

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes



TESE

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE
FEIJÃO-MIÚDO (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) NO RIO GRANDE DO
SUL.

MELISSA BATISTA MAIA

PELOTAS, 2010

MELISSA BATISTA MAIA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE
FEIJÃO-MIÚDO (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) NO RIO GRANDE DO
SUL.**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciência e Tecnologia de
Sementes da Universidade Federal de
Pelotas como requisito parcial à
obtenção do título de Doutor em
Ciências.**

Orientador: Prof. Dr. Manoel de Souza Maia

Pelotas, 2010

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

M217c Maia, Melissa Batista

Caracterização morfológica e agronômica de genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.) no Rio Grande do Sul / Melissa Batista Maia ; orientador Manoel de Souza Maia. - Pelotas, 2010.- 150f.: il. - Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1. Sementes 2. Forrageira 3. Cultivares 4. *Vigna unguiculata*
I Maia, Manoel de Souza (orientador) II .Título.

CDD 635.652

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE
FEIJÃO-MIÚDO (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) OCORRENTES
EM SÃO JOSÉ DO NORTE/ RS.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciência e Tecnologia de
Sementes da Universidade Federal de
Pelotas como requisito parcial à obtenção
do título de Doutor em Ciências.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Orientador: MANOEL DE SOUZA MAIA

Co-orientador: PAULO DEJALMA ZIMMER

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Orlando Antônio Lucca Filho (UFPel)

Prof. Francisco Amaral Villela (UFPel)

Prof. Edgar Ricardo Schoffel (UFPel)

Pesquisador Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua (Embrapa CFACT)

DEDICATÓRIA

**A toda minha família,
base para estruturação da
vida pessoal e profissional.**

Em especial,

**Ao meu esposo Gustavo,
por sua nobreza,
simplicidade,
amor e
grandeza...**

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sua presença constante, expressando-se em inúmeras manifestações de Luz, Vida e Amor.

Ao meu amigo, mestre e orientador, Professor Manoel de Souza Maia pelas lições de otimismo, incentivo e confiança e, também, pela amizade, carinho e orientação. Muito Obrigada!

Ao amigo e professor Paulo Dejalma Zimmer pelo incentivo, colaboração e orientação.

À UFPel, em especial ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes e aos professores, exemplos de sabedoria.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelos investimentos feitos em minha formação, pelo apoio e grande oportunidade de cursar o Doutorado.

A EMBRAPA Pecuária Sul e FEPAGRO (São Borja e Petrolina) que colocaram a infraestrutura física e de pessoal à disposição para a realização dos trabalhos práticos.

Aos estimados colegas e estagiários Letícia, Fábio, André, Roberto e Cristiane pela compreensão, dedicação e auxílio.

Ao meu esposo Gustavo, exemplo de sabedoria, persistência, otimismo, coragem e amor incondicional em todos os momentos.

A minha família, em especial a minha mãe e ao meu pai (*sempre presente*) pelas lições de fé e amor, dando-me força aos desafios da vida. E aos meus irmãos Milena e Victor, exemplos de amizade e carinho.

A Tia Cleusa pela oportunidade de aprendizado, confiança e fé.

A Léa pelo apoio e compreensão, carinho e dedicação, e aos queridos sobrinhos Marcos e Otávio presença marcante e com muita alegria em nossas vidas.

A querida amiga Sarita, pela valiosa amizade e carinho dedicados.

A todos aqueles que de alguma forma se fizeram presentes durante execução deste trabalho e que direta ou indiretamente engrandeceram a conclusão de mais essa etapa.

RESUMO

MAIA, MELISSA BATISTA. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-MIÚDO (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) OCORRENTES EM SÃO JOSÉ DO NORTE/RS. 2010. Tese (DOUTORADO) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Reconhecido como a principal espécie leguminosa anual de crescimento estival, o feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) se destaca em consorciações com gramíneas de alto potencial de produção, melhorando a qualidade e a produtividade da pastagem. A oferta de sementes no mercado é insuficiente tanto em quantidade como em qualidade em relação a uma demanda crescente, e tem sua origem quase totalmente no município de São José do Norte/RS. A importância sócio-econômica do feijão-miúdo nessa região do estado decorre do fato de se constituir uma segunda fonte de renda para a pequena propriedade na forma de semente para a produção de forragem, cuja comercialização estende-se por quase todo o território gaúcho. Para a organização da cadeia produtiva de sementes de feijão-miúdo é necessário a descrição dos quatro genótipos existentes na região diferenciados pela cor do tegumento em Amendoim, Preto, Baio e Mosqueado através da caracterização morfológica e agronômica que avalia os descritores e determina o Valor de Cultivo e Uso (VCU) para registro e a Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) para proteção destes genótipos. Na tentativa de garantir que as sementes produzidas na região permaneçam com as características originais que definiram o material, viabilizando sementes de qualidade para a produção de forragem, especialmente para a bacia leiteira do estado do Rio Grande do Sul o que pode representar uma nova alternativa de alta resposta econômica, através do aproveitamento de um recurso genético já existente e adaptado à região o presente trabalho teve como objetivo caracterizar morfológica e agronomicamente os genótipos de feijão-miúdo ocorrentes no Município de São José do Norte, contribuindo com o programa de produção de sementes nas etapas de registro e proteção das cultivares. Para avaliação das características morfológicas e agronômicas foram realizados dois experimentos. O primeiro experimento foi instalado no ano agrícola de 2007/2008 utilizando os descritores morfológicos e agronômicos para avaliação de acordo com os requisitos para VCU e o segundo experimento no ano agrícola de 2008/2009 utilizando os descritores para avaliação de acordo com os requisitos para DHE. As características morfológicas e agronômicas de caráter quantitativo e qualitativo foram avaliadas nos estádios de germinação, plântulas, floração, maturação, colheita e pós-colheita. Os resultados da caracterização morfológica destes genótipos permitem indicar aspectos de uso imediato (produção de sementes e forragem) dos agricultores bem como comparar na mesma região e entre regiões diferenciadas os caracteres de interesse, permitiram também diferenciar os quatro genótipos como quatro cultivares a partir da descrição morfológica dos genótipos indicando que tanto o Teste de VCU quanto o Teste de DHE estão cumprindo seu papel.

Palavras chave: Sementes, forragem, Cultivares

ABSTRACT

MAIA, MELISSA BATISTA. MORPHOLOGICAL AND AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF COWPEA SEEDS GENOTYPES (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) OCCURRING IN SÃO JOSÉ DO NORTE / RS. Federal University of Pelotas, 2010, July.

Recognized as the main annual legume specie of summer growing, the cowpea seeds (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) is notable in syndications with high yield potential grasses, improving quality and productivity of pasture. The supply of seeds on the market is insufficient in both quantity and quality in relation to growing demand, and has its origins almost entirely in São José do Norte / RS. The socio-economic importance by Cowpea seeds in this region of the state stems from the fact that provide a second source of income for the small property in the form of seed for forage production, and its trade extends for almost the entire state. For the organization of the productive chain of cowpea seeds is appropriate the description of the four genotypes existent in the region, distinguished by coat color in Peanuts, Black, Bay and Mottled through morphological and agronomic characterization that evaluates the descriptors and determines the Cultivation and Use Value (VCU) for registration and Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) to protect these genotypes. In an attempt to ensure that seed produced in the region remain with unique features that define the material, making quality seed for forage production, especially for the milk producers of Rio Grande do Sul which may represent a new alternative of high economic response through the use of an existing genetic resource and adapted to the region. This study aimed to characterize morphologically and agronomically the Cowpea genotypes occurring in São José do Norte, contributing to the program of seed production in steps of registration and protection of cultivars. For evaluation of morphological and agronomic character were made two experiments. The first experiment was installed in the agricultural year 2007/2008 using the morphological and agronomic character for evaluation in accordance with the requirements for VCU and the second experiment in agricultural year 2008/2009 using the descriptors for evaluation in accordance with the requirements for DUS. The quantitatively and qualitatively morphological and agronomic character were evaluated in the stages of germination, seedling, flowering, ripening, harvest and postharvest. The results of morphological characterization of these genotypes allow to indicate aspects of immediate use (forage and seed production) to farmers and to compare the same region and between differentiated regions the characters of interest, it allowed also to differentiate the four genotypes and four cultivars from the genotypes morphological description indicating that both the VCU Test as DUS Test are fulfilling their role.

Key words: Seeds, forage, protect cultivars

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	
2.1 - CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO BOTÂNICA DO GÊNERO <i>VIGNA</i>	
2.1.1 - MODO DE REPRODUÇÃO DO GÊNERO <i>VIGNA</i>	
2.1.2 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA E CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS.....	
2.2 - CENTRO DE ORIGEM E DIVERSIDADE GENÉTICA - INTRODUÇÃO DO GÊNERO <i>VIGNA</i> NA AMÉRICA DO SUL, NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL.....	
2.3 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E UTILIZAÇÃO DO GÊNERO <i>VIGNA</i>	
2.4 - PRAGAS E DOENÇAS.....	
2.5 - MELHORAMENTO GENÉTICO E BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA....	
2.6 - REGISTRO DE CULTIVARES (RNC) E PROTEÇÃO DE CULTIVARES (SNPC) – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA).....	
2.7 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A OCORRÊNCIA DE FEIJÃO-MIÚDO (<i>Vigna unguiculata</i> L. (WALP) NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE.....	
2.7.1 - MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE.....	
2.7.2 - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DE SÃO JOSÉ DO NORTE.....	
2.7.3 - SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO-MIÚDO EM SÃO JOSÉ DO NORTE.....	
2.7.4 - FUNGOS ASSOCIADOS SEMENTES.....	
3 - CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-MIÚDO <i>Vigna unguiculata</i> (L.) WALP. OCORRENTES EM EM SÃO JOSÉ DO NORTE/ RS.....	
3.1- INTRODUÇÃO.....	
3.2- MATERIAL E MÉTODOS.....	

3.2.1- CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS 4 GENÓTIPOS ATRAVÉS DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA VCU.....	
3.2.2- CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GENÓTIPOS ATRAVÉS DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA DHE.....	
3.2.3 – ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	
3.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	
3.4 – CONCLUSÕES.....	

4 - CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-MIÚDO *VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP. OCORRENTES EM EM SÃO JOSÉ DO NORTE/ RS.....

4.1 – INTRODUÇÃO.....	
4.2 – MATERIAL E MÉTODOS.....	
4.3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	
4.4 – CONCLUSÕES.....	

5- CONCLUSÕES GERAIS.....

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....

7- ANEXOS.....

1- INTRODUÇÃO GERAL

O feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L) Walp.), conhecido no Brasil, por vários nomes populares tais como feijão-de-corda e feijão macassar na região Nordeste, feijão de praia e feijão de estrada na região Norte e feijão-miúdo na região Sul (FREIRE FILHO et al., 1983), também chamado de feijão catador e feijão gerutuba em algumas regiões do estado da Bahia e norte de Minas Gerais e de feijão fradinho no estado do Rio de Janeiro, é uma planta *Dicotyledonea*, que pertence ao filo *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (VERDCOURT, 1970; MARECHAL et al., 1978; PADULOSI e NG, 1997).

Em função da adaptabilidade, o feijão-miúdo é utilizado em todo o território nacional sob várias formas. No Norte e Nordeste é a leguminosa granífera mais cultivada nas áreas semi-áridas sendo produzido em escala comercial, em razão do excelente valor nutritivo tendo em vista sua participação efetiva como fonte protéica na alimentação da grande maioria da população, substituindo muitas vezes o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*). Nos estados do Paraná e Santa Catarina é usado basicamente como cobertura morta, no controle da erosão e na recuperação de solos através da incorporação de massa verde (ARAUJO et al., 1988).

No Rio Grande do Sul, a utilização inicial foi como alimento humano. Posteriormente passou a ser usado na proteção e melhoramento de solo, na forma de adubação verde, sendo atualmente e principalmente utilizado como planta leguminosa forrageira anual de verão na produção leiteira. Esta espécie produz grande quantidade de biomassa (Figura1) e possui folhas e ramos da planta com ótima palatabilidade e boa digestibilidade, que proporcionam diretamente o pastejo pelo gado. Também é responsável por promover a fixação de até 100 kg./ha de nitrogênio, substituindo a adubação nitrogenada (ARAÚJO & WATT, 1991) e mais recentemente tem sido utilizada como cultivo de cobertura para plantio direto.



Figura 1 – Folhas de feijão-miudo

A espécie *Vigna unguiculada* (L) Walp caracteriza-se por ser rústica, possuidora de grande variabilidade genética, a qual a torna versátil, podendo ser usada em diferentes sistemas de produção, tradicionais ou modernos. Por apresentar também ampla capacidade de adaptação, alto potencial produtivo, grande capacidade de fixar nitrogênio atmosférico através de simbioses e excelente valor nutritivo, é uma espécie de grande valor atual e estratégico. A melhor prova de sua importância é que foi uma das poucas espécies escolhidas pela National Aeronautical and Space Administration - NASA para ser cultivada e estudada nas

estações espaciais (EHLERS E HALL, 1997). Esta espécie vem sendo pesquisada e utilizada como forrageira para bovinos, principalmente na produção leiteira, e como recuperadora do solo, caracterizando-se como altamente adaptada a solos com baixa fertilidade, como os que ocorrem na planície costeira do Rio Grande do Sul e no Nordeste brasileiro (BEVILAQUA et al, 2007).

Na região peninsular da planície costeira do Rio Grande do Sul, a cultura de feijão-miúdo apresenta grande desenvolvimento e tem se espalhado para outras áreas, especialmente nos municípios de São José do Norte, Mostardas, Tavares e Rio Grande, onde a espécie é cultivada há mais de 100 anos. Nessa região foi identificada a existência de genótipos de feijão-miúdo com elevada produção de biomassa e a rusticidade da planta é reconhecida adaptando-se bem, em condições ambientes completamente adversas: ventos permanentes, solos arenosos de baixa fertilidade e salinos. Esses materiais são provenientes da seleção natural das primeiras introduções dessa espécie na região e a condição geográfica garantiu um forte isolamento destes materiais até os dias atuais.

A multiplicidade de usos da espécie *Vigna unguiculada* (L) Walp tornou-a uma importante opção aos agricultores familiares. Reconhecido como a principal espécie leguminosa anual de crescimento estival, o feijão-miúdo se destaca em consorciações com gramíneas de alto potencial de produção, melhorando a qualidade e a produtividade da pastagem (DHEIN, 1986). Entretanto a oferta de sementes no mercado é insuficiente tanto em quantidade como em qualidade em relação a uma demanda crescente, e tem sua origem quase totalmente no município de São José do Norte localizado na região de colonização mais antiga do estado do Rio Grande do Sul, sendo, entretanto, um dos três municípios mais pobres do estado.

A economia da região é altamente especializada na cultura da cebola e no pescado, sendo o município de São José do Norte o maior produtor de cebola do Brasil, com uma colheita anual de cerca de 35.000 toneladas, em aproximadamente 2.200 hectares (IBGE, 2006), prioritariamente em pequenas áreas com mão-de-obra familiar.

A importância sócio-econômica do feijão-miúdo nessa região do estado decorre do fato de se constituir uma segunda fonte de renda para a pequena propriedade na forma de semente para a produção de forragem, cuja comercialização estende-se por quase todo o território gaúcho. São produzidos anualmente cerca de 10 toneladas de sementes, em áreas médias de um hectare, com rendimentos que não ultrapassam em média 500 kg/ha (EMATER, 2006).

O sistema de produção de sementes de feijão-miúdo se processa após a colheita da cebola, o que ocorre no mês de dezembro. Os depoimentos dos produtores apontam um incremento de até 50% no rendimento dos cultivos de cebola, milho e hortas domésticas em sucessão ao feijão-miúdo. Atualmente, a produção já envolve cerca de 50 produtores com o fim específico para a produção de sementes.

Considerando as condições adversas em que esta espécie foi selecionada na região da planície costeira do Rio Grande do Sul, o potencial produtivo tanto forrageiro como de sementes/grãos, o conhecimento da cultura por parte do produtor e a existência de demanda crescente por suas sementes, um projeto coordenado pelo professor Manoel Maia está sendo desenvolvido no município de São José do Norte com a finalidade de organizar a cadeia da produção de sementes de feijão-miúdo na região.

Para a organização da cadeia produtiva de sementes de feijão-miúdo é necessário a descrição dos genótipos existentes na região através da caracterização morfológica e agronômica que avalia os descritores e determina o Valor de Cultivo e Uso (VCU) para registro e a Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) para proteção destes genótipos.

O registro e a proteção dos genótipos são fornecidos mediante a avaliação dos requisitos mínimos necessários que determinarão o VCU e o DHE segundo metodologia fornecida pelo Registro Nacional de Cultivares (RNC) e pelo Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) ao registro e proteção destes genótipos.

Na tentativa de garantir que as sementes produzidas na região permaneçam com as características originais que definiram o material, viabilizando sementes de qualidade para a produção de forragem, especialmente para a bacia leiteira do estado do Rio Grande do Sul o que pode representar uma nova alternativa de alta resposta econômica, através do aproveitamento de um recurso genético já existente e adaptado à região há centenas de anos o presente trabalho teve como objetivo geral caracterizar morfológicamente e agronomicamente os genótipos de feijão-miúdo ocorrentes no Município de São José do Norte, na tentativa de contribuir com o programa de produção de sementes nas etapas de registro e proteção das cultivares.

2- REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1- CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO BOTÂNICA DO GÊNERO *VIGNA*

O feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L) Walp.), é uma planta *Dicotyledonea*, que pertence ao filo *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, seção “Biflora” e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (VERDCOURT, 1970; MARECHAL et al., 1978; PADULOSI e NG, 1997).

Atualmente se aceita a classificação da espécie e subespécie proposta por Marechal (1978) baseada naquela adotada por Verdcourt (1970), que admite formas variadas dentro da mesma subespécie e distingue cultivadas e selvagens através das categorias cultigrupo (cv-gr) e variedade (var.). Na espécie *Vigna unguiculata* a subespécie *unguiculata* inclui as formas cultivadas de quatro cultigrupos: “Unguiculata” que é a forma mais comum nas culturas fornecedoras de grãos; “Biflora” são forrageiras que ocorrem com maior frequência na Ásia e África; “Sesquipedalis” comum nos locais onde se consomem as vagens longas e tenras em saladas (feijão de metro) e “Textilis” cultivado no oeste africano para produção de fibras, a partir dos longos pedúnculos (MARECHAL et al., 1978).

A origem do nome *Vigna* refere-se à homenagem a Domenico Vigni, botânico vivido no século 17, e *unguiculata*, adjetivo latino cujo significado é “pétalas em forma de unhas” (ARAÚJO & WATT, 1988). Muitos são os nomes populares de *Vigna unguiculada* (L) Walp. No Brasil é conhecido por feijão-de-corda, feijão macassar e caupi na região Nordeste, feijão de praia e feijão de estrada na região Norte e feijão-miúdo na região Sul (FREIRE FILHO et al. 1983), também chamado de feijão catador e feijão gerutuba em algumas regiões do estado da Bahia e norte de Minas Gerais e de feijão fradinho no estado do Rio de Janeiro (ARAÚJO et al., 1984).

O feijão-miúdo é uma planta autógama, suas flores (Figura 2) apresentam órgãos masculinos e femininos bem protegidos pelas pétalas, apresentando baixa taxa de alogamia e baixa taxa de cruzamento natural (KHERADNAM e NIKNEJAD, 1971).

As folhas são compostas, trifolioladas (Figura 3), longo-pecioladas, com folíolos de formato ovalado, de base cuneada e ápice agudo ou obtuso, os folíolos laterais apresentam base excêntrica; o folíolo anterior é pouco distanciado, pelo alongamento da raque foliar, sendo os pecíolos guarnecidos por estípulas auriculadas (KHERADNAM e NIKNEJAD, 1971).

As flores completas (Figura 4 e 5) com corola papilionácea, apresentando cinco pétalas de coloração geralmente violeta, mas também pode ser amarela ou branca, contendo um estandarte, duas asas (figura 6 e 7) e a quilha ou carena, a qual envolve os órgãos sexuais, masculinos e femininos. A quilha apresenta-se recurvada para baixo com a finalidade de proteger a parte reprodutiva. Os estames são em número de dez, sendo nove concrecidos, formando um tubo estaminal e um livre. O estilete termina por estigma recurvado, úmido e coberto de pêlos com a

finalidade de aderir melhor os grãos de pólen. O ovário é estreito e alongado com óvulos distribuídos em linha, as flores, normalmente, abrem-se às primeiras horas da manhã, condicionando a polinização (KHERADNAM e NIKNEJAD, 1971).

A inflorescência ocorre no ápice de pedúnculos (Figura 8), é comum conjuntos de flores que se abrem escalonadamente (Figura 9). As brácteas caem após a fecundação. Em cada pedúnculo, geralmente só 2-3 flores se convertem em frutos (Figuras 10 e 11), sendo que as demais abortam. Os frutos são legumes cilíndricos, retos ou curvados, deixando visível a posição interna das sementes. O comprimento depende da cultivar, sendo geralmente de 14 – 17cm. Com a maturação os legumes secam e se abrem pelas suturas (KHERADNAM e NIKNEJAD, 1971).

As sementes são muito variáveis na forma, tamanho e coloração, dependendo da cultivar (Figura 12) . A forma da semente pode ser alongada, alongada-reniforme, ovóide ou globosa-angular, levemente comprimida ou, às vezes, cilíndricas e elípticas. O tegumento é coriáceo, com coloração que varia do branco-creme, castanho-amarelado, vermelho-escuro, castanho-purpúreo, preta ou bicolor e variavelmente marmoreada, com superfície glabra, levemente brilhante, lisa ou às vezes com fina rugosidade transversal (ARAÚJO & WATT, 1988; KISSMANN & GROTH, 1999; LORENZI, 2000).

O hábito de crescimento e a arquitetura da planta também são bastante variáveis (Figuras 13 e 14). No nordeste brasileiro são utilizados genótipos com hábito de crescimento determinado e do tipo arbustivo, o que propicia inclusive a colheita mecanizada de grãos. Já no sul do Brasil o tipo de planta mais encontrado é de hábito de crescimento indeterminado e do tipo prostrado, o que torna a planta mais adaptada a produção de forragem e a cobertura do solo.

As variedades do gênero *Vigna* são plantas anuais, herbáceas, robustas, arbustivas, prostradas ou escandentes, geralmente glabras. O caule é ramificado e o sistema radicular é bastante desenvolvido, ocorrendo à presença de bactérias do gênero *Rhizobium*, responsáveis pela assimilação simbiótica de nitrogênio.

Nas variedades utilizadas no Rio Grande do Sul, indicadas para pastoreio e cobertura de solo, o ciclo da planta pode alcançar 150 dias, no entanto, as primeiras vagens maduras aparecem ao redor de 60 a 70 dias, dependendo da cultivar e das condições de desenvolvimento.



Figura 2- Flor



Figura 3- Folhas Trifolioladas



Figura 4- Flores completas



Figura 5- Flores completas



Figura 6- Flores duas asas



Figura 7- Flores duas asas

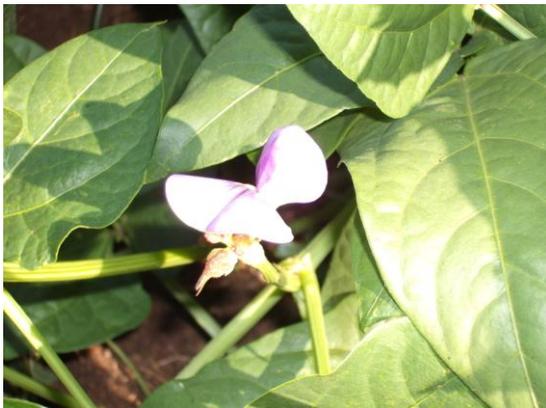


Figura 8-Inflorescência



Figura 9- Abertura escalonada flores



Figura 10- Vagem



Figura 11- Vagem



Figura 12- Sementes dos quatro genótipos Baio, Amendoim, Preto, Mosqueado



Figura13- Crescimento determinado



Figura 14-Crescimento indeterminado

2.1.1 – MODO DE REPRODUÇÃO DO GÊNERO *VIGNA*

O feijão-miúdo é uma cultura autógama com taxa baixa de cruzamento natural, igual ou inferior a 1% ou seja, baixa taxa de fecundação cruzada. Esta taxa pode variar de acordo com a cultivar, condições ambientais e mais particularmente, com a população de insetos, especialmente as abelhas, o maribondo e a vespa e outros insetos pertencentes as subfamílias *Apidae*, *Meliponinae*, *Bombinae* e *Vespidae* (figura 15)



Figura 15- Inseto x Polinização

Para Allard (1971), a determinação da taxa de fecundação cruzada em vários anos e local é extremamente importante, pois a mesma, nos diferentes genótipos, pode ser influenciada por variações nas condições ambientais. O conhecimento da porcentagem de cruzamento natural da espécie pode evitar alterações na constituição genética e fornecer dados quanto à taxa de fecundação cruzada, importante na escolhas dos métodos de melhoramento, na manutenção do germoplasma e produção de semente comercial.

2.1.2 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA E CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS

Em termos mundiais, a área ocupada com feijão-miúdo é de cerca de 12,5 milhões de ha, com 8 milhões (64% da área mundial) na parte oeste e central da África e o restante nas Américas do Sul e Central, e na Ásia.

Os principais produtores mundiais são Nigéria e Brasil (QUIN, 1997). Esta leguminosa constitui importante fonte de proteínas (23 a 25% em média) e carboidratos, destacando-se pelo alto teor de fibras alimentares, vitaminas e minerais, além de possuir baixa quantidade de lipídios que, em média, é de 2% (EMBRAPA MEIO NORTE, 2003). A qualidade nutricional das proteínas das leguminosas é influenciada pelo gênero, espécie, variedade botânica, concentração de fatores antinutricionais, tempo de estocagem, tratamento térmico e, em geral, é inferior àquela da proteína de origem animal (BRESSANI, 1993; CRUZ et al., 2003). No entanto, o alto custo da proteína animal faz com que as proteínas vegetais sejam o principal componente da dieta de diversas populações (IQBAI et al., 2006).

2.2 - CENTRO DE ORIGEM E DIVERSIDADE GENÉTICA - INTRODUÇÃO DO GÊNERO *VIGNA* NA AMÉRICA DO SUL, NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL

O centro de origem de uma espécie é a área geográfica em que ela se originou. O centro de diversidade ou domesticação corresponde ao local ou locais onde ocorre maior variabilidade genética entre os indivíduos de uma espécie.

O feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma leguminosa anual de clima subtropical e tropical, amplamente distribuída no planeta (ARAÚJO e WATT, 1988). O gênero *Vigna* inclui cerca de 170 espécies das quais 120 ocorrem na África, 22 na Índia e sudeste da Ásia e umas poucas espécies nas Américas e na Austrália (FARIS, 1965; GHAFUO et al., 2001). Os estudos não são conclusivos, mas há fortes evidências que apontam para as variedades *mensensis* e *dekindtiana* como prováveis ancestrais da espécie *Vigna unguiculata* ssp *unguiculata*.

Segundo o consenso dos pesquisadores, o local de origem é o continente africano, não tendo sido encontradas formas selvagens da espécie fora da África. (FREIRE FILHO, 1988). Steele e Mehra (1980) e Ng e Maréchal (1985) citam o oeste da África, mais precisamente a Nigéria, como centro primário de diversidade desta espécie, entretanto Padulosi e Ng (1997) afirmam que provavelmente a região de Transvaal, na República da África do Sul, é a região de especiação de *V. unguiculata* (L.) Walp.

Acredita-se que o feijão-miúdo foi introduzido na América Latina no século XVI, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, primeiramente nas colônias espanholas e em seguida no Brasil, provavelmente pelo estado da Bahia (WATT, 1978; FREIRE FILHO et al., 1981; FREIRE FILHO, 1988). A partir da Bahia, foi levado pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste e para as outras regiões do país.

No estado do Rio Grande do Sul estima-se que foram trazidos pelos colonizadores açorianos em 1725 quando da fundação da primeira povoação,

Barranco do Norte, atual São José do Norte. A condição geográfica típica da região tem garantido um isolamento desses materiais até dias atuais.

Considerando a importância destas espécies, principalmente para os países da Ásia e da África. Eles consideraram igualmente importantes as espécies tidas como origem asiática (*Vigna radiata*; *V. mungo*; *V. umbelata*; *V. angularis* e *V. aconifolia*) e as de origem africana *Vigna unguiculata* e seus parentes silvestres e a *V. subterranea*.

