79, p.529-533. 1995.

BENIN, G.; CARVALHO, F.I.F. DE; ASSMANN, I.C.; CIGOLINI, J.; CRUZ, P.J.; MARCHIORO, V.S.; LORENCETTI, C.; SILVA, J.A.G. Identificação da dissimilaridade genética entre genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo preto. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.3, p.179-184, 2002.

BLEIL, S.I. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Revista Caderno de Debate/UNICAMP**, v.6, n.1, p.1-25, 1998.

BEEB, S. E.; SKROCH, P. W.; TOHME, J.; DUQUE, M. C.; PEDRAZA, F.; NIENHUIS, J. Structure of genetic diversity among Common bean landraces of Middle America origin based on correspondence analysis of RADP. **Corp Science**, Madison, v. 40, n.1, p.264-273, 2000.

BRIDDON, R. W. & MARKHAM, P.G. Cotton leaf curl virus disease. *Virus Research*. 71: 151-159. 2000.

BRIDDON, R. W. Cotton leaf curl disease, a multicomponent Begomovirus. *Complex. Molecular plant. Pathology*. 4: 427-434, 2003.

BROWN, J. K.; BIRD, J. Whitefly-Transmitted Geminiviruses and associated disorders in the Americas and the Caribbean Basin. **Plant Disease**, v. 76, n. 3, p. 220-225, 1992.

BROWN, J. K.; IDRIS, A. M.; FLETCHER, D. C. Sinaloa tomato leaf curl virus, a newly described geminivirus of tomato and pepper in the coastal region of México, **Plant Disease**. v.77, p. 1262, 1993.

BROWN, J. K. The **Biology and molecular epidemiology of the Geminiviridae subgroup**. III. G. STACEY and N.T. KEEN. EDS. *Plant Microbe Interactions*. New York, ITP. V. 2, pp. 125-195, 1997.

CAMARENA, F. Magnitud e impacto potencial de la liberación de los organismos genéticamente modificados y sus productos comerciales. Caso: **Leguminosas de grano**. p. 19-40. En: O. Hidalgo; W. Roca; E.N. Fernández-Northcote (eds.). *Magnitud impacto potencial de la liberación de organismos genéticamente modificados y sus productos comerciales: Casos Algodón, Leguminosas de grano, Maíz y Papa*. Consejo Nacional del Ambiente. Lima, Perú, 2005.

CASTINEIRAS, L. Variabilidad de la semilla de *Phaseolus lunatus* L. en Cuba. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. V.12, p. 109-114. 1991.

COSTA, E.M.R.; SANTOS, J.O.; SILVA, S.C.C.C. E; LOPES, A.C.A.; GOMES, R.L.F. Dissimilaridade de acessos de fava do banco de germoplasma 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: Universidad Autónoma Chapingo, 2007, v.1, p.362, p.43.

COSTA, A.S. Three Whitefly-Transmitted virus diseases of beans in São Paulo, Brazil. **Plant Protection Bulletin** 13: p. 121-130. 1965.

COSTA, A.S. Three Whitefly-Transmitted plant diseases. **Annual Review Phytopathology** v. 14. p. 429-449, 1976.

CRONQUIST, A. **Devolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 480 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 480 p.

CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) na agricultura autóctone do Sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba”.

DALLA PRIA, M.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Quantificação dos componentes monocíclicos da antracnose do feijoeiro, **Brasil. Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 401-457, 2003.

DEBOUCK, D.G. Systematics and morphology. In: SCHOONHOVEN, A. Van; VOYSEST, O. (Ed.). **Common beans: research for crop improvement**. Cali: CIAT, 1991. p. 55-118.

DHAR, A. R.; SINGH, R. P. Geminivirus. In: SINGH, U.S.; SINGH, R. P.; KHOMOTO, K. (Eds). **Pathogenesis and host specificity in plant diseases**. Virus & Viroids st. Paul: APS press, p. 289-309. 1995.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil**. Londrina, EMBRAPA Soja, Sistema de Produção n.1, 32p. 2003.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 2004. Disponível em: < www.cnpaf.embrapa.br/tecnolog/dnfeij.htm >. Acesso nov de 2009.

FAO. 1990. Guidelines for Soil Profile Description, 3rd edition (revised). Food and Agriculture organization of the United Nations, International Soil Reference Information Center, Land and Water Development Division. FAO, Rome.

FARIA, J. C.; ZIMMERMANN, M. J. O.; BIANCHINI, A.; PAIVA, F. A. Seleção de cultivares de feijoeiro para resistência ao vírus do mosaico dourado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 325-329, 1986.

FARIA, J. C.; BEZERRA, I. C.; ZERBINI, F. M. RIBEIRO, S. G.; LIMA, F. M. Situação atual dos geminivírus no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 125-137, 2000.

FARIA, J. C.; BILBERTSON, R. L.; HANSON, S. F.; MORALEZ, F. J.; AHLQUST, P.G.; LONIELLO, A. O.; MAXWEL, D. P. Bean golden mosaic geminivírus Type II isolates from Dominican Republic and the Guatemala. Nucleotides sequences infections pseudo recombinants, and Phylogenetic relations-SHIPS **Phytopathology**. v. 84, p. 321-329, 1994.

FARIA, J. C.; ANJOS, J. R. N.; COSTA, A. F.; SPERÂNCIO, C. A.; COSTA, C. L. Doenças causadas por vírus e seu controle. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, p. 731-760. 1996.

FARIA, J. C., MAXWEL, D. P. variability in geminivírus isolates associated With *Phaseolus* ssp. In Brazil **Phytopathology**. v. 89, p. 262-268, 1999.

FAUQUET, C. M.; MAXWELL, D. P.; GRONENBORN, B. & STANLEY, J. Revived proposal for naming geminiviruses. **Archives of virology**. 145: 1743-1761. 2000.

FAUQUET, C. M.; BISARO, D. M.; BRIDDON, R.W.; BROWN, J.; HARRISON, B. D.; RYBICKI, E. P. Revision of taxonomic criteria for species demarcation in the Geminiviridae family, and an updated list of Begomovirus species, **Archives of virology**, v. 148, p. 405-421, 2003.

FRANÇA, F. H.; VILLAS BÔAS, G. L.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A. Manejo integrado de pragas. In: **Tomate para processamento industrial**, Brasília. Embrapa comunicação para transferência de tecnologia. Embrapa Hortaliças, p. 168, 2000.

GALVEZ, G. E.; MORALES, F. J. Whitefly transmitted viruses. In: SCHWARTZ, H. F.; PASTOR CORRALES, M. A. (Ed.). **Bean production problems in the tropics**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989.p. 379-408.

GARRIDO-RAMIREZ, E.R., SUDARSHAMA, M. R., GILBERTSON, R. L. Bean golden yellow mosaic virus from chiapas, México: Characterization pseudorecombination with other bean-infecting geminiviruses and germplasm screening. **Phytopathology**. V. 90, p.1224-1232, 2000.

GHANIM, M.; MORIN, S.; GZOSNEK, H. Evidence for transovarial transmission of tomato yellows, leaf curl virus. **Virology**, v. 240, p. 295-303, 1998.

GEPTS, P. Biochemical evidence bearing on the domestication of *Phaseolus* (Fabaceae) beans. **Economic Botany**, v.44, n.3 suplemento, p.28-38, 1990.

GUTIERREZ, A. S. A.; FERRARI, P. R. Como vencer a mosca branca no tomateiro. Centro de Qualidade em Horticultura do CAGESP (Companhia de Entrepasto e Armazéns de São Paulo). São Paulo, circular técnica, n. 1, outubro de 2002.

HERRERA, P.P.; ESQUIVEL, G.E.; SERNA, R.R.; ACOSTA-GALLEGOS, J.A. Caracterización física, culinaria y nutricional de frijol del altiplano subhúmedo de México. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.52, n.2, p.172-180, 2002.

HERNÁNDEZ, G.; BROUGHTON, W.J.; BLAIR, M.; BEEBE, S.; GEPTS, P.; VANDERLEYDEN, J. Beans (*Phaseolus* spp.) - model food legumes. **Plant and soil**. v.252, n.1, p.55-128, 2003.

IPGRI - **International Plant Genetic Resources Institute**. Descritores para *Phaseolus lunatus* (Feijão-espadinho). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 2001, 44p.

YAGUIU, A., MACHADO-NETO, N. B.; CARDOSO, V. J. M. Grouping of Brazilian accesses of Lima beans (*Phaseolus lunatus* L.) according of SDS-PAGE patterns and morfological characters. **Acta Scientarum Agronomy**. Maringá, v.25, n.1, p. 7-12, 2003.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. In: **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**, 2ª edição. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo/SP, v. 2, p. 383-385, 1997.

KNUDSEN, H. Directorio de Colecciones de Germoplasma en América Latina y el Caribe. Primera edición. **International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)**, Roma, 2000. 381p.

MACKIE, W.W. Origin dispersal and variability of the Lima bean (*Phaseolus lunatus*). **Hilgardia**, 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.

MARECHAL, R.; MASHERPA, J. M.; STAINIER, F. **Etude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces des genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la basede données morphologiques et polliniques traitées para l'analyse informatique**. Boissiera 28, 1978, 273p.

MELCHIOR, H. **A Engler's syllabus der pflanzenfamilien**. 12. ed. Berlin: Gebrüder Bornträger, 1964. 666p.

MERCADO-RUARO, P.; DELGADO-SALINAS. Karyotypic studies on species of *Phaseolus* (Fabaceae: Phaseolinae). **American Journal of Botany**, v.85, n.1, p.1-9, 1998.

MARTIN, D. P.; WILLMENT, J. A. & RYBYCKI, E. P. Evolution of maize streak virus pathology in differentially resistant ***Zea mays*** genotypes. *Phytopathology*. 89: 695-700. 1999.

MELO, P C. T. **Mosca branca ameaça produção de hortaliças**, Informe Técnico Asgrow, Campinas, 1992.

MICHEREFF, S. J.; BARGUILL, B. M. ALBERTI, I. C.; OLIVEIRA, S. M. **Escala diagramática para avaliação da severidade da antracnose em bastão do imperador**. Ciência Rural, Santa Maria, v.38, p.807-810, 2008.

MOFFAT, A. S. Geminiviruses emerge as serious crop threat. **Science**. 286: 1835. 1999.

MONCI, F.; SANCHEZ-CAMPOS, S.; NAVAS CASTILLO, J. & MORIONES, E. A natural recombinant between the geminiviruses. **Tomato yellow leaf curl Sardinia virus** and **Tomato yellow leaf curl virus**, exhibits a novel pathogenic phenotype and is becoming prevalent in spanish population. Virology. v. 303. p 317-326, 2002.

MORALES, F. J.; ANDERSON, P. K. The emergence and dissemination of whitefly transmitted geminiviruses in Latin America. **Archives of Virology**, New York, v. 146, n.3, p. 415-441, 2001.

NECHET, K.L.; HALFELD VIEIRA, B.A.; GIANLUPPI, V.; PEREIRA, P.R.V.S. **Antracnose (*Colletotrichum truncatum*): doença importante para a soja (*Glycine max*) nos cerrados de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003. 5p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 05).

NCBI – National Center of Biotechnology Information. Disponível (www.ncbi.nlm.nih.gov). Acesso 6 de junho de 2009.

PETTY, I. T. D.; COURTS, R. H.A.; BUCK, K. W. Geminivirus coat protein promoter sequencer can function in *Escherichia coli*. **Nucleic Acids Research**, v.14, p. 5113-5125, 1986.

PEREIRA, H. S.; SANTOS, J. B.; ABREU, A. F. B. Linhagens de feijoeiro com resistência à antracnose selecionada quanto a características agronômicas desejáveis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 209-215, 2004.

PETERSEN, P; TARDIM, J. M. e MAROCHI, F. **Tradição (agri) cultural e inovação agroecológica:** Facetas complementares do desen-volvimento agrícola socialmente sustentado na região Centro-Sul do Paraná. Rio de Janeiro: ASPTA, 2001.

QUEROL, D. **Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido.** Tradução Joselita Wasniewski. Rio de Janeiro: ASPTA, 1993. 206 p

KOONIN, E.V., ILYINA, T.V. Geminivirus replication proteins are related to prokaryotic plasmid rolling Circle DNA replication. In Initiator Proteins. **Journal of General Virology**. v. 73, p. 2763-2766, 1992

LAZAROWITZ, S. G. Geminiviruses: Genome structure and gene function. **Critical Reviews In Plants Sciences**, v. 11, p. 327-349, 1992.

RAVA, C. A.; MOLINA, J.; KAUFFMANN, M.; BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Nicaragua. **Fitopatologia Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 388-391, 1993.

RIBEIRO, S. G.; AMBOZEVICIUS L. P.; ÀVILA, A. C.; BEZERRA, I. C.; CALAGARIO, R. F.; FERNANDES, J. J.; LIMA, M. F.; MELLO, R. N.; ROCHA, H. & ZERBINI, F. M. Distribution and genetic diversity of tomato-infesting begomoviruses in Brazil. **Archives of virology**. 148: 281-295. 2002.

RIBEIRO, H.J.S.S.; PRUDENCIO-FERREIRA, S.H.; MIYAGUI, D.T. Propriedades físicas e químicas de feijão comum preto, cultivar IAPAR 44, para envelhecimento acelerado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 165-169, 2005.

RIDGEN, J. E.; DRY, I. B.; KRAKE, L. R.; REZAIAN, M. A. Plant virus DNA replication processes in Agrobacterium: insight into the origins of Geminiviruses ? Proc Natl. Acad. Sci. USA, v. 93, p. 10280-10284, 1996.

ROJAS, M. R.; HAGEN, C.; LUCAS, W. J. & GILBERTSON, R. L.; Exploiting chinks in the plant's armor evolution and emergence of geminiviruses. *Annual Review of Phytopathology*. 43: 16.1-16.39. 2005.

SANTOS, D.; CORLETT, F.M.F.; MENDES, J.E.M.F.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

SILVA, H.T. DA; COSTA, A.O. **Caracterização botânica de espécies silvestres do gênero *Phaseolus* L. (Leguminosae)**. Santo Antônio de Goiás, 2003. 40p. (Embrapa Arroz e feijão: Comunicado Técnico, 156).

SILVA, M. G. de M.; Santos, J. B. dos; Abreu, A. de F. B. **Seleção de famílias de feijoeiro resistente à antracnose e à mancha-angular. Pesquisa Agropecuária brasileira**. Brasília, vol.41, n.10, p. 1499-1506, 2006.

SINGH, S. P. Broadening the genetic base of common bean cultivars: **a review. Crop Science**, Madison, v.41, n.6, p.1659-1675, 2001.

SPONHOLZ, C.; Freire Filho, F. R.; Maia, C.B.; Ribeiro, V. Q.; Cardoso, M. O. **Reação de genótipos de feijão-caupi a *Colletotrichum truncatum***. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 19p. 2006.

TU, J. C. *Colletotrichum lindemuthianum* on bean: population dynamics of the pathogen and breeding of resistance. In: Bailey, J. A.; Jeger, M. J. (eds). ***Colletotrichum: Biology, Pathology and Control***. British Society for Plant Pathology, p. 203-224, 1992.

WALMA N. R. GUIMARÃES, LUIZA S. S. MARTINS, EDSON F. DA SILVA, GABRIELA DE M. G. FERRAZ4 & FRANCISCO J. DE OLIVEIRA. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.)**. Revista Brasileira de **Engenharia Agrícola Ambiental**, v.11, n.1, p.37-45, 2007.

VARMA, A. & MALATHI, V. G. Emerging geminivirus problems: A serious threat to crop production. *Ann, appl. Biol.* 142: 145-164, 2003.

VARMA, A.; DHAR, A. K. & MANDAL, B. 1992. MYMV. Transmission and control in India. Mung bean yellow mosaic disease proceedings of an International Workshop, Asian Vegetable Research and Development Center, Taipei, pp. 8-27, 1992.

VECHIATO, M. H.; LASCA C. C; KOHARA, E. Y.; CHIBA, S. Antracnose do feijoeiro: tratamento de sementes e correlação entre incidência em plantas infecção de sementes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 68, n. 1, p. 83-87, 2001.

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

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. C.; BEZERRA, I. C. Manejo Integrado de Mosca Branca, *Bemisia argentifolii*. Brasília. EMBRAPA-CNPq. Circular Técnica, n.9, 1997.

WETZEL, M.M.V. DA S.; SILVA, D.B. DA; SILVA, H.T. DA; NETO, L.G.V.P.; FONSECA, J.R. **Acervo de recursos genéticos de *Phaseolus* spp. conservados 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: ARAÚJO, 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 Fósforo (POTAFOS), 786p, 1996.

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO MORFO-AGRONÔMICA DE ACESSOS DE FAVA (*Phaseolus lunatus* L.).

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi à caracterização morfo-agronômica de acessos de fava. Foram avaliados 70 acessos, provenientes dos bancos ativos de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal do Piauí e sementes obtidas em feiras livres e de lavouras localizadas nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Sergipe. O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias, Campus Delza Gitaí, da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo-AL, no ano de 2009. Foram avaliados 26 descritores morfo-agronômico, sendo quatro da planta, quatro da folha, cinco da inflorescência, quatro da vagem e treze da semente. Observou-se grande variação entre os acessos para todos os descritores, em especial nos descritores da semente. Os acessos F-51 e F-33, procedentes da UFRPE, apresentaram-se mais produtivos com produção de 84,22 kg. ha⁻¹ e 79.20 kg. ha⁻¹ respectivamente. A caracterização dos acessos com relação aos descritores da planta, flor e semente podem auxiliar em programas de melhoramento direcionado a espécie *lunatus*. Alguns acessos podem ser utilizados para aumentar a produtividade do feijão-fava por meio de cruzamentos com cultivares ou linhagens melhoradas.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus*, recursos genéticos, germoplasma.

