

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS DE FEIJÃO-
DE-VAGEM PROMISSORAS PARA O SUL CAPIXABA**

ISRAEL MARTINS PEREIRA

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
ABRIL – 2019**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS DE FEIJÃO-
DE-VAGEM PROMISSORAS PARA O SUL CAPIXABA**

ISRAEL MARTINS PEREIRA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal

Orientador: Prof. Geraldo de Amaral Gravina

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
ABRIL – 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

P436 Pereira, Israel Martins.

Caracterização morfológica de linhagens de feijão-de-vagem promissoras para o Sul Capixaba / Israel Martins Pereira. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.

46 f. : il.

Inclui bibliografia. f. 40 - 46

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2019. Orientador: Geraldo de Amaral Gravina.

1. Descritores morfológicos, 2. Cultivares, 3. Seleção de genótipos. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 630

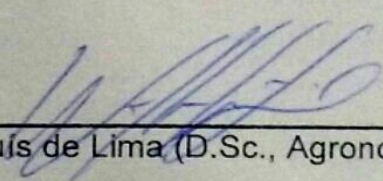
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE LINHAGENS DE FEIJÃO-
DE-VAGEM PROMISSORAS PARA O SUL CAPIXABA

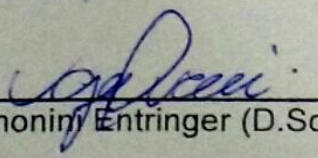
ISRAEL MARTINS PEREIRA

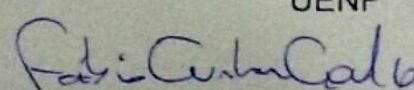
Dissertação de Mestrado apresentada ao
Centro de Ciências e Tecnologias
Agropecuárias da Universidade Estadual do
Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte
das exigências para obtenção do título de
Mestre em Produção Vegetal

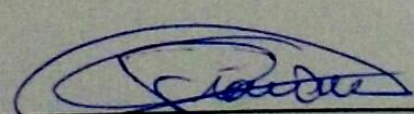
Aprovada em 01 de Abril de 2019

Comissão Examinadora


Wallace Luís de Lima (D.Sc., Agronomia – Ciências do Solo) – IFES


Geovana Cremonini Entringer (D.Sc., Genética e Melhoramento de plantas) –
UENF


Fabio Cunha Coelho (D. Sc. Fitotecnia) - UENF


Prof. Geraldo de Amaral Gravina (D.Sc., Fitotecnia) – UENF
(Orientador)

Dedico...

Aos meus pais Ronald Rodrigues e Joana Darc Martins;

Aos meus “irmãos” Ronald Junior e Luana;

E aos amigos especiais.

“Não é possível viver sem sonhar, pois quem não sonha já se deixou vencer pelo fracasso. Não permita que sua luta se torne inútil”

Augusto Cury

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, pela força e amparo ao longo da minha vida e caminhada até aqui;

Aos meus pais Joana Darc Martins e Ronald Rodrigues Pereira pela educação, responsabilidade, discernimento, humildade e religiosidade me mostrando o caminho certo a percorrer até atingir o sucesso. Por me tornar uma pessoa espelho e semelhante a eles. Então, meu muito obrigado por tê-los em minha vida. GRATIDÃO!!!!

Aos meus irmãos Ronald Martins Pereira Junior e Luana Aparecida Martins Pereira pelo incentivo, apoio, irmandade, união, fé depositada em mim. Orgulho-me muito de tê-los como irmãos e amigos. Recebam meus sinceros agradecimentos!

Ao meu orientador Professor Geraldo de Amaral Gravina, pela amizade, ensinamentos, companheirismo e orientação. Obrigado por tudo!

Ao meu coorientador Professor Maurício Novaes Souza pela ajuda no IFES – Campus de Alegre, pela amizade, orientações e companheirismo;

Aos amigos Júlio Cesar Gradice Saluci, Rafael Almeida 'Cabral' e Diemes Bohr pelas estadias, amizade, companheirismo, apoio, ajuda e recepção na República Caverna nos dias que passei por lá junto a eles. Obrigado por tudo!

Aos amigos e companheiros de pesquisa no IFES-Campus de Alegre Mário Pechara, Alison 'mineiro', Thales Marques, Regiane, Kleber e Russo que

foram de Bom Jesus para Alegre para ajudar no plantio do feijão. Muito obrigado por tudo. Pela amizade, companheirismo, ajuda na pesquisa, pois sem vocês não teria conseguido concluir e desenvolver;

Aos amigos do Setor de Olericultura do IFES- Campus de Alegre Diego, João Machado 'coleiro', prof Wallace, Alex Justino, Rebyson, obrigado pela amizade, companheirismo e ensinamentos durante a pesquisa a campo. Obrigado por tudo!

Aos amigos adquiridos no decorrer do mestrado na UENF Derivaldo, Ramon, Thiago Chagas e Thiago. Principalmente Geovana, Paulo, Camila e Tâmara pela ajuda nas análises estatísticas, elaboração da dissertação final, pela paciência, apoio e amizade. Muito grato por ter vocês vinculados à minha pesquisa!

À minha crush Samyra pela amizade, companheirismo, respeito, fé depositada em mim, apoio nos momentos finais da dissertação, ajuda nos dias difíceis. Agradeço a Deus por ter colocado você em minha vida!

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro pela oportunidade de realização do curso de Pós-graduação em Produção Vegetal, contribuindo na melhoria de minha formação profissional;

Ao Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, a diretora Valdete, prof Paulo Robson Mansor e funcionários da técnica pela liberação e preparo da área experimental da instituição;

Aos órgãos fiadores da pesquisa e concessão da bolsa de estudos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ);

Aos professores que ministraram aulas no decorrer do curso e todas as pessoas que fizeram parte da minha trajetória até aqui de forma direta ou indireta, meu muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo geral	3
2.1.1 Objetivos específicos	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 Aspectos botânicos e origem (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	4
3.2 Fatores climáticos que influenciam na cultura do feijão-de-vagem	5
3.3 Solo e adubação	6
3.4 Aspectos nutricionais	8
3.5 Estudo de Ensaio de Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade	8
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1 Material Vegetal	11
4.2 Instalação do experimento	12
4.3 Tratos culturais	13
4.4 Características morfoagronômicas avaliadas	13
4.5 Análise dos dados	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

RESUMO

PEREIRA, Israel Martins; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Abril de 2019. Caracterização morfológica de linhagens de feijão-de-vagem promissoras para o Sul Capixaba. Orientador: Prof. Geraldo de Amaral Gravina, D. Sc. Coorientador: Maurício Novaes Souza, D. Sc.