2.3 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E UTILIZAÇÃO DO GÊNERO VIGNA

O feijão-miúdo nas regiões norte e nordeste é cultivado para a produção de grãos e produzido em escala comercial, tendo em vista a participação efetiva na fonte protéica como alimento de grande maioria da população. Segundo Oliveira & Carvalho (1988), em função da adaptabilidade, a leguminosa é utilizada em todo o território nacional sob várias maneiras. Para esses autores, a rusticidade e capacidade de desenvolver-se em solos de baixa fertilidade a tornam opção para planta de cobertura ou adubo verde na recuperação de solos pobres ou esgotados pelo uso intensivo.

No Estado do Rio Grande do Sul, é utilizado basicamente como leguminosa forrageira anual de verão, na produção leiteira e mais recentemente como cultivo de cobertura para plantio direto.

A planta adapta-se bem a uma ampla condição de clima e solo na região de clima temperado, produzindo grande quantidade de massa seca e de alta qualidade. Apresenta ampla variabilidade genética, ampla capacidade de adaptação, alto

potencial produtivo, grande capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, através da simbiose com *Bradyrhizobium japonicum*, e excelente valor nutritivo, é uma espécie de grande valor atual e estratégico.

2.4 - PRAGAS E DOENÇAS

Um dos mais importantes fatores limitantes da produção de feijão-miúdo, são as viroses, causadas principalmente pelos vírus *Cowpea Severe Mosaic Virus* - CpSMV, do grupo Comovírus, *Cowpea Aphid Born Mosaic Virus* - CpAMV, do grupo Potyvírus, *Cucumber Mosaic Virus* - CMV, do grupo Cucumovírus e *Cowpea Golden Mosaic Virus* - CpGMV, do grupo Geminivírus. É também acometido por uma série de doenças fúngicas, bacterianas e por nematóides (PONTE, 1972, SANTOS, 1982, PENTE, 1988, PENTE et al. 1974, COSTA, 1987a, RIOS, 1988). Vários trabalhos têm sido realizados visando a identificação de fontes de resistência a essas doenças (RIOS e WATT, 1980, RIOS, 1983, PONTES e CARVALHO, 1984, LEMOS e PONTE, 1978, COSTA 1987b, SANTOS et al., 1991, GOMES e SOARES, 1991). Essas doenças, entretanto, não têm uma distribuição generalizada nas regiões produtoras (ARAÚJO, 1988). Este é um aspecto importante, porque desse modo os danos são menores e o controle se torna mais fácil. Vale mencionar, entretanto, que o complexo de patógenos do solo, o qual envolve *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Macrophomina sp.* e *Sclerotium sp.*, vem crescendo de importância e merece maior atenção no que se refere a identificação de fontes de resistência e desenvolvimento de cultivares resistentes.

Santos e Quinderé (1988), apresentaram um amplo estudo sobre a importância e o manejo de praticamente todas as pragas que ocorrem em *Vigna*. Entre essas pragas, considerando as que causam danos diretos, merecem maior atenção os percevejos (*Nezara virídula*, *Piezodorus guildini* e *Crinocerus sanctus*), a cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*), a minadora das folhas (*Liriomyza sativae*), o trips (*Trhrips tabaci*), o manhoso (*Chalcodermus bimaculatus*) e a lagarta *Elasmopolpus lignosellus*. Entre as pragas que além de causar o dano direto são também vetoras de vírus, merecem atenção a vaquinha (*Cerotoma arcuata*) a brasileirinha (*Diabrotica speciosa*), vetoras do CpSMV, os pulgões (*Aphis spp*), vetores do CpAMV e CMV e a mosca branca (*Bemisia tobaci* e *Bemisia agentifolia*), que são transmissoras do CpGMV. Entre as pragas do pós colheita o caruncho (*Callosobruchus maculatus*) é a mais importante, sendo o responsável pela quase totalidade das perdas ocorridas nos grãos armazenados.

2.5 - MELHORAMENTO GENÉTICO E BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA

O melhoramento de plantas pode ser conceituado como a arte ou ciência voltada à obtenção de genótipos vegetais superiores.

Bancos de germoplasmas são locais onde se armazena a diversidade genética de uma espécie.

Segundo Araújo (1988) os programas de melhoramento de *Vigna* no Brasil, começaram em 1963, por diversas instituições de pesquisa das regiões Norte e Nordeste. Entretanto, apenas em 1975 é que houve um grande esforço na introdução de novos materiais genéticos com a remessa dos Ensaios Internacionais

de Rendimento, do International Institute of Tropical Agriculture (IITA), localizado na Nigéria. Também, após, a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, em 1973 e com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão – CNPAF, em 1974, houve a estruturação em nível nacional, do programa de pesquisa em *Vigna* em 1977, envolvendo as instituições de pesquisa que já trabalhavam com a espécie. Assim, em 1978, foi criado o Programa de Melhoramento do Caupi, com a cooperação internacional do IITA.

Para dar suporte aos programas de melhoramento de espécies vegetais, entre outros objetivos, foi também criado o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia – Cenargen, em 1974. Junto, também, surgiu o Programa de Conservação e Uso de Recursos Genéticos que tem por objetivo o enriquecimento, conservação e manejo destes recursos genéticos, sejam eles exóticos ou nativos.

Os recursos genéticos de *Vigna* constituem a base do desenvolvimento agrícola da cultura e o manejo envolve atividades que vão desde o enriquecimento, realizado através da introdução e da coleta de germoplasma, à caracterização e avaliação, e por último a sua conservação a médio prazo, realizada pelo Banco Ativo de Germoplasma (BAG – Caupi) na Embrapa Arroz e Feijão e, a longo prazo, na Coleção de Base (Colbase – Caupi), realizada na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen).

O enriquecimento da variabilidade genética do caupi é essencial para a criação de novas cultivares mais produtivas e resistentes a pragas e doenças. Entretanto, esta ação representa um grande perigo quanto à introdução e à disseminação de novas pragas e doenças. As sementes de caupi portadoras de

genes desejáveis aos trabalhos de melhoramento são, também, o veículo de grande eficiência para o transporte de insetos, fungos, bactérias, nematóides e vírus.

Uma coleção ativa de germoplasma, para ser eficientemente utilizada, deve ter seus acessos caracterizados e avaliados com todas as informações disponibilizadas em sistema computadorizado para facilidade de procura pelos usuários. A caracterização morfológica e avaliação a campo seguem uma lista mínima de descritores pré-estabelecidos (ARAÚJO et al., 1984).

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia tem por missão pesquisar componentes da agrobiodiversidade visando disponibilizar recursos genéticos e biotecnologias para viabilizar soluções tecnológicas, competitivas e sustentáveis, para as principais cadeias produtivas do agronegócio brasileiro, em benefício da sociedade. Nesta missão está a conservação *ex-situ* de germoplasma a longo prazo (coleção de base, mantida em câmaras), coleções que podem ser mantidas a campo (*on farm*) e coleções *in vitro*.

Coleção de base é dedicada a conservar o germoplasma/semente em câmaras, através do uso de procedimentos de conservação em longo prazo, com a utilização de processos de refrigeração (entre -18° ou -20°C) e com teores de umidade das sementes entre 5% a 7%.

2.6 - REGISTRO DE CULTIVARES (RNC) E PROTEÇÃO DE CULTIVARES (SNPC) – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA)

A coleta, caracterização e conservação dos recursos genéticos vegetais têm um importante papel e servem de base para programas de melhoramento que visam

o lançamento de novas cultivares de interesse do agronegócio brasileiro. Com a venda de tradicionais empresas brasileiras produtoras de sementes às gigantes multinacionais e as recentes fusões dessas últimas, o mercado tornou-se altamente concentrado e competitivo.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu mecanismos para cadastrar e organizar informações detalhadas sobre as características das cultivares habilitadas para a produção e comercialização, em todo o território nacional, instituindo o Registro Nacional de Cultivares (RNC). O RNC é de fundamental importância para os programas de melhoramento, pois além de assegurar a identidade genética e qualidade varietal das cultivares, resguardam as cultivares melhoradas contra a degradação decorrentes de misturas mecânicas, cruzamentos, trocas de nomes ou denominações e outras ocorrências acidentais.

O Registro Nacional de Cultivares (RNC) foi instituído por meio da Portaria nº 527, de 30 de dezembro de 1997, mediante a necessidade de disponibilizar rapidamente para os agricultores os mais recentes avanços da pesquisa genética vegetal, além de adequar os Sistemas Brasileiros de Avaliação e Recomendação de Cultivares e de Registro de Cultivares aos normativos dos acordos inter-regionais do MERCOSUL.

Atualmente o RNC é regido pela Lei de Sementes nº 10.711/03 (BRASIL, 2009a), que habilita as cultivares para a produção, beneficiamento e comercialização de sementes e mudas em todo o território nacional. Para a inscrição de uma determinada cultivar no RNC, deve-se previamente submetê-la a ensaios para determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU), ou seja, o valor intrínseco da

combinação das características agronômicas da cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e de consumo *in natura*.

De acordo com as normas estabelecidas, o pedido de inclusão no RNC deve ser encaminhado separadamente para cada cultivar, por meio de formulário específico disponível no sítio eletrônico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. O formulário é específico para a inscrição das espécies vegetais cujos critérios mínimos para a avaliação do VCU não estejam ainda estabelecidos. Neste formulário são apresentados os seguintes dados: genealogia, principais características morfológicas, biológicas e/ ou fisiológicas que identificam a cultivar, relatório técnico indicando a produtividade, comportamento ou reação às principais pragas e doenças, região de adaptação e outros dados que justifiquem a sua importância para o mercado nacional e internacional.

O registro é comumente confundido com a proteção de cultivares. Todavia, esses processos possuem objetivos e procedimentos distintos, mesmo considerando que o processo de registro de cultivares pode usufruir e até mesmo ser abreviado pelo processo de proteção de cultivares.

A Proteção de Cultivares é regida pela Lei nº 9.456/97 e coordenada pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), que tem competência para acatar os pedidos e assegurar o direito de propriedade intelectual dos obtentores de novas combinações filogenéticas na forma de cultivares Distintas, Homogêneas e Estáveis (DHE). A proteção dos direitos intelectuais sobre a cultivar é efetuada mediante a concessão de um certificado de proteção de cultivares. Este certificado é considerado um bem móvel e representa a única forma de proteção das espécies superiores de plantas (BRASIL, 2009b). Os requisitos necessários para a proteção

de cultivares são ser um produto de melhoramento genético, ser uma espécie passível de proteção, não ter sido comercializada no exterior há mais de quatro anos ou há mais de seis anos, nos casos de videiras ou árvores e ser distinta, homogênea e estável.

Desta maneira, o Registro de Cultivares e a Proteção de Cultivares apresentam diferenças básicas tais como: o registro de cultivares habilita a produção e comercialização de sementes no país, enquanto a proteção cobre as obtenções de novas cultivares produzidas pelos programas de melhoramento genético de instituições de pesquisa e assegura o direito de exploração comercial de uso (*royalties*), por um determinado período de tempo. O registro é fundamentado na legislação de semente. A proteção tem legislação própria, vinculada a ordenamentos internacionais de proteção intelectual. Para registrar uma cultivar deve-se previamente submetê-la a ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), exigidos para as espécies que possuem critérios mínimos estabelecidos. Para a proteção é necessária a comprovação das características da cultivar por meio de ensaios de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE), que só podem ser realizados para as espécies que possuem descritores morfológicos publicados no Diário Oficial pelo MAPA (AVIANI et al., 2008).

De acordo com o sítio eletrônico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA existia até dez/2009 22.000 cultivares registradas e 1.100 cultivares protegidas, sendo os primeiros pedidos de proteção datados de dez/1997.

Destas cultivares, segundo dados da página do SNPC/ MAPA para o gênero *Vigna unguiculata* (L.) Walp., não existe cultivares protegidas e existem 45 cultivares registradas.

2.7 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A OCORRÊNCIA DE FEIJÃO-MIÚDO (*Vigna unguiculata* L. (WALP) NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE

2.7.1 - MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE

O município de São José do Norte está localizado na parte sul da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, geograficamente situado entre o Oceano Atlântico e a Lagoa dos Patos, com latitude 32°00'53" e longitude 52°02'30", localiza-se a 326 km da capital do estado, possuindo 1.135,30 km² de extensão, e uma população de 22.079 habitantes (IBGE, 1996) da qual um terço reside no meio rural.

A região ainda conserva as características agrícolas da primeira metade do século passado, se comparada às demais regiões do Estado. Dados históricos revelam que inicialmente a área foi usada para grandes fazendas, doadas pelo governo português aos militares, devido à importância estratégica da região durante a guerra contra a Espanha (1763). A população sempre esteve voltada para a pecuária, pesca e plantio de cebola, atividades introduzidas pelos colonizadores açorianos em função de seus hábitos alimentares. O acesso mais rápido ao município é por barco, via cidade de Rio Grande. A topografia do município revela área plana, com altitude máxima de 7 metros.

É a região de colonização mais antiga do estado do Rio Grande do Sul, sendo, entretanto, um dos três municípios mais pobres do estado. Tem sua

economia alicerçada no monocultivo da cebola, caracteriza-se como o município maior produtor de cebola do Brasil, colhendo anualmente 50.000t, em cerca de 3.000 ha (EMATER/RS-ASCAR, 1998). Segundo a Emater/RS-ASCAR (1997), economicamente, o município situa-se como um dos três municípios mais pobres do Estado, sua economia é baseada na agricultura familiar, possuindo 3.260 produtores e propriedades na sua maioria, com área inferior a 10 ha. O trabalho no meio rural envolve todos os membros da família que gastam 94% de seu tempo em atividades na propriedade. (ZABALETA, 1998).

O sistema de produção utilizado pelas famílias de pequenos agricultores consiste na exploração de pequenas áreas, submetidas a sérias restrições climáticas representadas principalmente pelos ventos freqüentes. Os solos apresentam grandes limitações em suas características químicas, físicas e biológicas, utilizando-se de processos simples de produção, baseados na utilização da tração animal e humana, e com baixa aplicação de recursos tecnológicos dependentes de capital.

A cultura da cebola é a principal atividade agrícola, absorvendo 83,7% da força de trabalho. Em segundo plano, aparecem lavouras de milho, feijão e uma incipiente produção de frutas e hortaliças, principalmente para consumo doméstico. A pecuária de corte ocupa o restante das áreas não cultivadas (ZABALETA, 1998). A rentabilidade obtida com a exploração agrícola, baseada no monocultivo de cebola, de maneira geral, tem sido muito pequena, fato que determina a baixa qualidade de vida, observada entre os agricultores familiares. Desta maneira observa-se a formação de um contexto onde a agricultura familiar apresenta grandes limitações para reproduzir-se, necessitando da viabilização de alternativas adaptadas a sua realidade, a fim de garantir a sua sustentabilidade.

Neste cenário figura a produção de sementes de feijão-miúdo, como segunda renda agrícola do município, para a maioria das propriedades rurais. Cultura tradicional da região, utilizada originalmente para melhoramento de solos arenosos, no sistema de produção da cebola e cultivos de subsistência (EMATER, 1997).

2.7.2 - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DE SÃO JOSÉ DO NORTE

O clima da região é da caracterizado como clima subtropical, com inverno frio e úmido e verão moderado e seco. É caracterizado pela distribuição das chuvas ao longo do ano, com temperatura média máxima de 22°C e mínima de 14°C. Há ocorrência de geadas nos meses de junho a agosto (MOTA, 1975). Destaca-se dentre as condições climáticas, a frequência de ventos fortes, os quais devido à proximidade do mar apresentam normalmente alta umidade e salinidade.

Situa-se na parte externa de uma área sedimentar da restinga litorânea que abrange também os municípios de Tavares e Mostardas. Conforme Cunha (1997), esta restinga é formada por quatro níveis sedimentares quaternários distintos, as dunas antigas (20,59%), as Planícies Alta e Média (28,10%), com solos hidromórficos, superficialmente arenosos sobre uma camada argilosa que impede a drenagem; as Planícies inundáveis que constituem 17,13% de solos arenosos, hidromórficos, salinos e alcalinos e, finalmente as praias, dunas e lagoas ocupando 29,71% da área.

Conforme o IBGE (1986), os solos da restinga litorânea nas áreas mais elevadas foram definidos como plintossolos álicos, nas planícies Alta e Média como planossolos solódicos e, nas áreas de Planície Baixa neossolos (antigas areias quartzosas hidromórficas). Os solos agrícolas desta região apresentam como

característica marcante o fato de serem totalmente arenosos e pobres em nutrientes, oscilando entre o hidromorfismo e a secagem excessiva durante o ano.

2.7.3 - SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO-MIÚDO EM SÃO JOSÉ DO NORTE

A importância sócio-econômica da cultura do feijão-miúdo nessa região do estado decorre do fato de se constituir uma segunda fonte de renda para a pequena propriedade na forma de semente para a produção de forragem, cuja comercialização estende-se por quase todo o território gaúcho.

São produzidos anualmente cerca de 10 toneladas de sementes, em áreas médias de um hectare com rendimentos que não ultrapassam em média 500 kg/ha (EMATER, 2006).

A produção de sementes tem aumentado significativamente, como conseqüência da grande procura dessa leguminosa para a formação de pastagens nas regiões produtoras de leite do Estado do Rio Grande do Sul. Com a criação da Associação de Produtores de feijão-miúdo com 50 agricultores familiares, os quais demonstraram interesse em participar desta experiência inovadora, tendo como objetivo estudar o sistema de produção desta espécie com alto potencial, buscando qualificar o feijão-miúdo, e obter sementes com alto potencial genético, excelente grau de pureza e conseqüentemente com alto valor agregado.

O sistema de produção de sementes de feijão-miúdo se processa após a colheita da cebola, o que ocorre no mês de dezembro. Os depoimentos dos produtores apontam um incremento de até 50% no rendimento dos cultivos de cebola, milho e hortas domésticas em sucessão ao feijão-miúdo. Atualmente, a

produção já envolve cerca de 50 produtores com o fim específico para a produção de sementes.

O feijão-miúdo é, portanto, semeado na mesma área, aproveitando eventuais efeitos de capinas, revolvimento do solo pelo arranquio da cebola e o adubo residual. As quantidades de sementes utilizadas variam de 3,0 a 20,0 kg/ha. O manejo destinado à produção de sementes resume-se a uma capina, no máximo, e a colheita realizada de uma única vez, ou escalonada em várias vezes. A área é colhida por completo e a trilha realizada em abril/maio, de forma manual. A secagem é realizada ao sol e o armazenamento em tambores ou tonéis com as sementes misturadas com areia.

As sementes produzidas nesta região possuem peculiaridade de ser única, com tal carga genética geradora de notável rusticidade, desenvolvida naturalmente através de séculos em que a cultura esteve submetida às citadas condições adversas, promoveu-se assim um processo de seleção natural onde somente as melhores sementes sobreviveram.

As sementes de feijão-miúdo podem ser portadoras de importantes patógenos para a cultura, tendo sido assinalados mais de uma centena de microorganismos em todo mundo. Alguns desses podem causar problemas no armazenamento e, conseqüentemente, no campo, pela redução da qualidade das sementes de forma a causar severas perdas no rendimento do cultivo (ARAÚJO, 1984).

Algumas doenças causadas por fungos têm sido constatadas, como oídio, podridão das vagens, de raízes e caule, entre outras. Segundo Sallis et al (2001) a semente produzida em São José do Norte apresenta expressiva contaminação fúngica, principalmente de *Alternaria* sp. e *Fusarium* sp., além de possuir alta incidência de *Colletotrichum* sp. e fungos de armazenamento, sugerindo a adoção

de medidas que melhorem o potencial de armazenamento das sementes e que reduzam a incidência de fungos nos campos de produção.

A microflora associada às sementes de feijão-miúdo é variável, em relação à área de cultivo e às condições climáticas predominantes nestas regiões, o que sugere a necessidade de levantamentos sobre a ocorrência de microorganismos em sementes, acrescidas de informações sobre as condições climáticas prevalentes durante o período de produção e armazenamento, informações sobre práticas agrônômicas e ocorrência de pragas e doenças (ARAÚJO, 1988).

2.7.4 - FUNGOS ASSOCIADOS SEMENTES

Dentre os fatores responsáveis pela baixa produtividade de sementes de feijão-miúdo está o uso de sementes próprias, geralmente de baixa qualidade fisiológica e sanitária (SALLIS et al., 2001). Outro fator que afeta a produtividade deve-se ao fato de que as sementes de feijão-miúdo são portadoras de importantes patógenos para a cultura, tendo sido identificados mais de uma centena de microorganismos em todo mundo, alguns dos quais causando problemas no armazenamento e no campo.

Cerca de 70 espécies de fungos foram isolados de sementes de feijão-miúdo originadas de diferentes estados brasileiros, muitos destes fungos com patogenicidade comprovada. (ARAÚJO, 1984). A sanidade de sementes também tem sido característica progressivamente revelada como interferente no desempenho das sementes. As relações entre incidência de patógenos e a redução do peso específico em sementes, com decorrente perda de qualidade fisiológica, é

tema confirmado em trabalhos desenvolvidos por pesquisadores como Carvalho e Nakagawa (1983) e Menten (1991).

A presença de fungos associados as sementes de feijão-miúdo foi relatada por Rios (1988), que determinou existir cerca de 40 espécies de fungos patogênicos, sendo que destas, pouco mais de 20 espécies foram detectadas no Brasil. Muitos destes fungos apresentaram comprovada patogenicidade, destacando-se, entre outros, *Botryplodia* sp., *Colletotrichum lindemutihanum*, *Curvularia lunata* (anomalia nas plântulas), *Fusarium oxysporum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*, *F. semitectum*, *Macrophomina phaseolina* e *Phomopsis sojae*. Alguns destes fungos, embora de ocorrência comum, não são considerados importantes, pois originam doenças de pouca gravidade sob o ponto de vista econômico. No entanto cabe destacar que outros fungos, como *Botrytis cinerea*; *Choanephora cucurbitarum* e *C. infundibulifera*; *Sclerotium rolfii*; *Phytium aphanidermatum*; *Macrophomina phaseolina*; *Fusarium oxysporum*; *Fusarium solani*; *Colletotrichum capsici* e *C. truncatum* (mancha-de-café); *Erysiphe polygoni* e *Colletotrichum lindemuthianum* (antracnose), podem, sob condições favoráveis, causar severos danos à cultura.

Algumas doenças provocadas por fungos têm sido constatadas, como oídio, podridão das vagens, de raízes e caule, entre outras. O oídio manifesta-se com muita intensidade em plantios de terceira época (maio a agosto) nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e em zonas de microclimas frios, principalmente em altitudes acima de 1000m. Podridão das vagens, de raízes e caule, murchas de *Fusarium* e outras causadas por fungos de solo comuns na região Norte, poderão se tornar fatores limitantes nas áreas de irrigação. A mancha de café (*Colletotrichum capsici*) tem-se manifestado de maneira destrutiva em Goiânia (GO). Por ser eficientemente transmissível pelas sementes e encontrar ambientes propícios ao seu

desenvolvimento em outras regiões do Brasil, pode vir a ser comprometedora da produção em várias localidades. Murcha de *Fusarium*, embora comum em quase todas as regiões de cultivo, tem sido pouco relatada e estudada no Brasil, apesar de ser uma doença altamente prejudicial, capaz de causar sérias perdas de produção, se o feijão-miúdo for cultivado em solos que contenham o patógeno. A sua importância está relacionada, principalmente, à alta patogenicidade do agente causal, sua transmissibilidade pelas sementes e a capacidade de sobreviver no solo, mesmo na ausência do hospedeiro específico.

Outros estudos feitos em nosso país, realizados com objetivo de avaliar a população fúngica associada às sementes do feijão-miúdo, indicaram que *Fusarium oxysporum* foi o fungo mais freqüente, com índices que variaram de 0,5% (BARROS& MENEZES, 1980) a 46,7% (BARROS et al., 1985).

3 - CAPITULO 1 – CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-MIÚDO *Vigna unguiculata* (L.) WALP. OCORRENTES EM EM SÃO JOSÉ DO NORTE/ RS.

3.1- INTRODUÇÃO

A caracterização morfológica dos organismos corresponde à base de todo e qualquer estudo, uma vez que a primeira determinação de um ser começa pelo seu próprio fenótipo, ou seja, pela sua aparência geral do ponto de vista morfológico.

A expressão dos caracteres (fenótipo) está sujeita à variação do ambiente, conforme a fórmula genótipo + ambiente = fenótipo, mostrando que este não depende apenas da constituição genética ou da seqüência de genes (genótipo), mas também de fatores ambientais.

A caracterização pode ser feita descrevendo-se as variações fenotípicas e genotípicas entre populações, através de descritores quantitativos e/ou qualitativos, de fácil mensuração e estáveis; assim a descrição da variação para caracteres morfológicos, de natureza quantitativa (caracteres controlados por vários genes e muito influenciados pelo ambiente e apresentam distribuição fenotípica contínua) e

qualitativa (caracteres controlados por poucos genes e pouco influenciados pelo ambiente, apresentam distribuição fenotípica discreta), fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada genótipo estudado (SINGH, 2001).

Segundo Valls (1988), a caracterização, consiste idealmente na anotação de caracteres botânicos, facilmente visíveis ou mensuráveis e que se expressam consistentemente em todos os ambientes. Fixa-se, basicamente, em aspectos morfológicos e fenológicos observados de forma sistemática nos genótipos, através do confronto com descritores morfológicos, os quais devem ser bem definidos para todos os usuários de uma espécie ou cultivo, levando em consideração os seus diferentes usos. Esta caracterização pode determinar a distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) para cada espécie, sendo os caracteres morfológicos observados de forma sistemática nas espécies através do confronto com descritores que contemplam as diferentes partes da planta (MUÑOZ et al., 1993).

Neste contexto, no município de São José do Norte, localizado na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, foi identificada a existência de quatro genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculada* (L) Walp.) diferenciados pela cor de tegumento como Preto, Baio, Amendoim e Mosqueado, com elevada produção de biomassa em condições ambientes completamente adversas: ventos permanentes, solos arenosos de baixa fertilidade e salinos.

Em função da sua adaptabilidade, o feijão-miúdo é utilizado em todo o território nacional sob várias formas. No Rio Grande do Sul, sua utilização inicial foi como alimento humano. Posteriormente passou a ser usado na proteção e melhoramento de solo e atualmente é utilizado como planta leguminosa forrageira anual de verão na produção leiteira.

Considerando as condições adversas em que esta espécie foi selecionada, seu potencial produtivo tanto forrageiro como de sementes/grãos, o conhecimento da cultura por parte do produtor e a existência de demanda crescente por suas sementes tornou-se necessário organizar a cadeia da produção de sementes de feijão-miúdo na região.

Umas das etapas de grande importância na organização desta cadeia é a caracterização dos genótipos ocorrentes na região, a fim de proceder a seus registros, garantindo que as sementes aí produzidas permaneçam com as características originais que definiram os genótipos e viabilizando sementes de qualidade para a produção de forragem, especialmente para a bacia leiteira do estado do Rio Grande do Sul.

A Lei número 10.711 de 5 de agosto de 2003 (Lei de Sementes) que através do Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM) órgão do Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abatecimento (MAPA) objetiva garantir a identidade e a qualidade do material utilizado para multiplicação que será comercializado e utilizado em todo território nacional. Do Capítulo IV (Do Registro Nacional de Cultivares-RNC) desta Lei faz-se necessário, para a organização da cadeia produtiva de sementes de feijão-miúdo o registro das cultivares que serão comercializadas. Para tanto é necessário a caracterização morfológica e agrônômica dos genótipos ocorrentes na região atendendo a inscrição dos mesmos como cultivares no RNC,

conforme Art. 15 que diz “O MAPA estabelecerá normas para a determinação de Valor de Cultivo e Uso – VCU pertinentes a cada espécie vegetal, para a inscrição das cultivares no RNC.”.

A caracterização dos genótipos é realizada seguindo a avaliação dos requisitos mínimos para determinação do Valor do Cultivo e Uso de feijão vigna (*Vigna unguiculata* (L) Walp) (Anexo 1) através de metodologia fornecida pelo Registro Nacional de Cultivares (RNC) no sítio eletrônico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Da mesma forma, a Lei número 9.456 de 25 de abril de 1997 (Lei de Proteção de Cultivares) que através do Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) confere a proteção à propriedade intelectual de novas cultivares de plantas e objetiva uniformizar o procedimento técnico de comprovação de que uma cultivar é distinta de outra(s) cujos descritores sejam conhecidos, é homogênea quanto as suas características dentro de uma mesma geração e é estável quanto à repetição das mesmas características ao longo de gerações sucessivas.