MORPHO-AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF ACCESS TO FAVA (*Phaseolus lunatus* L.)

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize morphological and agronomic access bean. We evaluated 70 accessions, from the active germplasm banks of the Federal Rural University of Pernambuco and Federal University of Piauí and seed produced in free markets and farms located in the states of Alagoas, Pernambuco, Paraíba and Sergipe. The experiment was conducted at the experimental field of Agricultural Sciences Center, Campus Delza Gitaí, Federal University of Alagoas (CECA / UFAL), Rio Largo-AL, in 2009. Were measured 24 morphological and agronomic descriptors, two of the plants, two of the leaf, pod four, five and ten inflorescence seed. We found great variation among accessions for all descriptors, especially in the descriptors of the seed. Accessions F-51 and F-33, coming from UFRPE, were more productive with production of 84.22 kg. ha⁻¹ and 79.20 kg. ha⁻¹ respectively. The characterization of the accessions with respect to the descriptors of the plant, flower and seed may help in breeding programs aimed at sort lunatus. Some approaches can be used to increase the productivity of the lima bean by mating with improved cultivars or strains.

Keywords: *Phaseolus lunatus*, genetic resources, germplasm.

4 INTRODUÇÃO

A fava (*P. lunatus* L.) é a segunda leguminosa de maior importância do gênero *Phaseolus* e devido ao conteúdo protéico e paladar característico, é mundialmente utilizado em pratos, nas mais diferentes culinárias, recebendo várias denominações em função da região onde é cultivada ou da forma de utilização na alimentação. Nos Estados Unidos é conhecido popularmente como lima bean, butter bean, sieva bean e sugar bean; na França, haricot de lima, haricot du cap e pois du cap; no México, feijol lima; na Alemanha, limabohne e mondbohne; na Espanha, frijol de luna, haba lima, judia de lima ou pallar; no Japão, lai mame ou aoimame (GRIN, 2008; NIAS, 2008); e no Brasil, fava, feijoal, bongue, mangalô-amargo, fava-Belém, fava-terra, feijão-espadinho, feijão-farinha, feijão-favona, feijão-fígadode-galinha, feijão-verde ou feijão-de-lima (OLIVEIRA et al. 2004; GRIN, 2008).

Segundo o IBGE (2006), no Brasil foram produzidas 14.951 t de grãos secos de fava, numa área plantada de 37.521 ha. Os Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Maranhão e Alagoas, em ordem decrescente, são os maiores produtores, e juntos fazem do Nordeste, a maior região produtora, com 14.128 t em 36.209 ha. Nessa região, a fava é usada como fonte alternativa de alimento e renda pela população, principalmente por pequenos produtores. A região Sudeste tem o Estado de Minas Gerais como único produtor com, 711 t; a região Sul produz apenas 112 t, tendo o Rio Grande do Sul como único produtor. O Estado da Paraíba, um dos principais produtores de fava, segundo dados do (IBGE, 2006) safra 2005/2006 teve uma produção de 9.347 t. em 19.637 ha com rendimento médio de 476 kg ha⁻¹ de grãos secos.

Em Alagoas, a área plantada com fava é de 356 está localiza-se na região serrana do Estado, mais precisamente no Vale do Mundaú, tendo os municípios de União dos Palmares e Santana do Mundaú como os maiores produções, segundo dados do (IBGE, 2006) safra 2005/2006 o Estado produziu cerca de 115 t. de grãos secos numa área de 356 há. À exemplo, de outros estados produtores, o plantio é conduzido sem a adoção de tecnologia que vise o aumento da produtividade (SANTOS et al. 2002), como o uso de variedades melhoradas.

Assim, objetivou-se realizar a caracterização morfo-agronômica em setenta acessos fava (*P. lunatus*) cultivados em Rio Largo-AL.

4.1 Material e Métodos

4.1.2 Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias, Campus Delza Gitaí da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo-AL, no período de 03/05/2009 a 30/12/2009.

O município de Rio Largo está situado na latitude Sul ($9^{\circ}29'45''$), longitude oeste ($35^{\circ}49'54''$) a oeste de Greenwich e com altitude de 165 metros e o clima, segundo classificação de Koppen, é A's (tropical quente e úmido com estações seca de primavera-verão e chuvosa de outono-inverno) (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1989).

A partir de análise física e química o solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico, textura franca arenosa, de relevo plano e boa drenagem (EMBRAPA, 1999). Desta área foi retirada uma amostra de solo, cuja análise química foi processada no Laboratório de Análise de Produtos Agropecuários - LAPA - CECA/UFAL), apresentando os resultados a seguir: pH (água 1:2, 5) = 6,28; Ca + Mg = 5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$; Al = 0,15 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$; (H+Al) = 2; P = 16,1 mg kg^{-1} ; K = 85 mg kg^{-1} ; Na = 16 mg kg^{-1} .

Os dados de temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação pluvial estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo mensal e anual de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial. Estação Agro meteorológica, de janeiro a dezembro de 2009.

	Jan.	fev.	Mar	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set	Out.	Nov.	Dez	² Média
¹ Temp. Oc	26,3	25,7	26,2	26,1	24,4	23,5	22,9	22,6	23,7	23,3	23,5	26,0	24,52
¹ Umidade %	78,2	83,3	83,6	85,4	92,5	91,7	90,7	90,9	86,1	80,0	79,6	81,8	85,32
¹ Precip. mm	44,7	219,2	161	224	453	268	168	245	53,8	5,3	68,6	41,7	148,8

¹Dados médios mensais de temperatura, umidade e precipitação.

²Médias anual de temperatura, umidade e precipitação.

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, os acessos foram semeados em covas com espaçamento de 1,0 x 1,0 m. Em cada cova foram plantadas quatro sementes, sendo que, quatro semanas após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste deixando-se uma planta por cova. No plantio aplicou-se o equivalente a 300 kg.ha^{-1} da fórmula 05 - 17 - 30 sendo usados como fontes desses nutrientes, a amônia com 45% de N, superfosfato simples com 18% de $\text{P}_2 \text{O}_5$ e cloreto de potássio com 32% de K_2O_5 , juntamente

com o equivalente a 25 kg.ha⁻¹ dos micronutrientes: sulfato de cobre, sulfato de zinco, sulfato de manganês e ácido bórico, de acordo com a recomendação baseada em análise química de solo. Foram feitas capinas mecânicas no período anterior ao estágio de floração para controlar as plantas invasoras. Os acessos que apresentaram crescimento indeterminados, foram conduzidos em tutores de madeira, com cerca de 1,5 m.

A unidade experimental foi montada ocupando uma área total de 1500 m² em um bloco contínuo, tendo como área útil 1400 m². Cada acesso foi representado por uma fileira de 20 metros de comprimento, totalizando 20 plantas/fileira com espaçamento de 1 m entre linhas por 1 m entre plantas.

4.1.3 Material Genético

Foram avaliados setenta acessos de feijão-fava oriundos dos bancos ativos de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco e da Universidade Federal do Piauí e sementes obtidas em feiras livres e/ou de produtores em vários municípios dos Estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Paraíba. (Tabela 2).

Tabela 2. Procedência dos acessos (*Phaseolus lunatus*) utilizados na condução do experimento sob condições de campo.

Acessos	Procedência	Acessos	Procedência
F-1	Aquidabã, SE	F-37	UFRPE
F-2	Cedro de São João, SE.	F-38	UFRPE
F-3	Aquidabã, SE	F-39	UFRPE
F-4	Aquidabã, SE	F-40	UFRPE
F-5	Cedro de São João, SE.	F-41	UFRPE
F-6	Santana do Mundaú, AL.	F-42	UFRPE
F-7	Santana do Mundaú, AL.	F-43	UFRPE
F-8	Santana do Mundaú, AL.	F-44	UFRPE
F-9	Arapiraca, AL	F-45	UFRPE
F-10	Arapiraca, AL	F-46	UFRPE
F-11	Arapiraca, AL	F-47	UFRPE
F-12	União dos Palmares, AL.	F-48	UFRPE
F-13	União dos Palmares, AL.	F-49	UFRPE
F-14	União dos Palmares, AL.	F-50	UFRPE
F-15	São João, PE.	F-51	UFRPE
F-16	São João, PE.	F-52	UFRPE
F-17	São João, PE.	F-53	UFRPE
F-18	São João, PE.	F-54	UFRPE
F-19	São João, PE.	F-55	UFRPE
F-20	São João, PE.	F-56	UFRPE

F-21	Areia, PB	F-57	UFRPE
F-22	Areia, PB	F-58	UFRPE
F-23	Areia, PB	F-59	UFRPE
F-24	Areia, PB	F-60	UFRPE
F-25	Areia, PB	F-61	UFRPE
F-26	Areia, PB	F-62	UFRPE
F-27	Areia, PB	F-63	UFPI ²
F-28	Areia, PB	F-64	UFPI
F-29	Areia, PB	F-65	UFPI
F-30	UFRPE ¹	F-66	UFPI
F-31	UFRPE	F-67	UFPI
F-32	UFRPE	F-68	UFPI
F-33	UFRPE	F-69	UFPI
F-34	UFRPE	F-70	UFPI
F-35	UFRPE		
F-36	UFRPE		

¹Banco de Germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

²Banco de Germoplasma da Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.

4.2 Caracterização dos Acessos

Os acessos foram caracterizados a partir dos seguintes descritores morfológicos e agronômicos, para *P. lunatus*, relacionados a partir da relação do IPGRI (International plant Genetic Resources Institute) (IPGRI, 2001), conforme descrito abaixo.

4.2.1 Descritores da Planta

- ✓ **Padrão de crescimento:** Média de 10 plantas, ao acaso de cada acesso estudado, tanto para crescimento determinado quanto para crescimento indeterminado.
- ✓ **Pigmentação do caule principal:** determinada de 4-6 semanas depois da semeadura, média de 10 plantas, ao acaso de cada acesso estudado, considerando a presença de antocianina ou não e sua localização ao longo do caule.
- ✓ **Comprimento do folíolo:** medido com o auxílio de um paquímetro digital determinado em cm, mensuração média tomada em dez plantas por acesso e em cinco folhas por planta, do folíolo terminal da terceira folha trifoliada, desde a base do limbo até à respectiva extremidade.
- ✓ **Forma do folíolo:** Comparação com o padrão tomada ao acaso em dez plantas por acesso, considerando o ápice foliar do folíolo terminal da terceira folha trifoliada.

4.2.2 Descritores da Flor

- ✓ **Dias para floração:** número de dias desde a emergência até o estágio em que 50% das plantas do acesso correspondente, estejam em plena floração.
- ✓ **Tamanho do botão floral:** medido com o auxílio de um paquímetro digital determinado em cm, mensuração média tomada em dez plantas por acesso e em cinco botões florais por planta, imediatamente antes da abertura.
- ✓ **Cor das asas:** Comparação com o padrão tomada ao acaso em dez plantas por acesso e em cinco flores por planta.
- ✓ **Abertura das asas:** Comparação com o padrão tomada ao acaso em dez plantas por acesso e em cinco flores por planta, flores recentemente abertas.
- ✓ **Cor do estandarte:** Comparação com o padrão tomada ao acaso em dez plantas por acesso e em cinco flores por planta, parte superior do interior do estandarte.

4.2.3 Descritores da Vagem

- ✓ **Comprimento da vagem:** medido com o auxílio de um paquímetro digital em cm. tomada ao acaso em dez plantas por acesso, tomada de cinco vagens maduras por planta.
- ✓ **Número de lóculos por vagem:** número de funículos tomado ao acaso em dez plantas por acesso, tomada de cinco vagens por planta escolhidos ao acaso.
- ✓ **Curvatura da vagem:** observada ao acaso em dez plantas por acesso, tomada de cinco maduras, mas completamente desenvolvidas.
- ✓ **Forma do ápice da vagem:** observado em dez plantas por acesso, tomada de cinco vagens maduras completamente desenvolvidas.

4.2.4 Descritores da semente

- ✓ **Comprimento da semente:** média, em mm, de 10 sementes secas, por acesso tomado ao acaso.
- ✓ **Largura da semente:** média, em mm, de 10 sementes secas, por acesso escolhida ao acaso.

- ✓ **Espessura da semente:** média, em mm, de 10 sementes secas, por acesso escolhida ao acaso.
- ✓ **Forma da semente:** semente retirada da parte média da vagem.
- ✓ **Cor padrão:** incluindo o aureolo; se o padrão for bicolor apenas a cor mais clara do padrão é considerada.
- ✓ **Segunda cor padrão:** a cor mais clara do padrão.
- ✓ **Cor do fundo da semente:** a cor mais clara.
- ✓ **Padrão do tegumento:** as diferentes formas e localização dos pigmentos observadas na testa da semente formam a base para esta classificação em vários padrões.

Na caracterização física das sementes foram avaliados: **1** - Comprimento (C), largura (L) e espessura (E), correspondendo às medidas em milímetros, determinadas com paquímetro digital, em dez sementes tomadas ao acaso por acesso; **2** - **Peso;** em grama de 100 sementes (P100S) por acesso ao acaso; **3** - **Tamanho;** classificado segundo VILHORDO et al. (1996), em: pequena (massa de 100 sementes menor que 30 g), média (31 a 40 g), normal (41 a 59 g), e grande (massa de 100 sementes maior que 60 g). **4** - **Forma;** classificada em função do índice J, obtido pela relação entre comprimento e largura (C/L), em: esférica (1,16 a 1,42 mm), elíptica (1,43 a 1,65 mm) e oblongo-reniforme curta (1,66 a 1,85 mm) e **5** - **Perfil;** classificado em função do índice H, com base na relação espessura/largura (E/L), em: achatada (menor que 0,69 mm) e semi achatada (0,70 a 0,79 mm), segundo VILHORDO et al. (1996).

Produção: obtida pela razão entre a massa total das sementes colhidas e número de plantas em produção por acesso. Pesados em balança eletrônica com capacidade de 5,0 kg e precisão de 0,01g. O resultado foi expresso em Kg.ha⁻¹/ acesso, obtendo-se uma média para cada acesso e uma média geral para todos os acessos estudados.

4.3 Análise Estatística

Foram estimadas as médias aritméticas, os valores mínimos e máximos para os acessos, considerando a avaliação conjunta de cada descritor. Estimou-se o coeficiente de variação entre as médias dos acessos para cada descritor, juntamente com o intervalo de confiança, utilizando-se o programa GENES da UFV.

4.5 Resultados e Discussão

4.5.1 Descritores da Planta

Nas avaliações morfológicas realizadas nos 70 acessos de fava visando sua caracterização, foi possível observar polimorfismo em relação a todos os caracteres avaliados, o que Segundo COIMBRA e CARVALHO (1998) indicam a presença de variabilidade genética entre os acessos estudados, conseqüentemente, possibilidade de diferenciação entre acessos e obtenção de ganhos genéticos com a seleção de genótipos superiores.

Na caracterização para o padrão de crescimento, foi possível observar diferentes hábitos de crescimento entre os acessos avaliados (Tabela 3), 67 acessos apresentaram crescimento indeterminado enquanto que 3 acessos apresentaram crescimento determinado. (Figura 1 A e B).

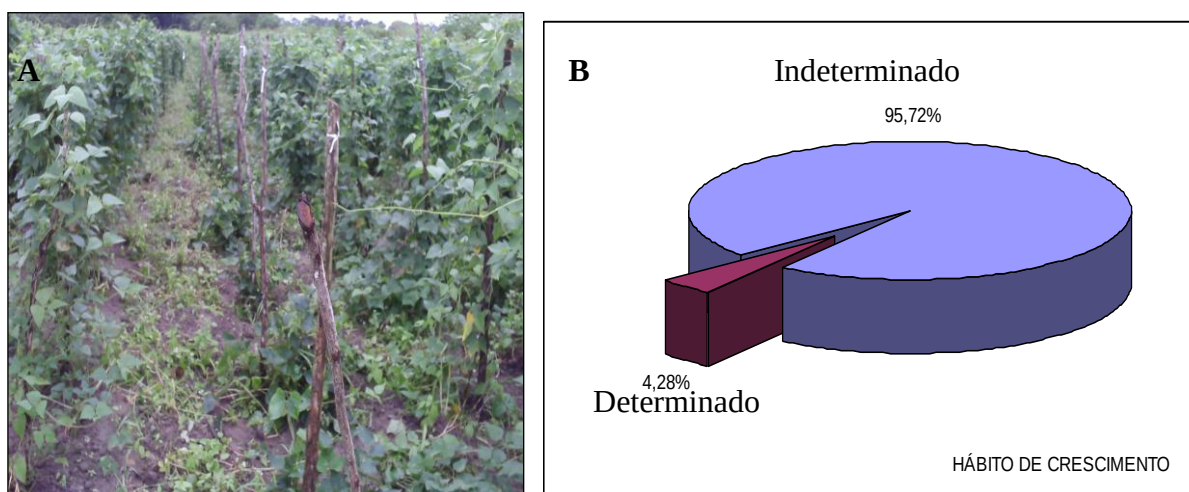
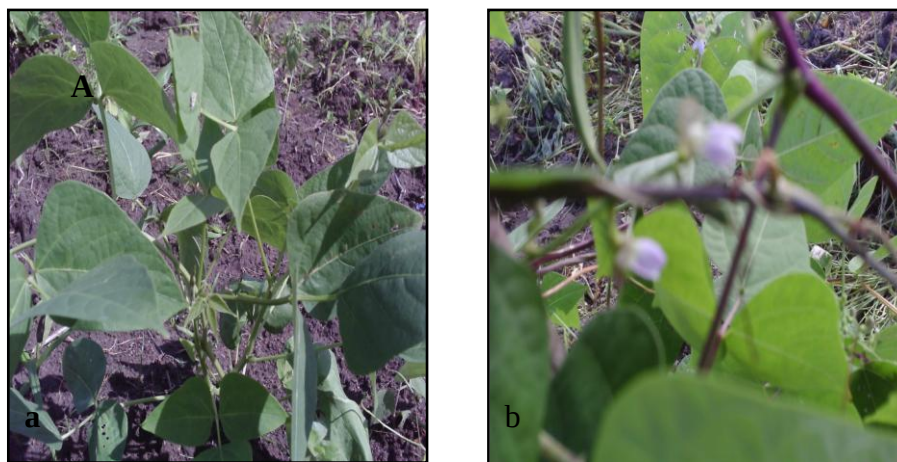


Foto: João Ribeiro, 2009.