O feijão-de-vagem pertence à espécie botânica *Phaseolus vulgaris* L., a mesma do feijão-comum, se diferem pelas características presentes nas vagens, normalmente maiores, com baixo teor de fibras. O feijão-de-vagem é uma hortaliça com potencial de consumo no Brasil, sendo destacados os estados de maior produção São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. De certa forma, a produção destina-se ao consumo fresco e em pequenas quantidades. O Objetivo da pesquisa foi caracterizar as linhagens de feijão-de-vagem de crescimento indeterminado via descritores morfológicos e agronômicos na região do Sul Capixaba. A pesquisa foi desenvolvida em condições de campo na Unidade experimental de olericultura do IFES – Campus de Alegre no período de agosto a dezembro de 2018. A semeadura foi realizada no espaçamento (1,0 x 0,50 m), onde foram colocadas três sementes por cova, dias após a emergência das plântulas foi feito o desbaste deixando uma planta por cova. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. O material vegetal utilizado foram 10 linhagens provenientes do programa de Genética e

Melhoramento de Plantas da UENF e três testemunhas como cultivares comerciais ('Top Seed blue line', 'UENF – Goytacá' e 'UENF - Parapaona'). Cada parcela experimental era constituída por dez plantas. As avaliações consistiram de 56 descritores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC/MAPA) para as cultivares de (*Phaseolus vulgaris* L.). Os caracteres qualitativos foram analisados via estatística descritiva, utilizando-se a moda, para cada característica em estudo. E, análise de variância e teste de média para variáveis quantitativas. Houve diferenças entre características morfológicas e agronômicas das linhagens e genótipos comerciais estudados na presente pesquisa. As linhagens apresentaram diferenças nas características morfológicas e agronômicas das cultivares controle. As linhagens L4 e L13 apresentaram características agronômicas quanto à vagem de maior interesse comercial, tais como: produção, comprimento, espessura. Sendo assim, são candidatas a serem promissoras para a região Sul Capixaba. Quanto ao caractere das sementes as linhagens L13 e L21 apresentaram valores superiores à cultivar Topseed blue line (L3).

Palavras-chave: Descritores Morfológicos, Cultivares, Seleção de Genótipos.

ABSTRACT

PEREIRA, Israel Martins; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. April, 2019. Morphological characterization of promising bean strains for the South of Espírito Santo. Advisor: Prof. Geraldo de Amaral Gravina, D. Sc. Coadvisor: Mauricio Novaes Souza, D. Sc.

The bean pod belongs to the species *Phaseolus vulgaris* L., the same as common bean, differing by the characteristics present in the pods, usually with low fiber content. The bean pod is a vegetable with consumption potential in Brazil, being assigned the highest production States São Paulo, Minas Gerais and Rio de Janeiro. The production of bean-pod in the Alegre - ES, as in all Brazil, mainly by small producers using mostly cultivars of indeterminate growth. In some ways, the production is intended for fresh consumption and in small quantities. The objective of this research was to characterize the strains of bean pod of indeterminate growth via morphological and agronomic descriptors in the South Of Espírito Santo. The survey was developed under field conditions in the experimental unit of olericulture of IFES – Campus Alegre, during the period from August to December 2018. The sow was held at spacing (1.0 x 0.50 m), where were placed three seeds per grave, days after the emergence of seedlings was done thinning leaving a plant per hole. The experimental design was randomized blocks with four repetitions. The plant material used were 10 lineages from the Genetic program and plant breeding of the UENF and three witnesses as commercial cultivars ('Top

Seed blue line', 'UENF - Goytacá' and 'UENF - Parapaona' UENF. Each experimental plot consisted of 10 plants, but the share assessed two plants by lineages, totaling 104 plants. The evaluations will consist of 56 descriptors set by SNPC/MAPA for cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.). The qualitative characters were analyzed via descriptive statistics using the sets, the frequency of occurrence of the evaluated variants for each features in study. The variance analysis and average test for quantitative variables. Differences between morphological and agronomic characteristics of the bloodlines and commercial genotypes studied in this research. The lineages showed differences in morphological and agronomic characteristics of control cultivars. The lines L4 and agronomic characteristics presented as L13 pod of greater commercial interest, such as: production, length, thickness. So, are candidates to be promising for the southern region. As for the character of seed strains and L13, L21 presented higher values for the cultivar Topseed blue line (L3).

Keywords: Morphological descriptors, Cultivars, selection of genotypes.

1. INTRODUÇÃO

O feijão-de-vagem está entre as dez hortaliças mais consumidas no Brasil, ocupando a sexta posição em volume de produção, equivalente a 56 mil T.ano⁻¹ (Fao, 2013).

Apesar de ser da mesma família do feijão-comum, (*Phaseolus vulgaris* L.), o feijão-de-vagem difere deste, por suas vagens serem consumidas imaturas, o que o torna uma hortaliça. É considerada uma fonte proteica para a alimentação, sendo destinadas no estágio verde para conserva, frescas ou resfriadas. São ricas em cálcio, ferro, fósforo, vitaminas A e do complexo B e partes de carboidratos (Venzon et al., 2007; Borém et al., 2015). Além de terem importância socioeconômica devido ao volume de mão de obra, gerando emprego durante o ciclo da cultura (Vieira, 2006).

De acordo com Nascimento (2014), a produção e o cultivo no Brasil, são predominantemente, realizados por pequenos produtores de agricultura familiar, os quais utilizam pequeno número de cultivares, com vagem de formato cilíndrico ou achatado e com hábito de crescimento indeterminado.

No Espírito Santo as hortaliças tiveram aumento de 14,7% do aporte geral, somando mais de 254 milhões de quilos comercializados em 2017 (Ceasa/ES, 2017). Já a produção de feijão-de-vagem constituiu em um total de 1,6 mil T.ano⁻¹ em 109 ha. O município de Alegre contribuiu com 7,82 % no desempenho da atividade agropecuária (Incaper, 2017).

A produção de feijão-de-vagem é base na agricultura familiar, tendo em vista a expansão de consumo no mercado brasileiro. No entanto, há necessidade de estudos e pesquisas para as regiões como Sul Capixaba, a fim de recomendar cultivares e registrar novas matérias melhoradas geneticamente para os produtores rurais. No mercado brasileiro, existem cultivares de boa aceitação comercial, porém, não há um programa nacional de incentivo a avaliação e recomendação de genótipos de acordo com adaptações específicas para cada região do país produtora. Em virtude disso, os agricultores familiares são responsáveis por 44% da riqueza produzida no meio rural capixaba, onde mais de 80% das propriedades rurais são de base familiar (Incaper, 2016).

Desde anos atrás pesquisas vêm sendo desenvolvidas no Brasil com a cultura do feijão-de-vagem, as pesquisas têm buscado focos de altas produções e melhorias no manejo, na produtividade da cultura (Rodrigues et al., 1998). Por isso, a caracterização morfológica dos materiais vegetais, está relacionada a estes fatores, tornando importante conhecer os caracteres morfoagronômicos da cultura.

Nesta pesquisa, a caracterização morfológica das linhagens baseia-se na tomada de decisão visando descritores morfológicos facilmente detectáveis nas plantas. Mediante isto, a presente pesquisa teve como objetivo a caracterização morfológica das 10 linhagens de feijão-de-vagem fornecidas pelo Programa de Genética e Melhoramento de Plantas de feijão-de-vagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, seguindo as exigências do formulário de descritores mínimos proposta no Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Caracterização morfológica de 10 linhagens de feijão-de-vagem com hábito de crescimento indeterminado, com potencial de indicação como promissoras para a região Sul Capixaba.