Do Capítulo I Seção V (Do Pedido de Proteção) Art. 14 (VII) desta Lei, o pedido de proteção deve conter a comprovação das características morfológicas de Distiguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) da cultivar. Esta caracterização é realizada segundo as instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) (Anexo 2) através de metodologia fornecida pelo Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

O presente trabalho teve como objetivo verificar as diferenças morfológicas existentes entre quatro genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculada* (L) Walp.), caracterizados previamente pela coloração do tegumento, ocorrentes no município

de São José do Norte/RS. Além disso, buscou-se avaliar a pertinência das características morfológicas constantes na determinação de Valor de Cultivo e Uso – VCU e no Teste de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade - DHE, segundo metodologias fornecidas pelo Registro Nacional de Cultivares (RNC).

3.2- MATERIAL E MÉTODOS

Para caracterizar morfológicamente os quatro genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L) Walp.), diferenciados pela coloração do tegumento ocorrentes no município de São José do Norte através de descritores de VCU e DHE, foi realizada a consulta na página eletrônica do MAPA a fim de obter a lista de requisitos mínimos para Determinação do Valor do Cultivo e Uso (VCU) (Anexo 1) no RNC e Execução dos Ensaio de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) (Anexo 2) no SNPC em *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Através do acesso ao sítio eletrônico www.agricultura.gov.br do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) no link SERVIÇOS e item SEMENTES E MUDAS foram obtidos através do Registro Nacional de Cultivares (RNC) os formulários para registro de cultivares e requisitos para VCU que forneceram informações quanto aos critérios para avaliação dos descritores morfológicos para Feijão Vigna [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] conforme exigências do MAPA (Anexo 1).

Através do acesso ao mesmo sítio eletrônico www.agricultura.gov.br no link SERVIÇOS e item PROTEÇÃO DE CULTIVARES através do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) não foi verificada a existência de formulários para proteção de cultivares, indicando não haver critérios definidos para a avaliação de

DHE desta espécie. Utilizou-se a tradução do modelo adotado pela International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) para *Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdec. (Anexo 3) para elaborar as instruções para execução de ensaios de DHE (Anexo 2) utilizados nesta avaliação, com autorização do SNPC.

Para avaliação das características morfológicas foram realizados dois experimentos. O primeiro experimento foi instalado no ano agrícola de 2007/2008 utilizando os descritores morfológicos para avaliação de acordo com os requisitos para VCU e o segundo experimento no ano agrícola de 2008/2009 utilizando os descritores morfológicos para avaliação de acordo com os requisitos para DHE.

3.2.1- CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS 4 GENÓTIPOS ATRAVÉS DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA VCU

De acordo com os requisitos exigidos para VCU, foram selecionados três locais em regiões edafoclimáticas de importância para a espécie. Esses locais foram Embrapa Pecuária Sul (EMBRAPA CPPSul/Bagé), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO/ São Borja) e Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO/ Petrolini) que receberam o experimento no ano agrícola de 2007/2008.

A condução do experimento foi realizada seguindo as recomendações exigidas para a correção dos níveis de fertilidade do solo e adubação de manutenção. A densidade de semeadura foi de 6,0 gramas de sementes puras viáveis por metro quadrado.

As parcelas foram estabelecidas com quatro linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,5m. Foram consideradas úteis para as avaliações as 2 linhas centrais, eliminando-se 0,5m nas extremidades (Anexo 4).

As 3 áreas, nos 3 locais escolhidos foram preparadas e semeadas no mês de dezembro de 2007, na mesma semana. A semeadura ocorreu na Fepagro/Petrolini dias 14 e 15, na Fepagro/São Borja dias 16 e 17 e na Embrapa CPPSul/Bagé dias 18 e 19.

As características morfológicas de caráter quantitativo e qualitativo foram avaliadas nos estádios de germinação, plântulas, floração, maturação, colheita e pós-colheita a partir dos 13 descritores exigidos pelo MAPA através da lista de requisitos mínimos do RNC. Os descritores avaliados foram:

1- Antocianina no hipocótilo - ANTO: foi observada a cor do hipocótilo das plantas em cada parcela e esta foi classificada em **ausente 0 ou presente 1;**

2- Cor da flor - C.FLOR: foi observada a cor das flores quando estas estavam totalmente abertas e foi classificada em **branca 0 , roxa 1, outra 2;**

3- Uniformidade da cor da flor - UNIF: foi observada a uniformidade da coloração da flor e classificada em **desuniforme 0 ou uniforme 1;**

4- Cor da folha no início florescimento - C.FOLH: foi observada a cor das folhas no início do florescimento e classificada em **verde claro 0 ou verde 1 ou verde escuro 2;**

5- Comprimento do folíolo central - COMP.F: foi medido o comprimento do folíolo central (em cm);

6- Largura do folíolo central - LARG.F: foi medido a largura do folíolo central (em cm);

7- Habito de crescimento - HAB: foi observado o hábito de crescimento das plantas nas parcelas e classificado em **indeterminado 0 ou determinado 1;**

8- Porte da planta no florescimento - PORTE: foi observado o porte das plantas nas parcelas no início do florescimento e classificado em **ereto 0 ou semi-ereto 1 ou prostrado 2;**

9- Cor do hipocótilo - C.HIPO: a observação foi feita quando as plântulas apresentavam as folhas primárias abertas e foi classificado em **verde 0 ou roxa 1 ou outra 2**

10- Cor do tegumento - C.TEG: foi determinada em sementes recém-colhidas e secas e foi classificado em **preto 0 ou vermelho (amendoim) 1 ou bege (baio) 2 ou mosqueado 3 ou outro 4**

11- Cor do Hilo - C.HILO: foi determinado em sementes recém-colhidas e secas e foi classificado em **branco 0 ou outras 1**

12- Forma da semente - FORMA: foi determinado em sementes recém-colhidas e secas e classificada em **esférica 0 ou elíptica 1**

13- Brilho da semente - BRILH: foi determinado em sementes recém-colhidas e secas e classificado em **fraco 0 ou médio 1 ou forte 2**

3.2.2- CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GENÓTIPOS ATRAVÉS DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA DHE

De acordo com os requisitos exigidos para DHE, foi escolhido um único local para a condução do experimento. O local escolhido foi a Embrapa Pecuária Sul em Bagé (Embrapa CPPSul) que recebeu o experimento no ano agrícola de 2008/2009.

Nas avaliações para cada genótipo (Amendoim, Preto, Baio e Mosqueado) foram avaliadas 60 plantas divididas em três parcelas (Anexo 5). A área foi preparada e a semeadura ocorreu em 19 de dezembro de 2008. Foram semeadas 40 sementes puras viáveis de cada genótipo por repetição, divididas em duas linhas. Após o período de germinação as plantas a mais foram retiradas das linhas a fim de obter destas sementes germinadas apenas 20 plantas, divididas em 10 plantas em cada linha, em cada parcela totalizando as 60 plantas exigidas pelos requisitos para avaliar DHE.

Cada parcela foi estabelecida com duas linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 1,0m (Anexo 5).

As características morfológicas de caráter quantitativo e qualitativo foram avaliadas nos estádios de germinação, plântulas, floração, maturação, colheita e pós-colheita a partir dos 36 descritores fornecidos pelo MAPA através da tabela de

descritores de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) fornecida pelo SNPC. A identificação da característica foi realizada conforme a escala de códigos com valores que variam de 1 a 9, conforme instrução para preenchimento da tabela de descritores (Anexo 2). Os descritores avaliados foram:

1- Planta: Tipo de crescimento: foi identificado como **1= arbustivo**
2= trepador

2- Planta: Hábito de crescimento: foi identificado como **1= ereto**
2= intermediário 3= rasteiro 4= trepador

3- Planta: Altura: foi medida em cm e identificada como **3= baixa 5=**
media 7= alta

4- Planta: Largura: foi medida em cm e identificada como **3= estreita 5=**
media 7= larga

5- Planta: Quantidade de nós no ramo primário: foi observado o número de
nós e identificado como **3= pequena 5= media 7= grande**

6- Planta: Quantidade de ramos primários: foi observado o número de ramos
e identificado como **3= pequena 5= media 7= grande**

7- Planta: Quantidade de ramos secundários: foi observado o número de
ramos e identificado como **3 = pequena 5= media 7= grande**

- 8- Planta: Pigmentação antocianica nos ramos:** foi observada a presença ou ausência de antocianina e identificada como **1= ausente 2= presente**
- 9- Planta: Intensidade da pigmentação antocianica dos ramos:** foi identificada como **3= fraca 5= media 7= forte**
- 10- Planta: Gavinhas:** foram identificadas como **1= ausente 2= presente**
- 11- Planta: Quantidade de gavinhas:** foram identificadas como **3= pequena 5= media 7= grande**
- 12- Folha: Intensidade da coloração verde:** foi identificada como **3= clara 5= media 7= escura**
- 13- Folha: Rugosidade:** foi identificada como **3= fraca 5= media 7= forte**
- 14- Folíolo terminal: forma:** foi identificada como **1= lanceolado 2= romboidal 3= ovado 4= obovado 5= oblonga**
- 15- Folíolo terminal: altura:** foi medida em cm e identificada como **3= pequena 5= media 7= grande**

- 16- **Folículo terminal : largura:** foi medida em cm e identificada como **3= estreita 5= media 7= larga**
- 17- **Inflorescência: posição em florescimento pleno:** foi identificado como **1= predominantemente na folhagem 2= intermediaria 3 = predominantemente acima folhagem**
- 18- **Flor: Coloração:** foi identificada como **1= uma cor 2= mais de uma cor**
- 19- **Flor: Distribuição da coloração no estandarte:** foi identificada como **1= na forma de V 2= na margem 3= em todo o estandarte**
- 20- **Flor: Distribuição da coloração das alas:** foi identificada como **1= na margem 2= em toda ala**
- 21- **Vagem: Pigmentação antocianica:** foi identificada como **1= ausente 2= presente**
- 22- **Vagem: Distribuição da pigmentação antocianica:** foi identificada como **1= na extremidade 2= na fenda e na extremidade 3= na lema 4= salpicada 5= toda superfície**
- 23- **Vagem: Quantidade de lóculos:** foram identificados como **3= pequena 5= media 7= grande**

24- Vagem: Posição: foi identificada como **1= ereta 2= horizontal 3= pendente**

25- Vagem: Grau de curvatura: foi identificado como **1= ausente 3= fraca 5= media 7= forte 9= muito forte**

26- Vagem: Forma da curvatura: foi identificada como **1= côncava 2= em forma de S 3= convexa**

27- Vagem: Coloração primaria: foi identificada como **1= esbranquiçada 2= acastanhada**

28- Vagem: Comprimento: foi identificado como **3= curta 5= media 7= longa**

29- Vagem: Largura na porção mediana: foi identificada como **3= estreita 5= media 7= larga**

30- Vagem: Comprimento do pedúnculo: foi identificado como **3= curto 5= médio 7= longo**

31- Vagem: Deiscência: foi identificada como **1= ausente 2= presente**

32- Vagem: Grau de resistência a colheita: foi identificada como **3= baixa 5= media 7= alta**

33- Semente: Peso de mil sementes

34- Semente: Numero de cores excluindo o hilo: foi identificado como **1= uma 2= duas 3= mais de duas**

35- Semente: Coloração de fundo predominante na superfície: foi identificada como **1= esbranquiçada 2= cinza 3= amarronzada 4= roxa 5= preta**

36- Semente: Textura da superfície da testa: foi identificada como **1= lisa 2= enrugada**

Os descritores 3, 4 e 5 foram avaliados 4 semanas após o plantio. Os descritores 6, 7, 8, 9, 10 e 11 foram avaliados 6 semanas após o plantio. Os descritores 21, 22, 23 e 24 foram avaliados no ponto de maturação fisiológica. Os descritores 27, 28, 29, 30 e 31 foram avaliados no ponto de colheita. Os descritores 33, 34, 35 e 36 foram avaliados no pós-colheita.

3.2.3 – ANALISE ESTATISTICA

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o programa MULTIV versão 2.63b (PILLAR, 2001). Primeiramente, foi realizada uma análise multivariada com os dados referentes às 36 características consideradas no Teste de DHE, em sua maioria de caráter estritamente morfológico, avaliadas no ano agrícola 2008/09.

Para esse procedimento, portanto, cada unidade amostral representou uma parcela de campo, em um total de 12 estabelecidas com 4 genótipos de feijão-miúdo, em Bagé-RS. Posteriormente, foi realizada uma segunda análise com os dados referentes a 13 características morfológicas previstas no Teste de VCU, avaliadas em três locais (Bagé, São Borja e Petrolini), durante o ano agrícola 2007/08. Nesse caso, cada unidade amostral foi representada por uma das 36 parcelas de campo (sendo 12 em cada local). A terceira análise multivariada foi similar à segunda, mas utilizando somente os dados obtidos em Bagé.

Considerando que, nos três procedimentos estatísticos realizados, as variáveis observadas eram de diferentes tipos (binárias, qualitativas multiestado e quantitativas), não se procedeu qualquer transformação de dados, e se utilizou o Índice de Gower como medida de semelhança entre as unidades amostrais. As análises de agrupamentos foram realizadas pelo método de “soma de quadrados”, no qual a matriz de semelhança é redefinida pela soma dos quadrados das distâncias entre todos os pares de pontos; e para observar a existência de um padrão de distribuição de unidades amostrais, foi utilizada a ordenação multidimensional, através do método de “coordenadas principais” (PIELOU, 1984; PODANI, 1994).

Com o objetivo de verificar a veracidade da hipótese nula (H_0), de que não há diferenças morfológicas significativas entre os quatro genótipos de feijão-miúdo, efetuaram-se análises de variância acopladas a testes de aleatorização. Para tanto, cada grupo foi constituído pelas três parcelas estabelecidas com o mesmo genótipo. Utilizaram-se 1000 iterações e nível de significância $\alpha = 0,05$. O procedimento baseia-se na partição da soma de quadrados total em soma de quadrados dentro e

entre grupos, a partir da matriz de distâncias euclidianas, comparando as unidades amostrais aos pares (PILLAR & ORLÓCI, 1996).

3.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foi realizada uma análise estatística multivariada com os dados das características utilizadas no Teste de DHE para feijão miúdo, avaliadas em Bagé no ano agrícola 2008/09. Essas variáveis, em sua maioria, têm caráter estritamente morfológico, e por isso se optou por utilizar todas nessa análise. Os dados originais utilizados para análise estatística constam no Anexo 06.

Cabe ressaltar que independente do tipo de caracterização, técnicas multivariadas envolvendo componentes principais e agrupamento tem sido úteis na interpretação dos dados. Em germoplasma essas técnicas quantificam e visualizam a diversidade, identificam e visualizam genótipos e otimizam seus manejos pela identificação dos caracteres mais informativos para serem empregados na caracterização (CRUZ et.al., 2004)

A análise de agrupamentos mostrou significância para partição em 2, 3 ou 4 grupos ($\alpha=0,1$), conforme se pode observar na Figura 16. Embora 2 grupos tenha sido mais significativo, optou-se pela partição em 4 grupos, pois a curva mostra-se ascendente com 12 unidades amostrais, sugerindo que esse agrupamento ficaria ainda mais visível se fossem agregadas novas unidades. Além disso, os grupos identificam os quatro genótipos previamente considerados em função da coloração do tegumento: Amendoim, Preto, Baio e Mosqueado.

Através da ordenação multidimensional, construiu-se um gráfico de distribuição de pontos, onde cada um representa uma unidade amostral (parcela de campo). Desta forma, na Figura 17 se pode observar a delimitação dos grupos, que se considera bastante visível, apesar do baixo percentual de representatividade dos eixos x e y (34,88% e 15,04%, respectivamente). Elaborou-se também um dendograma (Figura 18) mostrando a similaridade entre os genótipos, no qual se pode constatar uma maior proximidade entre o Amendoim e o Baio do que entre o Preto e o Mosqueado, e uma distância ainda maior entre esses pares.

Segundo Jarvis et.al. (2000) no processo de distinção de genótipos é comum empregar critérios agromorfológicos para identificar e diferenciar os mesmos que podem apresentar grande diversidade. Para tanto se faz medição física de vários aspectos morfológicos ou agronômicos da planta.

A lista de descritores contém caracteres herdados, na sua maioria visível a olho nu e se expressam em todos os ambientes, o que permitem distinguir os fenótipos correspondentes. A expressão desses descritores pode ser afetada pelos fatores ambientais. Por exemplo, algumas características avaliadas como hábito de crescimento (SAX, 1926; BLISS, 1971; MIRANDA, 1973; FREIRE FILHO, 1980); forma do folíolo (HALVANKAR & PATIL, 1994), coloração primária da vagem (HALVANKAR & PATIL, 1994) e cor do tegumento da semente (KHATTAK et.al., 1999) apresentam-se como caracteres de herança monogênica, e contribuem para a pouca variação da expressão fenotípica em relação ao ambiente, contrário aos caracteres de herança poligênica ou que apresentam interações gênicas (HALVANKAR & PATIL, 1994, OSPINA, 1981).

Neste contexto, nos quatro genótipos estudados a característica hábito de crescimento apresentou-se de forma indeterminado, diferindo do hábito

determinado. Esta característica é monogênica, com dominância do alelo que condiciona o crescimento indeterminado (Santos, 2002). Isto pode ser justificado, pois os quatro genótipos avaliados vêm sendo cultivado por agricultores familiares há mais de 100 anos, em cultivos sucessivos, na região de São José do Norte, local de origem das sementes semeadas, passando por um processo de seleção natural e dos produtores em relação ao ambiente (condições agroecológicas) e para diversas características de interesse, principalmente relacionados à arquitetura das plantas, o que as torna neste caso mais adaptadas a produção de forragem e a cobertura do solo. Esta característica dos genótipos ocorrentes do Rio Grande do Sul, em geral contrapõe ao que ocorre no Nordeste do país onde a planta é basicamente utilizada para produção de grão destinados ao consumo humano e, portanto apresentam crescimento determinado o que propicia inclusive a colheita mecanizada.

Silva (1986) sugere que o hábito de crescimento do feijão caupi não é uma característica estável, visto que em ambientes diferentes um mesmo genótipo pode sofrer mudanças nítidas que corroboram com os resultados obtidos nesta avaliação (anexo 6). Por serem bastante influenciadas pelo ambiente algumas características não podem servir de base para caracterizar um genótipo.

De acordo com Moreira (1994) estudos sobre a diversidade genética em genótipos podem ser realizados a partir de caracteres morfológicos de natureza qualitativa ou quantitativa, sendo em sua maioria de natureza qualitativa. Iezzoni & Pritts (1991) descrevem que descritores com maiores autovetores ou descritores fixos (dependem de um ou de poucos genes e são de fácil diferenciação fenotípica) (BRASIL, 1997), descritores como cor da flor, cor do hilo, a pigmentação do hipocótilo, a cor da vagem, a cor do tegumento, brilho e forma da semente. Segundo Ramalho et al. (1993), caracteres pouco influenciados pelo ambiente e

possivelmente controlados por poucos genes, com herança qualitativa, são bons marcadores genéticos e podem ser utilizados para diferenciar genótipos.

Em uma segunda análise estatística multivariada, utilizaram-se as 13 características consideradas como morfológicas no Teste de VCU para o feijão miúdo, as quais foram avaliadas durante o ano agrícola 2007/08, em Bagé, São Borja e Petrolini. Os dados originais utilizados para a análise estatística constam no Anexo 07.

Através da análise de agrupamentos, obteve-se significância apenas para partição em 2 grupos (Figura 19), os quais foram delimitados no gráfico de dispersão de pontos (Figura 20). Um dos grupos está formado pelas unidades amostrais que representam todas as parcelas de campo dos genótipos Preto e Mosqueado (nos três locais), circundados na Figura 20 em cor verde com exceção das três repetições do Preto em São Borja, que ficaram no outro grupo (cor azul). Essas parcelas estão representadas pelos três pontos que ficaram situados mais próximos da intersecção dos dois eixos. Verifica-se que as principais características a condicionar esse resultado foram às seguintes: cor da folha no início do florescimento, que foi verde, e não verde claro, como nas demais parcelas do Preto e Mosqueado; e a largura do folíolo central, em geral menor do que apresentaram as outras parcelas do Preto e Mosqueado.

A cor da folha, da forma como foi avaliada é uma característica com um grau acentuado de subjetividade, portanto, considera-se principalmente duas suposições que podem ter condicionado a esse resultado a primeira diz respeito à interpretação do avaliador e a outra ao horário da avaliação, pois segundo Romero (1961) as características cor da flor e cor da folha, variam consideravelmente de acordo com o momento do dia em que se faz a observação, razão pela qual deve-se efetuar

sempre nas primeiras horas da manhã, já que a luz solar produz rapidamente uma diminuição nos tons das cores. De acordo com Silva (1986) a caracterização por meio de caracteres morfológicos de cultivares de caupi tais como: cor da flor, pigmentação da haste, cor da vagem, cor da semente, cor do hilo, brilho da semente sofrem pouca influencia ambiental e permitem reconhecer uma cultivar no campo.

Em estudos com genótipos de *Adesmia latifolia* em Passo Fundo/RS Scheffer-Basso et.al. (2003) afirmaram que características relacionadas a folhas (importante critério para estudo em plantas forrageiras) tais como comprimento das folhas, largura das folhas, diâmetro das folhas, comprimento dos folíolos, largura dos folíolos, relação entre largura e folíolo diferenciam genótipos em um mesmo ambiente.

Considera-se que a formação de apenas dois grupos se deve à utilização de menos características que pudessem contribuir para a distinção entre os genótipos, sobressaindo-se somente a diferença entre os grupos Preto/Mosqueado e Amendoim/Baio, já constatada no primeiro procedimento estatístico. Embora a maioria das características utilizadas nas duas análises seja de caráter qualitativo, considera-se também que as condições ambientais podem ter influenciado nesse resultado, contribuindo para uma menor nitidez na formação de grupos quando foram utilizados dados de três locais diferentes (no caso da segunda análise).

Esses genótipos avaliados oriundos de sementes colhidas em São José do Norte podem ter acumulado ao longo dos anos modificações genéticas as quais contribuíram para sua adaptação as condições ambientais locais daquela região da planície costeira, desta maneira o plantio em outros ambientes pode influenciar no fenótipo, ou seja, na expressão das características morfológicas avaliadas em regiões diferenciadas. Desta maneira os resultados da caracterização morfológica

destes genótipos permitem indicar aspectos de uso imediato dos agricultores bem como comparar na mesma região e entre regiões diferenciadas os caracteres de interesse.

Estudos de Silva (1986) mostraram que dentre características morfológicas avaliadas em feijão caupi no Acre ocorreram casos onde as diferenças entre as cultivares foram de pouca magnitude, mas apresentaram diferenças bem nítidas entre os genótipos, permitindo inferir que mesmo considerando que estes caracteres são pouco influenciados pelo ambiente elas podem variar de uma região para outra e podem perfeitamente, em conjunto, diferenciar um genótipo do outro.

Com o objetivo de discutir melhor os resultados comparando os dados do DHE e do VCU, procedeu-se uma terceira análise com as características do VCU observadas somente em Bagé (onde foi realizado o Teste de DHE), visando minimizar a influencia do ambiente nos resultados. A análise de agrupamentos apresentou 2, 3 ou 4 grupos nítidos (Figura 21), mas com uma probabilidade baixa para todas as partições, o que se refletiu em uma dificuldade de visualização dos grupos no gráfico de ordenação de pontos (Figura 22). A probabilidade para partição em 4 grupos, por exemplo, foi de 0,21 ($\text{Prob } G_{nulo} \leq G$) com os dados do DHE, contra apenas 0,13 ($\text{Prob } G_{nulo} \leq G$) com os dados do VCU. Confirma-se novamente a maior distinção entre os genótipos quando se utilizaram mais características para identificá-los, no caso as 36 contempladas no Teste de DHE.

Foram também realizados testes de aleatorização, acoplados à análise de variância, com os dados obtidos em Bagé referentes ao Teste de DHE e ao Teste de VCU, visando avaliar a influência dos genótipos na morfologia das plantas, e comparar os resultados. Embora ambos os testes tenham se mostrados significativos para o fator genótipo, o que já era esperado em função da nitidez das

partições em 4 grupos, verificou-se uma maior significância do DHE ($\text{ProbQbNULL} \geq \text{Qb} = 0,002$) em relação ao VCU ($\text{ProbQbNULL} \geq \text{Qb} = 0,025$). Isso pode ser facilmente entendido, pois o primeiro utilizou 36 características, contra apenas 13 do segundo. Outro aspecto é que o Teste de DHE contempla variáveis as quais devem mostrar se uma população de plantas é distinta de outras, e se suas características são homogêneas e estáveis. Portanto, o elemento “distinguilidade” é mais importante para o DHE do que para o VCU, e os resultados deste trabalho são positivos neste sentido, indicando que o Teste de DHE está cumprindo seu papel.

Este resultado corrobora com os conceitos de registro (VCU) e proteção (DHE) de cultivares utilizados por Carvalho et.al. (2009) que enfatizam que o registro de cultivares permite a produção e comercialização de sementes no país, assegurando a identidade genética e a qualidade varietal das cultivares através de descritores morfológicos (qualitativos), características agronômicas (quantitativos), reação a pragas, reação a adversidades e avaliação da produtividade; avaliando o valor intrínseco da combinação das características agronômicas de genótipos com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais e comerciais e desta maneira estes descritores não são capazes de avaliar com maior segurança a distinguilidade entre os genótipos; enquanto a proteção garante o direito dos obtentores dando sustentabilidade aos estudos para lançamento de novas cultivares distintas, homogêneas e estáveis, garantindo que esta distinção seja estabelecida sobre a base de caracteres que possuem ou não uma relação com o valor agronômico ou tecnológico da cultivar, ou mesmo interesse econômico, bastando uma diferença com relação a um caráter, para chegar-se a concluir que existe a distinção.

Nas análises realizadas no ciclo de avaliação para DHE em feijão-miúdo conduzidas no campo experimental da Embrapa Pecuária Sul (Embrapa CPPSul), observou-se que os genótipos apresentaram uniformidade e homogeneidade na avaliação dos descritores entre as plantas que visualmente mostravam suas diferenças entre os genótipos separados inicialmente pela cor do tegumento, sendo esta diferença confirmada com a análise multivariada que distinguiu os genótipos em quatro grupos, com cores de tegumentos diferentes. Neste caso, das 36 características utilizadas, algumas tiveram grande potencial discriminatório para diferenciar os quatro genótipos avaliados.

De 22 mil cultivares de espécies vegetais registradas pelo Registro Nacional de Cultivares - RNC e 1100 cultivares protegidas pelo Sistema Nacional de Proteção de Cultivares, são 45 cultivares registradas de *Vigna unguiculata* e nenhuma protegida, sendo que os quatro genótipos avaliados, por terem sido diferenciados, estão sendo submetidos para registro e proteção de quatro novas cultivares.

Comparando os descritores utilizados nesse trabalho para feijão miúdo, com os descritores disponibilizados na instrução para execução dos ensaios de DHE em soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), leguminosa de alto valor econômico e primeira espécie a ter seus descritores oficializados para proteção no SNPC (MAPA), pode-se perceber que a maioria das características morfológicas avaliadas é a mesma em ambas as espécies, sendo 38 o número de descritores avaliados para as duas espécies. A soja é uma leguminosa de alto valor econômico com muitas cultivares registradas e protegidas, com mercado dinâmico onde atuam várias grandes empresas, o que requer necessariamente uma validação constante das variáveis que diferenciam as cultivares.

Considerando que os resultados deste trabalho indicaram uma consistência na distinção dos quatro genótipos de feijão miúdo, e que essa espécie apresenta características similares à soja, pode-se inferir que os descritores utilizados neste trabalho são suficientes para diferenciar os genótipos e constituir a instrução para execução dos ensaios de DHE para feijão-miúdo.