Figura 1: Descritores para hábitos de crescimento de fava (*Phaseolus lunatus*). **A:** hábito de crescimento indeterminado (esquerdo e direito) e determinado (central); **B:** Frequência de hábito de crescimento observado nos 70 acessos de fava avaliados.

Quanto à coloração do caule, 59 acessos apresentaram caule verde sem pigmentação, seis apresentaram caule de coloração verde com pigmentação generalizada ao longo da haste principal e cinco tiveram a pigmentação localizada nos nós (Figura 2 A₁, A₂ e B). Segundo VILHORDO & MULLER, (1981) a variação da coloração ao longo do caule principal nas plantas de *Phaseolus* ssp., está relacionado com o teor de antocianina e provavelmente essa

substância também deve ser a responsável pela pigmentação do caule do feijão-fava. A Figura 6 ilustra dois dos três padrões de pigmentação do caule observados no material estudado.



Fotos: João Ribeiro, 2009.

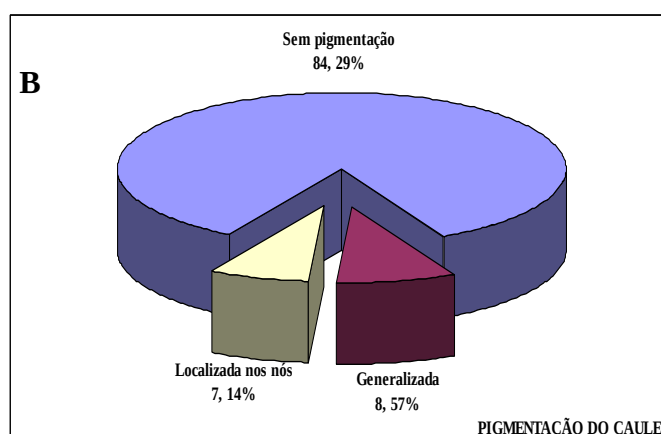
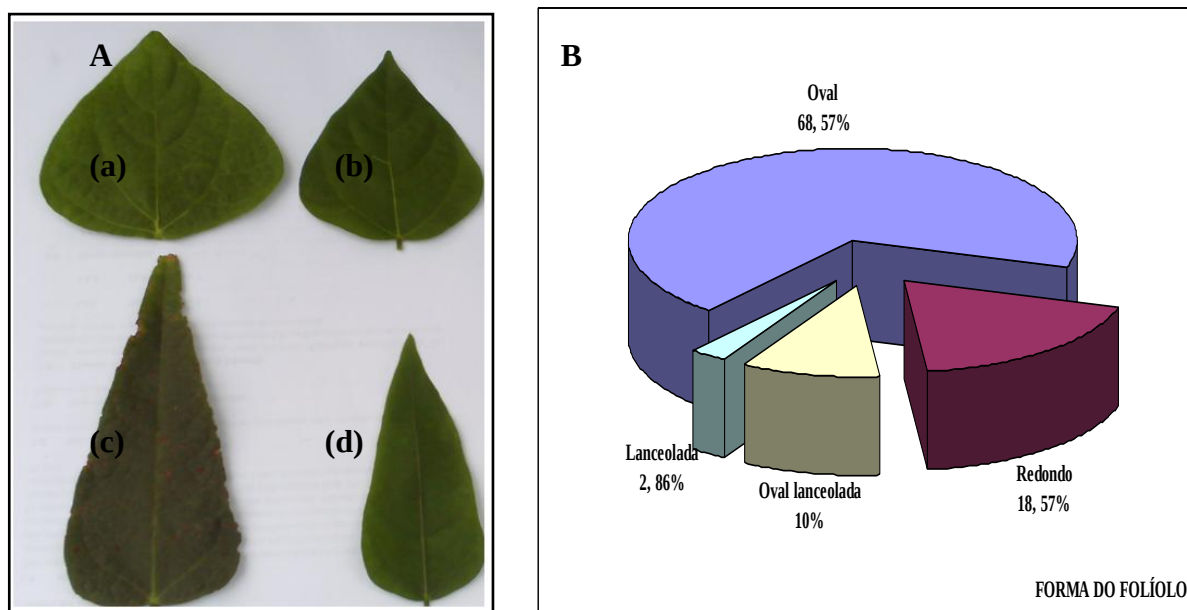


Figura 2: Descritores para pigmentação do caule principal de fava (*Phaseolus lunatus*) determinado de 4 a 6 semanas após a semeadura: **A:** (a) caule sem pigmentação; (b) caule com pigmentação generalizada; **B:** Frequência de pigmentação do caule observada nos 70 acessos de fava avaliados.

Conforme o IPGRI (2001), a forma do folíolo é caracterizada pelo ápice do folíolo central da terceira folha trifoliada de acordo com a relação entre o comprimento e a largura. Dentre os acessos avaliados 13 possuíam folíolos de forma oval, sete apresentou folíolos oval-lanceolado e dois folíolos lanceolado. Todavia, a maioria dos acessos (48) apresentou folíolos com a forma redonda (Figura 2 A (a, b, c e d) e B).



Fotos: João Ribeiro, 2009.

Figura 3: Descritores para forma do folíolo de fava (*Phaseolus lunatus*). **A:** formas do folíolo observadas: redondo (a); oval (b); oval lanceolado (c), e lanceolado (d) com pigmentação generalizada; **B:** Frequência das formas do folíolo observada nos 70 acessos de fava avaliados.

Com relação ao comprimento do folíolo central, os genótipos de fava apresentaram baixa variação. O menor valor médio foi registrado para o acesso F-48, o qual alcançou 7,37 cm, enquanto que o acesso F-32, teve o maior comprimento (11,13 cm) (Tabela 3).

Tabela 3. Características morfométricas de plantas em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*).

Acesso	Padrão de Cresc.	Pig. do Caule	Forma do folíolo	Comp. do folíolo	Acessos	Padrão de Cresc.	Pig. do caule	Forma do folíolo	Comp. do folíolo
F-1	I	G	O	7,52	F-37	I	Sp	O	9,12
F-2	I	Sp	O	8,20	F-38	I	G	O	8,24
F-3	I	Sp	Ol	9,39	F-39	I	Sp	O	8,79
F-4	I	Sp	O	9,60	F-40	I	G	R	9,36
F-5	I	Sp	O	9,48	F-41	I	Sp	O	8,44
F-6	I	Sp	O	9,06	F-42	D	Sp	O	10,68
F-7	I	Sp	O	8,75	F-43	I	G	Ol	8,60
F-8	I	Sp	O	8,20	F-44	I	Sp	O	8,53
F-9	D	Sp	O	9,20	F-45	I	Sp	O	9,17
F-10	I	Sp	Ol	8,41	F-46	I	Sp	O	8,66
F-11	I	Sp	R	8,53	F-47	I	Sp	O	7,93
F-12	I	Sp	R	8,92	F-48	I	Sp	O	7,37
F-13	I	Sp	O	8,83	F-49	I	Sp	O	8,03
F-14	I	Sp	O	7,71	F-50	I	Sp	O	8,35
F-15	I	Sp	O	7,67	F-51	I	G	O	7,92

F-16	I	Sp	O	8,94	F-52	I	Sp	Ol	8,42
F-17	I	Sp	O	8,39	F-53	I	Sp	O	8,89
F-18	I	Sp	O	8,84	F-54	I	Sp	O	7,83
F-19	I	Sp	R	7,79	F-55	I	Sp	O	8,42
F-20	I	Ln	O	8,88	F-56	I	Sp	O	9,21
F-21	I	Sp	R	8,21	F-57	I	Sp	O	8,31
F-22	I	Sp	O	7,80	F-58	I	Sp	Ol	9,93
F-23	I	Sp	L	10,72	F-59	I	Sp	O	8,67
F-24	I	Sp	O	8,51	F-60	I	Sp	R	9,01
F-25	I	Sp	O	8,54	F-61	I	Sp	Ol	9,33
F-26	I	Ln	O	8,64	F-62	I	Sp	O	8,93
F-27	I	Sp	O	8,03	F-63	I	G	R	9,94
F-28	I	Sp	O	7,81	F-64	I	Sp	R	7,89
F-29	I	Sp	R	8,00	F-65	I	Sp	R	8,80
F-30	I	Sp	R	8,86	F-66	I	Sp	R	8,06
F-31	I	Sp	R	7,97	F-67	I	Sp	Ol	8,42
F-32	I	Ln	L	11,13	F-68	I	Sp	O	8,11
F-33	I	Sp	O	8,59	F-69	I	Sp	O	9,49
F-34	I	Ln	O	8,61	F-70	I	Sp	O	8,67
F-35	I	Ln	O	9,16					
F-36	I	Sp	O	8,70					
Média (cm)									8,67
Mínimo (cm)									7,37
Máximo (cm)									11,13
CV%									8,40
IC _{95%}									8,48
									8,84

4.5.2 Descritores da Flor

No presente trabalho, seguindo as orientações de IPGRI (2001), avaliou-se as cores das asas e do estandarte, que são pétalas modificadas das Fabaceae. Em ambos os casos a variabilidade observada foi pequena e as cores de asas e estandarte de um mesmo genótipo sempre coincidiram. Constataram-se um predomínio da cor branca, seguida da cor violeta, com 52 e 17 acessos, respectivamente (Figura 6 A e B). Um único acesso F-27 desviou desses padrões, apresentando a coloração rosa clara.

As flores, órgãos de reprodução das Angiospermae, têm como uma das principais características a pigmentação das pétalas. Trabalhos conduzidos por VILHORDO (1976) demonstraram que as flores de representantes do gênero *Phaseolus*, apresentam uma ampla variabilidade de cores com predomínio de branco, róseo claro e violeta.



Fotos: João Ribeiro, 2009.

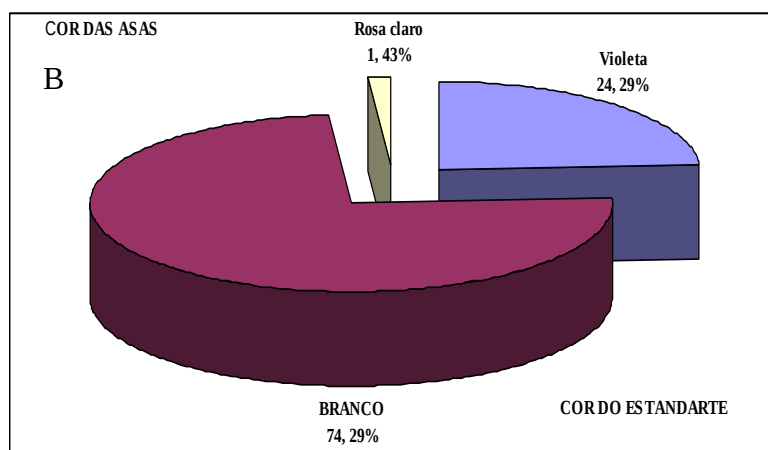


Figura 4: Descritores da flor de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** Cor das pétalas observadas nos diferentes acessos, (a) violeta, (b) branco e (c) róseo claro. **B:** Frequências de coloração das pétalas observadas para asas e estandarte nos 70 acessos de fava avaliados.

Na flor, a disposição das asas determina o padrão de sua abertura o que conforme o IPGRI (2001) pode ser: paralelas (fechadas), mediantemente aberta e muito aberta. A maior parte dos acessos caracterizados (36 dos 70) apresentou asas com abertura paralela, em 30 acessos as asas se abriram de maneira mediana e apenas quatro tiveram asas classificadas como muito abertas (Figura 7 A e B).



Fotos: João Ribeiro, 2009.

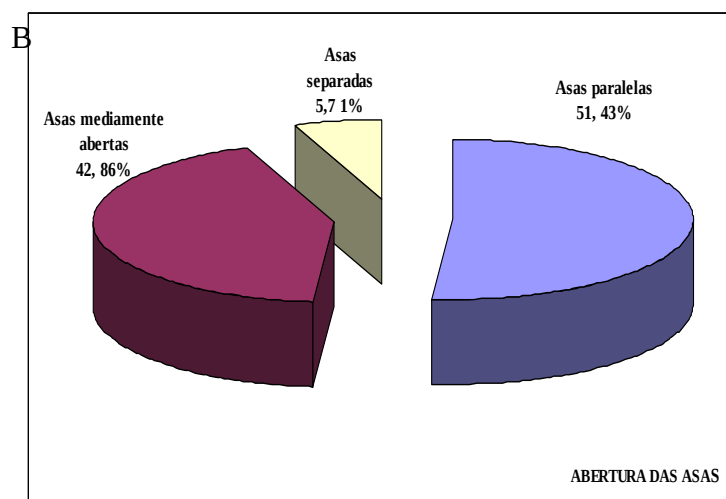


Figura 5: Descritores da flor para abertura das asas de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** abertura das asas observadas nos diferentes acessos, (a) paralelas, (b) mediantemente abertas e (c) muito abertas. **B:** Frequências de abertura das asas observadas para asas em 70 acessos de fava avaliados.

A plena floração, estágio em que 50% das plantas em cada acesso encontram-se floradas apresentou grande variação entre os acessos avaliados. Constatou-se que o tempo médio foi de 65 dias, com amplitude de 59 dias. Os genótipos mais precoces atingiram a plena floração aos 39 dias, enquanto o mais tardio aos 98 dias (Tabela 5). Essa característica determina o quanto uma planta pode ser precoce ou não. Com esse aspecto avaliado, foi possível identificar diferentes épocas de floração entre os acessos estudados, resultados que

estão de acordo com RIBEIRO (2005) e podem gerar informações imprescindíveis para o melhoramento e manutenção dos recursos genéticos vegetais.

O tamanho do botão floral característica avaliada nesse estudo variou de 0,46 a 0,91 cm, valores que de um modo geral se contrapõe entre os limites descritos pelo o IPGRI (2001) para *P. lunatus*. Segundo esse instituto o botão floral pode ser considerado pequeno (3,6-4,5 cm); médio (5,6-6,5cm) ou grande (7,6-8,5cm).

Tabela 4. Características morfológicas de flores em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*).