2.1.1 Objetivos específicos

- Analisar os caracteres morfológicos e agronômicos do feijão-comum para o feijão-de-vagem via formulário de descritores;
- Gerar informações para o programa de melhoramento do feijão-de-vagem da UENF e recomendar material melhorado de feijão-de-vagem para os produtores da região do Sul do Estado do Espírito Santo;
- Disponibilizar resultados para futuros registros e pedidos de proteção de cultivares de feijão-de-vagem para a região Sul do ES.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos botânicos e origem (*Phaseolus vulgaris* L.)

O feijão-de-vagem pertence à espécie botânica *Phaseolus Vulgaris* L., a mesma do feijão-comum, se diferenciando pelas características de vagens, imaturas e com baixo teor de fibras (Peixoto, 2001a).

No gênero *Phaseolus*, existem mais de 70 espécies já identificadas, porém, apenas cinco são cultivadas: o feijão-comum (*P. vulgaris*), o feijão-de-lima (*P. lunatus*), o feijão-ayocote (*P. coccineus*), o feijão-tepari (*P. acutifolius*), e *P. polyanthus* (Embrapa, 2008). A espécie com maior produção, distribuição e aceitação no mercado é a *P. vulgaris*, cultivada nas zonas temperadas dos hemisférios norte e sul, sendo responsável por uma produção de mais de 85% (Singh, 2001; Acosta-Gallegos et al., 2007).

Há relatos de que a domesticação ocorreu em dois centros de origem, na Mesoamérica (México e América Central) e na região dos Andes (sul do Peru, Bolívia e norte da Argentina) há aproximadamente 7000 anos (Singh, 2001).

É uma planta anual, diploide, com 22 cromossomos, no qual se predomina a autopolinização em (95%). Possui ciclo variando entre 60 e 120 dias e pode apresentar duas formas de crescimento: determinado ou indeterminado (Silva, 2011).

No hábito de crescimento determinado o feijão-de-vagem para as cultivares arbustivas ganha uma atenção maior dos agricultores de produção em grande escala, pois possui maior facilidade para realizar os tratos culturais, possibilitando o plantio em grandes áreas irrigadas, sem contar que, especificamente, não há necessidade de tutorar e possuem um ciclo fisiológico mais curto (Peixoto & Cardoso, 2016).

As cultivares que possuem crescimento indeterminado, necessitam de maiores cuidados, com ciclo mais longo, ficando suscetível a maiores ataques de pragas e incidência de doenças. Uma das vantagens das cultivares de crescimento indeterminado, é a questão do ciclo mais longo, onde as colheitas iniciam aos 60-70 dias após a semeadura e são frequentes (até três vezes por semana), prolongando-se por 30 dias ou mais, tornando assim mais produtiva e permitindo que o produtor possa fornecer vagens frescas ao mercado consumidor.

O tutoramento do feijão-de-vagem pode ser feito com bambu, mourões, barbante, arame e ráfia. O mais utilizado é em cerca cruzada, o mesmo usado pelos tomaticultores, porém com bambu e mourões mais finos. Levando em consideração o preparo da área e após o semeio, o primeiro trato cultural é o desbaste manual, deixando-se apenas de duas a três plantas selecionadas, no espaçamento preestabelecido, nas cultivares de porte alto; para as anãs, apenas uma planta é recomendada (Brandão, 2001; Peixoto et al., 2002; Francelino, 2011).

Quanto à classificação quanto ao grupo em relação à forma da seção da vagem, as que apresentam maior volume de comercialização são as dos grupos macarrão (Filgueira, 2008).

3.2 Fatores climáticos que influenciam na cultura do feijão-de-vagem

Da mesma forma que o feijão-comum, o feijão-de-vagem é uma cultura que tem uma boa adaptação em climas quentes e amenos, entre as temperaturas (18°C a 30°C). Em temperaturas superiores a 35°C, há queda de flores e deficiência de polinização, resultando em vagens deformadas e ocasionando queda da produtividade. Temperaturas abaixo de 15°C retardam o bom

desenvolvimento das plantas, além de ser um fator limitante à cultura, por promover maior incidência de ferrugem (Peixoto et al., 2002).

A temperatura do solo, também, é um dos fatores que podem afetar a germinação e a emergência das plântulas após o semeio, podendo ser fator-chave para a garantia de sucesso. Temperaturas muito baixas e/ou muito altas podem alterar a velocidade e porcentagem de germinação.

Em condições extremas de temperatura, a germinação poderá não ocorrer, e, em alguns casos, a semente é levada à condição de dormência. A temperatura ideal para a germinação do feijão-de-vagem está entre 20 e 30°C, sendo 16°C o valor mínimo e 30°C o valor máximo (Nascimento, 2014).

Quanto às necessidades hídricas, o feijoeiro é uma planta sensível tanto pela falta e quanto pelo excesso de água no solo (Silveira & Stone, 2004). Sua demanda hídrica pode variar de acordo com o estágio de desenvolvimento que a planta se encontra, podendo ser valores consideráveis na germinação, floração e formação das vagens (Nóbrega et al., 2001).

Na fase de floração, os abortamentos dos botões florais causam redução na produtividade sob estresse hídrico resultando na baixa porcentagem de pegamento das flores (Guimarães, 1998; Aidar et al., 2002). Segundo Constat (2003), a cultura exige de 200 a 300 mm de água por ciclo, sendo que o período entre a semeadura e a floração requer de 110 a 180 mm de água. Portes (1988), relata que os fatores climáticos que mais influenciam a queda de flores e das vagens em feijão, com perdas significativas na produção, são as temperaturas máxima e mínima fora da faixa (20 a 30 ° C), o estresse hídrico e a baixa umidade relativa do ar.

3.3 Solo e adubação

O cultivo do feijão-de-vagem pode ser conduzido por semeadura direta em sulcos ou cova feita manualmente ou com semeadora de tração mecânica, porém sendo intolerante ao transplântio (Filgueira, 2008). De acordo com Barbosa Filho e Silva (2001), semeiam-se duas a três sementes em cada cova ou no sulco de plantio, no espaçamento de 1,0 a 1,2 m entre linhas e 0,2 a 0,5 m entre plantas, para as cultivares de crescimento indeterminado.

Às cultivares de crescimento determinado, recomenda-se espaçamento menor, variando de 0,5 a 0,9 (m) entre linhas e 0,15 a 0,5 (m) entre plantas. A profundidade de semeadura oscila entre 4 (cm) para solos de textura argilosa e 7 (cm) para solos de textura arenosa.

Para a obtenção de maiores produtividades do feijão-de-vagem, ocorre, em solos de textura média, não compactados, profundos, férteis, ricos em matéria orgânica, com boa drenagem e disponibilidade de água em todo o seu desenvolvimento, sendo que aqueles excessivamente argilosos são menos indicados (Oliveira Júnior, 2014).

Além disso, em quase totalidade das Fabáceas, não toleram solo com acidez elevada, com a faixa ideal para produção em pH 5,6 a 6,8. Em solos mais ácidos, a calagem é benéfica, elevando-se a saturação por base para 70%, procurando-se atingir pH 6,5, fornecendo cálcio e magnésio que são macronutrientes de extrema importância para a cultura (Filgueira, 2012).