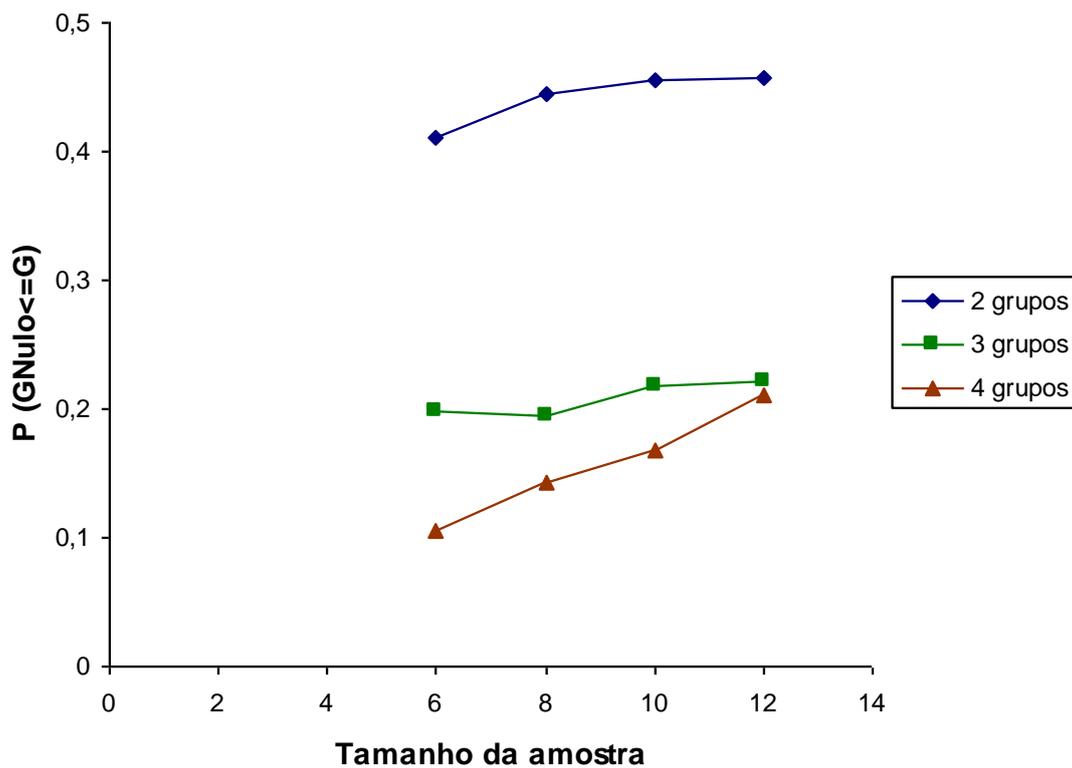


FIGURA 16 – Avaliação da suficiência amostral e probabilidade de partição em 2, 3 e 4 grupos, obtidos pela reamostragem.

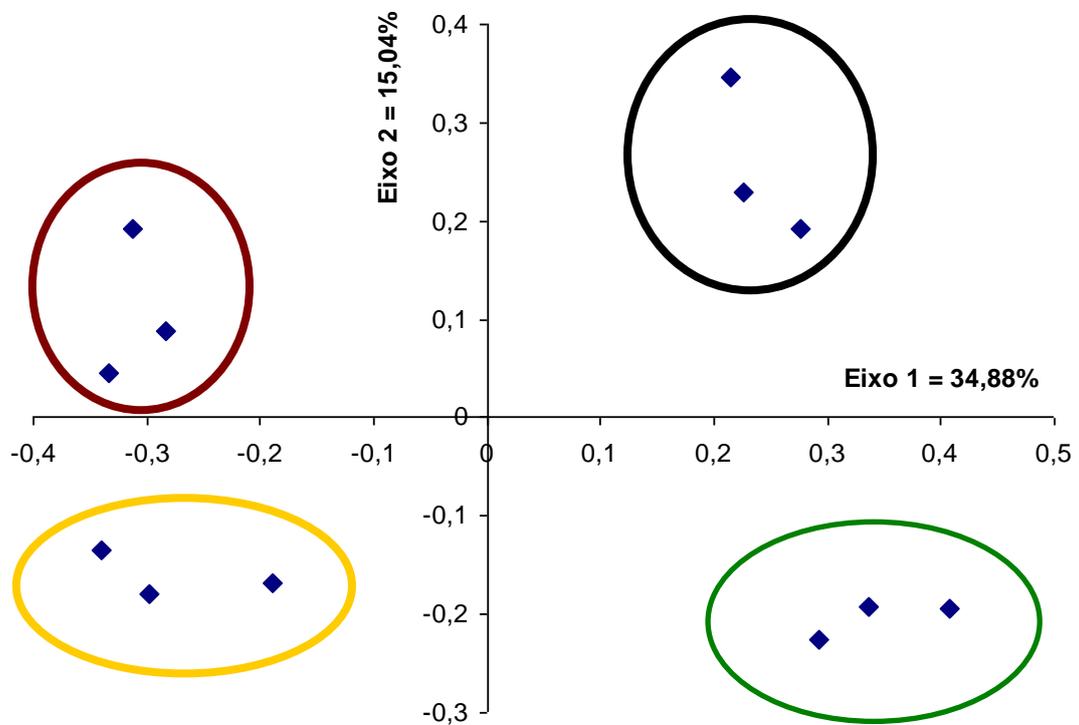


Figura 17 – Diagrama de dispersão pontos (unidades amostrais), que representam as 12 parcelas estabelecidas em Bagé com plantas de feijão-miúdo de diferentes genótipos, no ano agrícola de 2008/09.

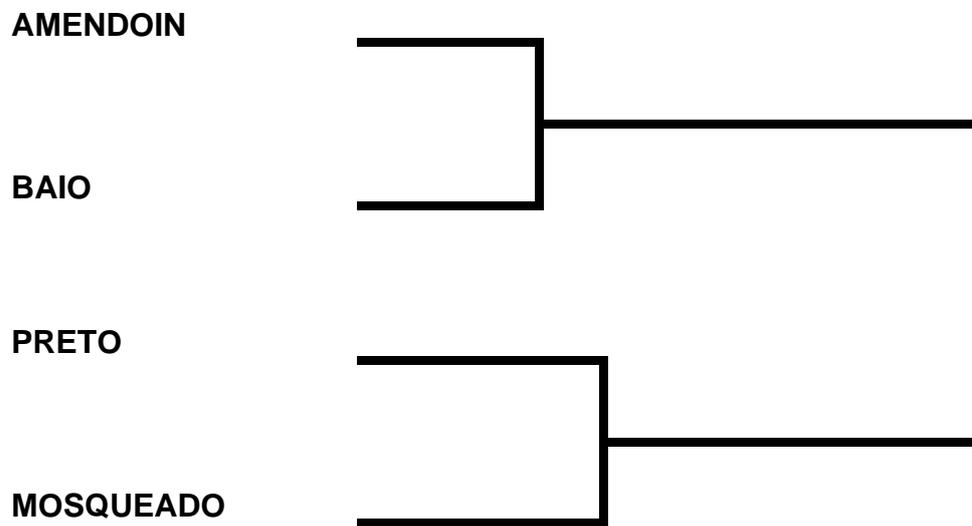


Figura 18 – Dendrograma obtido a partir da análise de agrupamentos, representando a similaridade entre os diferentes genótipos.

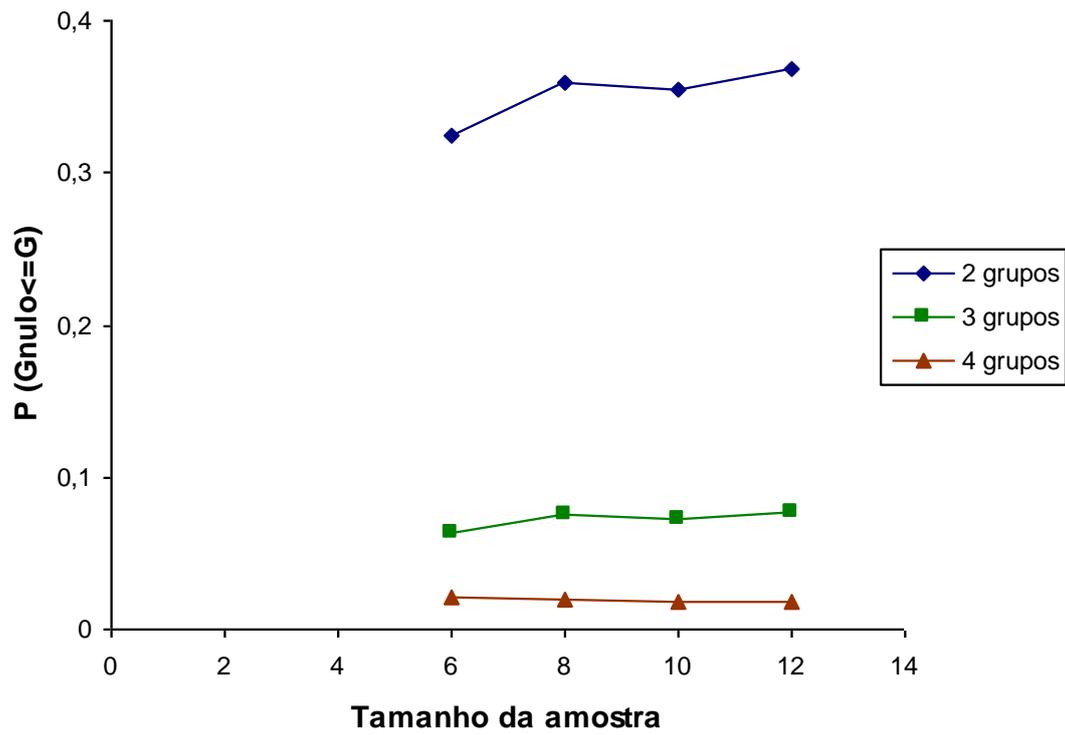


FIGURA 19 – Avaliação da suficiência amostral e probabilidade de partição em 2, 3 e 4 grupos, obtidos pela reamostragem.

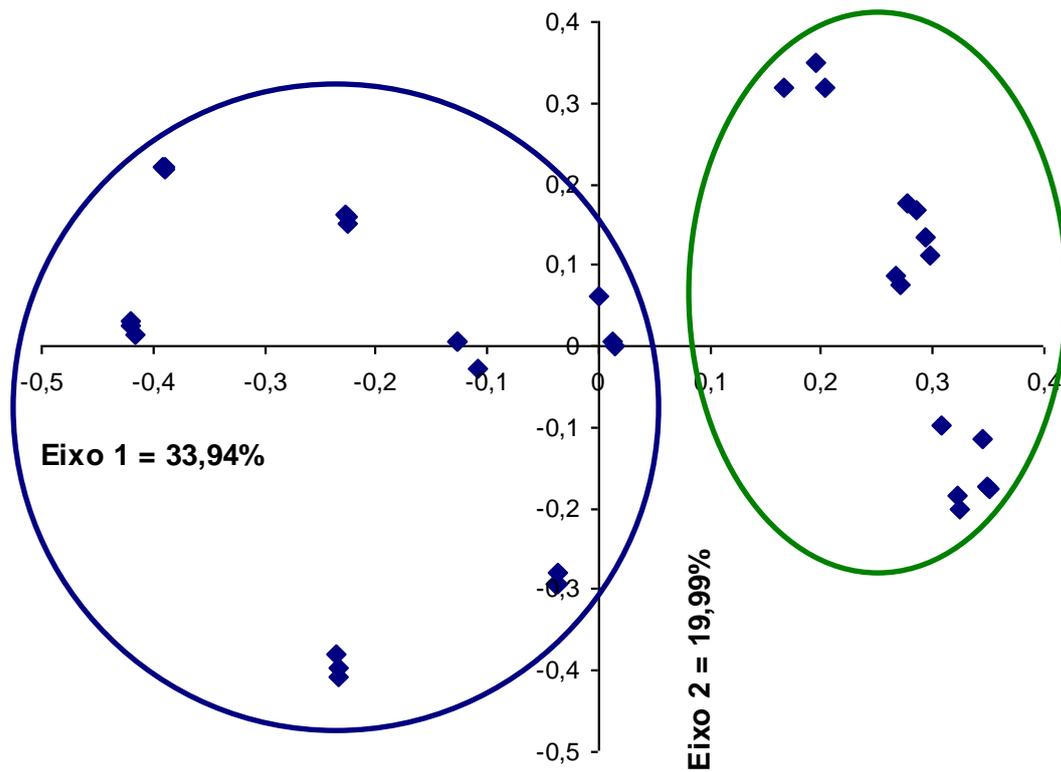


Figura 20 – Diagrama de dispersão pontos (unidades amostrais), que representam as 36 parcelas estabelecidas em três locais – Bagé, São Borja e Petrolini, com plantas de feijão-miúdo de diferentes genótipos, no ano agrícola de 2007/08.

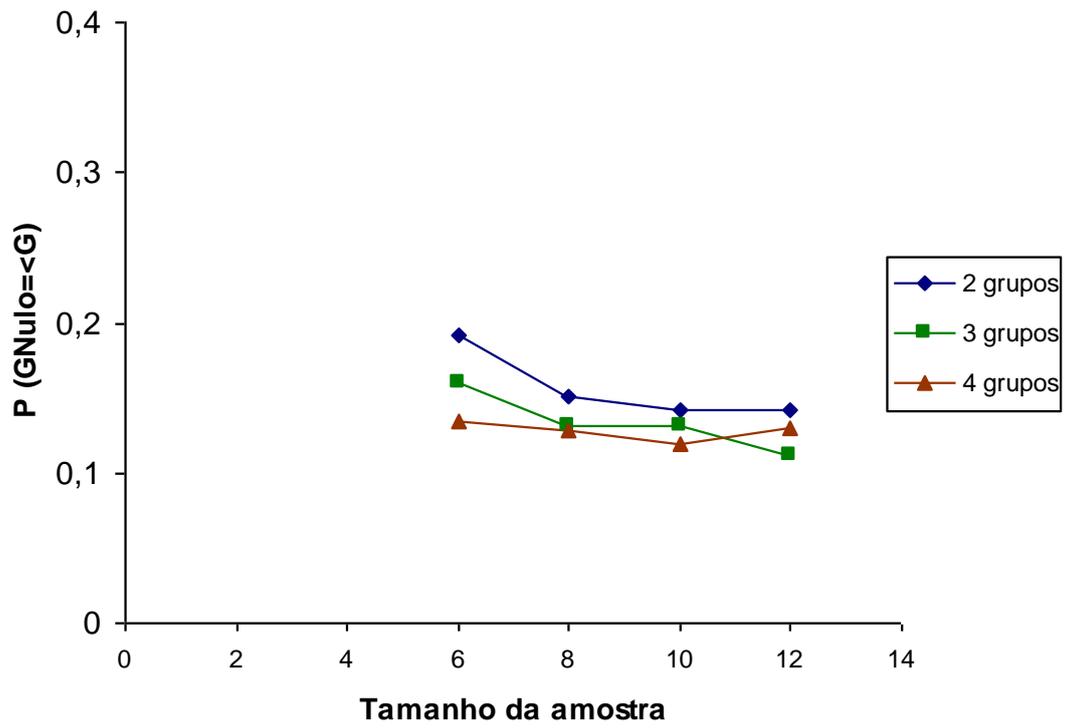


FIGURA 21 – Avaliação da suficiência amostral e probabilidade de partição em 2, 3 e 4 grupos, obtidos pela reamostragem.

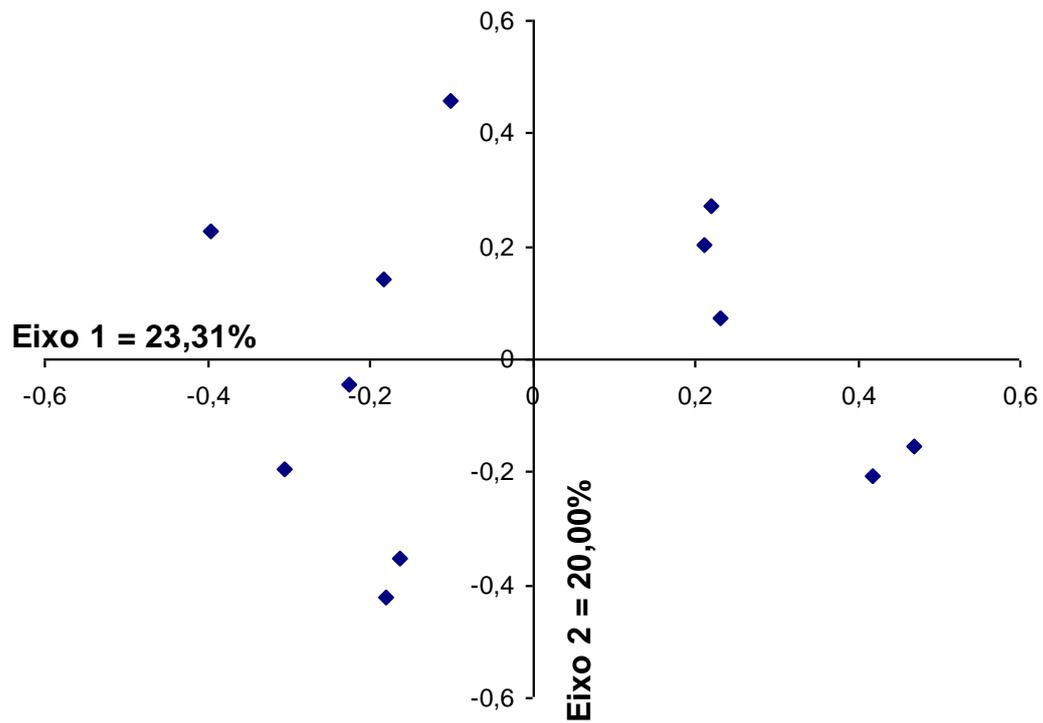


Figura 22 – Diagrama de dispersão pontos (unidades amostrais), que representam as 12 parcelas estabelecidas em Bagé, com plantas de feijão-miúdo de diferentes genótipos, no ano agrícola de 2007/08.

3.4 – CONCLUSÕES

- Os quatro genótipos de feijão miúdo previamente diferenciados pela coloração do tegumento (Amendoim, Preto, Baio e Mosqueado) apresentam também diferentes características morfológicas, o que permite considerar a existência de quatro “cultivares” distintas.
- As 36 características utilizadas como descritores para avaliar a diferença entre cultivares nos ensaios de DHE são suficientes para identificar as diferenças existentes entre distintos genótipos de feijão miúdo.
- As condições ambientais influenciam a avaliação de características morfológicas em genótipos de feijão-miúdo, comprometendo a avaliação da dissimilaridade genética caso não sejam consideradas as 36 características constantes no Teste de DHE.
- Os genótipos Amendoim e Baio são mais semelhantes entre si, e se diferem dos genótipos Preto e Mosqueado, sendo que existe uma maior proximidade entre Amendoim e Baio do que Preto e Mosqueado.

4 - CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-MIÚDO *VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP. OCORRENTES EM EM SÃO JOSÉ DO NORTE/ RS.

4.1- INTRODUÇÃO

A caracterização agronômica busca descrever, identificar e diferenciar os diversos genótipos utilizando como descritores características de interesse agronômico, permitindo um melhor manejo no uso de cultivares.

A caracterização tem sido realizada com o emprego de descritores botânicos, morfológicos e agronômicos, sejam eles quantitativos e ou qualitativos. Na caracterização de genótipos, o termo descritor é utilizado para se referir a um atributo ou caráter que se observa ou se mensura (QUEROL, 1988), sendo capaz de discriminar um genótipo de outro (PEREIRA, 1989).

Descritores qualitativos apresentam maior facilidade de análise, por serem altamente herdáveis e pouco influenciados pelas condições ambientais. Entretanto, os quantitativos caracterizam-se por serem mensuráveis controlados por vários genes, sofrerem grande influência do ambiente e altamente trabalhosos, necessitando de um número maior de plantas e de repetições (IBPGR, 1983). A caracterização morfo-agronômica tem sido efetuada em genótipos para gerar informações sobre a descrição e a classificação dos mesmos e na discriminação de caracteres mais importantes identificando aqueles que são desejáveis e quantificando a diversidade disponível. Dessa forma, têm sido comum a observação e ou mensuração de vários caracteres em um mesmo genótipo ou em genótipos semelhantes (CURY, 1993).

A interação genótipo-ambiente (IGA) ocorre quando genótipos respondem diferentemente às mudanças no ambiente e expressam o conjunto de fenótipos que podem ser produzidos por um genótipo exposto a diferentes condições ambientais. Debate científico originou-se da tentativa de separar a variação em uma determinada característica como advinda da variabilidade genética ou da exposição ao ambiente de desenvolvimento, numa distinção entre fatores genéticos e ambientais. O trabalho de Falconer (1952) mostrou que o conjunto de genes responsáveis pela expressão de determinada característica poderia variar dependendo do ambiente. Kolmodin et al. (2002) colocam que a IGA ocorre quando genótipos respondem diferentemente às mudanças no ambiente. Finalmente, West-Eberhardt (2003) descreve a IGA como sendo o resultado de uma análise quantitativa das causas da variação fenotípica em uma população, quando diferentes genótipos em diferentes ambientes contribuem com diferentes efeitos para a variação fenotípica.

No município de São José do Norte, localizado na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, foi identificada a existência de quatro genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculada* (L) Walp.) diferenciados pela cor de tegumento como Preto, Baio, Amendoim e Mosqueado, com elevada produção de biomassa em condições ambientes completamente adversas: ventos permanentes, solos arenosos de baixa fertilidade e salinos.

Reconhecido como a principal espécie leguminosa anual de crescimento estival, o feijão-miúdo se destaca em consorciações com gramíneas de alto potencial de produção, melhorando a qualidade e a produtividade da pastagem (DHEIN, 1986).

A presença destes genótipos nessa região do estado decorre do fato de se constituir uma segunda fonte de renda para a pequena propriedade na forma de semente para a produção de forragem, cuja comercialização estende-se por quase todo o território gaúcho. A organização da produção de sementes de feijão-miúdo pode representar uma nova alternativa de alta resposta econômica, através do aproveitamento de um recurso genético já existente e adaptado à região há centenas de anos.

O Sistema Nacional de Sementes e Mudas através da Lei número 10.711 de 5 de agosto de 2003, objetiva garantir a identidade e a qualidade do material utilizado para multiplicação que será comercializado e utilizado em todo território nacional. Faz-se necessário para a organização da cadeia produtiva de sementes de feijão-miúdo determinar o valor intrínseco da combinação das características agronômicas da cultivar em questão com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais ou consumo, a este procedimento dá-se o nome de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

O presente trabalho teve como objetivo verificar as diferenças agronômicas existentes entre quatro genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculada* (L) Walp.), caracterizados previamente pela coloração do tegumento, ocorrentes no município de São José do Norte/RS. Além disso, buscou-se avaliar a pertinência das características agronômicas constantes na determinação de Valor de Cultivo e Uso – VCU, segundo metodologia fornecida pelo Registro Nacional de Cultivares (RNC).

4.2- MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com os requisitos exigidos pelo VCU, foram selecionados 3 locais em regiões edafoclimáticas de importância para a espécie. Esses locais foram Embrapa Pecuária Sul (EMBRAPA CPPSul/Bagé), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO/ São Borja) e Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO/ **Petrolini**) que receberam o experimento no ano agrícola de 2007/2008.

A condução do experimento foi realizada seguindo as recomendações exigidas para a correção dos níveis de fertilidade do solo e adubação de manutenção. A densidade de semeadura foi de 6,0 gramas de sementes puras viáveis por metro quadrado (neste caso, nas parcelas com 2,5m² foram semeadas 15g de sementes).

As parcelas foram estabelecidas com quatro linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,5m. Foram consideradas úteis para as avaliações as 2 linhas centrais, eliminando-se 0,5m nas extremidades (Anexo 4).

As 3 áreas, nos 3 locais escolhidos foram preparadas e semeadas no mês de dezembro de 2007, na mesma semana. A semeadura ocorreu na Fepagro/Petrolini dias 14 e 15, na Fepagro/São Borja dias 16 e 17 e na Embrapa CPPSul/Bagé dias 18 e 19.

As características agronômicas de caráter quantitativo e qualitativo foram avaliadas nos estádios de germinação, plântulas, floração, maturação, colheita e pós-colheita a partir dos 11 descritores exigidos pelo MAPA através da lista de requisitos mínimos do RNC. Os descritores avaliados foram:

1-Ciclo: CICFL: foi determinado o número de dias da emergência ao início do florescimento (dias)

2-Ciclo: CICCO: foi determinado o número médio de dias da emergência a maturação no ponto colheita (dias)

3-Altura média das plantas: ALT: foi determinada a média, em centímetros (cm) da altura das plantas

4-População de plantas estabelecida por área no início da emissão ramificações: ESTAN

5-Área coberta no primeiro corte (forrageiro): COBER: %

6-Peso de mil sementes: PMIL

7-Matéria verde total (forrageiro): MVTOT: kg/ha.ano

8-Matéria seca total (forrageiro): MSTOT: kg/ha.ano

9-Vagens por planta: VAG/P: número total de vagens que a planta produziu em todo o ciclo

10-Comprimento Vagem: COMVA média, em centímetros das vagens de cada parcela

11-Sementes por vagem: SEM/V: quantidade média de sementes em uma vagem.

Na análise estatística dos dados foram utilizados o programa MULTIV versão 2.63b (PILLAR, 2001) e o programa SANEST (ZONTA, 1984). Primeiramente foi realizada uma análise multivariada com os dados referentes a oito características contempladas no Teste de VCU, consideradas de caráter agrônômico, e avaliadas no ano agrícola 2007/08. Cabe salientar que outras duas características, também previstas no teste de VCU, foram descartadas: “Utilização” e “Capacidade de Rebrotar”, a primeira por ser muito subjetiva, e a segunda por ser a única do tipo qualitativo e por não ter mostrado qualquer variação (todas as plantas foram avaliadas como “alto rebrote”). Por outro lado, incluiu-se na análise três variáveis que foram avaliadas no campo: número de vagens por planta, comprimento de vagem e número de sementes por vagem, em função de sua importância, principalmente para a produção de sementes.

Para a análise multivariada, cada unidade amostral representou uma parcela de campo, em um total de 36 estabelecidas com quatro genótipos de feijão-miúdo, em três diferentes locais do Rio Grande do Sul: Bagé, São Borja e Petrolini. Posteriormente, foram realizadas mais três análises, com os dados de cada uma das localidades em separado.

Considerando que, em todos os procedimentos estatísticos realizados, as variáveis observadas eram quantitativas, mas com diferentes unidades, procedeu-se uma transformação vetorial de normalização dentro de variáveis. Utilizou-se a Distância Euclidiana como medida de semelhança entre as unidades amostrais. As análises de agrupamentos foram realizadas pelo método de “soma de quadrados”,

no qual a matriz de semelhança é redefinida pela soma dos quadrados das distâncias entre todos os pares de pontos; e para observar a existência de um padrão de distribuição de unidades amostrais, foi utilizada a ordenação multidimensional, através do método de “coordenadas principais” (PIELOU, 1984; PODANI, 1994).

Com o objetivo de verificar a veracidade da hipótese nula (H_0), de que não há diferenças agronômicas significativas entre os quatro genótipos de feijão-miúdo, efetuaram-se análises de variância acopladas a testes de aleatorização. Para tanto, os testes foram realizados para cada uma das localidades em separado, sendo que cada grupo foi constituído pelas três parcelas estabelecidas com o mesmo genótipo. Utilizaram-se 1000 iterações e nível de significância $\alpha = 0,05$. O procedimento baseia-se na partição da soma de quadrados total em soma de quadrados dentro e entre grupos, a partir da matriz de distâncias euclidianas, comparando as unidades amostrais aos pares (PILLAR & ORLÓCI, 1996).

Uma análise estatística convencional univariada foi utilizada para produção de forragem e para produção de sementes, visando avaliar a influência dos diferentes genótipos nessas principais características agronômicas de interesse produtivo. A produção de forragem já estava prevista entre as características do Teste de VCU, e a produção de sementes (em kg/ha) foi obtida a partir de um cálculo matemático utilizando quatro características avaliadas: população de plantas, vagens por planta, sementes por vagem e peso de mil sementes. Para tanto, foi considerado delineamento em blocos casualizados, com três repetições de campo, sendo os fatores genótipo (quatro níveis) e local (três níveis) as variáveis explanatórias.