Acessos	Cor das asas	Abertura das asas	Cor do estandarte	Nº dias para floração	Tamanho do botão floral (cm)
F-01	V	Ap	V	40	0,55
F-02	B	Ap	B	66	0,61
F-03	B	Ap	B	74	0,61
F-04	B	Ap	B	74	0,65
F-05	B	Ama	B	61	0,58
F-06	V	Ap	V	56	0,64
F-07	B	Ama	B	78	0,51
F-08	B	Ap	B	83	0,69
F-09	B	Ap	B	61	0,60
F-10	V	Ap	V	53	0,62
F-11	B	Ap	B	61	0,56
F-12	B	Ap	B	61	0,57
F-13	B	Ap	B	61	0,60
F-14	B	Ama	B	39	0,62
F-15	B	Ama	B	39	0,62
F-16	B	Ap	B	82	0,55
F-17	B	Ap	B	83	0,69
F-18	B	Ama	B	78	0,56
F-19	B	Ama	B	53	0,67
F-20	B	Ama	B	83	0,57
F-21	B	Ap	B	83	0,58
F-22	B	Ama	B	83	0,58
F-23	B	Ama	B	83	0,59
F-24	B	Ama	B	83	0,57
F-25	B	Ama	B	83	0,56
F-26	V	Ama	V	53	0,56
F-27	Rc	Ama	Rc	83	0,62
F-28	B	Ama	B	53	0,57
F-29	B	Ama	B	83	0,64
F-30	B	Ama	B	88	0,63
F-31	B	As	B	53	0,66
F-32	V	Ap	V	78	0,60
F-33	B	As	B	53	0,62
F-34	B	Ama	B	53	0,58
F-35	B	Ama	B	53	0,56

F-36	V	Ap	V	58	0,60
F-37	V	Ama	V	53	0,58
F-38	V	Ama	V	39	0,53
F-39	B	Ama	B	39	0,59
F-40	V	Ap	V	53	0,53
F-41	V	Ama	V	39	0,70
F-42	B	Ap	B	61	0,59
F-43	V	Ama	V	53	0,68
F-44	B	Ap	B	61	0,60
F-45	B	Ap	B	53	0,61
F-46	B	Ap	B	78	0,57
F-47	V	Ap	V	58	0,57
F-48	B	Ap	B	78	0,55
F-49	V	Ap	V	56	0,67
F-50	V	Ama	V	75	0,56
F-51	V	Ama	V	53	0,58
F-52	V	Ap	V	56	0,65
F-53	B	As	B	55	0,56
F-54	B	Ap	B	74	0,55
F-55	B	Ama	B	78	0,58
F-56	V	Ap	V	53	0,62
F-57	B	Ap	B	53	0,50
F-58	B	As	B	98	0,91
F-59	B	Ama	B	53	0,57
F-60	B	Ap	B	39	0,60
F-61	B	Ap	B	61	0,58
F-62	B	Ap	B	74	0,65
F-63	B	Ama	B	78	0,59
F-64	B	Ap	B	78	0,59
F-65	B	Ap	B	57	0,59
F-66	B	Ap	B	53	0,60
F-67	B	Ama	B	95	0,46
F-68	B	Ap	B	95	0,58
F-69	B	Ama	B	74	0,63
F-70	B	Ap	B	74	0,72
Média				65	0,60
Mínimo				39	0,46
Máximo				98	0,91
CV%				23,86	10,0
IC _{95%}				61,13	0,58
				68,80	0,61

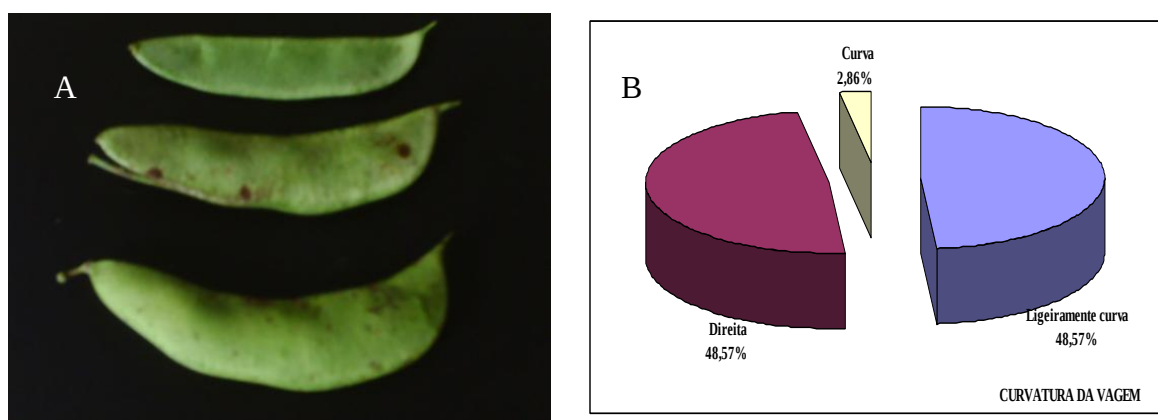
Obs.: As variáveis qualitativas estão subdivididas por diversas cores a seguir: B - branco; V -Violeta, Rc - rósea claro, Ap - asas paralelas; Ama - asas mediamente aberta e As - asas separadas.

4.5.3 Descritores da Vagem

Dos 70 acessos caracterizados, o descritor para curvatura da vagem, apresentou grau de expressão igual, para vagens ligeiramente curvas e vagens eretas, com 34 acessos (Figura 4

A e B). As exceções foram os acessos F- 16 e F-37, que produziram vagens curvas, correspondendo a cerca de 3% do total de acessos. A figura 8 ilustra os diferentes tipos de curvatura de vagens observados nos genótipos estudados

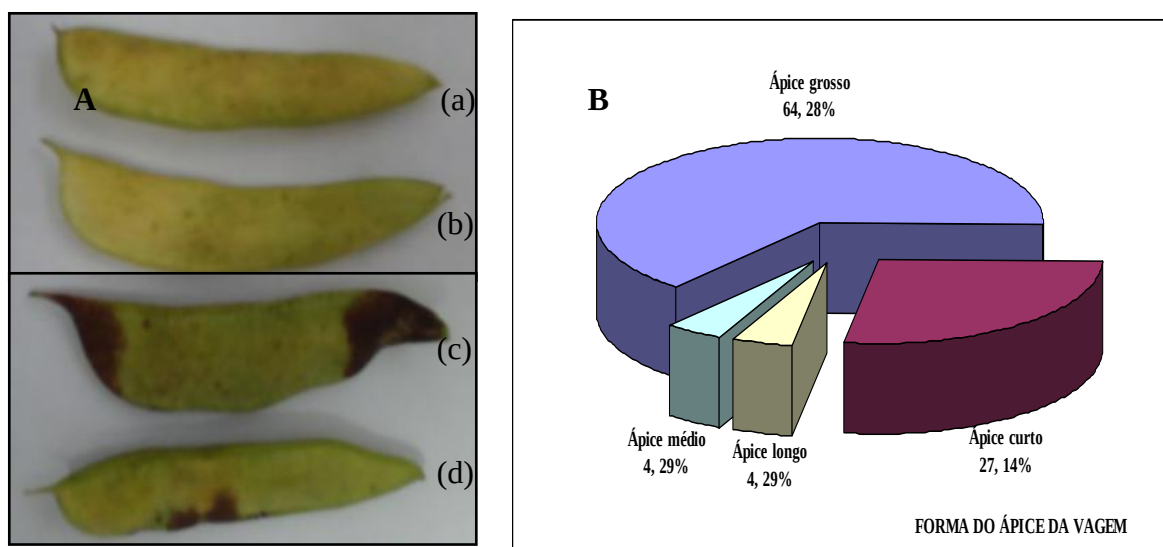
De acordo com a lista dos descritores da fava publicada pelo IPGRI, genótipos de *P. lunatus* podem apresentar vagens com três formas distintas: direita (ereta), ligeiramente curva e curva. Segundo ZIMMERMANN e TEIXEIRA (1996) as vagens são bastante compridas e de forma geralmente oblonga e recurvada, com duas alturas distintas (ventral e dorsal). Ao tempo que a forma do ápice das vagens pode ser: curto, médio, longo e grosso.



Fotos: João Ribeiro, 2009.

Figura 6: Descritores para curvatura da vagem de fava (*Phaseolus lunatus*) **A:** tipos de curvatura de vagens observados nos acessos avaliados, ereta (superior), ligeiramente curva (centro) e curva (inferior). **B:** Frequência observada para curvatura da vagem em 70 acessos de fava.

Observou-se grande variação na forma do ápice da vagem (Figura 7 A (a, b, c e d) e B), com maioria dos acessos (45) apresentando ápice grosso, seguido por 19 acessos com ápice curto, três acessos com ápice médio e três com ápice longo. Frequências semelhantes foram obtidas por SANTOS *et al.* (2002), que trabalharam com a caracterização de 30 genótipos de fava.



Fotos: João Ribeiro, 2009.

Figura 7: Descritores para forma do ápice das vagens de fava (*Phaseolus lunatus*) **A:** Formas de ápice observadas, curto (a), médio (b), grosso (c) e longo (d). **B:** Frequências observadas para forma do ápice das vagens dos 70 de fava avaliados.

Para o descritor comprimento de vagem, os valores oscilaram entre 8,89 e 5,67 cm, valores esses registrados para os acessos F-17 e F-10, respectivamente (Tabela 4).

Outra característica analisada foi o número de lóculos na vagem, a qual por sua vez, tem relação direta com o número de sementes por vagem, que para a espécie *P. lunatus* varia de dois a quatro (SANTOS et al. 2002). Nesse contexto dentre os 70 acessos estudados o número de lóculos por vagem apresentou média de 3,03, com mínimo de 2 e máximo de 3,7. Os acessos F-30 e F-31, ambos procedentes da UFRPE, apresentaram os maiores valores, 3,6 e 3,7, respectivamente. (Tabela 4).

Tabela 5. Características morfométricas de vagens em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*).

Acesso	Curvat. da vagem	Forma do ápice da vagem	Comp. da vagem (cm)	Número de lóculos	Acesso	Curvat. da vagem	Forma do ápice da vagem	Comp. da vagem (cm)	Número de lóculos
F-01	Lc	Ag	7,91	3,00	F-37	C	Ag	7,83	3,60
F-02	Lc	Ag	6,90	3,00	F-38	Lc	Ag	7,91	2,80
F-03	D	Ag	7,52	3,00	F-39	D	Ag	7,63	3,00
F-04	D	Ag	7,66	3,40	F-40	D	Ag	7,02	2,85
F-05	Lc	Ag	8,04	3,30	F-41	D	Ag	7,52	3,00
F-06	Lc	Ag	7,92	3,40	F-42	Lc	Ag	7,34	3,50
F-07	Lc	Ac	8,00	3,00	F-43	Lc	Ag	7,91	3,00

F-08	D	Ac	7,24	3,00	F-44	Lc	Ag	7,83	3,00
F-09	D	Ac	7,40	2,70	F-45	Lc	Ag	7,89	3,00
F-10	Lc	Ac	5,67	3,30	F-46	Lc	Ag	7,08	3,00
F-11	Lc	Ag	7,40	2,80	F-47	D	Ag	7,03	2,22
F-12	D	Ac	6,39	3,10	F-48	Lc	Ag	7,86	3,00
F-13	D	Ag	7,99	3,00	F-49	Lc	Ag	7,40	3,00
F-14	Lc	Ag	7,72	2,80	F-50	Lc	Ag	8,02	3,20
F-15	D	Ag	7,83	2,90	F-51	Lc	Ag	7,83	3,00
F-16	C	Ac	6,45	3,30	F-52	D	Ag	6,78	2,00
F-17	D	Am	8,89	3,50	F-53	Lc	Ac	7,19	2,70
F-18	D	Ag	7,93	3,00	F-54	D	Ag	7,24	3,00
F-19	D	Ag	7,68	2,80	F-55	Lc	Ag	7,84	3,00
F-20	Lc	Ac	7,94	3,00	F-56	D	Ag	7,19	3,00
F-21	D	Ac	7,84	3,00	F-57	D	Ac	7,34	2,60
F-22	D	Ac	7,50	3,60	F-58	D	Ag	7,87	3,10
F-23	D	Ac	7,33	2,80	F-59	Lc	Ag	7,93	3,00
F-24	D	Ag	7,38	3,00	F-60	Lc	Ag	7,74	3,00
F-25	D	AL	7,40	3,00	F-61	Lc	Ag	7,60	3,00
F-26	Lc	Ag	8,18	3,00	F-62	D	Am	7,64	3,50
F-27	Lc	Ag	6,74	3,00	F-63	D	Al	7,53	2,70
F-28	Lc	Ag	7,98	3,00	F-64	Lc	Ac	7,72	3,10
F-29	D	Ag	5,81	3,10	F-65	D	Ac	8,64	3,40
F-30	Lc	Ac	7,10	3,60	F-66	Lc	Ag	8,13	3,20
F-31	D	Ag	6,32	2,90	F-67	D	Al	7,56	3,00
F-32	D	Ac	7,74	3,70	F-68	Lc	Ac	7,87	3,00
F-33	D	Am	7,86	3,10	F-69	Lc	Ag	7,75	3,00
F-34	Lc	Ag	5,90	2,80	F-70	D	Ac	7,14	3,50
F-35	D	Ag	7,34	2,80					
F-36	Lc	Ac	7,57	2,90					
Média								7,50	3,03
Mínimo								5,67	2,00
Máximo								7,89	3,70
CV%								7,81	9,48
IC _{95%}								7,35	2,96
								7,64	3,10

Obs.: As variáveis qualitativas; Sp - sem pigmentação, G - generalizada, Ln - localizada nos nós; C - curva, Lc - ligeiramente curva e D - direita; Al - ápice longo, Ac - ápice curto, Am - ápice médio e Ag - ápice grosso.

4.5.4 Descritores da Semente

Considerando os padrões de cor do tegumento das sementes (Tabela 5), verificou-se que as sementes dos acessos de fava apresentam ampla variação, constituindo-se numa excelente opção de incremento estético de grãos, entre as leguminosas usadas para alimentação humana.

Na classificação das sementes dos acessos caracterizados (Tabela 6), de acordo com o peso de 100 sementes foi possível identificar, 13 acessos com sementes pequenas, 21 acessos com sementes médias, 19 acesso sementes normal e 12 acesso com sementes grandes (Figura 8).

De acordo com a lista dos descritores da fava publicada pelo IPGRI os programas de melhoramento têm incluído as propriedades tecnológicas, nutricionais e estéticas dos grãos entre os critérios de seleção, procurando associá-las com características agrônômicas relacionadas à produtividade.

Segundo HERRERA et al. (2002), a transferência de caracteres das sementes, que influem em sua aceitação comercial, possibilita a oferta de melhores cultivares para produtores e consumidores. Tais características exibem grande variação de tamanho e cor de tegumento (SANTOS et al. 2002).

Tabela 6. Características morfométricas de sementes em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*).

Acessos	Comprimento da semente (mm)	Largura da semente (mm)	Espessura da semente (mm)	Peso de 100 Semente (g)	Produção (g)
F-01	16,51	10,92	6,83	77,09	225,71
F-02	11,59	7,71	5,49	35,08	55,73
F-03	11,06	7,92	5,03	29,97	23,46
F-04	10,40	7,69	6,06	30,43	58,10
F-05	17,10	11,92	4,81	54,8	44,72
F-06	16,39	11,44	5,58	60,74	228,0
F-07	15,47	10,34	5,65	42,16	96,04
F-08	9,13	8,13	5,42	30,05	48,66
F-09	9,67	7,69	4,95	30,8	14,76
F-10	9,69	7,88	6,57	30,79	86,77
F-11	11,25	7,80	5,45	30,8	34,12
F-12	11,18	7,81	5,27	29,21	44,17
F-13	10,08	5,60	3,30	46,6	38,11
F-14	14,45	10,96	6,39	49,81	227,83
F-15	14,74	10,30	5,77	62,95	82,87
F-16	12,85	8,31	5,96	31,96	57,76
F-17	11,99	8,15	4,96	30,96	29,45
F-18	10,84	7,85	6,27	34,97	37,7
F-19	15,59	10,96	6,12	76,32	111,88
F-20	12,64	8,79	4,86	56,5	30,39
F-21	11,32	8,61	4,76	35,62	45,85
F-22	12,57	8,58	5,24	31,29	36,18
F-23	11,31	7,69	4,28	34,02	30,72
F-24	10,28	7,74	5,27	30,03	27,39
F-25	8,61	7,75	5,07	30,04	21,93
F-26	17,15	10,29	5,45	66,59	305,67
F-27	18,72	12,03	5,51	82,20	72,40
F-28	10,84	8,80	5,90	38,96	115,30
F-29	11,33	8,10	4,61	29,75	33,02
F-30	12,49	9,25	5,55	42,82	40,57
F-31	11,98	8,88	6,72	46,55	195,5

F-32	13,00	8,83	4,76	37,21	52,25
F-33	14,14	9,89	5,64	45,79	316,80
F-34	10,75	8,45	6,27	36,43	199,44
F-35	13,27	8,99	5,53	37,49	224,95
F-36	14,06	9,49	5,54	41,40	132,29
F-37	12,81	10,27	5,88	59,03	62,90
F-38	16,76	10,99	6,31	71,22	253,62
F-39	15,50	10,87	5,25	46,02	150,59
F-40	10,60	8,68	6,48	46,26	118,41
F-41	16,26	10,97	5,74	63,58	175,29
F-42	11,70	7,77	5,63	29,07	62,94
F-43	14,67	9,91	6,13	44,06	232,17
F-44	11,18	7,65	5,70	31,11	45,06
F-45	16,31	10,89	6,95	69,08	274,17
F-46	13,71	8,54	5,42	35,59	76,54
F-47	9,48	7,69	6,44	32,06	83,45
F-48	9,95	7,40	5,30	30,30	36,92
F-49	11,80	10,05	5,25	45,17	288,33
F-50	10,62	7,67	5,66	26,98	49,85
F-51	16,90	10,80	6,75	75,45	336,85
F-52	9,80	8,25	6,85	35,54	109,22
F-53	18,40	11,97	5,94	81,98	157,39
F-54	10,11	7,86	6,39	31,94	95,73
F-55	10,26	8,24	5,63	30,66	28,41
F-56	10,00	8,17	6,82	35,25	76,14
F-57	12,41	8,39	5,81	34,15	49,58
F-58	19,96	12,67	5,42	96,80	64,91
F-59	15,48	10,62	6,35	59,70	209,11
F-60	13,81	10,19	6,26	49,96	141,96
F-61	10,16	7,68	5,67	34,41	30,44
F-62	10,32	7,55	5,41	30,94	24,72
F-63	17,82	12,88	5,04	61,97	63,51
F-64	11,73	7,75	5,48	36,28	47,82
F-65	10,78	7,80	5,26	26,72	15,17
F-66	14,89	10,43	5,71	46,35	182,27
F-67	10,36	7,96	6,29	33,48	22,28
F-68	11,44	8,22	5,67	34,31	47,03
F-69	11,16	7,86	5,43	30,93	53,57
F-70	12,61	9,47	5,73	43,36	145,92
Média	12,77	9,08	5,67	43,97	103,42
Mínimo	8,61	5,60	3,30	26,72	14,76
Máximo	19,96	12,88	6,95	96,80	336,85
CV%	21,18	16,81	11,61	37,18	83,12
IC _{95%}	12,08	8,69	5,50	39,80	81,52
	13,42	9,44	5,82	47,87	123,96

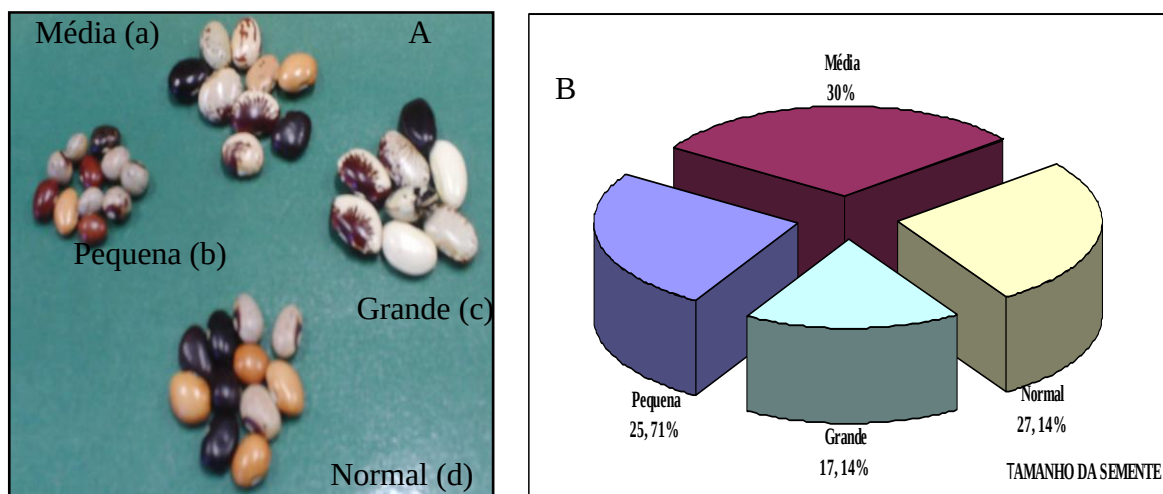


Foto: João Ribeiro, 2009.