O uso de esterco proveniente de dejetos de animais na agricultura funciona como fonte de nutrientes e tem alcançado grande aceitação no cenário mundial, onde o uso eficiente dos recursos naturais nos sistemas orgânicos de produção é fundamental para alcançar o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade do sistema produtivo, condicionando ganhos significativos quanto às suas características físicas, químicas e biológicas, (Marouelli et al., 2011). De Macedo Silva et al. (2016), trabalhando com adubação orgânica em feijão-de-vagem, resultaram que a cultivar 'macarrão' apresentou maior desenvolvimento quando cultivada em condições de campo com adubação orgânica via esterco caprino favorecendo a produtividade das plantas.

De acordo com Filgueira (2012), experimentos conduzidos no Brasil evidenciam resultados acentuados à aplicação de fósforo, cálcio e potássio recomenda a aplicação de 60 a 80 kg.ha⁻¹ de K₂O. O nitrogênio é o primeiro nutriente mais exigido pelas hortaliças. Seu fornecimento via adubação na cultura tutorada é fracionado em três aplicações, sendo 20 kg.ha⁻¹ por vez, a primeira por ocasião do desbaste das plântulas; no início da floração e durante o período produtivo, favorecendo colheita contínua e produtividade. Já Oliveira et al. (2007), observaram influência positiva da adubação potássica sobre o número de vagens, produção por planta e a produtividade. A produtividade de vagens atingiu valor máximo estimado de 25,3 t.ha⁻¹ na dose de 171 kg.ha⁻¹ de K₂O.

As adubações NPK de plantio e de cobertura podem ser feitas da seguinte forma: plantio – aplicar 30% do nitrogênio, 50% do potássio e todo o fósforo exigido pela cultura de acordo com os manuais de recomendações, misturando a adubação orgânica mais o solo antes da semeadura. Posteriormente em cobertura – parcelar em duas aplicações o restante do nitrogênio (70%) e do potássio (50%) (Carrijo et al., 1999).

3.4 Aspectos nutricionais

A necessidade nutricional do organismo humano possibilita que procurem fontes nutricionais para o suprimento dessas necessidades alimentares, portanto a cultura representa uma parte dessa nutrição alimentar contendo vitaminas e sais minerais com um valor nutricional rico em vitaminas: A, B1, B2 e C e os sais: cálcio, fósforo, potássio e sódio (Horticultura Brasileira 2007) e além de teores de fibra elevados (Hervatin & Teixeira 1999).

O consumo de alimentos ricos em fibra alimentar torna-se indispensável para saúde dos seres humanos. Contudo, em grande parte das espécies de leguminosas silvestres são encontrados altos valores de fibra e de acordo com Aldrighi et al. (1999), há um teor de fibra elevado nas paredes das vagens que quando passa do ponto, torna-se não desejável para o consumo *in natura*.

A busca por cultivares novas com características relevantes para a cultura do feijão tende a atender tolerâncias às doenças e pragas, às altas produtividades de grãos, às vagens, às boas adaptações e estabilidades nos cultivos sucessivos (Silva et al., 2013). Muitas cultivares podem ser encontradas no mercado das sementes e podem ser testadas em diferentes regiões produtoras de feijão-de-vagem (Peixoto e Cardoso, 2016).

3.5 Estudo de Ensaio de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade

De acordo com as novas instruções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a execução dos ensaios de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade de cultivares de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), foram publicadas no DOU nº 133, de 15 de Julho de 2015, (Brasil, 2015). No

ensaio as sementes utilizadas não poderão ter sofrido nenhum tipo de tratamento químico, físico e biológico que possa influenciar no aparecimento de características da cultivar que sejam altamente relevantes e capazes de discriminar o teste de DHE, a menos que SNPC libere a utilização. Quando as mesmas já sofreram alterações, é necessário e obrigatório informar com detalhes ao SNPC.

Para trabalho com ensaios DHE, é imprescindível que material, linhagens testadas devem ser repetidos ao longo do ciclo da cultura, no mínimo, por dois períodos em um único local (Brasil, 2015).

Os testes são capazes e têm como seu principal objetivo comprovar que a cultivar é distinguível de outra, homogênea e estável quanto às suas características em cada ciclo reprodutivo, porém, estes testes são indispensáveis para a permissão do Certificado de Proteção da mesma. Após ser certificado com a proteção, a finalidade do registro da proteção é resguardar o conhecimento científico, permitindo às pessoas físicas e instituições que fazem melhoramento de plantas a cobrança de *royalties* sobre as novas variedades comercializadas.

Para Aviani (2011), as cultivares apenas serão distinguíveis quando forem comparadas entre elas por meio do conjunto de características definidas pelo órgão de proteção e divulgadas no Diário Oficial da União (D.O.U), ou seja, os descritores morfológicos mínimos da espécie. Já a homogeneidade é definida pela verificação, observação da cultivar ou linhagem candidata à proteção, possui características semelhantes durante o total ciclo da cultura de interesse. A estabilidade é a cultivar que mantém as mesmas características, em relação aos descritores, ao longo de gerações.

É necessário um responsável técnico no Brasil pelo teste DHE, precisa ser um profissional qualificado, engenheiro florestal ou engenheiro agrônomo, obrigatoriamente que resida no Brasil e possua registro no Conselho de Classe, pois responderá que os testes DHE foram realizados dentro do rigor técnico e científico, ou seja, existe uma autoridade responsável por analisar e garantir o direito de proteção de cultivares no Brasil, é o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) (Brasil, 2015).

Após a Segunda Guerra Mundial, causou uma desordem na economia, o que resultou na união das nações para definir uma nova ordem econômica com a criação de organismos institucionais. Sendo assim, em 1961, na Conferência de

Paris foi criada a (UPOV) União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (Viana, 2011). Segundo o mesmo autor, esta organização tinha como objetivo fornecer e promover um sistema de proteção de variedades vegetais e incentivar o desenvolvimento de novas cultivares.

Das exigências para proteger a cultivar (MAPA/SNPC):

I) Artigo 22 e seu parágrafo único da Lei 9.456, de 25 de abril de 1997, relata que o solicitante para a proteção de cultivar, tem a obrigação de apresentar ao MAPA/SNPC amostras de 1,0 kg de semente a ser protegida.

II) No ensaio as sementes utilizadas não poderão ter sofrido nenhum tipo de tratamento e deverão apresentar percentual de germinação bom e boas condições fitossanitárias, necessitando atender aos critérios estabelecidos nas RAS.

III) É obrigatório a comprovação de amostras vivas da cultivar requeridas por empresas estrangeiras que deverão ser mantidas no Brasil.