A última análise realizada foi no sentido de verificar possíveis correlações entre características agronômicas de interesse (produção de forragem e de

sementes) com aspectos estruturais das plantas, os quais a priori foram considerados como potencialmente relacionados com estas características produtivas. Para tanto, além das duas variáveis de produção já citadas, foram consideradas nesse procedimento estatístico outras características avaliadas, as quais estão contempladas nos Testes de VCU e DHE, a seguir: altura média das plantas (Teste de VCU), hábito de crescimento, altura e largura de planta, quantidade de nós no ramo primário, e quantidade de ramos primários e secundários (Teste de DHE).

4.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira análise estatística multivariada foi realizada com os dados referentes aos três locais de avaliação: Bagé, São Borja e Petrolini. A análise mostrou resultados pouco consistentes para formação de grupos e ordenação, com significância apenas para formação de 4 grupos ($\text{Prob Gnulo} \leq G = 0,112$), os quais, entretanto, não podem ser bem visualizados no gráfico de distribuição de pontos, conforme se pode constatar na Figura 23. Além disso, não houve qualquer correlação alta entre variáveis (Anexo 08)

Esse resultado provavelmente ocorreu em função das características agrônômicas serem muito influenciadas pelo ambiente, já que em geral são determinadas por uma grande quantidade de genes, diferentemente de atributos qualitativos. Caracteres fenotípicos, em associação com as técnicas multivariadas, vêm sendo empregados em estudos da diferença entre genótipos.

Nota-se que o efeito do ambiente é altamente dependente do caráter e do genótipo estudados e afeta de forma intensa a precisão de caracteres quantitativos.

Vários estudos corroboram com este fato. Segundo Pereira *et.al.* (1997) um mesmo genótipo pode apresentar mudanças nítidas em ambientes diferentes. Isto se deve ao fato de algumas características serem bastante influenciadas pelo ambiente. Estas características que apresentam este comportamento não devem servir de base para caracterizar um genótipo, porém são importantes para descrever o uso do mesmo relacionado ao interesse agrônômico para cada local.

Lopes et al. (2001) afirmam que existe um consenso quanto ao fato de várias características tais como número de sementes por vagem, comprimento de vagem, número de vagens por planta e peso de mil sementes estarem fortemente relacionadas a produtividade. Eles verificaram que em cultivares de *Vigna unguiculata* semeadas em Santa Catarina a variável número de vagem por planta (importante componente de rendimento) é altamente instável e concluíram que o número de vagens por planta é um dos componentes de rendimento mais afetado pelas mudanças ambientais.

Marinho (2001) estudando características que permitem conhecer e diferenciar genótipos de *Vigna* no Acre concluíram que características como emergência de plântulas, altura das plantas, número de vagem por planta e número de sementes por vagem apresentaram diferenças de pouca magnitude entre os genótipos avaliados, permitindo inferir que os genótipos apresentavam diferenças entre si, mesmo considerando que estes caracteres são influenciados pelo ambiente e que podem variar de uma região para outra. Outra característica que também manifestou pouca diferença nestes estudos foi o caráter peso de mil sementes porém através do mesmo foi possível diferenciar os genótipos.

Para Nangiu et al. (1975) e Cardoso et. al. (1997) a arquitetura da planta tem influencia direta na resposta do feijão caupi a produtividade. Para eles o decréscimo

causado na produção de sementes ocorre em menor intensidade em genótipos de porte trepador que nos de porte ereto. Isto pode ser justificado pela competição em intensidade elevada nos estádios iniciais do desenvolvimento da cultura favorecendo o surgimento de plantas improdutivas e causando a diminuição do estande produtivo final e conseqüentemente do rendimento de grãos.

Segundo Cardoso et al. (2005) uma maior expressão de um potencial produtivo de uma cultivar (fenótipo) é resultado da combinação de um conjunto de fatores com influencia marcante em várias características (interação genótipo/ambiente). Para Borém (1997) a alteração no desempenho de genótipos em virtude da diferença de ambiente é denominada interação genótipo x ambiente; e considerando o caráter produtividade, o fenótipo seria a expressão da constituição genética do genótipo, do efeito do ambiente e da interação dos genótipos com o ambiente; concluindo que vários genótipos não apresentam desempenho consistente nos vários ambientes.

Falconer e Mackay (1996) comentaram que o caráter rendimento é governado por vários genes de pequeno efeito sobre o fenótipo classificando este caráter como quantitativo capaz de sofrer grande influencia ambiental.

Devido às grandes variações causadas na expressão do fenótipo em genótipos avaliados em diferentes ambientes era esperado que as características avaliadas mostrassem grande variação entre os três locais onde estavam as áreas experimentais. As médias gerais das 11 variáveis consideradas, e os limites de confiança inferiores e superiores ($\alpha=0,05$), podem ser visualizados na Tabela 1.

Observa-se que para os quatro genótipos avaliados o número de dias da emergência ao florescimento (CICLOFLOR) varia entre 49 a 54 dias e que o número de dias da emergência a colheita variou entre 86 a 96 dias.

Pereira et. al. (1997) observou que cultivares de feijão caupi ocorrentes na região Nordeste apresentam floração variando de 43 a 49 dias e término do ciclo entre 70 a 74 dias após a emergência. Quanto ao comprimento de vagem dos quatro genótipos avaliados a variação ocorreu entre 15,4 e 16,6 cm, com media geral igual a 16,0cm. Em cultivares no Nordeste Jarvis et. al. (2000) obtiveram resultados semelhantes que variaram entre 15,0 e 17,0 cm; enquanto Lopes et.al. (2001) avaliando genótipos de caupi do BAG da Embrapa do Piauí encontraram comprimento de vagem variando entre 13,8 e 20,2 cm com média geral de 17,0 cm.

Para a característica número de sementes por vagem os genótipos avaliados apresentaram média geral de 14,5 sementes com média inferior de 13,9 e superior de 15 sementes. Valores avaliados em cultivares de caupi ocorrentes no Nordeste corroboram com este resultado apresentando para este mesmo caráter variação entre 14 e 17 sementes, com média de 15 sementes por vagem (Lopes et. al., 2001); estes mesmos autores afirmam que o peso de mil sementes varia entre 8,7 e 14,5 g; sendo os valores encontrado neste trabalho para os quatro genótipos 12,4 e 13,5g.

Para as demais características avaliadas observou-se alta variação nos resultados possivelmente causada pela influencia ambiental da expressão do potencial fenotípico dos genótipos avaliados nos três ambientes.

Devido à esta grande variação dos dados verificada na primeira análise estatística, decidiu-se realizar novas análises considerando cada um dos três locais (Bagé, São Borja e Petrolini) de forma independente. Mesmo assim, os resultados da análise de agrupamentos e ordenação foram inconsistentes, não permitindo a distinção entre os quatro genótipos. O teste de aleatorização, acoplado à análise de variância, mostrou-se significativo apenas para os dados de São Borja (Prob

$Q_b \geq 0,003$), indicando que nesse local o fator genótipo influenciou as características agronômicas.

Com base nesse resultado, utilizaram-se os dados de São Borja para demonstrar a inconsistência na formação de grupos. A análise de agrupamentos foi significativa para partição em 2, 3 ou 4 grupos, prioritariamente para 3 grupos, conforme se pode constatar na Figura 24. Esses grupos foram delimitados no gráfico de distribuição de pontos, elaborado a partir da ordenação multidimensional (Figura 25), onde cada ponto representa uma das 12 unidades experimentais caracterizadas pelas 11 variáveis agronômicas. Contudo, a dispersão dos pontos não apresentou um padrão que permitisse um entendimento lógico da representatividade genotípica destes grupos, a não ser pela constituição de um grupo único reunindo todas as parcelas dos genótipos Preto e Mosqueado, o que indica certa semelhança agronômica entre eles.

Desta forma podemos inferir que as características agronômicas, consideradas conjuntamente, pouco permitem diferenciar genótipos de feijão miúdo. Neste sentido é interessante abordar que os trabalhos mais recentes realizados para estudos de interação genótipo/ambiente (IGA) utilizando maior número de observações apresentaram IGA pouco significativa, o que poderia ser uma indicação de que o acréscimo de características a serem observadas seria uma solução para a questão. Por outro lado, cabe ressaltar que características utilizadas pelo teste de VCU (principalmente as agronômicas de caráter quantitativo e que sofrem alta influência ambiental) não tem como principal função apresentar distinguibilidade entre genótipos, sendo esta, a função principal do teste de DHE, que utiliza em sua avaliação um número maior de características a serem avaliadas, principalmente

características morfológicas, de caráter qualitativo e que sofrem pouca influencia do ambiente.

Utilizou-se uma análise estatística univariada para avaliar principalmente a influência do fator genótipo em duas características de grande interesse agrônomo: produção de forragem e produção de sementes. Como resultado, verificou-se primeiramente que não houve interação entre os fatores “genótipo” e “local” (Anexo 09), ou seja, os resultados obtidos, comparativamente entre os genótipos, não sofreu variação significativa nos diferentes ambientes. Assim, analisaram-se as repostas do fator “genótipo” globalmente para todos os níveis do fator “local”, e vice-versa, utilizando-se as médias como referência para a discussão, conforme se pode observar nas Tabelas 2 e 3. A produção de forragem não foi afetada pelo local nem pelo genótipo (Tabelas 2 e 3). Entretanto, a produção de sementes mostrou variação, sendo maior em Bagé do que em Petrolini, com médias de 1.740 e 1.190 kg.ha⁻¹, respectivamente, conforme Tabela 2. Além disso, na Tabela 3 se pode constatar que o genótipo Mosqueado produziu mais sementes (1.835 kg.ha⁻¹) se comparado aos genótipos Preto (1.381 kg.ha⁻¹) e Baio (1.228 kg.ha⁻¹).

Podem-se considerar alguns dados interessantes ao se constatar a tendência do genótipo Baio em produzir menos sementes que os demais, mas, por outro lado, produzir mais forragem. Salienta-se que esses resultados não foram em geral significativos (Tabelas 2 e 3), mas de qualquer forma, considera-se representativos de um antagonismo entre essas duas características. Embora as funções vegetativas e reprodutivas de uma planta forrageira geralmente sejam competitivas, é possível e desejável encontrar materiais que satisfaçam as duas condições, já que ambas são importantes. Muitas espécies com potencial forrageiro não foram utilizadas comercialmente por falta de conhecimentos ou incentivos para

multiplicação de sementes (BOGGIANO & ZANONIANI, 2001). Carambula baseado em trabalhos de Bean (1972 a e b) considera que é possível selecionar materiais com foco em características como fertilidade de flores que é um caráter de alta herdabilidade e pouco influenciada pelo manejo forrageiro. Neste mesmo trabalho o referido autor afirma que existe uma correlação negativa entre produção de folhas (forragem) e produção de sementes em uma mesma variedade.

Quanto às correlações entre variáveis de interesse agrônômico com variáveis estruturais das plantas, destaca-se o resultado altamente significativo verificado entre produção de forragem e altura das plantas, com coeficiente de correlação de 0,84 (Anexo 10). Isso pode ser atribuído ao fato de que, geralmente, plantas que têm crescimento mais ereto (vertical) evitam o sombreamento das folhas inferiores, sendo mais tardias em atingir o índice de área foliar ótimo (95%), e, conseqüentemente, produzindo mais forragem.

Diaz et. al. (2000) através de estudos comparativos de variedades de *Vigna unguiculata* para produção de forragem evidenciou que as variedades de crescimento indeterminado tinham um melhor comportamento para a produção de forragem se comparadas com as variedades de crescimento determinado. Estes resultados corroboram com os obtidos por Singh et. al. (1997) que afirmaram encontrar maior rendimento de forragem em genótipos de *Vigna* de crescimento indeterminado.

Os aspectos considerados podem ser relevantes no momento de escolher o genótipo (variedade/cultivar) a ser utilizado em função do objetivo final. Por exemplo, se desejarmos priorizar a produção de forragem, serão preferenciais os genótipos Baio e Amendoim, que têm um hábito de crescimento mais ereto e maior potencial

para essa característica. Deve-se ressaltar, contudo, que um hábito de crescimento rasteiro pode conferir maior resistência ao pastejo.

A avaliação das características hábito e tipo de crescimento nos genótipos ocorrentes em São José do Norte/RS em geral contrapõem ao que ocorre no Nordeste do país onde a planta é basicamente utilizada para produção de grão destinada ao consumo humano e, portanto apresentam crescimento determinado o que propicia inclusive a colheita mecanizada. Isto pode ser justificado, pois os quatro genótipos avaliados vem sendo cultivado por agricultores familiares há mais de 100 anos, em cultivos sucessivos, na região de São José do Norte, local de origem das sementes neste estudo, passando por um processo de seleção natural e dos produtores em relação ao ambiente e para diversas características de interesse seja para produção de forragem (utilização principal como planta leguminosa forrageira anual de verão na produção leiteira na região) ou para produção de sementes, pois a região é uma das principais produtoras de sementes do estado.

Tabela 1 – Médias gerais, limites inferiores e superiores do número de dias da emergência ao florescimento (CICLOFLOR), número de dias da emergência a colheita (CICLOCOLH), altura da planta (ALTURA), população de plantas estabelecida por área (ESTANDE), cobertura de solo (COBERT), peso de mil sementes (PESOMIL), matéria verde total (MVTOT), matéria seca total (MSTOT), número de vagens por planta (VAG/PL), comprimento da vagem (COMPRVAG), e número de sementes por vagem (SEM/VAG) de feijão miúdo (*Vigna unguiculata*).

Dados médios de 36 repetições de campo.

VARIÁVEL	Média Geral	Limite inferior	Limite superior
CICLOFLOR (dias)	52,0	49,6	54,1
CICLOCOLH (dias)	91,4	86,7	96,6
ALTURA (cm)	48,4	44,8	51,9
ESTANDE (plantas.XXm ²⁻¹)	301,3	288,6	313,9
COBERT (%)	76,7	73,1	80,3
PESOMIL (g)	129,2	123,9	134,6
MVTOT (kg.ha ⁻¹)	20.348	17.498	23.277
MSTOT (kg.ha ⁻¹)	2.772	2.384	3.235
VAG/PL	62,4	58,5	65,9
COMPRVAG (cm)	16,0	15,4	16,6
SEM/VAG	14,5	13,9	15,1

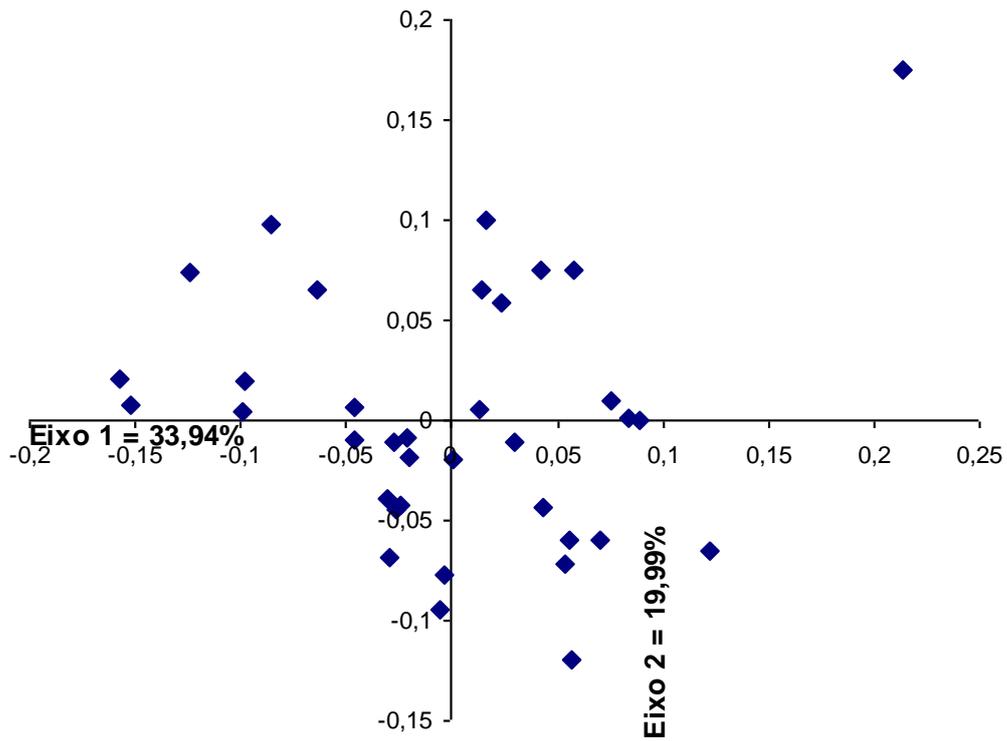


Figura 23 – Diagrama de dispersão pontos (unidades amostrais), que representam as 12 parcelas estabelecidas em Bagé com plantas de feijão-miúdo de diferentes genótipos, no ano agrícola de 2007/08.

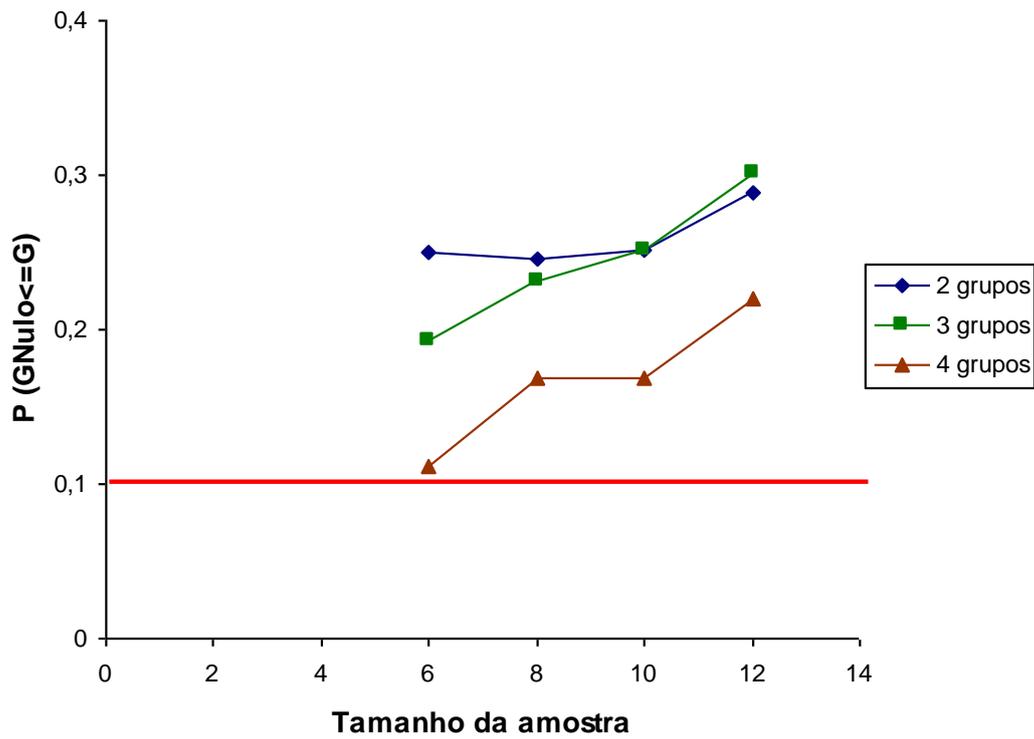


FIGURA 24 – Avaliação da suficiência amostral e probabilidade de partição em 2, 3 e 4 grupos, obtidos pela reamostragem.

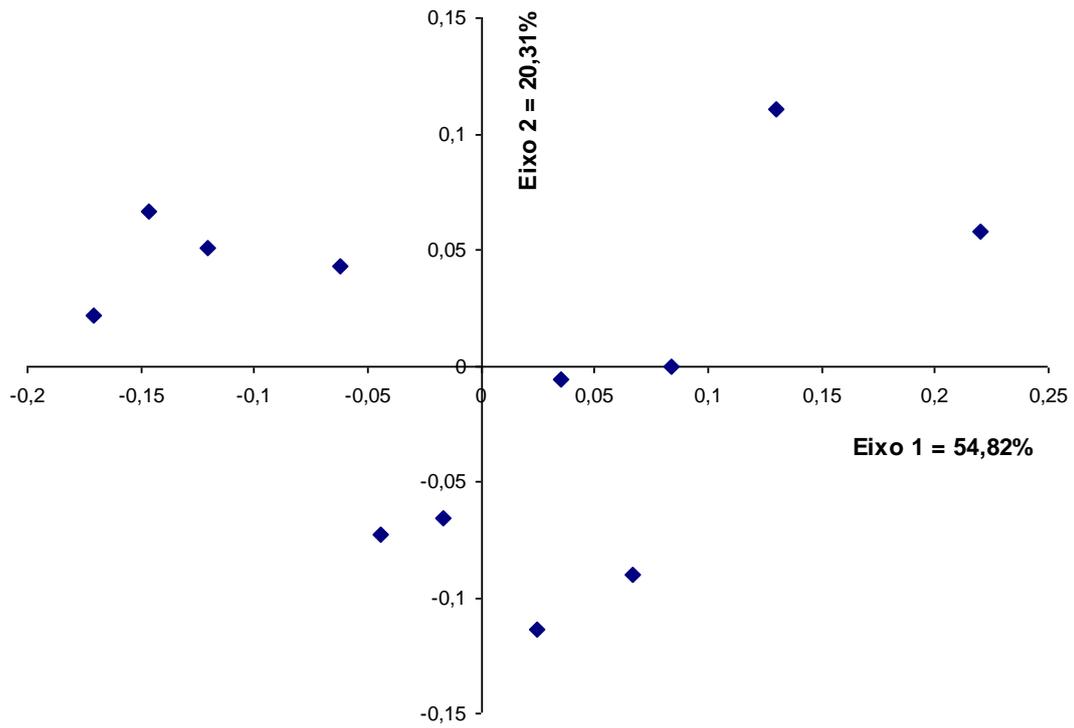


Figura 25 – Diagrama de dispersão pontos (unidades amostrais), que representam as 12 parcelas estabelecidas em São Borja com plantas de feijão-miúdo de diferentes genótipos, no ano agrícola de 2007/08.

Tabela 2 – Produção de forragem e de sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*) em função do local de cultivo, no ano-agrícola de 2007/08. Média de 12 repetições de campo.

LOCAL	Produção de forragem (kg.ha ⁻¹)	Produção de sementes (kg.ha ⁻¹)
BAGÉ	3.247 a	1.740 A
SÃO BORJA	2774 a	1.505 AB
PETROLINI	2.311 a	1.190 B
Média Geral	2.777	1.478

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Produção de forragem e de sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*) em função do genótipo, no ano-agrícola de 2007/08. Média de 9 repetições de campo.

LOCAL	Produção de forragem (kg.ha ⁻¹)	Produção de sementes (kg.ha ⁻¹)
MOSQUEADO	2.704 a	1.835 A
AMENDOIM	3.065 a	1.469 AB
PRETO	2.242 a	1.381 B
BAIO	3.098 a	1.228 B
Média Geral	2.777	1.478

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

4.4 – CONCLUSÕES

- Características agronômicas em geral, as quais são em geral muito influenciadas pelo ambiente, não são suficientes para distinguir genótipos de feijão miúdo, mesmo quando avaliadas em somente um local.
- Os genótipos Preto e Mosqueado apresentam certa semelhança agronômica quando comparados com os genótipos Baio e Amendoim.
- Os quatro genótipos podem ser indicados para produção de forragem sendo o genótipo Baio superior para esta característica, porém foi o que produziu menor quantidade de sementes.

5- CONCLUSÕES GERAIS

- Os quatro genótipos de feijão miúdo diferenciados pela coloração do tegumento (Amendoim, Preto, Baio e Mosqueado) podem ser diferenciados a partir de descritores morfológicos de DHE em quatro “cultivares” distintas.
- Para feijão-miúdo os descritores de DHE permitem avaliar a distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade entre genótipos.
- Os genótipos Amendoim e Baio são mais semelhantes entre si, e se diferem dos genótipos Preto e Mosqueado.
- Características agronômicas, as quais são em geral muito influenciadas pelo ambiente, não são suficientes para distinguir genótipos de feijão miúdo.
- Os quatro genótipos podem ser indicados para produção de forragem e apresentam bons índices de produtividade.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R.W. **Princípios de melhoramento genético das plantas**. Rio de Janeiro: E. Blucher, 1971. 381p.

ARAÚJO, E. **Transmissão e controle de patógenos de caupí - *Vigna unguiculata*(L.) Walp.** Viçosa: Departamento de Fitotecnia, UFV, 1984. 11p.

ARAÚJO, J.P.P.; NUNES, R.P. de. Variabilidade genética para a produção e outros caracteres quantitativos em caupí. **Pesq. agropec. bras.**, **18**(6): 641-48, jun. Brasília, 1983.

□

ARAÚJO, J.P.P. de; RIOS, G.P. ; WATT, E.E.; NEVES, B.P. das; FAGERIA, N.K.; OLIVEIRA, I.P.; GUIMARÃES, C.M.; SILVEIRA FILHO, A. **Cultura do caupí, *Vigna unguiculata* (L) Walp.; descrição e recomendações técnicas de cultivo**. Goiânia, EMBRAPA – CNPAF, 1984. 82p. (EMBRAPA – CNPAF. Circular técnica18).

ARAÚJO, J.P.P.; WATT, E.E. **O caupí no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1991.722p.

AVIANI, D.M.; SANTOS F.S.; CARVALHO I.M.; MACHADO V.L.S.; PACHECO L.G.P.A. 2008. *Abordagem sobre Proteção e Registro de Cultivares*. In: FALEIRO F.G., FARIAS NETO A.L.; RIBEIRO JUNIOR W.Q. (eds.). Pré melhoramento, melhoramento e pós melhoramento: estratégias e desafios. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2008. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 167-183

BARROS, S.T.; MENEZES, M. Levantamento da microflora fúngica de 23 cultivares de feijão-macassar (*V. unguiculata* (L.) Walp.), procedentes do município de Caruaru, Estado de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 13, Itaguaí, 1980. **Programa e Resumos**. Itaguaí: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1980. p.143.

BARROS, S.T.; MENEZES, M.; FERNANDES, M.J. & LIRA, N.P. Fungos associados às sementes de 34 cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata*), no Estado de Pernambuco, Brasil. **Fitopatol. Bras.**, Brasília, v.10, n.1, p.85-95, 1985.

BEVILAQUA, G.A.P.; GALHO, A.M., ANTUNES, I.F., MARQUES, R.L.L., MAIA, M.S. **Manejo de sistemas de produção de sementes e forragem de feijão-miúdo para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 60p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 204).

BEZERRA, A. A. de C. **Variabilidade e diversidade genética em caupi (*Vigna unguiculata*(L)Walp.) precoce, de crescimento determinado e porte ereto e semi-ereto**, Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1997. 105p.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BOGGIANO, P., ZANONIANI, R. A. Producción de semilla de *Bromus auleticus* Trinius. Consideraciones generales. In: **DIALOGO LVI – Los Recursos Fitogeneticos del Genero *Bromus* en el Cono Sur**. PROCISUR, 2001. p. 29-34.

BRASIL. 2009a, 28 de abril. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. *Registro Nacional de cultivares: orientações e informações técnicas*. Disponível em:http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/CULTIVARES/SEMENTES_MUDAS_NOVO/INFORMACOES_USUARIOS/INFORME_2007_CORRIGIDO_0.PDF

BRASIL. 2009b, 28 de abril. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Informações aos usuários dos SNPC*. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/CULTIVARES/PROTECAO/INFORMACOES_USUARIOS_PROTECAO/INFORMACAO_DE_USUARIOS_DO_SNPC_OUTUBRO_20DE_OUTUBRO_DE_2008.PDF

BRASIL. Ministério de Agricultura e Abastecimento. Regras para análise de sementes. **Brasília, 1992. 365p.**

BRESSANI, R. Grain quality of common beans. **Food Reviews International**, Philadelphia, v. 9, n. 2, p. 237-297, 1993.

CARVALHO, N. M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 429p.

COSTA, A. F. da. Doenças fúngicas do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Agreste Pernambucano. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1987a. p.26. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 21).

COSTA, A. F. da. Reação de cultivares de caupi às principais doenças que ocorrem no Agreste Pernambucano. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1987b. p.27. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 21).

COSTA, N.L., PAULINO, V.T. Produção de forragem e composição mineral de *Paspalum atratum* BRA-9610 em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais.Botucatu: SBZ, 1998. p.336-338

CRESTE, S.; TULMANN-NETO, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphism in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter**, Athens, n.4 v.19, p.1-8, 2001.