Figura 8: Descritores das sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** tamanho das sementes observadas nos diferentes acessos, (a) média, (b) pequena, (c) grande e (d) normal. **B:** Frequências de tamanho de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

Trabalhos anteriores realizados por ESQUIVEL (1990) comprovaram a ampla variabilidade das sementes de *P.lunatus*, além dos grupos Sieva, Batata e Big lima, sementes com algumas características intermediárias a esses três grupos, capazes de formar novos grupos: o Batata-Sieva e o Sieva-Big lima. É possível que os acessos que apresentaram sementes fora dos padrões possam ser inclusos nos grupos com características intermediárias.

Quanto ao perfil das sementes dos acessos avaliados (Figura 9 A e B), apresentaram sementes achatadas 49 acessos do total, semi-achatada 15 acessos, porém, 6 acessos apresentaram padrão fora do perfil (Tabela 6).

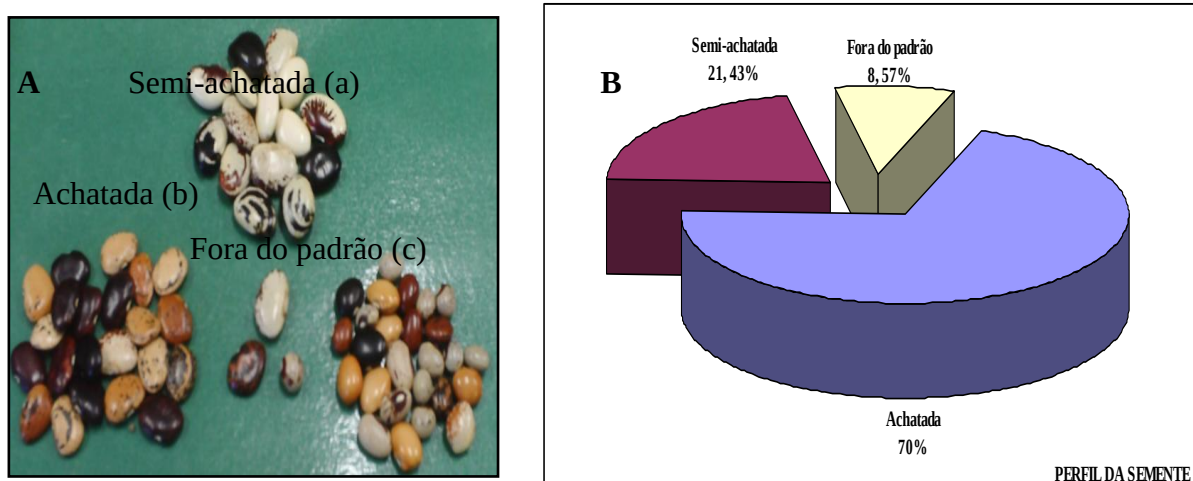


Foto: João Ribeiro, 2009.

Figura 9: Descritores das sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** perfil das sementes observadas nos diferentes acessos, (a) semi-achatada, (b) achatada e (c) fora do padrão. **B:** Frequências do perfil de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

Na classificação das sementes dos acessos avaliados (Figura 10 A e B), prevaleceram às formas elípticas e esféricas, 34 acessos apresentaram forma elíptica, 32 esféricas, oblongo-reniforme com apenas dois acessos F-13 procedente de União dos Palmares-AL e F-26 procedente de Areias-PB, estando de acordo com os padrões de classificação de VILHORDO (1996). No entanto o acesso F-08 e F-25 (Tabela 6) procedentes de Santana do Mundaú-AL e Areia-PE; respectivamente, apresentaram padrão de forma diferente daquela classificação proposta por VILHORDO (1996). Trabalhos anteriores realizados por ESQUIVEL (1990) comprovaram a ampla variabilidade das sementes de *P. lunatus*, além dos grupos Sieva, Batata e Big lima, sementes com algumas características intermediárias a esses três grupos, capazes de formar novos grupos: o Batata-Sieva e o Sieva-Big lima. É possível que os acessos que apresentaram sementes fora dos padrões possam ser incluídos nos grupos com características intermediárias.

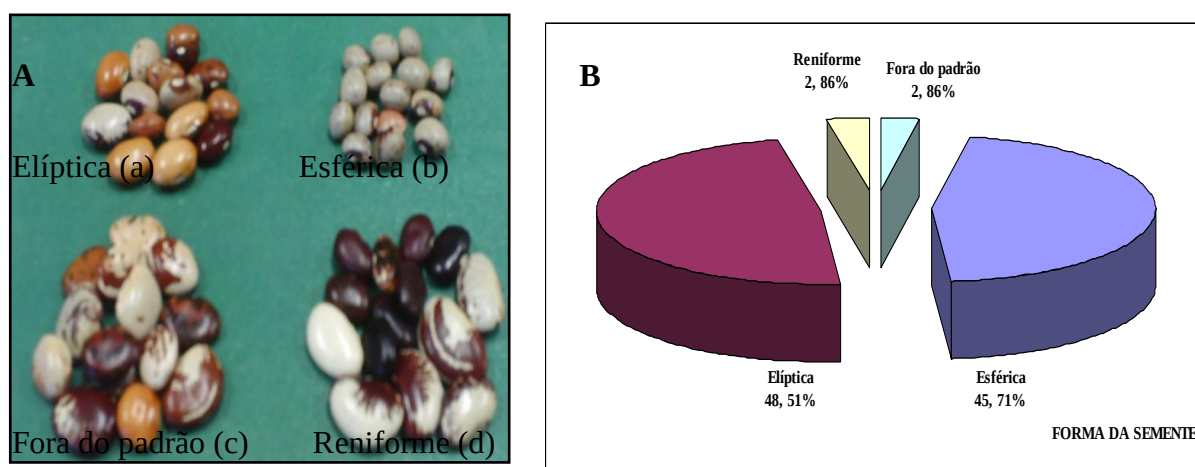


Foto: João Ribeiro, 2009.

Figura 10: Descritores de formas de sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** forma das sementes observadas nos diferentes acessos, (a)elíptica, (b) esférica (c) fora do padrão e (d) reniforme. **B:** Frequências de forma de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

Observou-se certa variação na cor padrão das sementes entre os acessos avaliados, 27 acessos apresentaram cor padrão castanho claro, 18 acessos tiveram cor padrão ausente, 11 acessos apresentaram cor padrão castanho escuro, 6 acessos apresentaram cor padrão

vermelho-púrpura seguida pelas cores vermelhas e preta com 4 acessos respectivamente (Figura 11 A e B).

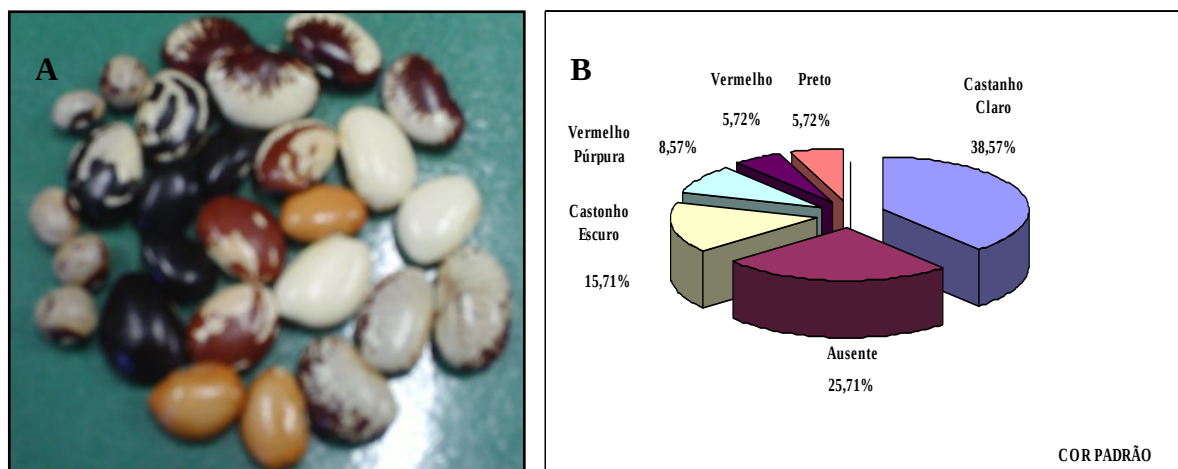


Foto: João Ribeiro, 2009.

Figura 11: Descriptores de cores de sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** cor padrão das sementes observadas nos diferentes acessos fava. **B:** Frequências de cor padrão de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

Com relação à segunda cor padrão houve entre os acessos predominância da ausência de cor com 27 acessos, seguida da cor vermelho-púrpura com 20 acessos; preta com 14 acessos e 9 acessos apresentaram a segunda cor vermelho-escuro (Figura 11 A e B).

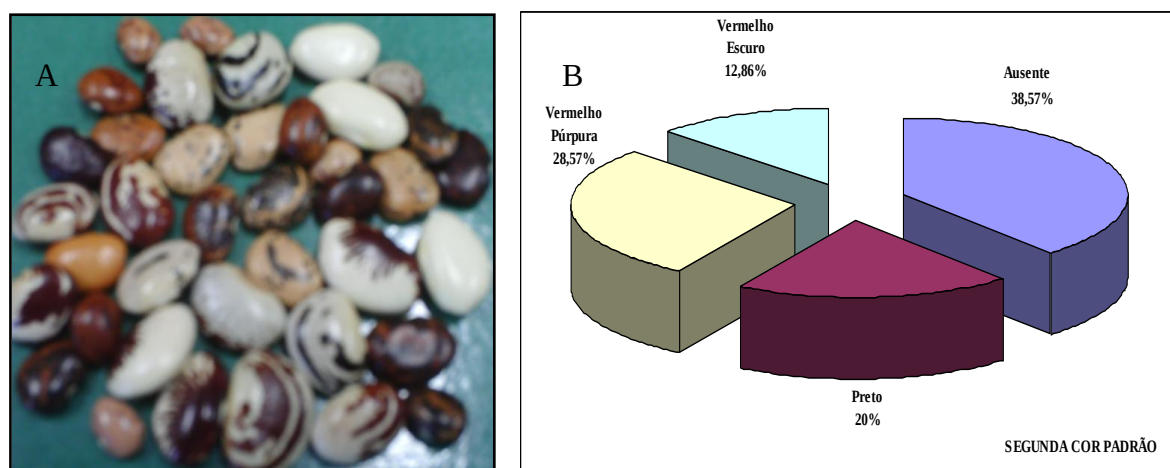
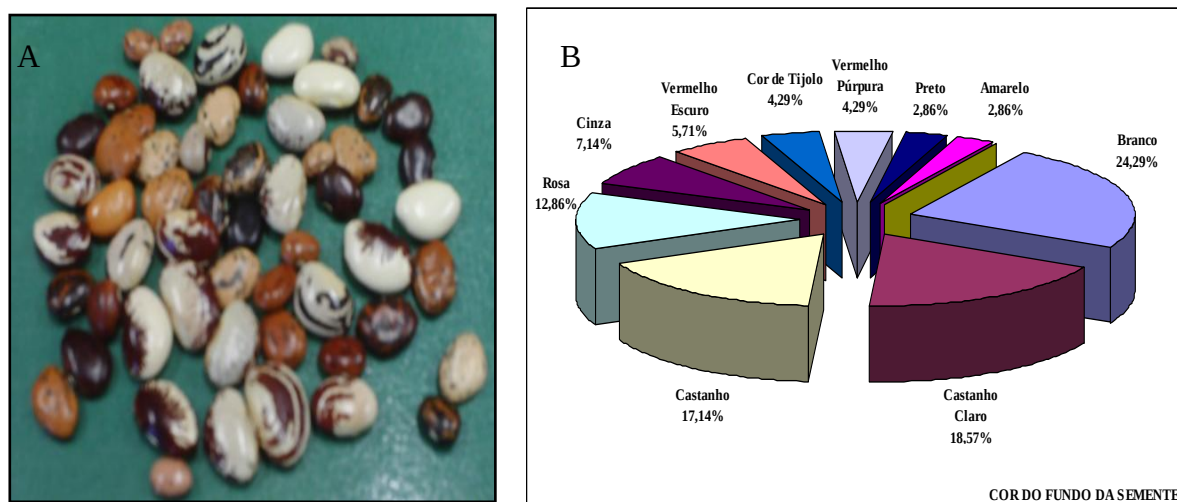


Foto: João Ribeiro, 2009.

Figura 12: Descriptores de cores de sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** Segunda cor padrão das sementes observadas nos diferentes acessos fava. **B:** Frequências de segunda cor padrão de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

Quanto à cor do fundo da semente (Figuras 13 A e B), destacaram-se os acessos com cores do fundo branco com 17 acessos, castanho claro com 13 acessos e castanho escuro com 12 acessos; respectivamente, as demais cores observadas no fundo das sementes dos acessos estudados foram: rósea, cinza, vermelho-escuro, vermelho-púrpura, cor de tijolo, amarelo e preto.



João Ribeiro, 2009.

Figura 13: Descritores de cores de sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** cor do fundo de sementes observados nos diferentes acessos fava. **B:** Frequências de cor do fundo de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

Houve grande variação quanto ao padrão do tegumento, com maioria dos acessos apresentando ausência de coloração no padrão do tegumento (21,43%), seguida pelo padrão apenas em volta do aureolo (15,71%), os outros padrões observados foram: aureolo distinto com manchas em 50% do corpo (14,29%), aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo, corpo com manchas orientadas radialmente e transversalmente (10%), aureolo distinto com poucos sinais no corpo (8,57%), aureolo distinto com manchas em menos de 50% do corpo (8,57%), aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo e o lado frontal, possível presença de alguns sinais (5,71%), aureolo distinto com muitos sinais no corpo, aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo, lado frontal, lado de trás e em baixo; aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo corpo com bandas radiadas a partir da região do hilo; corpo dispersamente marmoreado; corpo moderadamente marmoreado, formando algumas manchas (2,86%) respectivamente e, apenas um acesso

(1,43%) com aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo (mais desenvolvidas próximo do micrófilo), presença de alguns sinais (Figura 14 A e B).



Foto: João Ribeiro, 2009.

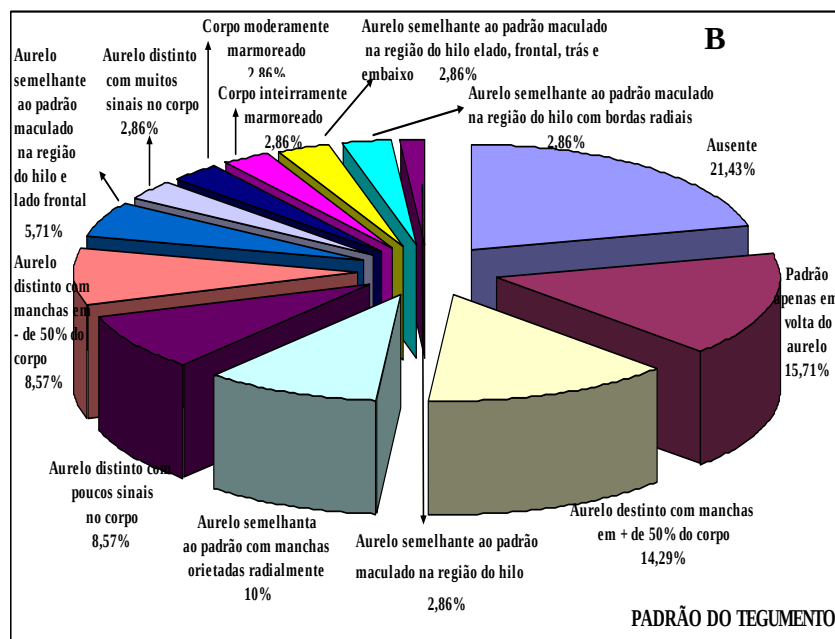


Figura 14: Descritores de padrão de tegumento de sementes de plantas de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** Padrão de tegumento de sementes observados nos diferentes acessos fava. **B:** Frequências de padrão de tegumento de sementes observadas em 70 acessos de fava avaliados.