IV) Após a obtenção do certificado as amostras deverão ser disponibilizadas ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (MAPA/SNPC).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material Vegetal

Foram utilizadas 10 linhagens de feijão-de-vagem promissoras do Programa de Melhoramento de plantas da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e três cultivares testemunhas para fins de comparação (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação das linhagens e número UENF de feijão-de-vagem

Linhagens	Identificação UENF
L3	Top Seed Blue Line
L4	UENF 7-3-1
L5	UENF 7-4-1
L7	'UENF Goytacá'
L9	UENF 7-9-1
L10	'UENF Parapoana'
L11	UENF 7-12-1
L12	UENF 7-14-1
L13	UENF 7-20-1
L18	UENF 9-24-2
L21	UENF 14-4-3
L22	UENF 14-6-3
L31	UENF 14-23-4

4.2 Instalação do experimento

O experimento foi realizado a campo na Unidade experimental de olericultura do IFES – *Campus* de Alegre, localizado em Rive, distrito do município de Alegre, ES. O Campus está localizado na latitude 20°45' Sul, longitude 41°27' Oeste e altitude de 134 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo "Aw", inverno seco e verão chuvoso, com temperatura anual média de 23°C e precipitação anual em torno de 1.200 mm (Köppen, 1936). O período chuvoso na região se concentra de novembro a março. A pesquisa foi realizada no período de agosto a dezembro de 2018.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por dez plantas. As avaliações foram realizadas com base nas duas plantas aleatórias nas fileiras. Utilizou-se uma linhagem como bordadura geral para cada bloco, sendo as primeiras plantas de cada extremidade como quebra vento ao redor do experimento.

O preparo do solo foi pelo método convencional, fazendo uma aração e gradagem de maneira a proporcionar um solo sem torrão, facilitando, desta forma o semeio e maior facilidade para germinação das sementes. Ao realizar o preparo do solo, foi instalada a irrigação de modo que os aspersores atendiam o molhamento da área total do plantio. O método de irrigação foi por aspersão. Então, foram colocados quatro aspersores na área de plantio do feijão.

Feito isto, foram coletadas amostras de solo aleatoriamente na área em uma profundidade de 0-20 cm e enviadas para o laboratório de análise de química de fertilização de solo (LABOMINAS). Os resultados foram: M.O = 1,5 dag/dm³; pH em H₂O = 6,4; P = 212,1 mg dm⁻³; K = 190 mg dm⁻³; Ca = 4,5 cmol dm⁻³; Mg = 1,0 cmol dm⁻³; Al = 0,00 cmol dm⁻³; H+Al = 1,30 cmol dm⁻³; CTC (T) = 7,39 cmol dm⁻³; SB = 6,09 cmol dm⁻³; V = 82%; P-rem = 35,3 mg/L; S = 13 mg/dm³; Fe = 160 mg/dm³; Cu = 1,6 mg/dm³; Zn = 8,2 mg/dm³; Mn = 105,5 mg/dm³; B = 0,80 mg/dm³. A análise química foi completa contendo resultado de macronutrientes e micronutrientes com os devidos teores de nutrientes, posteriormente realizou-se a interpretação do resultado e a recomendação de acordo com a demanda da cultura do feijoeiro pelo manual de recomendações de fertilizantes e corretivos do

estado do Espírito Santo (Prezotti et al, 2007). Realizou-se semeio direto através de uma matraca manual colocando três sementes por cova em um espaçamento de 1,0 x 0,50 m.

4.3 Tratos culturais

De acordo com o manual de recomendações do estado do Espírito Santo (Prezotti 2007), não houve necessidade de adubação de plantio junto ao semeio, pois, a fertilidade do solo estava dentro do nível crítico bom para plantio do feijoeiro. Não foi realizada aplicação de calcário, pois as amostras apresentaram boas saturações de bases e boa relação cálcio e magnésio em ambos os casos. Levando em consideração as exigências da cultura de feijão-de-vagem.

Aos quinze dias após a emergência das sementes, quando elas emitiram o primeiro par de folhas foi feito o desbaste deixando apenas uma plântula por cova para desenvolvimento para ser tutorada com bambu.

Na adubação de cobertura foi utilizada NPK na formulação 20-00-20, realizada em duas aplicações na dosagem de 20 g do formulado por planta no intervalo de 30 e 60 dias pós-emergência. O tutoramento foi feito com bambu e arame no sistema de vara cruzada, sendo os esteios com 2,5 (m) de altura e os bambus com 3 (m). Durante a condução do experimento, foram realizados os tratos culturais e fitossanitários recomendados para a cultura, segundo Figueira (2013).

4.4 Características morfoagronômicas avaliadas

Foram avaliadas 53 características de um total de 56 (tabela 2), as outras três restantes não foram avaliadas por serem exclusivas para cultivares de hábito de crescimento determinado. Estabelecidos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (MAPA/SNPC) para as cultivares de *Phaseolus vulgaris* L., com o propósito de atender os requisitos impostos pelo órgão para efetuar a proteção de uma nova cultivar.

As características quantitativas tamanho da folha (TFOL) foram obtidas pela mensuração direta da folha no 6 ° nó, com auxílio de régua milimétrica, o tamanho de brácteas (BRAC), comprimento de vagem (CVA), comprimento do

dente apical (CDE), foram obtidos pela medição direta com auxílio de uma trena milimétrica, já para as variáveis: comprimento da semente (CSEM), largura da semente (LSEM), relação comprimento/largura da semente (C/LSEM) obtidos pela divisão dos valores resultantes de característica “comprimento e largura”, espessura da semente (ESEM), relação espessura/largura da semente (E/LSEM) obtida pela divisão dos valores resultantes de característica “espessura e largura. O equipamento utilizado para realizar a mensuração, foi um paquímetro digital em (mm) e uma balança digital com precisão de 0,5 (g) para peso de cem sementes (PSEM).

Tabela 2. Descritores mínimos para cultivares de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

Característica	Identificação da característica	Código de cada descrição
1. Plântula: pigmentação antocianínica no hipocótilo QL VG (+)	ausente	1
	presente	2
2. Plântula: intensidade da pigmentação antocianínica no hipocótilo QN VG (+)	fraca	3
	média	5
	forte	7
3. Planta: hábito de crescimento QL VG (a)	determinado	1
	indeterminado	2
4. Somente para cultivares de hábito de crescimento indeterminado: Planta: porte QL VG (a)	prostrado	1
	arbustivo	2
	trepador	3
5. Somente para cultivares com porte trepador: Planta: forma QL VG (a)	piramidal	1
	retangular	2
6. Somente para cultivares com porte trepador: Planta: ciclo até o início de desenvolvimento do hábito trepador (80% das plantas) QN MG/VG	precoce	3
	média	5
	tardia	7
7. Somente para cultivares com porte trepador: Planta: velocidade com que desenvolve o hábito trepador QN VG (+) (a)	lenta	3
	média	5
	rápida	7
8. Folha: intensidade da cor verde QN VG (a)	clara	3
	média	5
	escura	7
9. Folha: rugosidade (a ser avaliada no terço médio da planta) QL VG (a)	ausente	1
	presente	2
10. Folha: tamanho do folíolo central (no 6° nó da planta) QN MI (+)	pequeno	3
	médio	5
	grande	7

Tabela 2. (Continuação)