CRUZ, G. A. D. R. et al. Protein quality and *in vivo* digestibility of different varieties of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 157-162, 2003.

CRUZ, J. A. A. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe-Southern Europe. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 54, p. 29-35, 2000. Suplemento 1.

DHEIN. Avaliação de populações de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L) Walp) quanto a produção de grãos e de matéria seca. **Coletânea de Pesquisas de Cotrijuí** – Resultados de experimentação e Pesquisa – CTC – 1987. Augusto Pestano – RS. p. 420 – 423, 1987.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Field Crops Research**, n.53, p.187-204, 1997.

EMATER. Escritório Municipal de São José do Norte. **Relatório Interno**, 1997. São José do Norte, 1997. 20p.

EMATER. Escritório Municipal de São José do Norte. **Relatório Interno**, 1998. São José do Norte, 1997. 20p.

EMATER. Escritório Municipal de São José do Norte. **Relatório Interno**, 2006. São José do Norte, 1997. 20p.

EMBRAPA MEIO-NORTE. **Cultivo de feijão caupi. Jul/2003**. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/graos/FeijaoCaupi/referencias.htm>>. Acesso em: 8 mar. 2007.

ERDCOURT, B. Studies in the Leguminosae - Papilionoidea for the flora of tropical East Africa. IV. **Kew Bulletin**, v.24, p.597-569, 1970.

FREIRE FILHO, F.R. Origem , evolução e domesticação do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E.E. Org. **O Caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP/ Ibadan: IITA, 1988. p.25-46.

FREIRE FILHO, F.R.; CARDOSO, M.J.; ARAÚJO, A.G. de. Caupi: nomenclatura científica e nomes vulgares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.12, p.136-137, 1983.

FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de; SANTOS, A.A. dos; SILVA, P. H. S. da. **Características botânicas e agrônômicas de cultivares de feijão macassar** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981. 40p. (EMBRAPA- Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).

GOMES, E. R.; SOARES, U. M. Cultivares e linhagens de *Vigna unguiculata* resistentes à mancha vermelha (*Cercospora spp.*). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., 1991, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: UFC, 1991. p.57. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agrícola Municipal: *Cereais, Leguminosas e Oleaginosas 2006, disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rr&tema=pamclo2007>>. Acesso em: 27 maio 2009.

IBGE **Brasil em números**. Centro de Documentação e Disseminação de Informações – CDDI, novembro , 1997 (v 1) 316p.

IBGE. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, usopotencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. 796p. 6 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, u. 33).

IQBAL, A. et al. Nutritional quality of important food legumes. **Food Chemistry**, Oxford, v. 97, n. 2, p. 331-335, 2006.

IQBAL, A.; KHALIL, I.A.; SHAH, H. Nutritional yield and amino acid profile of rice protein as influenced by nitrogen fertilizer. **Sarhad Journal of Agriculture**, Peshawar, v. 19, n. 1, p. 127-134, 2003.

KHERADNAM, M.; NIKNEJAD, M. Crossing Technique in cowpeas. **Iranian Journal Agriculture Research**, Teheran. v.1, n.1, p.57- 58, 1971.

LEMOS, J.W.V.; PONTE, J.J. da. Cultivares de feijão-de-corda, *Vigna simensis*(L.) Savi, resistentes à melidoginose, **Boletim Cearence de Agronomia**, v.19,p.11-19, 1978.

LEVIEN, M. **Avaliação dos caracteres ligados ao rendimento e a qualidade fisiológica das sementes de três genótipos de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.

LIMA, G. A . **Cultura do feijão-de-corda**. Fortaleza, 1980. 1 ed. 199p

LIMA, J. A. A. de; NELSON, M. R. Etiology and epidemiology of mosaic of cowpea in Ceará Brasil. **Plant Disease Report**, v.61, n.10, p.864-867, 1977.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil, terrestres, aquáticas e tóxicas**. 3. ed. São Paulo: Plantarum, 2000. 640 p.

MARÉCHAL, R. Cowpea taxonomy, origin germ plasm. In: SINCH, S. R; RACHIE, K. O., eds. Cowpea research, production and utilization. Chichester, John Wiley, 1985. p.11-21.

MARÉCHAL, R.; MASCHERPA, J. M; STAINIER, F. Étude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces de genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. **Boissiera**, n.28, p.1-273, 1978.

MARTINS, E.R.F. Citogenética de *Vigna unguiculata* (L)Walpers. In: O caupi no Brasil. Brasília, IITA/EMBRAPA. p.140-155.

MENTEN, J.O.M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Piracicaba, 25/28 fev. 1991. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba:ESALQ/FEALQ, 1991. v.1, p.137-160.

MIRANDA, P.; COSTA, A.F. da; OLIVEIRA, L.R.; TAVARES, J.A.; PIMENTEL, M.L.; LINS, G.M.L. Comportamento de cultivares de *Vigna unguiculata* (L.)Walp, nos sistemas solteiros e consorciados. I Tipo ramador. **Ciência Agrônômica**. v.23, n.1/2, p.9-19, 1992.

MIRANDA, P.; PIMENTEL, M. de H.; TAVARES, J.A.; RAPOSO, J.A.A. de A.; BARROS, E.O.C.; MARQUES, M.S.; CIPRIANO, G.; SILVA, J.G. da; SOUZA, O.P. de. Desenvolvimento de germoplasma de caupi para condições de sequeiro. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Relatório de pesquisa apresentado a FACEPE: programação 1995/1996**. Recife: IPA, 1996. p.48-79.

MIRANDA, P.; RAPOSO, J.A. de A.; BARROS, E.O. de C.; PIMENTEL, M. de; MARQUES, M.S.; SOUZA, O.P. de; PEREIRA, G.C. de S. melhoramento genético do feijão caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Programa feijão: relatório anual de pesquisa 1992**. Recife: IPA/SEA/FACEPE/ EMBRAPA, 1995. p.38-53.

MOGLIA, R.B. **Transferência da matéria-seca dos cotilédones para o eixo embrionário de *Vigna unguiculata* (L.) Walp**. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002.

MUÑOZ, G.; GIRALDO, G.; SOTO, J. F. de. **Descritores varietais: arroz, feijão, milho, sorgo**. Cali: CIAT, 1993. 174 p. (CIAT. Publicación, 177).

OLIVEIRA I. P. & CARVALHO, A . M. A cultura do caupi nas condições de clima e solo dos trópicos úmidos e semi-áridos do Brasil. In.. O caupi no Brasil. Brasília, IITA/EMBRAPA, 1988. p. 65-96.

OTERO, J.R. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. Rio de Janeiro: Serviço de Informações Agrícolas/Ministério da Agricultura, 1961. 344 p.(Série Didática Nº11).

PADULOSI, S.; N.G.N.Q. Origin taxonomy, and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B. B.; MOHAN, R.; DASHIELL, K. E; JACKAI, L. E. N., eds. **Advances in Cowpea Research**. Tsukuba; IITA JIRCAS, 1997. p.1-12.

PAIVA, J.B.; SANTOS, J.R. dos; OLIVEIRA, F.J. de; TEÓFILO, E.M. **1ª Reunião regional de programação de pesquisa de caupi**. Fortaleza: CCA/UFC. 1977. 39p.

PIELOU, E.C. **The Interpretation of Ecological Data; a Primer on Classification and Ordination**. New York, J. Wiley. p. 13-40 e 63-81. 1984.

PILLAR, V.D. **MULTIV: Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling**. User's Guide v. 2.1. 42 p. 2001.

PILLAR, V.D. & ORLÓCI, L. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science**, Uppsala, v.7, p. 585-595. 1996.

PODANI, J. **Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics**. The Hague, SPB Academic Publishing. p. 77-106. 1994.

PONTE, J.J.; SANTOS, A.A. dos; CHAGAS, J.M.F. Incidência do carvão do feijão macassar nos estados do Piauí e do Rio Grande do Norte, **Fitopatologia**, n. 9, p.66, 1972.

PUPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação e utilização**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979. 100 p.

QUIN, F. M. Introduction. In: SING, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIEL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in cowpea research**. Ibadan: IITA-JIRCAS, 1997. p. 9-15.

RIOS, G.P. Doenças fúngicas e bacterianas do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. **O Caupi no Brasil**. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF/Ibadan: IITA, 1988. p.549-589.

RIOS, G.P. Reação de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata*) à *Sphaceloma* sp. **Fitopatologia Brasileira**, v.8, p.251-258, 1983.

RIOS, G. P.; NEVES, B. P. das. Resistência de linhagens e cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) ao vírus do mosaico severo (VMSC). **Fitopatologia Brasileira**, v.7, p.175-184, 1982.

RIOS, G.P.; WATT, E.E. Identificación de fuentes de resistência a las principales enfermedades de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Fitopatologia**, v.15, p.24, 1980.

RIOS, G.P.; WATT, E.E.; ARAÚJO, J.P.P. de; NEVES, B.P. das. Cultivar CNC 0434 imune ao mosaico severo do caupi. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., 1982. Goiânia, **Resumos...** Goiânia: EMBRAPACNPAF, 1982. p.113-115.

RIOS, G.P. Doenças fúngicas e bacterianas do caupi. In: **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988. p.549-589.

ROCHA, M.M.; LIMA, J.A.A.; FREIRE FILHO, F.R.; ROSAL, C.J.S.; LIMA, V.C.V. Resistência de caupi de tegumento branco a algumas estirpes de comovírus, potyvírus e cucumovírus. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 4., 1996, Teresina. **Resumos...** Teresina: EMBRAPA-CPAMN , 1996. p. 100-101. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 18).

ROHLF, F. J. **NTSYS-pc**: numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2.1. New York: Exeter Software , 2000.

SAGHAI-MAROOF, M.A.; SOLIMAN, K.M.; JORGENSEN, R.A.; ALLARD, R.W. Ribosomal DNA spacer length polymorphism in barley: Mendelian inheritance, chromosome location and population dynamics. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A**, Washington, v.89, n.2, p.1477-1481, 1984.

SALLIS, M.G.V.; LUCCA-FILHO, O.A.; MAIA, M.S. Fungos associados às sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidas no município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p.36-39, 2001.

SANTOS, A.A. dos. Doenças do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Piauí, In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., 1982 Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1982. p.99-100. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 4).

SANTOS, A.A. dos; BATISTA, A.A. de; SANTOS, A.B. dos. Reação de genótipos de feijão-de-corda à podridão das raízes causada pelo *Furasium solami*. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., 1991, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Imprensa Univesitária-UFC, 1991. p.56.

SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F.R. Genótipos de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) com resistência de campo ao vírus do mosaico dourado do caupi. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 4., 1986. Teresina, **Anais...** Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1986. p.191-203.

SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F.R.; MESQUITA, R.C.M; SILVA, P.H S. da. Controle do mosaico do caupi (*Vigna sinensis* (L.) Savi.) por resistência varietal. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1978. 10p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 10).

SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F. R; CARDOSO, M. J. "BR-10 Piauí", cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) com resistência múltipla a vírus. **Fitopatologia Brasileira**, v. 12, n. 4, p. 402, 1987.

SANTOS, J.R. dos; QUINDERÉ, M.A.W. Distribuição, importância e manejo das pragas do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E. org. **O Caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP/Ibadan: IITA, 1988. p.605-658. SERPA, J. E. S. **Recomendação de cultivares de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), tipo ereto, em áreas dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1998. 3p. (EMBRAPA-CPATC. Comunicado Técnico, 16).

SANTOS, J.R. dos; QUINDERÉ, M. A.W. Distribuição, importância e manejo das pragas do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E. org. **O Caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP/Ibadan: IITA, 1988. p.605-658.

SERPA, J.E.S.; SILVA, A.A.G. da. **Recomendação de cultivares de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), tipo ramador, em áreas dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1998. 4p. (EMBRAPA-CPATC. Comunicado Técnico, 17).

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

SINGH, S.P. Alternative methods to backcross breeding. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, v.25, p.11-12, 1982.

STEELE, W.M, MEHRA, K.L. Structure, evolution and adaptation to farming system and environment in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, D.R; BUNTING, A.H., eds. **Advances in legume science**. England, Royal Botanic Gardens, 1980. p.459-468.

TEOFILO, E.M.; MAMEDE, F.B.F.; SOMBRA, N.S. Hibridação natural em feijão caupi. **Ciência e agrotecnica**, Lavras, v. 23, n. 4, p.1010-1011, 1999.

VALLS, F.J.M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1988. p.106-128.

VERDCOURT, B. Studies in the Leguminosae - Papilionoidea for the flora of tropical East Africa. IV. **Kew Bulletin**, v.24, p.597-569, 1970.

VILARINHO, A.A.; FREIRE FILHO, F.R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V.Q. **Recomendação do cultivar de feijão-caupi BRS Guariba para cultivo em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006a. 5p. (Embrapa Roraima, Comunicado Técnico, 12).

WATT, E.E. **First annual report on the EMBRAPA/IITA - Cowpea Program in Brasil**. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1978. 55p.

ZABALETA, J.P. **Diagnóstico da agricultura familiar em São José do Norte – RS**. EMBRAPA – CPACT (documento nº 44). Pelotas, RS. 1998. 44p.

ZONTA, E.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores (SANEST)**. Pelotas: UFPel, 1984.

ANEXOS

□



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE APOIO RURAL E COOPERATIVISMO
SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES

ANEXO VII

REQUISITOS MÍNIMOS PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR DE CULTIVO E USO DE
FEIJÃO VIGNA [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] E INSCRIÇÃO NO REGISTRO NACIONAL
DE CULTIVARES – RNC

I – Avaliação

Número de locais: três locais em regiões edafoclimáticas de importância para a espécie;

B) Período mínimo de realização: dois anos;

C) Condução do experimento: correção dos níveis de fertilidade do solo; uso de sementes inoculadas e peletizadas; adubação de manutenção recomendada; densidade de semeadura de 6,0 gramas de sementes puras viáveis por metro quadrado; cortes para avaliação de matéria verde e matéria seca entre 40 a 50 cm de altura e resíduo de, aproximadamente, 15 cm.

II – Delineamento experimental

A) Delineamento estatístico: blocos completamente casualizados, com o mínimo de três repetições;

B) Tamanho da parcela: 4 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 metros, sendo consideradas úteis as 2 linhas centrais, eliminando-se 0,5 metros nas extremidades;

C) Testemunha: deverá ser usada, no mínimo, uma cultivar da mesma espécie ou, se não houver, de outra espécie de fenologia semelhante e mais utilizada na região dos experimentos;

D) Somente deverão ser validados os experimentos com coeficientes de variação de no máximo 20%.

III – Características a serem avaliadas

A) Descritores (item 8 do formulário)

- a) Antocianina no hipocótilo: ausente, presente;
- b) Cor da flor: branca, roxa, outra;
- c) Uniformidade da cor da flor: uniforme, desuniforme;
- d) Cor da folha no início do florescimento: verde claro, verde, verde escuro;
- e) Comprimento e largura do folíolo central da ramificação principal no início do florescimento;
- f) Hábito de crescimento: determinado ou indeterminado;
- g) Porte da planta no início do florescimento: ereto, semi-ereto ou prostrado;
- h) Cor do hipocótilo: verde, roxa, outra;
- i) Cor do tegumento: preto, vermelho, bege, mosqueado, outra;
- j) Cor do hilo;
- k) Forma da semente;
- l) Brilho da semente.

B) Características agronômicas (item 9 do formulário)

- a) Ciclo – número de dias da emergência ao início do florescimento;

- b) Ciclo – número médio de dias da emergência à maturação no ponto de colheita da primeira florada;
- c) Altura da planta nas datas dos cortes (forrageiro);
- d) População de plantas estabelecida por área no início da emissão das ramificações;
- e) Área coberta no primeiro corte (forrageiro);
- f) Peso de mil sementes;
- g) Matéria verde, matéria seca (forrageiro) (kg.ha⁻¹.ano);
- h) Capacidade de rebrota (forrageiro): alta, média e baixa;
- i) Utilização (forrageiro): corte, pastejo, adubação verde.

C) Reação a pragas (item 10 do formulário): Identificar apropriadamente a reação da cultivar a insetos e aos seguintes patógenos: Antracnose (*Colletotricum* sp.), Macrophomina [*Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby.], Mosaico comum (BCMV), Cercosporiose (*Cercospora* sp.). Informar a severidade de ataque, a ocorrência e o grau de incidência a campo (0 - ausência; 1 - baixa; 2 - média; 3 - alta);

D) Reação a adversidades (item 11 do formulário): apresentar indicadores de tolerância, metodologia e critérios de avaliação;

E) Avaliação de produtividade (item 12 do formulário): produção média de matéria verde, matéria seca e sua distribuição ao longo do ciclo de cultivo;

F) Avaliação da qualidade (item 13 do formulário): apresentar informações sobre teor de proteína bruta, digestibilidade da matéria seca – para forrageiro, e outras determinações que sejam relevantes;

G) Informações adicionais que poderão ser apresentadas, a critério do obtentor/detentor, para fins de melhor identificação do material (item 14 do formulário):

- a) Reação a agrotóxicos;
- b) Aptidão para consorciação;
- c) Recomendações básicas de manejo;
- d) Caracterização bromatológica;
- e) Caracterização molecular (descrição em nível molecular);
- f) Rendimento de sementes: em kg.ha⁻¹;
- g) Limitações da cultivar (condições de cultivo e de uso que devem ser evitadas);
- h) Outras características importantes ou que possam distinguir a cultivar em questão das demais já catalogadas.

IV – Atualização de informações

Novas informações sobre a cultivar, tais como: mudanças na região de adaptação, reação a pragas, doenças, limitações etc., devem ser enviadas, nos mesmos modelos do VCU, para serem anexadas ao Cadastro Geral do Registro Nacional de Cultivares.

OBSERVAÇÕES: Estes critérios se aplicam tanto para o feijão de consumo humano como animal, incluindo todas as denominações comuns conhecidas regionalmente, tais como: feijão vigna, feijão miúdo, feijão de corda, feijão macassar, feijão de moita etc. No preenchimento do formulário, sempre que necessário, utilizar folhas anexas.

Formulário para a inscrição de cultivares de Feijão Vigna [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] no Registro Nacional de Cultivares – RNC

<p>1. Identificação Nome científico da espécie: Vigna unguiculata (L.) Walp. Nome comum da espécie: Feijão-miúdo, feijão-cupi Denominação da cultivar: Mamoninha ou Mosqueado Grupo de espécie a que pertence: forrageira ou consumo humano.</p>	Protocolo (para uso exclusivo do SNPC):
<p>2. Requerente Nome: Universidade Federal de Pelotas CNPJ/CPF: Endereço: Campus Universitário s/n Município: Pelotas UF: RS País: Brasil Caixa Postal: 354 CEP: Telefone: (53) 32757262 Fax: (53) 32757262 Endereço eletrônico: www.ufpel.edu.br</p>	
<p>3. Responsável pelas informações: <input type="checkbox"/> Representante legal <input type="checkbox"/> Procurador <input checked="" type="checkbox"/> Técnico Nome: Manoel de Souza Maia CNPJ/CPF: 117044460-15 Endereço: Rua Carlos Gomes, 93 Município: Pelotas UF: RS Caixa Postal: CEP: 96055-450 Telefone: (53)32230484 Fax: Endereço eletrônico: maiams@ufpel.edu.br</p>	
<p>4. Instituição(ões) responsável(eis) pelo(s) ensaio(s): <input checked="" type="checkbox"/> requerente <input type="checkbox"/> contratada <input type="checkbox"/> conveniada <input type="checkbox"/> Outras (citar): Nome: CNPJ/CPF: Endereço: Município: UF: Caixa Postal: CEP: Telefone: Fax: Endereço eletrônico: Técnico(s) responsável(eis) pelo(s) ensaio(s): (Se necessário, utilizar folha anexa)</p>	
<p>5. Informações complementares 5.1. Cultivar protegida: <input type="checkbox"/> sim (nº certificado) <input checked="" type="checkbox"/> não Em caso positivo indicar o(s) país(es): 5.2. Cultivar transferida: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não 5.3. Cultivar estrangeira: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não País de origem: 5.4. Cultivar essencialmente derivada: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não 5.5. Organismo geneticamente modificado: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Em caso positivo, anexar documento comprovando a desregulamentação do referido OGM.</p>	
<p>6. Origem da cultivar 6.1. Instituição(ões) ou empresa(s) criadora(s), detentora(s) e/ou introdutora(s): x 6.2. Melhorista(s) participante(s) na obtenção/introdução: (anexar declaração do melhorista responsável) 6.3. Cruzamento - Ano de realização: - Local: - Instituição que realizou: 6.4. Genealogia - Parentais imediatos: - Relatório técnico do processo de seleção: (apresentar no caso da cultivar não estar protegida no Brasil) 6.5. Denominação experimental ou pré-comercial:</p>	
<p>7. Avaliação da cultivar 7.1. Locais de avaliação - Município, UF: - Altitude: - Latitude: - Tipo de Solo: - Época de Plantio: novembro a dezembro - Outros fatores bióticos/abióticos: 7.2. Região de adaptação: (apresentar indicadores da adaptação da cultivar em relação à altitude, latitude, época de plantio e/ou outros fatores bióticos/abióticos, a critério do responsável pelo ensaio/requerente)</p>	
<p>8. Descritores 8.1. Antocianina no hipocótilo: ausente 8.2. Cor da flor: roxa 8.3. Uniformidade da cor da flor: uniforme 8.4. Cor da folha no início do florescimento: verde escuro intenso, brilhoso, com face abaxial esbranquiçada 8.5. Comprimento e largura do folíolo central da ramificação principal no início do florescimento: 8.6. Hábito de crescimento: indeterminado</p>	

8.7. Porte da planta no início do florescimento:
8.8. Cor do hipocótilo: verde
8.9. Cor do tegumento: marrom com rajadas pretas
8.10. Cor do hilo: branco com faixa preta ao redor
8.11. Forma da semente: formato retangular (laterais retas), algumas variações com bordos mais arredondados e menos obtusos
8.12. Brilho da semente: pouco brilho

9. Características agrônomicas
9.1. Ciclo - número de dias da emergência ao início do florescimento:
9.2. Ciclo - número médio de dias da emergência à maturação no ponto de colheita da primeira florada:
9.3. Altura da planta nas datas dos cortes:
9.4. População de plantas estabelecida por área no início da emissão das ramificações:
9.5. Área coberta no primeiro corte:
9.6. Peso de mil sementes:
9.7. Matéria verde, matéria seca:
9.8. Capacidade de rebrota:
9.9. Utilização:
9.10. Outras:

10. Reação a pragas (0 – ausência; 1 - baixa; 2 - média; 3 - alta)
10.1. Antracnose (*Colletotricum* sp.):
10.2. Macrofomia [*Macrophomina phaseoli* (Mauhl.) Ashby.]:
10.3. Mosaico comum (BCMV):
10.4. Cercosporiose (*Cercospora* sp.):
10.5. Outros patógenos (relacionar):
10.6. Insetos (relacionar):

11. Reação a adversidades
11.1. Reação à seca: 3
11.2. Reação a baixas temperaturas: 2
11.3. Reação a altas temperaturas (ocorridas durante a fase reprodutiva): 3
11.4. Outros fatores:

12. Avaliação da produtividade: (apresentar, na forma do modelo a seguir, os rendimentos médios da cultivar objeto de registro e das testemunhas, por região edafoclimática, local e ano):

Região Edafoclimática	Local	Ano	Produtividade (kg.ha ⁻¹)						C.V. (%)
			Cultivar		Testemunha 1		Testemunha 2		
			MV *	MS **	MV *	MS **	MV *	MS **	

*MV = produtividade média de massa verde (kg.ha⁻¹.ano)
** MS = produtividade média de massa seca (kg.ha⁻¹.ano) em 12% de umidade
Obs.: Informar a distribuição ao longo do ciclo de cultivo.

13. Avaliação da qualidade
13.1. Proteína bruta:
13.2. Digestibilidade da matéria seca:
13.3. Outras determinações:

14. Informações adicionais que poderão ser apresentadas, a critério do obtentor/detentor, para fins de melhor identificação do material
14.1. Reação a agrotóxicos:
14.2. Aptidão para consorciação: alta
14.3. Recomendações básicas de manejo:
14.4. Caracterização bromatológica:
14.5. Caracterização molecular (descrição em nível molecular):
14.6. Rendimento de sementes: 2.000 kg/ha
14.7. Limitações da cultivar:
14.8. Outras características importantes ou que possam distinguir a cultivar em questão das demais já catalogadas:



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E COOPERATIVISMO
SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES

INSTRUÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS ENSAIOS DE DISTINGÜIBILIDADE, HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)

I. OBJETIVO

Estas instruções visam estabelecer diretrizes para as avaliações de distingüibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE), a fim de uniformizar o procedimento técnico de comprovação de que a cultivar apresentada é distinta de outra(s) cujos descritores sejam conhecidos, é homogênea quanto às suas características dentro de uma mesma geração e é estável quanto à repetição das mesmas características ao longo de gerações sucessivas. Aplicam-se às cultivares de copo-de-leite pertencentes ao gênero *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

II. AMOSTRA VIVA

1. Para atender ao disposto no art. 22 e seu parágrafo único da Lei 9.456 de 25 de abril de 1997, o requerente do pedido de proteção obrigar-se-á a manter e a apresentar ao SNPC, amostras vivas da cultivar objeto da proteção, como especificado a seguir:

- 1 kg de sementes como amostra de manipulação (apresentar ao SNPC);
- 1 kg de sementes como germoplasma (apresentar ao SNPC);
- 1kg de sementes mantidas pelo obtentor.

As sementes não devem ser tratadas, salvo em casos opcionais, devidamente justificados.

2. O material deve apresentar boas condições sanitárias, e não estar afetado por doenças ou pragas significativas.

3. A amostra deverá ser disponibilizada ao SNPC após a obtenção do Certificado de Proteção. Entretanto, sempre que durante a análise do pedido for necessária a apresentação da amostra para confirmação de informações, o solicitante deverá disponibilizá-la.

III. EXECUÇÃO DOS ENSAIOS DE DISTINGÜIBILIDADE, HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE – DHE

1. As sementes não poderão ter sofrido nenhum tipo de tratamento que possa influenciar na manifestação de características da cultivar que sejam relevantes para o exame de DHE, a menos que autorizado ou recomendado pelo SNPC. Em caso de tratamento já realizado, o mesmo deve ser informado com detalhes ao SNPC.

2. Os testes normalmente têm a duração mínima de dois ciclos independentes de crescimento.

3. Os ensaios deverão ser conduzidos em um único local. Caso neste local não seja possível a visualização de todas as características da cultivar, a mesma poderá ser avaliada em um local adicional.
4. Os ensaios deverão ser conduzidos em condições que assegurem o desenvolvimento normal das plantas.
5. Cada teste deve ter um mínimo de 150 plantas para as cultivares do tipo arbustivo e de 60 plantas para as cultivares de tipo de crescimento trepador, divididos em duas ou mais repetições.
6. A menos que seja indicado outro modo, as observações devem ser feitas em 20 plantas ou partes tiradas de cada uma das 20 plantas.
7. O tamanho das parcelas deverá possibilitar que plantas, ou suas partes, possam ser removidas para avaliações sem que isso prejudique as observações que venham a ser feitas até o final do ciclo de crescimento.
8. Testes adicionais para a avaliação de características relevantes poderão ser estabelecidos.
9. Para a avaliação de Homogeneidade a tolerância máxima de plantas atípicas é de 1% da população com 95% de probabilidade de ocorrência. No caso de uma amostra com 150 plantas serão permitidas, no máximo, 4 plantas atípicas, e no caso de uma amostra com 60 plantas, serão permitidas, no máximo, 3 plantas atípicas.

IV. SINAIS CONVENCIONAIS

- (+) Ver item “OBSERVAÇÕES E FIGURAS”.
- (a) Avaliar 4 semanas após o plantio
 - (b) Avaliar 6 semanas após o plantio
 - (c) green pod stage, **pode ser maturação fisiológica?**
 - (d) ponto de colheita
 - (e) semente seca

V. INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DA TABELA DE DESCRITORES

1. Para facilitar a avaliação das diversas características, foi elaborada uma escala de códigos com valores que, normalmente, variam de 1 a 9. A interpretação dessa codificação é a seguinte:

1.1. Quando as alternativas de código forem seqüenciais, isto é, quando não existirem espaços entre os diferentes valores, e a escala começar pelo valor 1, a identificação da característica deve ser feita, necessariamente, por um dos valores listados. Exemplo: “Flor: distribuição da coloração no estandarte” valor 1 para “em forma de V”, valor 2 para “na margem”, e valor 3 para “em todo o estandarte”. Somente uma dessas três alternativas é aceita para preenchimento.