As variações na cor do padrão de tegumento encontradas nos acessos caracterizados é 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, mas em algumas variedades essas linhas podem não ser tão facilmente observadas (VIEIRA, 1992).

Para os caracteres morfológicos da semente, as médias do comprimento, largura, espessura e massa de 100 sementes foram de 12,77 mm, 9,08 mm, 5,67 mm e 43,97 g, respectivamente. Os acessos F-27 e F-58 procedentes de (Areia-PB e UFRPE), apresentaram as maiores médias, com valores de 19,96 mm; 18,72 mm para comprimento; 12,67 mm, 12,03 para largura mm; 5,42 mm; 5,51 mm para espessura e 96,8 g, 82,2 g para massa, respectivamente para esses caracteres (Tabela 6). Os mais baixos valores situaram-se entre 8,61 a 9,13 mm, para o comprimento; 5,60 a 12,88 mm, para a largura; 3,30 a 6,65 mm, quanto à espessura e para massa de 100 sementes, entre 26,72 a 96,80 g. Os CV's, com amplitude de 21,18% (comprimento das sementes) a 16,81% (largura das sementes), foram considerados satisfatórios, 11,60% (espessura das sementes) com boa precisão para os descritores utilizados. Nos acessos avaliados houve grande variação para a característica produção, porém todos os acessos estudados apresentaram produção média de 103,42g valor muito abaixo da média nacional, o acesso F-9 apresentou a menor produção média 14,76g, entre os acessos estudados enquanto que o acesso F-54 apresentou a maior média com 336,76 g.

Considerando os padrões de cor do tegumento das sementes (Tabela 5), verifica-se que o feijão-fava apresenta bastante variação, constituindo-se numa excelente opção de incremento estético de grãos, entre as leguminosas usadas para alimentação.

Tabela 7. Características morfo-agronômicas de sementes em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*).

Acessos	Cor padrão	2ª cor Padrão	Cor do fundo da semente	Padrão do tegumento	Forma da semente	Comp. da semente (mm)	Largura da semente (mm)	Espessura da semente (mm)	Peso de 100 semente(g)	Produção (g)
F-01	Ce	Ve	vp	I	El	16,51	10,92	6,83	77,09	225,71
F-02	Vp	Au	vp	E	El	11,59	7,71	5,49	35,08	55,73
F-03	Cc	P	c	N	E	11,06	7,92	5,03	29,97	23,46
F-04	Ce	vp	Cc	Q	E	10,40	7,69	6,06	30,43	58,10
F-05	AU	Au	B	D	El	17,10	11,92	4,81	54,8	44,72
F-06	Cc	Au	c	N	El	16,39	11,44	5,58	60,74	228,0
F-07	Ce	Au	Cc	M	El	15,47	10,34	5,65	42,16	96,04
F-08	Ce	Au	Ct	D	E	9,13	8,13	5,42	30,05	48,66
F-09	Vp	Ve	c	E	E	9,67	7,69	4,95	30,8	14,76
F-10	Cc	P	Cz	I	E	9,69	7,88	6,57	30,79	86,77
F-11	Ce	P	c	F	El	11,25	7,80	5,45	30,8	34,12
F-12	Cc	vp	Cc	H	El	11,18	7,81	5,27	29,21	44,17
F-13	Vp	vp	B	J	Ob	10,08	5,60	3,30	46,6	38,11
F-14	Au	P	B	Q	E	14,45	10,96	6,39	49,81	227,83

F-15	Cc	Ve	c	K	El	14,74	10,30	5,77	62,95	82,87
F-16	Vp	vp	r	I	El	12,85	8,31	5,96	31,96	57,76
F-17	Ce	vp	c	F	El	11,99	8,15	4,96	30,96	29,45
F-18	Ce	Au	c	F	E	10,84	7,85	6,27	34,97	37,7
F-19	Cc	P	r	N	E	15,59	10,96	6,12	76,32	111,88
F-20	Cc	Au	Ct	D	El	12,64	8,79	4,86	56,5	30,39
F-21	Au	Au	r	E	E	11,32	8,61	4,76	35,62	45,85
F-22	Cc	ve	Cc	K	El	12,57	8,58	5,24	31,29	36,18
F-23	Cc	vp	Cc	H	El	11,31	7,69	4,28	34,02	30,72
F-24	Ce	vp	c	I	E	10,28	7,74	5,27	30,03	27,39
F-25	V	ve	ve	D	E	8,61	7,75	5,07	30,04	21,93
F-26	Cc	vp	Cc	L	Ob	17,15	10,29	5,45	66,59	305,67
F-27	P	Au	B	H	El	18,72	12,03	5,51	82,20	72,40
F-28	Au	Au	B	D	E	10,84	8,80	5,90	38,96	115,30
F-29	Vp	vp	r	I	E	11,33	8,10	4,61	29,75	33,02
F-30	Cc	P	Cc	K	E	12,49	9,25	5,55	42,82	40,57
F-31	Au	Au	B	D	E	11,98	8,88	6,72	46,55	195,5
F-32	Ce	P	Cz	O	El	13,00	8,83	4,76	37,21	52,25
F-33	Cc	ve	Ct	E	El	14,14	9,89	5,64	45,79	316,80
F-34	Au	Au	B	E	E	10,75	8,45	6,27	36,43	199,44
F-35	Au	Au	B	E	El	13,27	8,99	5,53	37,49	224,95
F-36	P	Au	vp	D	El	14,06	9,49	5,54	41,40	132,29
F-37	P	Au	P	D	E	12,81	10,27	5,88	59,03	62,90
F-38	Ce	ve	P	I	El	16,76	10,99	6,31	71,22	253,62
F-39	Ce	vp	c	N	El	15,50	10,87	5,25	46,02	150,59
F-40	Cc	Au	a	E	E	10,60	8,68	6,48	46,26	118,41
F-41	V	ve	ve	D	El	16,26	10,97	5,74	63,58	175,29
F-42	Au	vp	r	M	El	11,70	7,77	5,63	29,07	62,94
F-43	Cc	Au	a	E	El	14,67	9,91	6,13	44,06	232,17
F-44	Cc	vp	Cc	F	El	11,18	7,65	5,70	31,11	45,06
F-45	Au	P	B	O	El	16,31	10,89	6,95	69,08	274,17
F-46	Cc	P	Cc	F	El	13,71	8,54	5,42	35,59	76,54
F-47	Cc	P	Cz	I	E	9,48	7,69	6,44	32,06	83,45
F-48	Au	P	r	N	E	9,95	7,40	5,30	30,30	36,92
F-49	Cc	Au	c	N	E	11,80	10,05	5,25	45,17	288,33
F-50	Au	Au	B	D	E	10,62	7,67	5,66	26,98	49,85
F-51	Cc	vp	ve	H	El	16,90	10,80	6,75	75,45	336,85
F-52	Cc	P	Cz	I	E	9,80	8,25	6,85	35,54	109,22
F-53	Au	Au	B	D	El	18,40	11,97	5,94	81,98	157,39
F-54	Au	Au	B	D	E	10,11	7,86	6,39	31,94	95,73
F-55	Cc	P	c	H	E	10,26	8,24	5,63	30,66	28,41
F-56	Cc	P	Cz	I	E	10,00	8,17	6,82	35,25	76,14
F-57	Cc	vp	r	K	El	12,41	8,39	5,81	34,15	49,58
F-58	V	vp	B	L	El	19,96	12,67	5,42	96,80	64,91
F-59	Au	Au	B	E	El	15,48	10,62	6,35	59,70	209,11
F-60	Au	Au	B	E	E	13,81	10,19	6,26	49,96	141,96
F-61	Cc	Au	Cc	F	E	10,16	7,68	5,67	34,41	30,44
F-62	Cc	Au	B	E	E	10,32	7,55	5,41	30,94	24,72
F-63	V	ve	ve	D	E	17,82	12,88	5,04	61,97	63,51
F-64	P	vp	Cc	H	El	11,73	7,75	5,48	36,28	47,82
F-65	Au	Au	r	D	E	10,78	7,80	5,26	26,72	15,17
F-66	Au	Au	B	D	El	14,89	10,43	5,71	46,35	182,27
F-67	Cc	vp	Cc	N	E	10,36	7,96	6,29	33,48	22,28
F-68	Au	vp	c	I	E	11,44	8,22	5,67	34,31	47,03
F-69	Vp	vp	r	G	E	11,16	7,86	5,43	30,93	53,57
F-70	Cc	vp	Cc	G	E	12,61	9,47	5,73	43,36	145,92
Média						12,77	9,08	5,67	43,97	103,42
Mínimo						8,61	5,60	3,30	26,72	14,76
Máximo						19,96	12,88	6,95	96,80	336,85

CV%	21,18	16,81	11,61	37,18	83,12
IC _{95%}	12,08	8,69	5,50	39,80	81,52
	13,42	9,44	5,82	47,87	123,96

Obs.: As variáveis qualitativas, PC, SCP e CFS estão subdivididas em diversas cores a seguir: A - amarelo Au - ausente, b - branco c - castanho, Cc - castanho claro, Ce - castanho escuro, Ct - cor de tijolo, Cz - cinza, P - preto V - vermelho, Ve - vermelho escuro Vp - vermelha púrpura e r - rosa. Já o PT, subdividi-se em: D - ausente, E - padrão apenas em volta do aureolo, F - aureolo distinto com poucos sinais no corpo, G - aureolo distinto com muitos sinais no corpo, H - aureolo distinto com manchas em menos de 50% do corpo, I - aureolo distinto com manchas em mais de 50% do corpo, J - aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo (mais desenvolvidas próximo do microfiló), presença de alguns sinais, K - aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo e o lado frontal, possível presença de alguns sinais, L - aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo, lado frontal, lado de trás e em baixo, M - aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo corpo com bandas radiadas a partir da região do hilo, N - aureolo semelhante ao padrão, maculado na região do hilo, corpo com manchas orientadas radialmente e transversalmente, O - corpo dispersamente marmoreado, Q - corpo moderadamente marmoreado, formando algumas manchas e S - corpo intensamente marmoreado, fundo da semente quase invisível, a forma da semente – FS está dividida em: E-esférica, El-elíptica e Ob-oblongo-reniforme.

Os resultados obtidos para todos os componentes de caracterização morfo-agronômicas, concordam com trabalhos realizados por SILVA et al. (2002) e GUIMARÃES et al. (2007), no que se refere às características de plantas, flores, frutos e sementes de fava. Porém, o presente trabalho teve maior abrangência para os caracteres avaliados e acessos estudados, no qual se avaliou vinte e cinco características e setenta acessos, sobrepondo-se a trinta acessos estudados pelos referidos autores.

5 REFERÊNCIAS

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. **Mossoró**: um município do semi-árido nordestino – características e aspectos florísticos. Mossoró: FGD, 1989. (Coleção Mossoroense, Série B, n. 672).

COIMBRA, J.L.M.; CARVALHO, F.I.F. Divergência genética em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com grão tipo carioca. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.4, n.3, p.211- 217, 1998.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999. 412 p.

GRIN. **Germplasm Resources Information Network**. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Disponível em: <<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npg.pl?language=pt>>. 04 maio 2008.

GUIMARAES, W.N.; MARTINS, L.S.; SILVA, E.F.; FERRAZ, G.M.G.; OLIVEIRA, F.J. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia. Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p.37-45, 2007.

HERRERA, P.P.; ESQUIVEL, G.E.; SERNA, R.R.; ACOSTA-GALLEGOS, J.A. Caracterización física, culinaria y nutricional de frijol del altiplano subhúmedo de México. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.52, n.2, p.172-180, 2002.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Banco de dados agregados: pesquisa: produção agrícola municipal. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=p&o=20&i=P>> Acesso em 20 maio 2008.

IPGRI - **International Plant Genetic Resources Institute**. Descritores para *Phaseolus lunatus* (Feijão-espadinho). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 2001, 44p.

NIAS - **National Institute of Agro biological Sciences**. Disponível em: <<http://www.gene.affrc.go.jp>>. Acesso em 10 mar. 2008.

OLIVEIRA, A.P. DE; ALVES, E.U.; ALVES, A.U.; DORNELAS, C.S.M.; SILVA, J.A. DA PORTO, M.L.; ALVES, A.V. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.3, p.543-546, 2004.

RIBEIRO, H.J.S.S.; PRUDENCIO-FERREIRA, S.H.; MIYAGUI, D.T. Propriedades físicas e químicas de feijão comum preto, cultivar IAPAR 44, para envelhecimento acelerado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 165-169, 2005.

SANTOS, D.; CORLETT, F.M.F.; MENDES, J.E.M.F.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

SILVA, H.T. DA; COSTA, A.O. **Caracterização botânica de espécies silvestres do gênero *Phaseolus* L. (Leguminosae)**. Santo Antônio de Goiás, 2003. 40p. (Embrapa Arroz e feijão: Comunicado Técnico, 156).

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

VILHORDO, B.W.; MIKUSINSKI, O.M.F.; BURIN, M.E.; GANDOLFI, V.H. Morfologia. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 71-99.

ZIMMERMANN, M.J. O; TEIXEIRA, M.G. Origem e evolução. In: ARAÚJO, 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.

CAPÍTULO II

RESISTÊNCIA DE ACESSOS DE FAVA (*Phaseolus lunatus* L.) AO MOSAICO DOURADO E À ANTRACNOSE.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de acessos de fava ao mosaico dourado e à antracnose, ocasionadas por Begomovírus e pelo *Colletotrichum truncatum* (Schwein) respectivamente. Foram avaliados, em campo experimental da UFAL em Rio largo, setenta acessos de fava provenientes dos bancos ativos de germoplasma das Universidades Federal do Piauí e Federal Rural de Pernambuco, além de sementes oriundas dos Estados de Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Paraíba obtidos diretamente de lavouras e/ou em feiras livres, cultivadas no ano agrícola de 2008. A semeadura foi realizada no início maio de 2009. No caso do mosaico dourado foi avaliada a incidência de plantas sintomática dentro de cada genótipo e para a antracnose avaliou-se a severidade, utilizando-se uma escala de notas variando de 0,1 a 24% da área foliar lesionada, desenvolvida para a cultura do feijoeiro. O mosaico dourado foi observado em todos os genótipos, com incidência variando de 2,5 a 100%, sendo considerados promissores 14 genótipos cuja incidência foi inferior a 50%. Para a maioria dos genótipos foram registradas perdas significativas na produção, em função da incidência da virose. No caso da antracnose um genótipo foi considerado altamente resistente, sendo a severidade nesse caso inferior a 1% de área lesionada. O genótipo F-65, procedente da UFPI, mostrou a menor incidência do mosaico dourado, sendo considerado também altamente resistente à antracnose. Entretanto, apresentou uma das menores produtividades dentre os 70 genótipos. Tais resultados são importantes, pois, constituem os primeiros estudos com um número tão expressivo de genótipos de fava.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus*, severidade, *Colletotrichum truncatum*, *Begomovirus*.

RESISTANCE OF ACCESS TO FAVA (*Phaseolus lunatus* L.) AND THE GOLDEN MOSAIC ANTHRACNOSE.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the reaction of hits from the lima bean golden mosaic and anthracnose, caused by begomovirus and by *Colletotrichum truncatum* (Schwein) respectively. Were examined in the experimental field of UFAL off in Rio, seventy accessions from bean germplasm banks' assets from the Federal University of Piauí and the Federal Rural de Pernambuco, and seeds from the states of Alagoas, Pernambuco, Sergipe and Paraíba obtained directly from crops and / or fairs, planted in crop year 2008. Seeds were sown in early May 2009. In the case of golden mosaic evaluated the incidence of symptomatic plants within each genotype and anthracnose severity was evaluated, using a scale ranging from 0.1 to 24% injured leaf area was developed for culture bean. The golden mosaic was observed in all genotypes, with an incidence ranging from 2.5 to 100%, and 14 looked promising genotypes whose incidence was less than 50%. For most genotypes were recorded significant losses in production, according to the incidence of viral disease. In the case of anthracnose a genotype was considered highly resistant, and the severity of this case less than 1% of the injured area. Genotype F-65, founded the UFPI showed a lower incidence of bean golden mosaic, and also considered highly resistant to anthracnose. However, presented one of the lowest yields among the 70 genotypes. These results are important because they constitute the first studies with such a significant number of bean genotypes.

Keywords: *Phaseolus lunatus*, severity, *Colletotrichum truncatum*, Begomovirus.

6 INTRODUÇÃO

A fava (*Phaseolus lunatus* L.), também conhecida como feijão lima ou fava, é uma das cinco espécies do gênero *Phaseolus* exploradas comercialmente (SANTOS *et al.* 2002). Os grãos verdes e secos, as vagens verdes e as folhas deste, podem ser consumidos, pois apresenta potencial para o fornecimento de proteína vegetal à população (SILVA *et al.* 2003). A espécie foi domesticada na América do Sul ou Central, ou em ambas, e é subtropical (ZIMMERMANN e TEIXEIRA, 1996; GUIMARÃES *et al.* 2007). 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 Nordeste do Brasil, a fava (*P. lunatus* L.) constitui uma cultura relevante no contexto da agricultura familiar, sendo cultivada geralmente durante a estação chuvosa em consórcio com o milho. No ano de 2006, foram produzidas, no país 14.951 toneladas de grãos secos de fava, numa área plantada de 37.541 ha, (IBGE, 2006), com destaque para Região Nordeste, onde se concentram 35.241 ha de área cultivada com esta leguminosa, tendo os estados da Paraíba e do Ceará como os maiores produtores. Em Alagoas, a área cultivada com fava foi de 356 ha 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).