11. Folíolo terminal: forma PQ VG (+) (a)	triangular	1
	triangular a circular	2
	circular	3
	circular a	4
	quadrangular	5
12. Folíolo terminal: comprimento do ápice QN VG (+) (a)	curto	1
	médio	2
	longo	3
13. Somente para cultivares com hábito de crescimento determinado: Inflorescências: localização (no florescimento pleno) QN VG	predominantemente dentro da folhagem	1
	intermediária	2
	predominantemente acima da folhagem	3
14. Flor: tamanho das brácteas QN VG	pequeno	3
	médio	5
	grande	7
15. Flor: cor do estandarte PQ VG (+)	branca	1
	branca rosada	2
	rosa	3
	violeta	4
16. Flor: cor da asa PQ VG (+)	branca	1
	branca rosada	2
	rosa	3
	violeta	4
17. Somente para cultivares com hábito de crescimento determinado: Vagem: comprimento (excluindo o bico) QN MI (b)	curto	3
	médio	5
	longo	7
18. Somente para cultivares com porte trepador: Vagem: comprimento (excluindo o bico) QN MI (b)	curto	3
	médio	5
	longo	7
19. Vagem: largura QN MI (+) (b)	estreita	3
	média	5
	larga	7
20. Vagem: espessura QN MI (+) (b)	fina	3
	média	5
	grossa	7
21. Vagem: forma da seção transversal (através da semente) PQ VG (+) (b)	elíptica	1
	oval	2
	cordada	3
	circular	4
	octomorfa	5
22. Vagem: razão espessura/largura QN MI (b)	pequena	3
	média	5
	grande	7

Tabela 2. (Continuação)

23. Vagem: cor primária	amarela	1
PQ VG (+) (b)	verde	2
	roxa	3
24. Vagem: intensidade da cor primária	fraca	3
QN VG (+) (b)	média	5
	forte	7
25. Vagem: presença de cor secundária	ausente	1
QL VG (c)	presente	2
26. Vagem: cor secundária	rosa	1
PQ VG (c)	vermelha	2
	roxa	3
27. Vagem: densidade das manchas da cor secundária	esparsa	3
QN VG (c)	média	5
	densa	7
28. Somente para feijão-vagem. Vagem: fio da sutura ventral	ausente	1
QL VG (+) (b)	presente	2
29. Vagem: grau de curvatura	ausente ou muito	1
QN VG (+) (b)	fraca	3
	fraca	5
	média	7
	forte	9
	muito forte	
30. Vagem: forma da curvatura	côncava	1
PQ VG (+) (b)	em forma de "S"	2
	convexa	3
31. Vagem: forma da parte distal (excluindo o dente apical)	aguda	1
PQ VG (+) (b)	aguda a truncada	2
	truncada	3
32. Vagem: comprimento do dente apical	curto	3
QN MI/VG (b)	médio	5
	largo	7
33. Vagem: curvatura do dente apical	ausente ou muito	1
QN VG (+) (b)	fraca	3
	fraca	5
	média	7
	forte	9
	muito forte	
34. Vagem: posição do dente apical	marginal	1
QL VG (+) (c)	não marginal	2
37. Vagem: textura da superfície	lisa ou	1
QN VG (b)	ligeiramente	2
	rugosa	3
	moderadamente	
	rugosa	
	muito rugosa	
35. Vagem: constrições (vagem seca)	ausente ou muito	1
QN VS (c)	fracas	2
	médias	3
	fortes	

Tabela 2. (Continuação)

36. Semente: peso QN MG (+) (d)	baixo	3
	médio	5
	alto	7
37. Semente: forma em seção longitudinal PQ VG (+) (d)	circular	1
	circular a elíptica	2
	elíptica	3
	reniforme	4
	retangular	5
38. Somente cultivares com forma de semente reniforme: Semente: grau de curvatura QN VG (d)	fraco	3
	médio	5
	forte	7
39. Semente: forma em seção transversal PQ VG (+) (d)	plana	1
	elíptica estreitada	2
	elíptica média	3
	elíptica alargada	4
	circular	5
40. Semente: largura em seção transversal QN MS/VG (+) (d)	estreita	3
	média	5
	larga	7
41. Semente: comprimento QN MI/VG (+) (d)	curto	3
	médio	5
	longo	7
42. Semente: relação comprimento/largura QN MI/VG (+) (d)	muito baixa	1
	baixa	2
	média	3
	alta	4
	muito alta	5
43. Semente: relação espessura/largura QN MI/VG (+) (d)	baixa	1
	média	2
	alta	3
44. Semente: número de cores QL VG (d)	uma	1
	duas	2
	mais de duas	3
45. Semente: cor principal (que cobre a maior área) PQ VG (d)	branca	1
	verde ou	2
	esverdeada	3
	cinza	4
	amarela	5
	bege	6
	marrom	7
	vermelha	8
	violeta	9
preta		

Tabela 2. (Continuação)

46. Semente: cor secundária PQ VG (d)	cinza	1
	amarela	2
	bege	3
	marrom	4
	vermelha	5
	violeta	6
	preta	7
47. Semente: distribuição da cor secundária QL VG (+) (d)	ao redor do hilo	1
	na metade da semente	2
	por toda semente	3
48. Semente: venação QN VG (d)	ausente ou muito fraca	1
	fraca	3
	fraca	5
	média	7
	forte	9
49. Semente: brilho QN VG (d)	muito forte	3
	opaco	5
	intermediário	7
50. Semente: cor da área ao redor do hilo QN VG (d)	brilhante	1
	mesma cor da semente	2
51. Semente: cor do halo PQ VG (d)	cor diferente da semente (halo)	1
	branca	2
	amarela	3
	laranja	4
	marrom	5
	violeta	6
52. Ciclo até o florescimento (50% das plantas com ao menos uma flor) QN MG	preta	3
	precoce	5
	médio	7
53. Ciclo total (da emergência ao ponto de colheita) QN MG	tardio	3
	precoce	5
	médio	7

Mensuração única de um grupo de plantas ou partes de plantas (MG), mensurações de um número de plantas ou partes de plantas, individualmente (MI), avaliação visual única de um grupo de plantas ou partes dessas plantas (VG), avaliações visuais em plantas ou partes dessas plantas, individualmente (VI), característica qualitativa (QL), característica pseudoqualitativa (PQ), característica quantitativa (QN).

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (MAPA/SNPC).

4.5 Análise dos dados

As análises das variáveis qualitativas foram com base em estatística descritiva, sendo analisadas as plantas nas parcelas. E, análise de variância e teste de média para variáveis quantitativas foram obtidos com o auxílio do software computacional GENES (Cruz, 2013).

O esquema da análise de variância para o experimento foi realizado de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + \varepsilon_{ij} \quad (\text{Eq.1})$$

Em que:

Y_{ij} = observação do genótipo i ($i = 1, 2, \dots, g$), no bloco j ($j=1, 2, \dots, b$);

μ = média geral do experimento;

G_i = efeito do i -ésimo genótipo ($i = 1, 2, \dots, g$);

B_j = efeito do j -ésimo bloco ($j= 1, 2, \dots, b$);

ε_{ij} = erro experimental associado à observação Y_{ij} .