Exemplo:

Característica	Identificação da característica	Código de cada descrição	Código da cultivar
Distribuição da coloração no estandarte	Na forma de V	1	*
	Na margem	2	
	Em todo o estandarte	3	

* preenchimento pode variar de 1 a 3.

1.2. Quando as alternativas de código não forem seqüenciais, isto é, se existirem um ou mais espaços entre os valores propostos, a descrição da característica pode recair, além das previstas, em variações intermediárias ou extremas. Exemplo: “Vagem: quantidade de lóculos” codifica o valor 3 para “pequeno”, 5 para “médio” e 7 para “grande”. Nesse caso, pode ser escolhido, por exemplo, o valor 4, que indicaria que o diâmetro da planta classifica-se entre pequeno e médio, ou ainda pode ser escolhido qualquer valor entre 1 e 9. Neste último caso, o valor 1 indicaria uma quantidade extremamente pequena e o valor 9 classificaria uma quantidade extremamente grande.

Exemplo:

Característica	Identificação da característica	Código de cada descrição	Código da cultivar
Vagem: quantidade de lóculos	pequeno	3	*
	médio	5	
	grande	7	

* preenchimento pode variar de 1 a 9.

2. Todas as páginas deverão ser rubricadas pelo Representante Legal e pelo Responsável Técnico.

VI. TABELA DE DESCRITORES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)

Nome proposto para a cultivar:

Característica	Identificação da característica	Código de cada descrição	Cultivar exemplo	Código da cultivar
1. Planta: tipo de crescimento	arbustivo (determinado e indeterminado)	1		
	trepador (indeterminado)	2		
2. Planta: hábito de crescimento	ereto	1		
	intermediário	2		
	rasteiro	3		
	trepador	4		
3. Planta: altura (a) para todos tipos ou somente para arbustivo?	baixa	3		
	média	5		
	alta	7		
4. Planta: largura (a)	estreita	3		
	média	5		
	larga	7		
5. Planta: quantidade de nós no ramo primário (a)	pequena	3		
	média	5		
	grande	7		
6. Planta: quantidade de ramos primários (b)	pequena	3		
	média	5		
	grande	7		
7. Planta: quantidade de ramos secundários (b)	pequena	3		
	média	5		
	grande	7		
8. Planta: pigmentação antociânica nos ramos (b)	ausente	1		
	presente	2		
9. Planta: intensidade da pigmentação antociânica dos ramos (b)	fraca	3		
	média	5		
	forte	7		
10. Planta: gavinhas (b)	ausentes	1		
	presentes	2		
11. Planta: quantidade de gavinhas (b)	pequena	3		
	média	5		
	grande	7		
12. Folha: intensidade da coloração verde	clara	3		
	média	5		
	escura	7		
13. Folha: rugosidade	fraca	3		
	média	5		
	forte	7		

14. Folíolo terminal: forma	lanceolado	1	Feijão Triangular Triangular p circular Circular Circ p quadrangular quadrangular	
	romboidal	2		
	ovado	3		
	obovado	4		
	oblunga	5		
15. Folíolo terminal: tamanho	pequeno	3	Feijão Comprimento da ponta do fol term	
	médio	5		
	grande	7		
16. Inflorescência: posição (em florescimento pleno) somente todos os tipos ou somente arbustivas?	predominantemente na folhagem	1		
	intermediária	2		
	predominantemente acima da folhagem	3		
17. Flor: coloração (+)	uma cor	1		
	mais de uma cor	2		
18. Flor: distribuição da coloração no estandarte (+)	na forma de V	1		
	na margem	2		
	em todo o estandarte	3		
19. Flor: distribuição da coloração das alas	na margem	1		
	em toda ala	2		
20. Vagem: pigmentação antociânica (c)	ausente	1		
	presente	2		
21. Vagem: distribuição da pigmentação antociânica (c)	na extremidade	1		
	na fenda e na extremidade	2		
	na lema	3		
	salpicada	4		
	em toda superfície	5		
22. Vagem: quantidade de lóculos (c)	pequeno	3		
	médio	5		
	grande	7		
23. Vagem: posição (c)	ereta	1		
	horizontal	2		
	pendente	3		
25. Vagem: grau de curvatura (+)	ausente ou muito fraca	1		
	fraca	3		
	média	5		
	forte	7		
	muito forte	9		
26. Vagem: forma da curvatura (+)	côncava	1		
	em forma de S	2		
	convexa	3		
27. Vagem: coloração primária (d)	esbranquiçada	1		
	acastanhada	2		
28. Vagem: comprimento (d)	curta	3		
	média	5		
	longa	7		

29. Vagem: largura na porção mediana (d) (+)	estreita	3		
	média	5		
	larga	7		
30. Vagem: comprimento do pedúnculo (d)	curto	3		
	médio	5		
	longo	7		
29. Vagem: deiscência (d)	ausente	1		
	presente	2		
30. Vagem: grau de resistência à colheita	baixa	3		
	média	5		
	alta	7		
31. Semente: peso de 100 sementes (e)	baixo	3		
	médio	5		
	alto	7		
32. Semente: número de cores, excluindo o hilo (e)	uma	1		
	duas	2		
	mais de duas	3		
33. Semente: coloração de fundo predominante na superfície	esbranquiçada	1		
	cinza	2		
	amarronzada	3		
	roxa	4		
	preta	5		
34. Semente: textura da superfície da testa	lisa	1		
	enrugada	2		

VII. OBSERVAÇÕES E FIGURAS

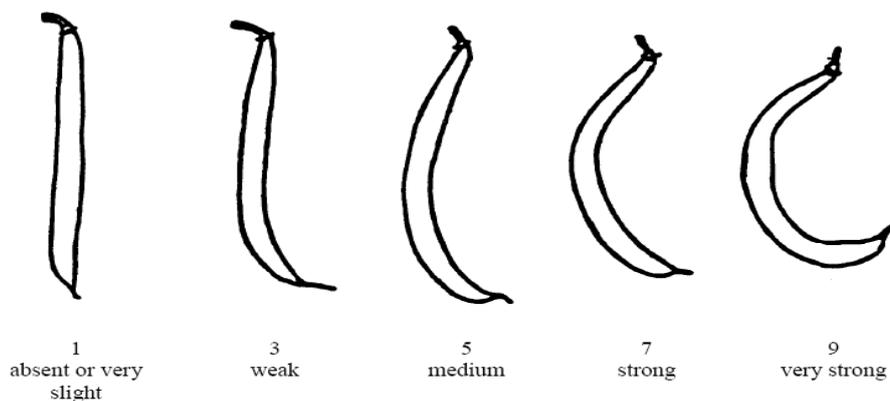
Característica 17. Flor: coloração

ARRUMAR FIGURA EXPLICATIVA

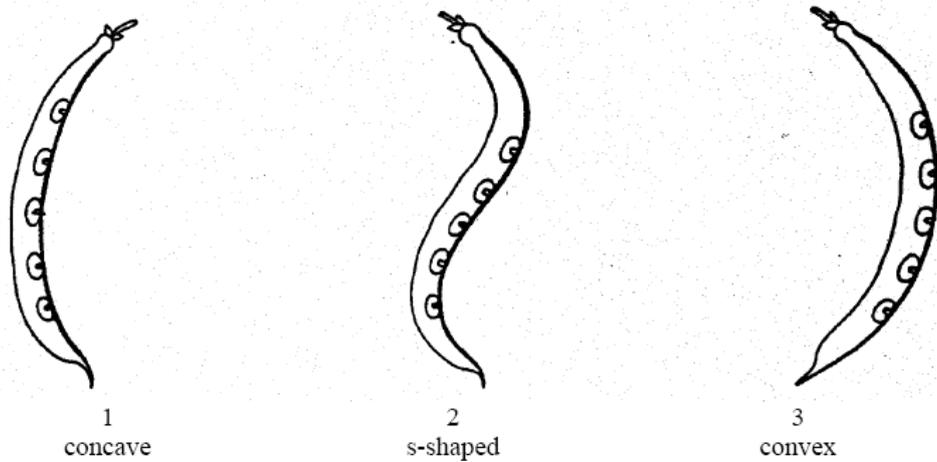
Característica 18. Flor: distribuição da coloração no estandarte

ARRUMAR FIGURA EXPLICATIVA

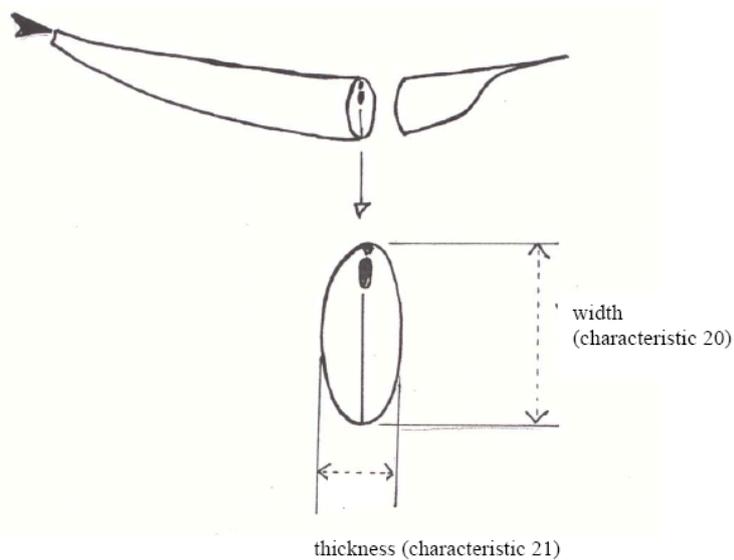
Característica 25. Vagem: grau de curvatura



Característica 26. Vagem: forma da curvatura



Característica 29. Vagem: largura na porção mediana



VIII. CULTIVARES SEMELHANTES À CULTIVAR APRESENTADA

Para efeito de diferenciação, são comparadas à cultivar apresentada, uma ou mais cultivares semelhantes, indicando:

- a(s) denominação(ões) da(s) cultivar(es);
- a(s) característica(s) que a(s) diferencia(m) da cultivar apresentada;
- os diferentes níveis de expressão da(s) característica(s) utilizada(s) para diferenciação.

Utilizar, preferencialmente, como característica de distinção entre as duas cultivares, alguma característica constituinte da Tabela de Descritores Mínimos da espécie em questão.

Se, para diferenciação entre as duas cultivares, houver uma característica relevante que não conste na Tabela de Descritores Mínimos, a mesma deverá ser mencionada.

As diferenças consideradas para diferenciação devem ser necessariamente significativas do ponto de vista estatístico ou facilmente observadas visualmente.

A(s) cultivar(es) mais parecida(s) deverá(ão) ser, preferencialmente, cultivar(es) protegida(s) ou, ao menos inscrita(s) no Registro Nacional de Cultivares – RNC. No caso de estrangeiras, deverão constar na listagem nacional no país de origem.

Denominação da(s) cultivar(es) mais parecidas(s)	Característica(s) que a(s) diferencia(m)	Expressão da característica na(s) cultivar(es) mais parecida(s)	Expressão da característica na cultivar apresentada

UPOV

TG/COWPEA(proj.2)

ORIGINAL: English

DATE: 2008-05-23

INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS

GENEVA

DRAFT

COWPEA

UPOV Code: VIGNA_UNG_SES

Vigna unguiculata subsp. *sesquipedalis* (L.)
Verdc.

GUIDELINES

FOR THE CONDUCT OF TESTS

FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY

prepared by experts from Japan and the Netherlands

*to be considered by the
Technical Working Party for Vegetables at its forty-second session,
to be held in Cracow, Poland, from June 23 to 27, 2008*

Alternative Names:*

<i>Botanical name</i>	<i>English</i>	<i>French</i>	<i>German</i>	<i>Spanish</i>
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. subsp. <i>sesquipedalis</i> (L.) Verdc.	(Cowpea – part), Asparagus-bean, Pea-bean, Yard-long-bean, Chinese long-bean	Dolique asperge, Haricot asperge	Spargelbohne	Caupí, Judía espárrago, Judía de vaca

The purpose of these guidelines (“Test Guidelines”) is to elaborate the principles contained in the General Introduction (document TG/1/3), and its associated TGP documents, into detailed practical guidance for the harmonized examination of distinctness, uniformity and stability (DUS) and, in particular, to identify appropriate characteristics for the examination of DUS and production of harmonized variety descriptions.

ASSOCIATED DOCUMENTS

These Test Guidelines should be read in conjunction with the General Introduction and its associated TGP documents.

* These names were correct at the time of the introduction of these Test Guidelines but may be revised or updated. [Readers are advised to consult the UPOV Code, which can be found on the UPOV Website (www.upov.int), for the latest information.]

<u>TABLE OF CONTENTS</u>	<u>PAGE</u>
1. SUBJECT OF THESE TEST GUIDELINES.....	3
2. MATERIAL REQUIRED	3
3. METHOD OF EXAMINATION.....	3
3.1 Number of Growing Cycles	3
3.2 Testing Place	3
3.3 Conditions for Conducting the Examination.....	3
3.4 Test Design	4
3.5 Number of Plants / Parts of Plants to be Examined.....	4
3.6 Additional Tests	4
4. ASSESSMENT OF DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY	4
4.1 Distinctness	4
4.2 Uniformity.....	5
4.3 Stability	5
5. GROUPING OF VARIETIES AND ORGANIZATION OF THE GROWING TRIAL.....	5
6. INTRODUCTION TO THE TABLE OF CHARACTERISTICS	6
6.1 Categories of Characteristics.....	6
6.2 States of Expression and Corresponding Notes.....	6
6.3 Types of Expression	6
6.4 Example Varieties	6
6.5 Legend.....	6
7. TABLE OF CHARACTERISTICS/TABLEAU DES CARACTÈRES/MERKMALSTABELLE/TABLA DE CARACTERES.....	7
8. EXPLANATIONS ON THE TABLE OF CHARACTERISTICS	12
8.1 Explanations covering several characteristics	12
8.2 Explanations for individual characteristics	12
9. LITERATURE	15
10. TECHNICAL QUESTIONNAIRE.....	16

1. Subject of these Test Guidelines

These Test Guidelines apply to all varieties of *Vigna unguiculata* Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.

2. Material Required

2.1 The competent authorities decide on the quantity and quality of the plant material required for testing the variety and when and where it is to be delivered. Applicants submitting material from a State other than that in which the testing takes place must ensure that all customs formalities and phytosanitary requirements are complied with.

2.2 The material is to be supplied in the form of seed.

2.3 The minimum quantity of plant material, to be supplied by the applicant, should be:

1,500 seeds

The seed should meet the minimum requirements for germination, species and analytical purity, health and moisture content, specified by the competent authority. In cases where the seed is to be stored, the germination capacity should be as high as possible and should be stated by the applicant.

2.4 The plant material supplied should be visibly healthy, not lacking in vigor, nor affected by any important pest or disease.

2.5 The plant material should not have undergone any treatment which would affect the expression of the characteristics of the variety, unless the competent authorities allow or request such treatment. If it has been treated, full details of the treatment must be given.

3. Method of Examination

3.1 *Number of Growing Cycles*

The minimum duration of tests should normally be two independent growing cycles.

3.2 *Testing Place*

Tests are normally conducted at one place. In the case of tests conducted at more than one place, guidance is provided in TGP/9 "Examining Distinctness".

3.3 *Conditions for Conducting the Examination*

3.3.1 The tests should be carried out under conditions ensuring satisfactory growth for the expression of the relevant characteristics of the variety and for the conduct of the examination.

3.3.2 The recommended method of observing the characteristic is indicated by the following key in the second column of the Table of Characteristics:

- MG: single measurement of a group of plants or parts of plants
MS: measurement of a number of individual plants or parts of plants
VG: visual assessment by a single observation of a group of plants or parts of plants
VS: visual assessment by observation of individual plants or parts of plants

3.4 *Test Design*

3.4.1 Each test should be designed to result in a total of at least 40 plants, which should be divided between two or more replicates.

3.4.2 The design of the tests should be such that plants or parts of plants may be removed for measurement or counting without prejudice to the observations which must be made up to the end of the growing cycle.

3.5 *Number of Plants / Parts of Plants to be Examined*

Unless otherwise indicated, all observations should be made on 20 plants or parts taken from each of 20 plants.

3.6 *Additional Tests*

Additional tests, for examining relevant characteristics, may be established.

4. Assessment of Distinctness, Uniformity and Stability

4.1 *Distinctness*

4.1.1 General Recommendations

It is of particular importance for users of these Test Guidelines to consult the General Introduction prior to making decisions regarding distinctness. However, the following points are provided for elaboration or emphasis in these Test Guidelines.

4.1.2 Consistent Differences

The differences observed between varieties may be so clear that more than one growing cycle is not necessary. In addition, in some circumstances, the influence of the environment is not such that more than a single growing cycle is required to provide assurance that the differences observed between varieties are sufficiently consistent. One means of ensuring that a difference in a characteristic, observed in a growing trial, is sufficiently consistent is to examine the characteristic in at least two independent growing cycles.

4.1.3 Clear Differences

Determining whether a difference between two varieties is clear depends on many factors, and should consider, in particular, the type of expression of the characteristic being examined, i.e. whether it is expressed in a qualitative, quantitative, or pseudo-qualitative manner. Therefore, it is important that users of these Test Guidelines are familiar with the

recommendations contained in the General Introduction prior to making decisions regarding distinctness.

4.2 *Uniformity*

4.2.1 It is of particular importance for users of these Test Guidelines to consult the General Introduction prior to making decisions regarding uniformity. However, the following points are provided for elaboration or emphasis in these Test Guidelines:

4.2.2 For the assessment of uniformity, a population standard of 1% and an acceptance probability of at least 95% should be applied. In the case of a sample size of 40 plants, 2 off-types are allowed.

4.3 *Stability*

4.3.1 In practice, it is not usual to perform tests of stability that produce results as certain as those of the testing of distinctness and uniformity. However, experience has demonstrated that, for many types of variety, when a variety has been shown to be uniform, it can also be considered to be stable.

4.3.2 Where appropriate, or in cases of doubt, stability may be tested, either by growing a further generation, or by testing a new seed stock to ensure that it exhibits the same characteristics as those shown by the previous material supplied.

5. Grouping of Varieties and Organization of the Growing Trial

5.1 The selection of varieties of common knowledge to be grown in the trial with the candidate varieties and the way in which these varieties are divided into groups to facilitate the assessment of distinctness are aided by the use of grouping characteristics.

5.2 Grouping characteristics are those in which the documented states of expression, even where produced at different locations, can be used, either individually or in combination with other such characteristics: (a) to select varieties of common knowledge that can be excluded from the growing trial used for examination of distinctness; and (b) to organize the growing trial so that similar varieties are grouped together.

The following have been agreed as useful grouping characteristics:

- (a) Pod: length (characteristic 10)
- (b) Pod: anthocyanin coloration (characteristic 14)
- (c) Seed: main color (characteristic 20)

5.4 Guidance for the use of grouping characteristics, in the process of examining distinctness, is provided through the General Introduction.

6. Introduction to the Table of Characteristics

6.1 *Categories of Characteristics*

6.1.1 Standard Test Guidelines Characteristics

Standard Test Guidelines characteristics are those which are approved by UPOV for examination of DUS and from which members of the Union can select those suitable for their particular circumstances.

6.1.2 Asterisked Characteristics

Asterisked characteristics (denoted by *) are those included in the Test Guidelines which are important for the international harmonization of variety descriptions and should always be examined for DUS and included in the variety description by all members of the Union, except when the state of expression of a preceding characteristic or regional environmental conditions render this inappropriate.

6.2 *States of Expression and Corresponding Notes*

States of expression are given for each characteristic to define the characteristic and to harmonize descriptions. Each state of expression is allocated a corresponding numerical note for ease of recording of data and for the production and exchange of the description.

6.3 *Types of Expression*

An explanation of the types of expression of characteristics (qualitative, quantitative and pseudo-qualitative) is provided in the General Introduction.

6.4 *Example Varieties*

Where appropriate, example varieties are provided to clarify the states of expression of each characteristic.

6.5 *Legend*

(*) Asterisked characteristic – see Chapter 6.1.2

QL: Qualitative characteristic – see Chapter 6.3

QN: Quantitative characteristic – see Chapter 6.3

PQ: Pseudo-qualitative characteristic – see Chapter 6.3

MG, MS, VG, VS: See Chapter 3.3.2

(a)-(d) See Explanations on the Table of Characteristics in Chapter 8.1

(+) See Explanations on the Table of Characteristics in Chapter 8.2

7. Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1. VG (*)	Seedling: anthocyanin coloration					
QL	absent				Kegon-no-taki	1
	present				Red nudle	9
2. VG	Plant: number of branches (when fully developed)					
QN (a)	few				Akamitori	3
	medium				Kegon-no-taki	5
	many					7
3. VG/ MS	Plant: length of main stem					
QN (a)	short				Hime-16	3
	medium				Kurodane-sanjaku	5
	long				Kegon-no-taki	7
4. VG	Leaf blade: intensity of green color					
QN (a)	light				Kurodane-16	3
	medium				Kegon-no-taki	5
	dark				Kurodane-sanjaku	7
5. VG/ MS (+)	Leaf blade: length of terminal leaflet					
QN (a)	small				Pekin-sanjaku	3
	medium				Hime-16	5
	large				Shin-shoka	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
6.	VG/					
(+)	MS					
	Leaf blade: width of terminal leaflet					
QN	(a)	narrow			Akamitori	3
		medium			Kurodane-sanjaku	5
		broad			S6045	7
7.	VG/					
(+)	MS					
	Petiole: length					
QN	(a)	short			Kurodane-16	3
		medium			Pekin-sannjaku	5
		long				7
8.	VS/					
(*)	VG					
(+)	Time of first flowering					
QN	(a)	early			Kurodane-sanjaku	3
		medium			Akadane-aosaya-sanjaku	5
		late			Nishakuhan-sirosaya	7
9.	VG	Flower: color				
PQ	(a)	white			Nishakuhan-sirosaya	1
		light reddish purple			Kurodane-sanjaku	2
		reddish purple			Kegon-no-taki	3
		purple			Akamitori	4
10.	VG/					
(*)	MS					
(+)	Pod: length					
QN	(b)	short			Hime-16	3
		medium			Kegon-no-taki	5
		long			Orient Wonder	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
11	VG/ Pod: width					
(*)	MS					
(+)						
QN	(b) narrow					3
	medium				Kegon-no-taki	5
	broad				Shin-shoka	7
12.	VG Pod: twisting					
(+)						
QL	(b) absent				Akamitori	1
	present				Kegon-no-taki	9
13.	VG Pod: texture of surface					
QN	(b) smooth				Akamitori	3
	medium				Akadane-aosaya-16	5
	rough				Kegon-no-taki	7
14.	VG Pod: anthocyanin coloration					
(*)						
QL	(b) absent				Orient Wonder	1
	present				Red Noodle	9
15.	VG <u>Only varieties with pod: anthocyanin coloration absent:</u> Pod: intensity of green color					
QN	(b) light				Kurodane-16	3
	medium				Akamitori	5
	dark				Kegon-no-taki	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
16. VG	<u>Only varieties with pod: anthocyanin coloration present:</u>					
	Pod: intensity of anthocyanin coloration					
QN	(b)					
	absent or very weak				Kegon-no-taki	1
	weak					3
	medium				Akamitori	5
	strong				Tsu In	7
17. VG/ MS	Seed: length					
(*)						
(+)						
QN	(c)					
	short	courte	kurz	corta	Kegon-no-taki	3
	medium	moyenne	mittel	media	Akamitori	5
	long	longue	lang	larga		7
18. VG/ MS	Seed: width					
(+)						
QN	(c)					
	narrow					3
	medium				Kegon-no-taki	5
	broad				Akamitori	7
19. VG	Seed: shape					
(*)						
(+)						
PQ	(c)					
	elliptic				Akamitori	1
	kidney-shaped				Hime-juroku	2
	curved					3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
20.	VG	Seed: main color				
	(*)					
	(+)					
PQ	(c)	white			Nishakuhan-shirosaya	1
		light yellow				2
		brown			Kegon-no-taki	3
		reddish brown			Akamitori, Orient Wonder	4
		purplish brown				5
		black			Kurojuroku	6
21.	VG	Seed: secondary color				
QL	(c)	absent				1
		present				9
22.	VG	Seed: secondary color				
PQ	(c)	brown			Nishakuhan -shirosaya	1
		reddish brown			Kegon-no-taki	2
		purplish brown				3
		black			Unnanaosaya-2shaku	4
23.	VG	Seed: pattern of secondary color				
	(+)					
PQ	(c)	around corona				1
		in veins			Kegon-no-taki	2
		mottled on part of seed			Nishakuhan -shirosaya	3
		mottled on whole seed				4

8. Explanations on the Table of Characteristics

8.1 *Explanations covering several characteristics*

Characteristics containing the following key in the second column of the Table of Characteristics should be examined as indicated below:

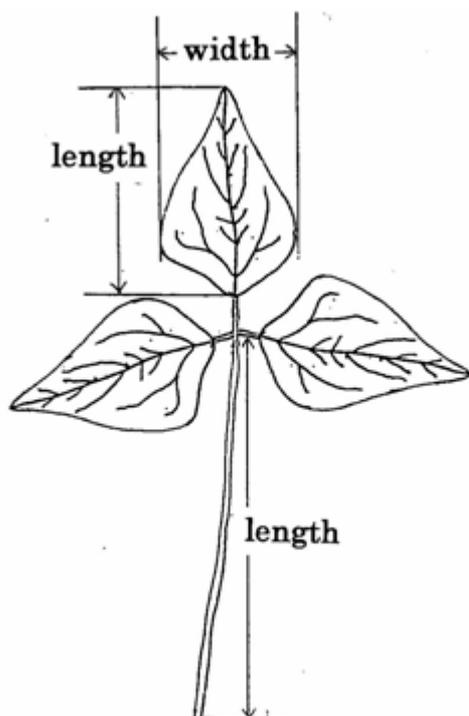
- (a) Plant, leaf, petiole, time of flowering: should be observed at the first flowering (50% of the plants with at least one flower).
- (b) Pod: all observations on the pod should be made at the time of fresh market maturity (swelling of the ovules and slight swelling of the pod wall).
- (c) Seed: all observations on the seed should be made on fully developed and dry seed.

8.2 *Explanations for individual characteristics*

Ad. 5: Leaf blade: length of terminal leaflet

Ad. 6: Leaf blade: width of terminal leaflet

Ad. 7: Petiole: length



Ad. 8: Time of first flowering

To be provided

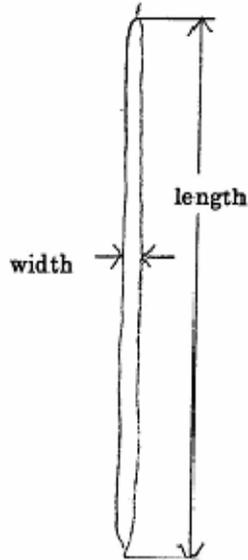
Ad. 10: Pod: length

Ad. 11: Pod: width

Ad. 12: Pod: twisting

Ad. 10 and 11: Pod: length, width

Ad. 12: Pod: twisting

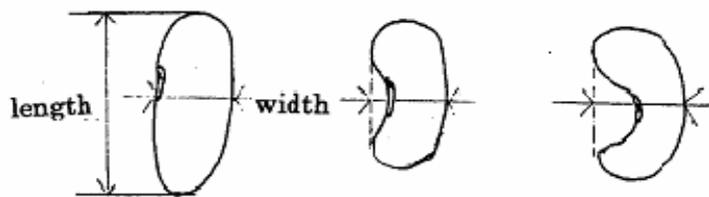


1 absent 9 present

Ad. 17: Seed: length

Ad. 18: Seed: width

Ad. 19: Seed: shape



1
elliptic

2
kidney-shaped

3
curved

Ad. 20: Seed: main color

Main color: color of the largest area of the seed

Ad. 23: Seed: pattern of secondary color



1
around corona



2
in veins



3
mottled on part of seed



4
mottled on whole seed

9. Literature

Larkom, J., 1991: Yard long bean, Oriental Vegetables 62-63, Jon Murry, GB.

Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries, 1981: National Test Guideline for Sasage, JP

Nawata,E. ,1991: Vigna L., The Grand Dictionary of Horticulture, Vol. 2. 353, Shougakkan, JP

Phillips,R., M.Rix, 1993: Cowpea and Asparagus bean, Vegetables 104-105, Pan Books, GB

10. Technical Questionnaire

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
		Application date: (not to be filled in by the applicant)
TECHNICAL QUESTIONNAIRE to be completed in connection with an application for plant breeders' rights		
1. Subject of the Technical Questionnaire		
1.1 Botanical name	<i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. subsp. <i>sesquipedalis</i> (L.) Verdc.	
1.2 Common name	Cowpea, Yard long bean	
2. Applicant		
Name	<input type="text"/>	
Address	<input type="text"/>	
Telephone No.	<input type="text"/>	
Fax No.	<input type="text"/>	
E-mail address	<input type="text"/>	
Breeder (if different from applicant)	<input type="text"/>	
3. Proposed denomination and breeder's reference		
Proposed denomination (if available)	<input type="text"/>	
Breeder's reference	<input type="text"/>	

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

#4. Information on the breeding scheme and propagation of the variety

4.1 Breeding scheme

Variety resulting from:

4.1.1 Crossing

- (a) controlled cross []
 (please state parent varieties)
- (b) partially known cross []
 (please state known parent variety(ies))
- (c) unknown cross []

4.1.2 Mutation []
 (please state parent variety)

4.1.3 Discovery and development []
 (please state where and when discovered
 and how developed)

4.1.4 Other []
 (please provide details)

4.2 Method of propagating the variety

4.2.1 Seed-propagated varieties

- (a) Self-pollination []
- (b) Other []
 (please provide details)

4.2.2 Vegetative propagation []

Authorities may allow certain of this information to be provided in a confidential section of the Technical Questionnaire.

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
<p>5. Characteristics of the variety to be indicated (the number in brackets refers to the corresponding characteristic in Test Guidelines; please mark the note which best corresponds).</p>		
Characteristics	Example Varieties	Note
<p>5.1 Pod: length (10)</p>		
short	Hime-16	3[]
medium	Kegon-no-taki	5[]
long	Orient Wonder	7[]
<p>5.2 Pod: anthocyanin coloration (14)</p>		
absent	Orient Wonder	1{ }
present	Red Noodle	9[]
<p>5.3 Seed: main color (20)</p>		
white	Nishakuhan-shirosaya	1[]
light yellow		2[]
brown	Kegon-no-taki	3{ }
reddish brown	Akamitori, Orient Wonder	4[]
purplish brown		5[]
black	Kurojuroku	6[]

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

6. Similar varieties and differences from these varieties

Please use the following table and box for comments to provide information on how your candidate variety differs from the variety (or varieties) which, to the best of your knowledge, is (or are) most similar. This information may help the examination authority to conduct its examination of distinctness in a more efficient way.

Denomination(s) of variety(ies) similar to your candidate variety	Characteristic(s) in which your candidate variety differs from the similar variety(ies)	Describe the expression of the characteristic(s) for the similar variety(ies)	Describe the expression of the characteristic(s) for your candidate variety
<i>Example</i>	<i>10 (Pod: length)</i>	<i>5 (medium)</i>	<i>6 (medium-long)</i>

Comments:

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

9. Information on plant material to be examined or submitted for examination.

9.1 The expression of a characteristic or several characteristics of a variety may be affected by factors, such as pests and disease, chemical treatment (e.g. growth retardants or pesticides), effects of tissue culture, different rootstocks, scions taken from different growth phases of a tree, etc.

9.2 The plant material should not have undergone any treatment which would affect the expression of the characteristics of the variety, unless the competent authorities allow or request such treatment. If the plant material has undergone such treatment, full details of the treatment must be given. In this respect, please indicate below, to the best of your knowledge, if the plant material to be examined has been subjected to:

- | | | |
|---|---------|--------|
| (a) Microorganisms (e.g. virus, bacteria, phytoplasma) | Yes [] | No [] |
| (b) Chemical treatment (e.g. growth retardant, pesticide) | Yes [] | No [] |
| (c) Tissue culture | Yes [] | No [] |
| (d) Other factors | Yes [] | No [] |

Please provide details for where you have indicated “yes”.

.....

10. I hereby declare that, to the best of my knowledge, the information provided in this form is correct:

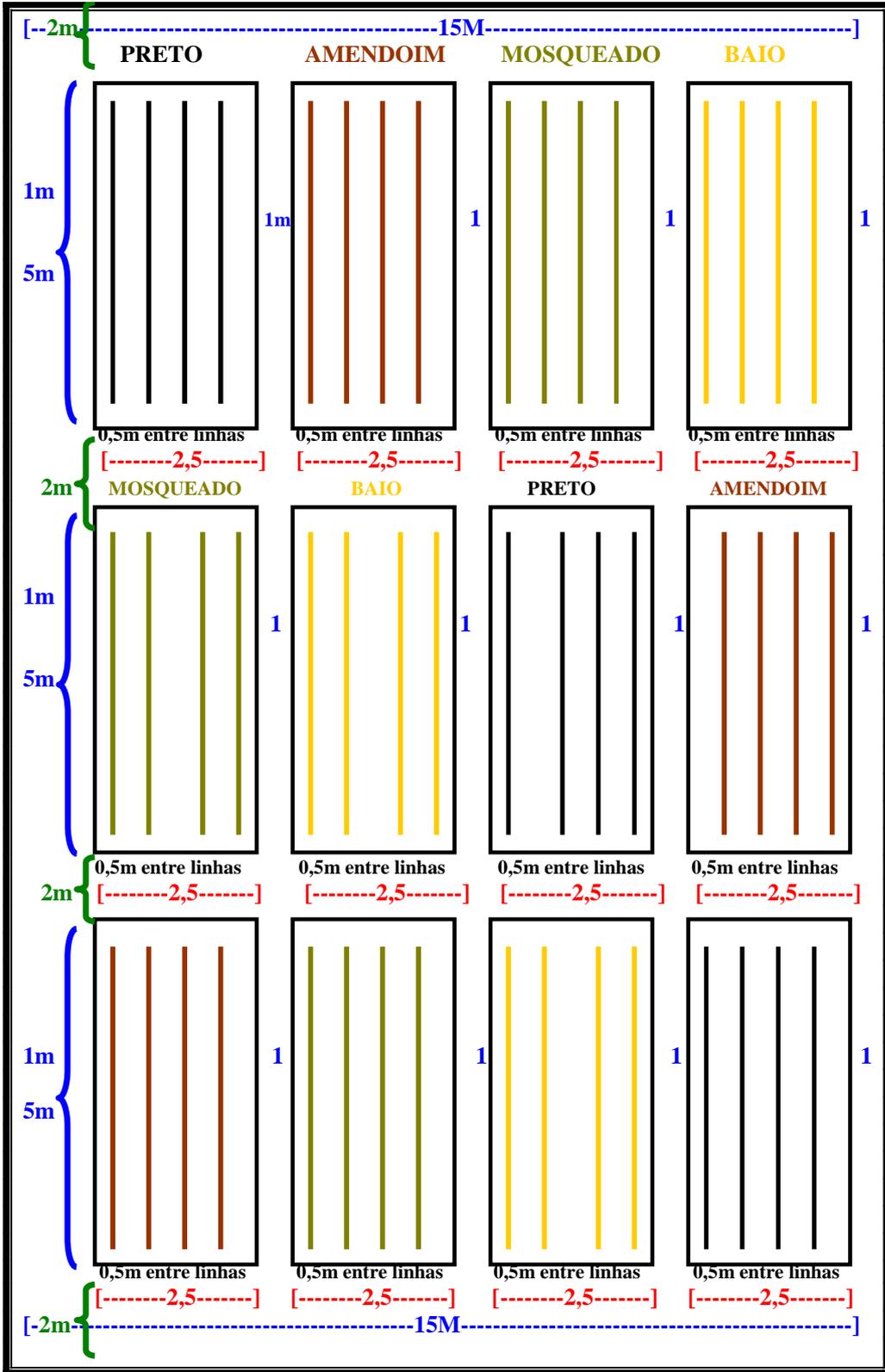
Applicant's name

Signature

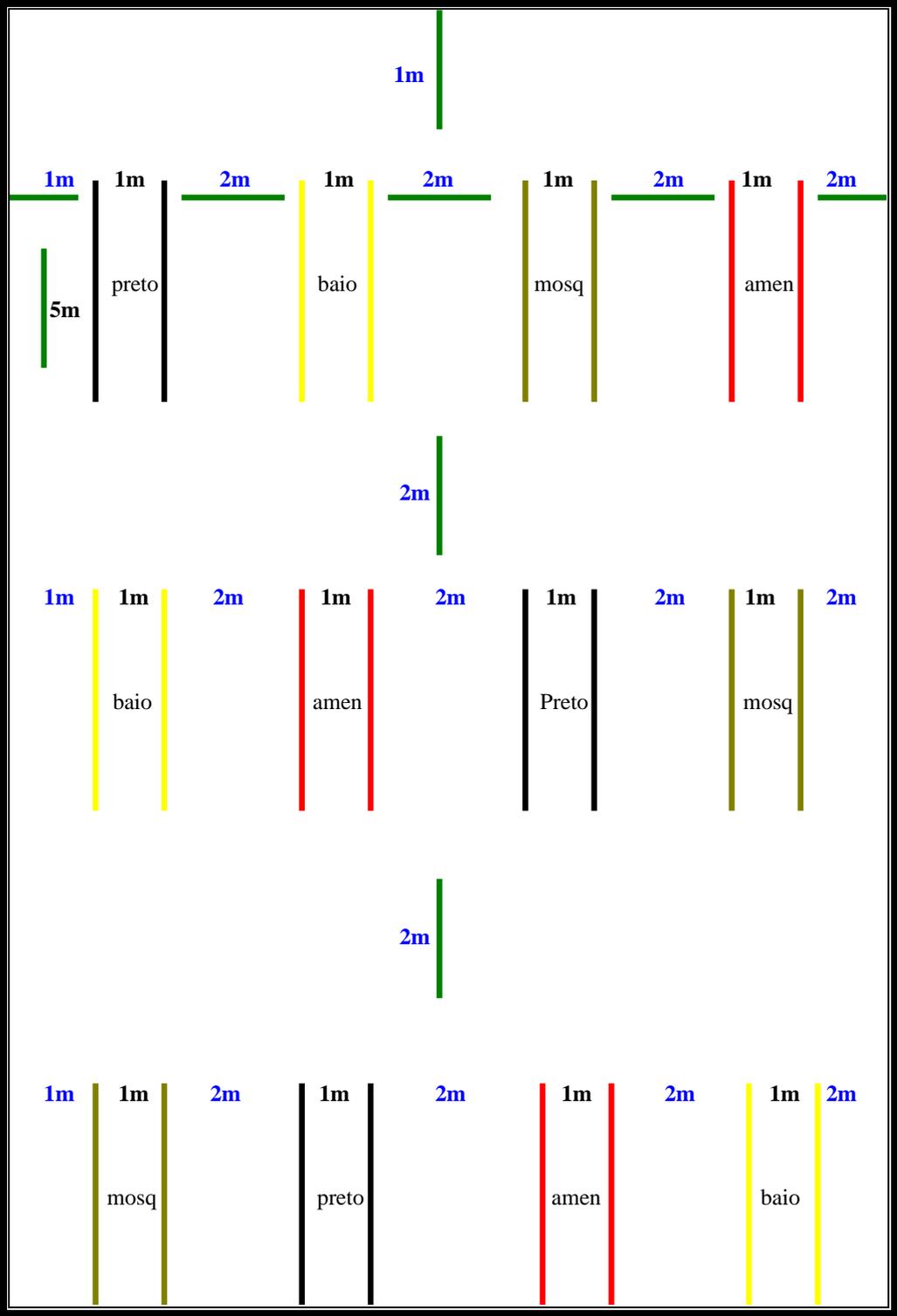
Date

[End of document]

ANEXO 4 – Delineamento experimental VCU



ANEXO 5 – Delineamento experimental DHE



Anexo 6– Síntese das características morfológicas de feijão miúdo, com base no Teste de DHE para essa espécie, avaliadas nas 12 parcelas (unidades amostrais) estabelecidas em Bagé, no ano agrícola de 2008/09. Os genótipos estão identificados por Preto – PR, Amendoim – AM, Baio – BAI e Mosqueado – MO; e as parcelas por P1, P2 e P3.

CARACTERÍSTICAS	PR/P1	PR/P2	PR/P3	AM/P1	AM/P2	AM/P3	BAI/P1	BAI/P2	BAI/P3	MO/P1	MO/P2	MO/P3
1-Planta: Tipo de crescimento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2-Planta: Hábito de crescimento	2,45	1,95	3,00	1,50	1,15	2,50	1,13	1,08	1,34	3,00	2,40	2,25
3-Planta: Altura (cm)	22,7	23,6	27,0	28,4	20,8	26,4	24,4	21,4	21,1	22,5	24,3	25,4
4-Planta: Largura (cm)	26,8	38,0	31,5	29,4	28,8	27,8	24,4	29,5	29,4	32,7	33,9	26,2
5-Planta: Nós no ramo primário	4,8	6,5	7,0	5,2	5,5	6,1	4,7	5,9	6,2	5,8	6,3	6,8
6-Planta: Ramos primários	12,1	17,0	15,3	13,2	15,0	13,7	13,7	14,8	14,0	15,8	14,9	15,8
7-Planta: Ramos secundários	8,4	30,1	25,5	16,0	22,0	22,6	15,0	22,1	21,0	24,8	25,9	23,8
8-Planta: Antocianina nos ramos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9-Planta: Intensidade da antocianina	5,41	6,00	5,40	6,50	5,20	5,83	7,00	5,48	6,00	7,00	5,40	5,75
10-Planta: Gavinhas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11-Planta: Quantidade de gavinhas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-Folha: Intensidade da cor verde	5,00	6,00	6,00	5,16	4,84	5,00	5,60	6,12	5,00	4,50	5,88	5,16
13-Folha: Rugosidade	5,33	6,00	5,00	5,25	4,84	5,00	5,39	5,48	4,21	4,70	4,92	5,25
14-Folíolo terminal: forma	2,50	2,80	2,30	2,45	2,53	2,66	2,56	2,56	2,60	2,16	2,20	2,16
15-Folíolo terminal: altura	7,4	11,3	12,1	10,5	11,3	10,9	11,2	12,0	11,5	11,6	10,2	11,7
16-Folíolo terminal :	56	70	70	70	70	70	74	77	74	66	53	64

largura												
17-Inflorescencia: posição	2,50	3,00	3,00	1,00	1,26	1,33	1,13	3,00	1,91	2,70	3,00	3,00
18-Flor: Coloração	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19-Flor: Cor no estandarte	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3
20-Flor: Cor das alas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21-Vagem: Pigmentação antocianina	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
22-Vagem: Distribuição da antocianina	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
23-Vagem: Quantidade de lóculos	12,5	15,0	14,6	15,9	16,5	15,5	15,2	15,3	15,4	14,9	12,8	14,5
24-Vagem: Posição	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25-Vagem: Grau de curvatura	1,00	1,41	2,08	2,90	2,38	2,16	2,56	1,48	1,78	2,60	1,72	2,00
26-Vagem: Forma da curvatura	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27-Vagem: Coloração primaria	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
28-Vagem: Comprimento	15,5	16,5	16,0	17,3	17,7	17,6	17,6	17,0	17,4	16,2	16,0	15,8
29-Vagem: Largura na porção mediana	8,0	7,9	8,0	8,0	9,0	9,0	8,9	8,8	8,9	8,3	8,5	8,5
30-Vagem: Comprimento pedúnculo	31,9	32,9	34,8	36,7	35,3	33,4	32,1	34,2	31,9	34,9	33,4	32,9
31-Vagem: Deiscência	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32-Vagem: Resistencia à colheita	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33-Semente: Peso de mil sementes	89	91	90	123	113	122	115	111	128	94	88	82
34-Semente: Nº cores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

Anexo 7 – Antocianina no hipocótilo (ANTO), cor da flor (C.FLOR), uniformidade da cor da flor (UNIF), cor da folha no início do florescimento (C.FOLH), comprimento do folíolo central (COMP.F), largura do folíolo central (LARG.F), hábito de crescimento (HAB), porte da planta no florescimento (PORTE), cor do hipocótilo (C.HIPO), cor do tegumento (C.TEG), cor do hilo (C.HILO), forma da semente (FORMA) e brilho da semente (BRILH) de feijão miúdo, contempladas no Teste de VCU para essa espécie, avaliadas nas 36 parcelas (unidades amostrais) estabelecidas em Bagé, São Borja e Petrolini, no ano agrícola de 2007/08. Os genótipos estão identificados por Preto – PR, Amendoin – AM, Baio – BAI e Mosqueado – MO; e as parcelas por P1, P2 e P3.

		ANTO	C.FLOR	UNIF	C.FOLH	COMP.F	LARG.F	HAB	PORTE	C.HIPO	C.TEG	C.HILO	FORMA	BRILH
Bagé	PR/P1	1	1	1	2	8,9	5,6	0	1	0	0	0	0	0
	PR/P2	1	1	1	2	11,3	6,9	0	2	0	0	0	0	0
	PR/P3	1	1	1	2	12,1	6,8	0	2	0	0	0	0	0
	AM/P 1	1	1	1	1	10,5	7,0	0	0	0	1	0	0	0
	AM/P 2	1	1	1	1	11,3	7,1	0	0	0	1	0	0	0
	AM/P 3	1	1	1	1	10,9	6,9	0	0	0	1	0	0	0
	BAI/P 1	1	1	1	1	11,3	7,4	0	0	0	2	0	1	0
	BAI/P 2	1	1	1	1	12,0	7,7	0	0	0	2	0	1	0
	BAI/P 3	1	1	1	1	11,5	7,4	0	0	0	2	0	1	0
	MO/P 1	1	1	1	2	10,2	5,3	0	1	0	3	0	0	0
	MO/P 2	1	1	1	2	11,1	6,3	0	2	0	3	0	0	0
	MO/P 3	1	1	1	2	11,7	6,4	0	1	0	3	0	0	0
		ANTO	C.FLOR	UNIF	C.FOLH	COMP.F	LARG.F	HAB	PORTE	C.HIPO	C.TEG	C.HILO	FORMA	BRILH
São Borja	PR/P1	1	1	1	1	10,5	7,5	0	2	0	0	0	0	0
	PR/P2	1	1	1	1	11,0	7,5	0	2	0	0	0	0	0
	PR/P3	1	1	1	1	7,0	5,0	0	2	0	0	0	0	0

	AM/P 1	1	1	1	1	7,0	4,5	0	1	0	1	0	1	0
	AM/P 2	1	1	1	1	7,0	4,0	0	1	0	1	0	1	0
	AM/P 3	1	1	1	1	8,0	4,0	0	1	0	1	0	1	0
	BAI/P 1	1	1	1	1	5,0	3,5	0	2	0	2	0	0	0
	BAI/P 2	1	1	1	1	10,0	6,0	0	2	0	2	0	0	0
	BAI/P 3	1	1	1	1	4,0	2,0	0	2	0	2	0	0	0
	MO/P 1	1	1	1	2	12,0	7,0	0	2	0	3	0	0	0
	MO/P 2	1	1	1	2	7,0	5,0	0	2	0	3	0	0	0
	MO/P 3	1	1	1	2	9,0	5,0	0	2	0	3	0	0	0
		ANTO	C.FLOR	UNIF	C.FOLH	COMP.F	LARG.F	HAB	PORTE	C.HIPO	C.TEG	C.HILO	FORMA	BRILH
Petrolini	PR/P1	1	1	1	2	15,0	13,0	0	2	0	0	0	0	0
	PR/P2	1	1	1	2	18,0	15,0	0	2	0	0	0	0	0
	PR/P3	1	1	1	2	19,0	15,0	0	2	0	0	0	0	0
	AM/P1	1	1	1	1	20,0	15,0	0	2	0	1	0	0	0
	AM/P2	1	1	1	1	20,0	17,0	0	2	0	1	0	0	0
	AM/P3	1	1	1	1	21,0	16,0	0	2	0	1	0	0	0
	BAI/P1	1	1	1	1	20,0	16,0	0	2	0	2	0	1	0
	BAI/P2	1	1	1	1	20,0	14,0	0	2	0	2	0	1	0
	BAI/P3	1	1	1	1	19,0	16,0	0	2	0	2	0	1	0
	MO/P1	1	1	1	2	18,0	13,0	0	2	0	3	0	0	0
	MO/P2	1	1	1	2	20,0	15,0	0	2	0	3	0	0	0
	MO/P3	1	1	1	2	19,0	17,0	0	2	0	3	0	0	0

Anexo 8 – Coeficientes de correlação entre as variáveis número de dias da emergência ao florescimento (CICFL), número de dias da emergência à maturação no ponto de colheita (CICCO), altura média de plantas (ALT), população de plantas estabelecida por área no início da emissão das ramificações (ESTAN), área percentual de solo coberto no momento do primeiro corte (COBER), peso de mil sementes (PMIL), matéria verde total (MVTOT), matéria seca total (MSTOT), capacidade de rebrota (REBR), número de vagens por planta (VAG/P) e comprimento de vagem (COMVA), avaliadas em 36 unidades amostrais de feijão miúdo, nos municípios de Bagé, São Borja e Petrolini-RS, durante o ano agrícola 2007/08.

	CICFL	CICCO	ALT	ESTAN	COBER	PMIL	MVTOT	MSTOT	VAG/P	COMVA	SEM/VA
CICFL	1,00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CICCO	0,49	1,00	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ALT	0,01	0,17	1,00	--	--	--	--	--	--	--	--
ESTAN	0,29	-0,13	-0,28	1,00	--	--	--	--	--	--	--
COBER	0,42	0,22	0,16	0,31	1,00	--	--	--	--	--	--
PMIL	0,19	0,35	-0,05	0,01	0,42	1,00	--	--	--	--	--
MVTOT	-0,16	-0,01	0,65	-0,24	0,21	0,25	1,00	--	--	--	--
MSTOT	0,28	0,14	-0,02	-0,02	0,06	0,05	0,29	1,00	--	--	--
VAG/P	-0,40	-0,44	0,17	0,13	0,10	-0,14	0,30	-0,33	1,00	--	--
COMVA	0,52	0,18	0,02	0,21	0,44	0,23	0,18	0,39	-0,06	1,00	--
SEM/VA	0,63	0,30	-0,03	0,37	0,36	0,36	-0,10	0,07	-0,02	0,52	1,00

ANEXO 9 – Resultados da análise estatística convencional univariada para as variáveis produção de forragem (kg MS/ha) e produção de sementes (kg/ha) de feijão miúdo, em função do local (Bagé, São Borja e Petrolini) e do genótipo (Baio, Amendoim, Mosqueado e Preto), avaliadas durante o ano agrícola 2007/08.

 * SANEST - SISTEMA DE ANALISE ESTATISTICA *
 * Autores: Elio Paulo Zonta - Amauri Almeida Machado *
 * COPERSUCAR *
 * ANALISE DA VARIABEL PRODFORR - ARQUIVO: VIGNAAGR *

CODIGO DO PROJETO: VIGNA

RESPONSAVEL: MELISSA

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL: BLOCOS CASUALIZADOS

OBSERVACOES NAO TRANSFORMADAS

NOME DOS FATORES

FATOR NOME

A LOCAL
 B GENOTIPO

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA

CAUSAS DA VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
BLOCOS	2	1690410.6388889			
LOCAL	2	5261416.0555556	2630708.0277778	1.6916	0.20606
GENOTIPO	3	4301278.7500000	1433759.5833333	0.9219	0.55138
LOC*GEN	6	8309135.5000000	1384855.9166667	0.8905	0.51945
RESIDUO	22	34213350.6944444	1555152.3042929		
TOTAL	35	53775591.6388889			

MEDIA GERAL = 2777.805700

COEFICIENTE DE VARIACAO = 44.894 %

TESTE DE DUNCAN PARA MEDIAS DE LOCAL

NUM.ORDEM	NUM.TRAT.	NOME	NUM.REPET.	MEDIAS	MEDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	BAGE	12	3247.500000	3247.500000	a	A
2	2	SAOBORJA	12	2774.833333	2774.833333	a	A
3	3	PETROLIN	12	2311.083333	2311.083333	a	A

MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIGNIFICANCIA INDICADO

TESTE DE DUNCAN PARA MEDIAS DE GENOTIPO

NUM.ORDEM	NUM.TRAT.	NOME	NUM.REPET.	MEDIAS	MEDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	BAIO	9	3098.444444	3098.444444	a	A
2	2	AMENDOIM	9	3065.777778	3065.777778	a	A
3	4	MOSQUEAD	9	2704.777778	2704.777778	a	A
4	1	PRETO	9	2242.222222	2242.222222	a	A

MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIGNIFICANCIA INDICADO

 * SANEST - SISTEMA DE ANALISE ESTATISTICA *
 * Autores: Elio Paulo Zonta - Amauri Almeida Machado *
 * COPERSUCAR *
 * ANALISE DA VARIÁVEL PRODSEM - ARQUIVO: VIGNAAGR *

CODIGO DO PROJETO: VIGNA

RESPONSÁVEL: MELISSA

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL: BLOCOS CASUALIZADOS

OBSERVAÇÕES NÃO TRANSFORMADAS

NOME DOS FATORES

 FATOR NOME

 A LOCAL
 B GENOTIPO

QUADRO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

CAUSAS DA VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
BLOCOS	2	8904.6388889			
LOCAL	2	1825814.8888889	912907.4444444	5.3666	0.01252
GENOTIPO	3	1795211.4166667	598403.8055556	3.5177	0.03145
LOC*GEN	6	150229.3333333	25038.2222222	0.1472	0.98635
RESIDUO	22	3742421.3611111	170110.0618687		
TOTAL	35	7522581.6388889			

MEDIA GERAL = 1478.694460

COEFICIENTE DE VARIACAO = 27.892 %

TESTE DE DUNCAN PARA MEDIAS DE LOCAL

NUM.ORDEM	NUM.TRAT.	NOME	NUM.REPET.	MEDIAS	MEDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	BAGE	12	1740.083333	1740.083333	a	A
2	2	SAOBORJA	12	1505.583333	1505.583333	ab	AB
3	3	PETROLIN	12	1190.416667	1190.416667	b	B

MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIGNIFICANCIA INDICADO

TESTE DE DUNCAN PARA MEDIAS DE GENOTIPO

NUM.ORDEM	NUM.TRAT.	NOME	NUM.REPET.	MEDIAS	MEDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	4	MOSQUEAD	9	1835.444444	1835.444444	a	A
2	2	AMENDOIM	9	1469.222222	1469.222222	ab	AB
3	1	PRETO	9	1381.888889	1381.888889	b	AB
4	3	BAIO	9	1228.222222	1228.222222	b	B

MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIGNIFICANCIA INDICADO

 MEDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NIVEL DE SIG

Anexo 10 – Coeficientes de correlação entre as variáveis porte da planta (PORTE), altura de plantas (ALVCU) – ambas constantes no Teste de VCU – hábito de crescimento (HABIT), altura de plantas (ALDHE), largura de plantas (LARG), quantidade de nós no ramo primário (NÓS), número de ramos primários (RAMOP), número de ramos secundários (RAMOS), produção de forragem (PRODF) e produção de sementes (PRODS) – constantes no Teste de DHE – avaliadas em 12 unidades amostrais de feijão miúdo, no município de Bagé, durante os anos agrícolas de 2007/08 e 2008/09.

	PORTE	ALVCU	HABIT	ALDHE	LARG	NÓS	RAMOP	RAMOS	PRODF	PRODS
PORTE	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ALVCU	-0,38	1	--	--	--	--	--	--	--	--
HABIT	0,66	-0,35	1	--	--	--	--	--	--	--
ALDHE	0,18	-0,10	0,36	1	--	--	--	--	--	--
LARG	0,66	0,25	0,30	-0,06	1	--	--	--	--	--
NÓS	0,55	0,06	0,42	0,16	0,49	1	--	--	--	--
RAMOP	0,52	-0,00	0,18	-0,12	0,65	0,69	1	--	--	--
RAMOS	0,48	0,18	0,25	-0,00	0,71	0,82	0,90	1	--	--
PRODF	-0,37	0,84	-0,30	-0,36	0,10	-0,14	-0,17	-0,01	1	--
PRODS	0,34	0,41	0,24	0,35	0,59	0,42	0,32	0,53	0,19	1