Apesar da importância econômico-social da fava para Região Nordeste, poucos trabalhos têm sido conduzidos com foco nessa cultura e provavelmente este fato contribui para a baixa tecnologia empregada na condução da cultura e, conseqüentemente, na baixa produtividade. Contudo a situação deve melhorar devido à crescente valorização da cultura. Um dos maiores obstáculos para o incremento da produção da fava é a incidência de doenças, como o mosaico-dourado e antracnose (SANTOS *et al.* 2002).

O mosaico-dourado é causado pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV), a espécie-tipo do gênero *Begomovirus*, família *Geminiviridae* (FARIA *et al.* 2000). As plantas infectadas apresentam um intenso mosaico amarelo, distorção foliar, redução do porte e queda da produtividade. Além de *Begomovirus*, a família *Geminiviridae* apresenta outros três gêneros (*Topocuvirus*, *Mastrevirus* e *Curtovirus*). Contudo *Begomovirus* considerado o gênero mais numeroso, o que apresenta maior gama de hospedeiras e mais amplamente distribuído no mundo, dentre os geminivirus.

O vetor do BGMV e de outros begomovirus são insetos sugadores conhecidos popularmente como moscas-brancas (*Bemisia* spp.) (Hemíptera: Aleyrodidae). Trata-se de um inseto cosmopolita, cujo centro de origem supõe ser o Oriente ou Paquistão, provavelmente foi introduzido na Europa, África e nas Américas pelo homem, através de material vegetal (BROW e BRID, 1992). Atualmente, é encontrado nos trópicos e subtropicais e em todos os continentes (FRANÇA et al. 2000).

Mesmo com a alta prevalência do mosaico da fava os estudos sobre essa doença são escassos no Brasil, sendo até o momento o *Bean golden mosaic virus* o único *Begomovirus* relatado sobre a cultura (SOBRINHO, 2010).

Por sua vez a antracnose, é uma doença causada pelo fungo *Colletotrichum truncatum* (Schwein), que incide sobre as folhas, os ramos e as vagens, podendo causar perdas significativas (CARVALHO et al. 2009). A antracnose caracteriza-se por manchas avermelhadas inicialmente observadas ao longo das nervuras, na face inferior das folhas, sobre a haste e pecíolos jovens. Nas vagens, as lesões são deprimidas, grandes e avermelhadas, sobre as quais se formam os acérvulos do patógeno (PAULA JÚNIOR et al. 1995).

Dentre os hospedeiros de *Colletotrichum truncatum* pode-se citar, além da fava, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e a lentilha (*Lens culinaris* L.) (NECHET e HALFELD-VIEIRA, 2003). O *Colletotrichum truncatum* é um fungo mitospórico que tem como fase perfeita o ascomiceto *Glomerella truncata* (ARMSTRONG-CHO e BANNIZA, 2006).

O trabalho conduzido por CARVALHO (2009) parece ser o único estudo conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento da fava à antracnose. Porém nesse estudo apenas três genótipos foram avaliados, mesmo assim foi possível observar diferentes comportamentos desses materiais, pelo menos aos cinco dias após a inoculação.

Desta forma, o principal objetivo do trabalho foi avaliar a resistência ao mosaico dourado e à antracnose de 70 genótipos de fava cultivados em Rio Largo, AL.

6.1 Material e Métodos

6.1.1 Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias, Campus Delza Gitaí da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo-AL, no período de 03/05/2009 a 30/12/2009.

O município de Rio Largo está situado na latitude Sul ($9^{\circ}29'45''$), longitude oeste ($35^{\circ}49'54''$) a oeste de Greenwich e com altitude de 165 metros, e o clima, segundo classificação de Koppen, é A's (tropical quente e úmido com estações seca de primavera-verão e chuvosa de outono-inverno) (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1989).

A partir de análise física e química o solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico, textura franca arenosa, de relevo plano e boa drenagem (EMBRAPA, 1999). Desta área foi retirada uma amostra de solo, cuja análise química foi processada no Laboratório de Análise de Produtos Agropecuários - LAPA - CECA/UFAL), apresentado os resultados a seguir: pH (água 1:2, 5) = 6,28; Ca + Mg = 5 cmol_c kg⁻¹; Al = 0,15 cmol_c kg⁻¹; (H+Al) = 2; P = 16,1 mg kg⁻¹; K = 85 mg kg⁻¹; Na = 16 mg kg⁻¹.

Os dados de temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação pluvial estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 8. Resumo mensal e anual de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, Estação Agro meteorológica, de janeiro a dezembro de 2009.

	Jan.	fev.	Mar	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set	Out.	Nov.	Dez	² Média
¹ Temp. Oc	26,3	25,7	26,2	26,1	24,4	23,5	22,9	22,6	23,7	23,3	23,5	26,0	24,52
¹ Umidade %	78,2	83,3	83,6	85,4	92,5	91,7	90,7	90,9	86,1	80,0	79,6	81,8	85,32
¹ Precip. mm	44,7	219,2	161	224	453	268	168	245	53,8	5,3	68,6	41,7	148,8

¹Dados médios mensais de temperatura, umidade e precipitação.

²Médias anual de temperatura, umidade e precipitação.

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, os acessos foram semeados em covas com espaçamento de 1,0 x 1,0 m. Em cada cova foram plantadas quatro sementes, sendo que, quatro semanas após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste deixando-se uma planta por cova. No plantio aplicou-se o equivalente a 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 05 - 17 - 30 sendo usados como fontes desses nutrientes, a amônia com 45% de N, superfosfato simples com 18% de P₂ O₅ e cloreto de potássio com 32% de K₂O₅, juntamente

com o equivalente a 25 kg.ha⁻¹ dos micronutrientes: sulfato de cobre, sulfato de zinco, sulfato de manganês e ácido bórico, de acordo com a recomendação baseada em análise química de solo. Foram feitas capinas mecânicas no período anterior ao estágio de floração para controlar as plantas invasoras. Os acessos que apresentaram crescimento indeterminado foram conduzidos em tutores de madeira, com cerca de 1,5 m.

A unidade experimental, para a avaliação da incidência do mosaico dourado, foi ocupada uma área total de 3025 m² em dois blocos, tendo 2800 m² de área útil, cada acesso foi representado por uma fileira de 20 metros de comprimento, totalizando 20 plantas /fileira. Com espaçamento de 1 m entre linhas por 1 m entre plantas. A unidade experimental, para a avaliação da severidade de antracnose, foi ocupando uma área total de 1500 m² em um bloco contínuo, tendo como área útil 1400 m². Cada acesso foi representado por uma fileira de 20 metros de comprimento, totalizando 20 plantas/fileira com espaçamento de 1 m entre linhas por 1 m entre plantas.

6.1.2 Material Genético

Foram avaliados setenta acessos de feijão-fava oriundos dos bancos ativos de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco e da Universidade Federal do Piauí e sementes obtidas em feiras livres e/ou de produtores em vários municípios dos Estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Paraíba, (Tabela 2).

Tabela 9. Procedência dos acessos (*Phaseolus lunatus*) utilizados na condução do experimento sob condições de campo.

Acessos	Procedência	Acessos	Procedência
F-1	Aquidabã, SE	F-37	UFRPE
F-2	Cedro de São João, SE.	F-38	UFRPE
F-3	Aquidabã, SE	F-39	UFRPE
F-4	Aquidabã, SE	F-40	UFRPE
F-5	Cedro de São João, SE.	F-41	UFRPE
F-6	Santana do Mundaú, AL.	F-42	UFRPE
F-7	Santana do Mundaú, AL.	F-43	UFRPE
F-8	Santana do Mundaú, AL.	F-44	UFRPE
F-9	Arapiraca, AL	F-45	UFRPE
F-10	Arapiraca, AL	F-46	UFRPE
F-11	Arapiraca, AL	F-47	UFRPE
F-12	União dos Palmares, AL.	F-48	UFRPE
F-13	União dos Palmares, AL.	F-49	UFRPE
F-14	União dos Palmares, AL.	F-50	UFRPE

F-15	São João, PE.	F-51	UFRPE
F-16	São João, PE.	F-52	UFRPE
F-17	São João, PE.	F-53	UFRPE
F-18	São João, PE.	F-54	UFRPE
F-19	São João, PE.	F-55	UFRPE
F-20	São João, PE.	F-56	UFRPE
F-21	Areia, PB	F-57	UFRPE
F-22	Areia, PB	F-58	UFRPE
F-23	Areia, PB	F-59	UFRPE
F-24	Areia, PB	F-60	UFRPE
F-25	Areia, PB	F-61	UFRPE
F-26	Areia, PB	F-62	UFRPE
F-27	Areia, PB	F-63	UFPI ²
F-28	Areia, PB	F-64	UFPI
F-29	Areia, PB	F-65	UFPI
F-30	UFRPE ¹	F-66	UFPI
F-31	UFRPE	F-67	UFPI
F-32	UFRPE	F-68	UFPI
F-33	UFRPE	F-69	UFPI
F-34	UFRPE	F-70	UFPI
F-35	UFRPE		
F-36	UFRPE		

¹Banco de Germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

²Banco de Germoplasma da Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.

6.1.3 Avaliação da Resistência ao Mosaico e à Antracnose

Observou-se ao redor da área experimental, na época de semeadura e durante a condução do experimento, diversas espécies de vegetação espontânea, como picão-grande (*Blainvillea rhomboidea*) e anileira (*Indigofera hirsuta* L.) descritos como hospedeiras da mosca-branca (CHAGAS et al., 1981; TOMASSO, 1993).

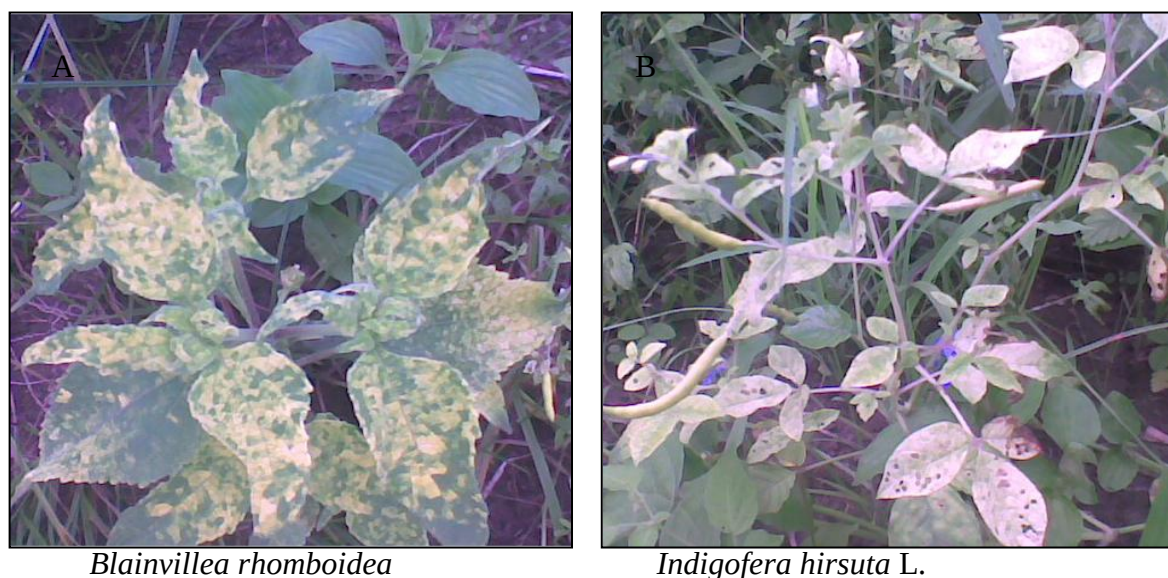


Figura 15. Vegetação espontânea com sintomas de mosaico dourado. A: Picão-grande (*Blainvillea rhomboidea*) e B: anileira (*Indigofera hirsuta* L.)

A incidência ao vírus-do-mosaico-dourado na área experimental foi monitorada periodicamente, por meio de inspeção visual dos sintomas, sendo a planta assintomática avaliada pela técnica de PCR, para comprovação da ausência do vírus em seus tecidos. As avaliações foram realizadas aos 30; 60; 90; 120; 160 e 180 dias após a germinação, sendo considerados resistentes os acessos para os quais os valores de incidência foram inferiores a 50%. A produção foi quantificada avaliando-se o peso final em gramas das sementes produzidas por cinco plantas doentes e cinco plantas saudáveis de cada acesso estudado.

Para a avaliação da severidade da antracnose foi utilizada uma escala diagramática desenvolvida por Godoy et al. (1996) para o feijoeiro, que varia de 0,1 a 24 % de área foliar lesionada (Figura 2). Foram realizadas três avaliações aos 60, 74 e 88 dias após o plantio. A severidade foi avaliada em 10 plantas de cada acesso, escolhidas aleatoriamente. De cada planta foram consideradas cinco folhas trifoliadas da porção mediana da planta, sendo avaliado apenas o folíolo central de cada folha.

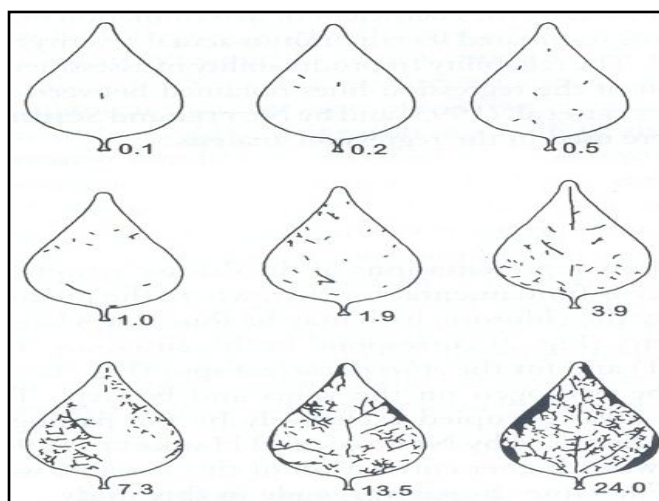


Figura 16. Escala diagramática desenvolvida por Godoy et al. (1996) para a cultura do feijoeiro utilizada na avaliação da antracnose da fava.

Para fins de quantificação da resistência à antracnose os acessos foram agrupados em cinco classes segundo o grau de severidade, conforme a seguir: altamente resistente ($< 1,0$ % de área do folíolo lesionada), resistente ($> 1,0$ a $\leq 2,0$ % de área do folíolo lesionada), medianamente resistente ($> 2,0$ a $\leq 4,0$ % de área do folíolo lesionada), suscetível ($> 4,0$ a $\leq 6,0$ % de área do folíolo lesionada) e altamente suscetível ($> 6,0$ % de área do folíolo lesionada).

6.1.4 Análise Estatística

Foram estimadas as médias aritméticas entre os acessos, considerando a avaliação conjunta de cada variável, por meio do teste de Scott-Knott. Para isto utilizou-se o programa GENES da UFV.

6.2 Resultados e Discussão

6.2.1 Reação de Acessos de Fava ao Mosaico Dourado

O sintoma do mosaico dourado (Figura 3) começou a ser observado na área experimental após 28 dias do plantio, contudo inicialmente observou-se cerca de 25% das plantas apresentando sintomas. Aproximadamente, aos 90 dias após o plantio, a virose foi constatada em todos os genótipos, com incidência variando de 2,5 a 95%, dependendo do genótipo considerado. Provavelmente esse fato, ocorreu devido às condições climáticas desfavoráveis à proliferação do inseto vetor nos primeiros três meses de condução da cultura no campo.



Fotos: João Ribeiro, 2009.

Figura 17. Mosaico dourado em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** Planta de fava com sintomas de mosaico dourado, **B:** Detalhe do mosaico dourado em folhas de fava.

Tabela 10. Incidência do mosaico dourado, produção de plantas doentes e sadias em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*).