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variâncias, para cada uma das variáveis quantitativas avaliadas no experimento, encontram-se na Tabela 3. Nela, estão apresentados os valores e as significâncias dos quadrados médios (QM) e os coeficientes de variação experimental, em percentual, com base nas médias dos tratamentos para as características avaliadas nos 13 genótipos de feijão-de-vagem, em Rive/Alegre, ES. A análise de variância evidenciou diferenças significativas pelo teste F, em 5% de probabilidade, no quadrado médio dos tratamentos, em todos os caracteres, exceto a produção (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise de variância com valores de quadrado médio das variáveis produção (PROD), tamanho da folha (TFOL), tamanho de brácteas (BRAC), comprimento de vagem (CVA), largura de vagem (LVA), espessura de vagem (EVA), relação largura/espessura de vagem (L/E), comprimento do dente apical (CDE), analisadas em 13 genótipos de feijão-de-vagem. Rive/Alegre, ES 2018

F.V	GL	PROD	TFOL	BRAC	CVA	LVA	EVA	L/E
BLOCO	3	0,018	9,40	0,002	1,44	0,05	0,41	0,002
TRAT	12	0,032 ^{ns}	2,71*	0,046*	22,79*	1,09*	3,14*	0,231*
RESÍDUO	36	0,016	0,69	0,004	1,43	0,13	0,58	0,012
CV		31,90	7,41	10,1	7,07	5,89	6,67	5,98

* efeitos significativos, ^{ns} não significativo em 5% de probabilidade pelo teste F.

Os coeficientes de variação experimental estimados para cada análise de variância individual apresentaram valores de baixo a médio, que são um indicativo de precisão experimental, variando de 5,98% a 10,08% (31,9% para PROD). Silva et al. (2004), obtiveram coeficientes de variação semelhantes ao desta pesquisa para espécie (*Phaseolus vulgaris* .L). É importante ressaltar que o CV baixo indica baixa contribuição do erro experimental e conseqüentemente em alta precisão com que o experimento foi conduzido.

Na tabela 4 estão os resultados das análises de variâncias das variáveis quantitativas avaliadas no experimento. Nela, estão apresentados os valores e as significâncias dos quadrados médios (QM) e os coeficientes de variação experimental, em percentual, com base nas médias dos tratamentos para as características avaliadas nos 13 genótipos de feijão-de-vagem, em Rive/Alegre, ES. A análise de variância evidenciou diferenças significativas pelo teste F, em 1 e/ ou 5% de probabilidade, no quadrado médio dos tratamentos, em todos os caracteres (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise de variância com valores de quadrado médio das variáveis comprimento de dente apical (CDE), comprimento da semente (CSEM), largura da semente (LSEM), relação comprimento/largura da semente (C/LSEM), espessura da semente (ESEM), relação espessura/largura da semente (E/LSEM), peso de cem sementes (PSEM), analisadas em 13 genótipos de feijão-de-vagem. Rive/Alegre, ES 2018

F.V	GL	CDE	CSEM	LSEM	C/LSEM	ESEM	E/LSEM	PSEM
BLOCO	3	0,04	0,44	0,26	0,44	0,69	0,49	26,22
TRAT	12	0,56*	3,73*	0,60*	0,35*	0,74*	0,76*	87,97*
RESÍDUO	36	0,39	0,24	0,15	0,03	0,17	0,01	10,08
CV		10,08	3,86	7,25	7,80	6,63	10,79	10,47

* efeitos significativos em 5% de probabilidade pelo teste F

De acordo com a (tabela 5), as médias das características quantitativas avaliadas nos trezes genótipos apresentaram diferenças significativas pela comparação das medias através do teste de Scott Knott em 5%. Na tabela 5 são apresentadas as médias oriundas de oito plantas das características tamanho da folha (TFOL), tamanho da bráctea (BRAC), comprimento de vagem (CVA), largura

de vagem (LVA), espessura de vagem (EVA), relação largura/espessura de vagem (L/E), comprimento do dente apical (CDE).

Tabela 5 – Valores médios para características produção (PROD), tamanho da folha (TFOL), tamanho da bráctea (BRAC), comprimento de vagem (CVA), largura de vagem (LVA), espessura de vagem (EVA), relação largura/espessura de vagem (L/E), analisadas em 13 genótipos de feijão-de-vagem

G.	Características Agronômicas						
	PROD	TFOL	BRAC	CVA	LVA	EVA	L/E
	Kg.planta	-----	cm	-----	-----	mm	-----
L4	0,651 a	11,56 b	0,51 d	17,91 b	7,30 a	10,62 c	1,46 d
L5	0,367 a	10,63 b	0,70 b	16,83 c	6,03 c	10,40 c	1,74 c
L9	0,356 a	11,19 b	0,56 d	16,24 c	6,02 c	11,65 b	1,94 b
L11	0,364 a	12,81 a	0,54 d	19,33 a	6,15 c	11,40 b	1,87 b
L12	0,456 a	11,00 b	0,64 c	16,76 c	6,35 b	10,70 c	1,69 c
L13	0,393 a	11,19 b	0,65 c	19,51 a	6,45 b	12,87 a	2,00 b
L18	0,351 a	11,19 b	0,69 b	16,24 c	5,79 c	11,74 b	2,03 b
L21	0,405 a	10,31 b	0,58 d	16,07 c	5,77 c	12,59 a	2,19 a
L22	0,386 a	10,25 b	0,65 c	12,53 d	5,76 c	11,65 b	2,03 b
L31	0,263 a	10,38 b	0,60 c	12,93 d	5,97 c	12,53 a	2,10 a
L7	0,471 a	11,44 b	0,75 b	18,19 b	6,62 b	11,50 b	1,75 c
L10	0,359 a	11,88 a	0,90 a	20,86 a	6,39 b	10,95 c	1,73 c
L3	0,395 a	12,69 a	0,51 d	15,98 c	7,31 a	9,97 c	1,39 d

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott, em 5% de probabilidade

Para produção não houve diferença significativa estatisticamente, porém a linhagem que apresentou maior produção foi a L4, sendo superior à cultivar L3 Top seed. Houve diferenças estatisticamente entre o tamanho médio do folíolo central, característica que não tem tanta importância comercial, mais aspecto botânico. A linhagem L11 e as cultivares L10 UENF parapoana, L3 – ‘Toop Seed’ apresentaram o maior folíolo central, sendo avaliado no sexto nó do trifolíolo do feijoeiro. Para Peña-Valdivia et al. (2003), ao analisar os dados de morfologia de cultivares de *Phaseolus vulgaris* por componentes principais, relataram que as características da cultura dependem principalmente do tipo de hábito de

crescimento predominante, podendo sofrer alterações por mudanças de ambiente. Antunes et al. (2001), a característica é baseada nas medidas em cm de comprimento do folíolo, relatam que permite agrupar as cultivares em classes de índices baixo, médio e alto, como sugerido por formulário de descritores para (*Phaseolus vulgaris* L) disposto no SNPC. Esses autores recomendam inclusive que a avaliação seja feita em folhas localizadas nos 5º e 6º nós por apresentarem índices mais estáveis. Já para variáveis tamanho de bráctea\caractere, também, de não valor comercial, o genótipo comercial L10 – ‘UENF parapoana’, demonstrou o maior tamanho de bráctea onde chegou a 9 (mm).