Acessos		Médias		Acessos		Médias	
	Incidência (%)	Produção de plantas doentes (g)	Produção de plantas sadias (g)		Incidência (%)	Produção de plantas doentes (g)	Produção de plantas sadias (g)
F-01	60,0a	55,4a	57,4b	F-36	47,5a	18,7b	47,3b
F-02	60,0a	10,0b	17,8c	F-37	55,0a	6,7a	24,6c
F-03	55,0a	10,4b	6,2c	F-38	62,5a	21,3b	105,4a
F-04	57,5a	13,5b	15,5c	F-39	72,5a	20,4b	54,8b
F-05	57,5a	10,1b	12,2c	F-40	67,5a	21,5b	37,6c
F-06	62,5a	46,8a	67,2b	F-41	65,0a	29,4b	58,1b
F-07	57,5a	10,8b	37,1c	F-42	70,0a	12,4b	23,9c
F-08	42,5b	12,7b	11,7c	F-43	55,0a	51,4a	64,6b
F-09	52,5a	5,4b	1,9c	F-44	52,5a	8,3b	14,1c
F-10	70,0a	31,6a	11,7c	F-45	75,0a	53,8a	83,1a
F-11	75,0a	9,3b	7,6c	F-46	87,5a	7,5b	30,7c
F-12	75,0a	7,6b	14,4c	F-47	87,5a	4,6b	37,0c
F-13	70,0a	5,7b	13,2c	F-48	82,5a	4,6b	13,8c
F-14	60,0a	44,3a	19,5c	F-49	75,0a	62,0a	82,1b
F-15	67,5a	19,4b	21,9c	F-50	82,5a	5,3b	19,5c
F-16	60,0a	17,0b	11,8c	F-51	95,0a	72,4a	95,9a
F-17	70,0a	8,3b	6,3c	F-52	90,0a	8,8b	45,7b
F-18	75,0a	8,5b	10,3c	F-53	92,5a	17,7b	60,9b
F-19	80,0a	24,4b	31,5c	F-54	85,0a	23,5b	24,3c
F-20	80,0a	4,5b	5,6c	F-55	62,5a	7,0b	7,1c
F-21	77,5a	10,9b	11,9c	F-56	72,5a	8,7b	29,3c
F-22	72,5a	10,7b	7,3c	F-57	72,5a	9,2b	15,5c
F-23	65,0a	5,8b	9,4c	F-58	57,5a	8,2b	24,3c
F-24	57,5a	6,3b	7,5c	F-59	85,0a	15,4b	89,1a
F-25	57,5a	5,4b	5,5c	F-60	85,0a	10,1b	60,8b
F-26	60,0a	66,8a	85,9a	F-61	50,0a	3,6b	11,5c

F-27	25,0b	14,8b	21,3c	F-62	27,5b	2,2b	10,0c
F-28	32,5b	32,6a	25,2c	F-63	37,5b	10,5b	21,2c
F-29	22,5b	5,5b	10,9c	F-64	37,5b	17,2b	6,9c
F-30	30,0b	11,3b	8,8c	F-65	2,5b	5,9b	1,6c
F-31	37,5b	48,0a	49,6b	F-66	7,5b	36,5a	54,6b
F-32	25,0b	15,2b	10,9c	F-67	12,5b	6,8b	4,3c
F-33	30,0b	64,3a	94,0a	F-68	17,5b	9,8b	13,6c
F-34	20,0b	40,6a	59,1b	F-69	5,0b	15,5b	11,2c
F-35	17,5b	55,6a	56,8b	F-70	20,0b	28,3b	44,7b

¹ Médias e/ou % seguidas pela mesma letra, em cada coluna, pertencem a uma mesma classe, ¹ Médias e/ou % seguidas pela mesma letra, em cada linha, não difere entre se, de acordo com o teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Utilizando-se o teste de agrupamento de Scot-knott foi possível observar a formação de dois grupos distintos para incidência do mosaico-dourado. A maioria dos acessos (51 acesso) foi reunida no grupo com altos valores de incidência, ou seja, entre 47,5 a 95,0 %. O segundo grupo, com 19 acessos, apresentou grau de incidência variando entre 2,5 a 42,5 %, destacando-se o acesso F-65 com a menor incidência. Os dezenove acessos que compuseram o grupo de plantas com menor incidência serem selecionados para as próximas avaliações a serem realizadas em campo e em casa de vegetação, para confirmar a resistência desses genótipos ao BGMV.

De acordo com GÁLVEZ & MORALES, (1989); FARIA & MAXWELL (1999), fontes de imunidade ou elevados graus de resistência a Begomovírus têm sido buscadas nos bancos de germoplasma de *Phaseolus spp.*, contudo, até o momento encontrou-se apenas níveis baixos e moderados de resistência ou tolerância ao mosaico-dourado.

Apesar de animadores, esses resultados são preliminares e a baixa incidência da doença em alguns genótipos não implica necessariamente na resistência do material, uma vez que o fator escape não pode ser descartado por enquanto. Para isso faz-se necessário, repetir o experimento em campo, bem como avaliar a resistência sob inoculações controladas.

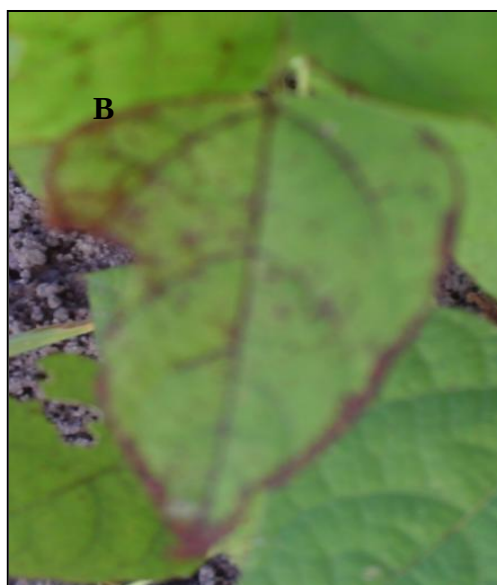
É importante também enfatizar que mesmo nos genótipos com alta incidência, a resistência pode estar presente em algumas plantas, pois a fava é uma espécie autógama, mas apresenta alguma taxa de alogamia e que os agricultores e/ou feirantes costumam misturar as sementes de plantas geneticamente distintas. Caso seja confirmada a resistência em alguns genótipos de fava essa característica poderá ser transferida também para o feijoeiro, uma vez

que cruzamentos entre essas duas espécies podem resultar em plantas viáveis, desde que se utilize a técnica de resgate e embriões.

A comparação das médias de produção de plantas doentes e sadias revelou uma redução de mais de 35% na produção, estando em consonância com aquelas verificadas em nível de campo para a cultura do feijoeiro (GARRIDO-RAMIREZ et al., 2000; ARAGÃO & FARIA, 2004; FARIA & YOKOIAMA, 2008). Esses dados constituem o primeiro relato de perdas ocasionadas por Begomovirus na cultura da fava no Brasil e evidenciam a importância econômica do mosaico-dourado, justificando ainda mais a busca pela resistência genética.

6.2.2 Reação de Acessos de Fava à Antracnose

Com relação à antracnose, os primeiros sintomas começaram a ser observados na área experimental aproximadamente aos 20 dias após a germinação. Inicialmente os sintomas foram observados sobre as folhas e os ramos. Nas folhas foram observadas lesões marrons escuras ligeiramente deprimidas no meio nas bordas do limbo e sobre as nervuras (Figura 4). Posteriormente, com o surgimento das vagens, foi possível observar manchas deprimidas, de coloração vermelha a castanha sobre as vagens.



Fotos: João Ribeiro, 2009.

Figura 18. Antracnose em 70 acessos de fava (*Phaseolus lunatus*), **A:** Planta de fava com sintomas de antracnose, **B:** Detalhe da antracnose em folhas de fava.

Constatou-se uma reação diferenciada dos acessos à antracnose, pois durante as três avaliações, a quantidade de genótipos altamente resistentes baixou de 44, na primeira avaliação, para apenas 1, na terceira avaliação. No outro extremo, os genótipos altamente suscetíveis variaram de zero a cinco na primeira e na terceira avaliação, respectivamente, demonstrando que independente do genótipo considerado, a quantidade de doença aumentou durante as avaliações.

Dos setenta acessos avaliados apenas o F-65, procedente da UFPI, apresentou-se altamente resistente com grau de severidade de 0,93% da área do folíolo central lesionada (Tabela 4). Ressalta-se que, esse mesmo genótipo apresentou a menor incidência ao mosaico dourado, constituindo numa fonte promissora para resistência a essas doenças, contudo, sua produção foi uma das menores, dentre os acessos avaliados. No outro extremo comportaram-se como altamente suscetíveis, os acessos, F-10 procedente de Arapiraca-AL; F-17 e F-19 ambos procedentes de São João-PE; e F-38 e F-58 procedentes da UFRPE, os quais apresentaram graus de severidade variando de 6,01 a 8,24% da área do folíolo central lesionado.

Tabela 11. Reação de acessos de fava (*Phaseolus lunatus*) à antracnose causada por *Colletotrichum truncatum* em condições de campo.

Classe	Severidade (%) ¹	Acessos	Frequência
Altamente resistente	≤ 1,0	F-65	1,43%
Resistente	> 1,0 e ≤ 2,0	F-4, F-24, F-32, F-33, F-34, F-47, F-54, F-62, F-64, F-67, F-68, F-69, e F-70	18,57%
Medianamente resistente	> 2,0 e ≤ 4,0	F-1, F-2, F-5, F-6, F-7, F-15, F-16, F-20, F-28, F-35, F-41, F-45, F-46, F-48, F-50, F-51, F-52, F-53, F-55, F-56, F-57, F-60, F-61 e F-63	34,29%
Suscetível	> 4,0 e ≤ 6,0	F-3, F-8, F-9, F-11, F-12, F-13, F-14, F-18, F-21, F-22, F-23, F-25, F-26, F-27, F-29, F-30, F-31, F-36, F-37, F-39, F-40, F-42, F-43, F-44, F-49, F-59, e F-66	38,57%
Altamente suscetível	> 6,0	F-10, F-17, F-19, F-38 e F-58	7,14%

¹ % da área do folíolo central lesionada, determinada com a escala desenvolvida por Godoy et al. (1996).

Os demais acessos tiveram comportamentos intermediários, sendo 13 classificados como resistentes, 24 como mediantemente resistentes e 27 como suscetíveis. Quando se avaliou-se o grau de resistência entre as classes, verificou-se que a classe tida como altamente resistente, correspondem a apenas 1,43% do total dos acessos estudados. A classe resistente representa 18,57%, a mediantemente resistente 34,29%, a classe suscetível 38,57%; enquanto que a classe altamente suscetível representa a apenas 7,14% do total de genótipos avaliados.

Apesar de sua importância social, sobretudo para Região Nordeste, poucos trabalhos têm investigado os aspectos sanitários da cultura da fava. Sabe-se, no entanto que a antracnose é a mais ou pelo menos uma das doenças mais prevalentes da cultura e considerando que a fava é cultivada no âmbito da agricultura familiar a resistência também é a melhor opção para o manejo da doença. Portanto, o presente trabalho constitui uma importante contribuição, pois até o momento nenhuma pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar um número tão expressivo de genótipos em condições de campo. Antes dessa pesquisa CARVALHO (2009) avaliou a reação de três genótipos da fava à antracnose, constatando reação distinta entre os genótipos.

No presente trabalho, foi identificado, genótipos de fava altamente resistentes, e resistentes à antracnose, os quais dependendo das demais características agrônômicas, podem ser recomendados para o cultivo em regiões onde a antracnose é fator limitante da cultura, a exemplo do que ocorre para a antracnose do feijão caupi, causada por *C. lindemuthianum* (PASTOR-CORRALES e TU, 1989).

No caso do feijoeiro comum, tem sido demonstrado que a resistência à antracnose, em muitos genótipos, está sob o controle de um único gene dominante, o que facilita os programas de melhoramento genético (MOLIN et al., 1999). Para a cultura da fava essa informação ainda não está disponível, mas considerando-se o estreito relacionamento entre *P. vulgaris* e *P. lunatus* é possível que a mesma situação seja verdadeira para a antracnose da fava, contudo esse aspecto carece ser investigado.

Além da resistência genética, outras medidas, de manejo cultural, podem ser recomendadas para o manejo da antracnose da fava com base no que ocorre para a antracnose do feijoeiro, como por exemplo, a destruição dos restos culturais, rotação de culturas, aumento do espaçamento, dentre outras (CANTERI et al. 1999).

7 CONCLUSÕES

As observações evidenciaram uma ampla variabilidade para os caracteres estudados no que diz respeito à planta, às flores e aos frutos.

A caracterização morfo-agronômica realizada nos acessos de fava, gerou informações que podem aperfeiçoar a manutenção e o manejo dos acessos estudados, facilitando a obtenção de novos conjuntos gênicos aos melhoristas, assim como poderá contribuir para a formação de uma coleção de germoplasma de fava na UFAL.

Foram identificados acessos como fontes promissoras de resistência ao mosaico dourado, com ênfase para o acesso F-65 procedente da UFPI, uma vez que se mostrou resistente ao mosaico-dourado e altamente resistente a antracnose.

A incidência do mosaico dourado, juntamente com a severidade da antracnose contribuiu de forma direta e significativa na redução da produção dos acessos de fava estudados.

8 REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F. J. L. & FARIA, J. C. Obtenção de feijoeiro resistente ao vírus do mosaico. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e Embrapa Arroz e Feijão (trabalho). Brasília, 13 p., 2004. Disponível em:<www.cnpat.embrapa.gov.br> Acesso 15 de set de 2009.

ARMSTRONG-CHO, C.L.; BENNIZA, S. *Glomerella truncate* sp. nov. the teleomorph of *Colletotrichum truncatum*. **Mycological Research**. v. 110, p. 951-956, 2006

BROWN, J. K.; BIRD, J. Whitefly-Transmitted Geminiviruses and associated disorders in The Americas and the Caribbean. **Plant Disease**, v. 76, n.3, p.220-225, 1992.

CANTERI, M.G.; PRIA, M.D.; SILVA, O.C. **Principais doenças fungicas do feijoeiro. Orientações para o manejo econômico e ecológico**. Editora UEPG: Ponta Grossa, 1999. 176p.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. **Mossoró**: um município do semi-árido nordestino – características e aspectos florísticos. Mossoró: FGD, 1989. (Coleção Mossoroense, Série B, n. 672)

CARVALHO, E. M. SOUSA. Antracnose em feijão-fava: caracterização do agente causal e reação de genótipos a *Colletotrichum truncatum*. Jaboticabal, 2009. 53 f.

CHAGAS, C. M.; BARRADAS, M. M.; VICENTE, M. Espécies hospedeiras do vírus-do-mosaico-dourado do feijoeiro (VMDF). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 48, n. 1/4, p. 123-127, 1981.

COSTA, A.F. Antracnose da fava (*Phaseolus lunatus* L.) no nordeste causada por *Colletotrichum dematium* f. *truncata*. **Fitopatologia Brasileira**, v.11 (Suplemento), p.315, 1986.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999. 412 p.

FRANÇA, F. H.; VILLAS BÔAS, G. L.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A. Manejo integrado de pragas. In: **Tomate para processamento industrial**, Brasília. Embrapa comunicação para transferência de tecnologia. Embrapa Hortaliças, p. 168, 2000.

FARIA, J. C.; BEZERRA, I. C.; ZERBINI, F. M. RIBEIRO, S. G.; LIMA, F. M. Situação atual dos geminivírus no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 125-137, junho de 2000.

FARIA, J. C., MAXWEL, D. P. variability in geminivírus isolates associated With *Phaseolus* ssp. In Brazil **Phytopathology**. v. 89, p. 262-268, 1999.

GALVEZ, G. E.; MORALES, F. J. Whitefly transmitted viruses. In: SCHWARTZ, H. F.; PASTOR CORRALES, M. A. (Ed.). **Bean production problems in the tropics**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989.p. 379-408.

GARRIDO-RAMIREZ, E.R., SUDARSHAMA, M. R., GILBERTSON, R. L. Bean golden yellow mosaic virus from Chiapas, México: Characterization pseudo recombination with other bean-infecting geminiviruses and germplasm screening. **Phytopathology**. V. 90, p.1224-1232, 2000.

GUIMARAES, W.N.; MARTINS, L.S.; SILVA, E.F.; FERRAZ, G.M.G.; OLIVEIRA, F.J. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia. Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p.37-45, 2007.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados:** pesquisa: produção agrícola municipal. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=p&o=20&i=P>> Acesso em 20 maio 2008.

MOLIN, R.; CANTERI, M.G.; TESSMANN, D.J. **Resistência Varietal**. In CANTERI, M.G.; PRIA, M.D.; SILVA, O.C. (Eds.) **Principais doenças fungicas do feijoeiro. Orientações para o manejo econômico e ecológico**. Editora UEPG: Ponta Grossa, 1999. 176p.

NECHET, K.L.; HALFELD-VIEIRA, B.A.; GIANLUPPI, V.; MEYER, M.C. Avaliação de genótipos de soja em relação à antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e mela (*Tanatephorus cucumeris*) nas condições de Roraima, 2004. 16p. (Embrapa Roraima. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 02).

PAULA JÚNIOR, T.J.; SILVA, M.B.; VIEIRA, R.F. Doenças causadas por fungos em hortaliças leguminosas. **Informe Agropecuário**, v.17, n.182, p.63-71, 1995.

PASTOR-CORRALES, M.A.; TU, J.C. **Anthrachnose**. In SHWARTZ, H.F.; PASTOR-CORRALES, L.A. (Ed.) **Bean production problem in tropics**. Cali: CIAT, p.77-104, 1989.

RAMOS-SOBRINHO, R. **DIVERSIDADE GENÉTICA DE *Bean golden mosaic virus* QUE INFECTA FAVA (*Phaseolus lunatus*) NO ESTADO DE ALAGOAS**. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal). Universidade Federal de Alagoas, 2010. 55p.

SANTOS, D.; CORLETT, F.M.F.; MENDES, J.E.M.F.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

TOMASSO, C. A. **Potencial de infestação de *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemíptera: Aleyrodidae) no feijoeiro em função de plantas hospedeiras e das condições climáticas, na região de Jaboticabal, SP**. 1993. 106 f. Trabalho final (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

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

ZERBINI, I. M.; CARVALHO, M. G.; MACIEL-ZAMBOLIN, E. **Introdução à Virologia Vegetal**. Viçosa. Editora UFV, 2002. 145p.

ZIMMERMANN, M.J. O; TEIXEIRA, M.G. Origem e evolução. In: ARAÚJO, 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.