A característica comprimento de vagem, a linhagem L11, L13 e o genótipo L10 apresentaram maior média de acordo com a (tabela 5). Enquanto que os genótipos comerciais, L7 apresentaram semelhanças de acordo com o teste de Scott Knott com a linhagem L4, L5 e L12. O caractere largura da vagem (LVA) tabela 5, as linhagens L4, L11, L13 e os genótipos L3, L7, L10 exibiram maior largura quando comparados com os materiais testados. Esta característica tem importância para o valor comercial, onde estão dentro dos padrões para comercialização no mercado consumidor. O mesmo foi observado por Almeida et al. (2014), ao caracterizar o banco germoplasma de feijão-de-vagem, semelhante os dados desta pesquisa. Quanto à espessura da vagem (EVA), houve distinção entre os genótipos estudados, no qual as médias variaram de 9,97 a 12,59 (cm). A relação largura\espessura da vagem (L/E), genótipos exibiram valor máximo com 2,19 cm e mínimo de 1,39 cm. Sendo assim, este caractere é de interesse e valor econômico para o cultivo do feijão-de-vagem. Diferentemente do caractere comprimento do dente apical que não demonstra valor comercial, mas apresentou diferenças entre os materiais vegetais em estudo.

Na (tabela 6), a análise de variância é apresentada com valores das médias obtidas para as variáveis comprimento da semente (CSEM), largura da semente (LSEM), relação comprimento/largura da semente (C/LSEM), espessura da semente (ESEM), relação espessura/largura da semente (E/LSEM), relação espessura/largura da semente (L/E), peso de cem sementes (PSEM). Estes caracteres foram analisados em 13 genótipos de feijão-de-vagem de crescimento indeterminado.

Tabela 6 – Valores médios para as características comprimento da semente (CSEM), largura da semente (LSEM), espessura da semente (ESEM), relação

comprimento/largura da semente (C/LSEM), relação espessura/largura da semente (E/LSEM), peso de cem sementes (PSEM), analisadas em 13 genótipos de feijão-de-vagem

Genótipos	Características agronômicas					
	CSEM	LSEM	ESEM	C/LSEM	E/LSEM	PSEM
	----- mm -----					g
L4	13,19 b	5,16 b	6,13 b	2,56 c	1,19 c	30,75 b
L5	13,22 b	5,40 a	6,82 a	2,45 c	1,27 b	35,75 a
L9	11,92 c	5,37 a	6,27 b	2,23 c	1,17 c	31,25 b
L11	12,73 b	5,14 b	6,18 b	2,48 c	1,21 c	28,75 b
L12	13,22 b	5,51 a	6,84 a	2,40 c	1,24 b	28,75 a
L13	14,10 a	5,79 a	6,75 a	2,44c	1,16 c	39,00 a
L18	13,05 b	4,72 b	6,52 a	2,77 b	1,38 a	25,25 c
L21	13,98 a	4,57 b	6,71 a	3,07 a	1,47 a	30,75 b
L22	10,58 d	5,86 a	5,86 b	1,82 d	1,02 c	24,25 c
L31	11,71 c	5,49 a	5,99 b	2,20 c	1,15 c	28,00 b
L10	13,23 b	5,34 a	5,52 b	2,48 c	1,04 c	24,75 c
L7	13,50 b	5,72 a	5,96 b	2,37 c	1,05 c	31,00 b
L3	12,65 b	5,66 a	5,82 b	2,24 c	1,03 c	27,50 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott, em 5% de probabilidade

A variável comprimento da semente (CSEM), houve diferenças estatísticas significativas pelo teste de Scott Knott (Tabela 6). As médias revelaram valores de 13,98 para a linhagem L21 e 10,58 (mm) para L22. Em pesquisa sobre feijão-caupi alguns autores como, por exemplo, Miqueloni et al. (2018), encontraram para sementes crioulas, valores próximos aos das linhagens L22. Para Peixoto et al. (2002a), o tamanho de sementes, a mais espessa torna a vagem com um perfil muito indesejável para consumo in natura, o que força realizar colheitas das vagens um pouco mais cedo do ponto ideal para comercialização, sendo assim, ela terá uma outra aptidão. Ou seja, consumo em grão seco.

A largura da semente (LSEM), de acordo com a tabela 6, as médias variaram de 4,57 a 5,86 (mm) para L21 e L22, respectivamente. O caractere espessura da semente (ESEM), a variação da espessura entre os tamanhos foi

baixa, mesmo que embora as médias apresentassem valores de 3,07 (mm) para o genótipo L21 e 1,82 para L22.

Quanto à forma das sementes, a relação comprimento/ largura da semente (C/LSEM), as maiores relações foram para linhagem L5 e a menor para o genótipo comercial L10 – ‘UENF parapoana’. A relação foi classificada de acordo com o coeficiente J (Puerta Romero, 1961). Já a relação espessura/largura da semente (E/LSEM), os valores exibidos nesta pesquisa foram de 1,47 (mm) para L21 e a menor 1,02 para o genótipo L22 – Top Seed. Sendo assim, a relação obtida foi comparada na escala de acordo com o coeficiente H (Puerta Romero, 1961).

Para o caráter peso de cem sementes, a linhagem L13, foi a que se destacou, pois obteve maior valor e diferiu estatisticamente das outras pelo teste de Scott Knott, com exceção da linhagem L5. Silva (2013); Araújo et al. (2014) obtiveram ambos em suas pesquisas valores para o peso de cem sementes semelhantes ao desta pesquisa. Mesmo os autores trabalhando em localidades e condições edafoclimáticas diferentes deste trabalho. Além disso, alguns autores como, por exemplo, Oliveira et al. (2018), relatam que o número de sementes por vagem apresenta correlação positiva em função da produtividade de vagens e grãos.

Na fase de plântula, o descritor pigmentação antocianínica do hipocótilo, mostrou-se ausente para todos os genótipos testados na tabela 7. Diferentemente do que foi observado por Sant’Anna et al., (2018) em seu trabalho com DHE para as condições do Rio de Janeiro, sendo avaliados dentre as linhagens candidatas genótipos que possuíam pigmentação de antocianina no hipocótilo. Silva (2012), ressalta que na fase de plântula nesta etapa do ciclo, a detecção desse descritor pode facilitar no processo de identificação de genótipos.

As características relacionadas às folhas apresentam diferenças tanto qualitativas, quanto quantitativas. É nesta fase que as folhas primárias completamente abertas, ocorre a abertura da primeira folha trifoliolada e o aparecimento da segunda folha trifoliolada, logo em seguida a terceira folha trifoliolada será aberta e por seguinte a formação e aparecimento das gemas e os nós inferiores que produzem ramos. Na (Tabela 7) para a característica qualitativa a intensidade da cor verde houve diferença em quase todas as linhagens

candidatas à proteção, na qual foram classificadas como média, apenas a cultivar (L3) apresentou intensidade mais escura.

Quanto à rugosidade da folha, todos os genótipos estudados não apresentaram rugosidade nas folhas. Embora o formulário de descritores do (MAPA/SNPC) solicite a avaliação desse caractere, normalmente, é incomum encontrar.

Para os caracteres dos folíolos, houve diferença entre os genótipos, onde o comprimento do folíolo terminal dos genótipos L4, L5, L9, L11, L12, L18, L21, L22 e L31 foi médio a longo para L13, L22, L7 e L3. Quanto à forma do folíolo central avaliada no 6^o nó, todos os genótipos apresentaram o formato quadrangular. O mesmo foi observado por Sant'Anna et al., (2018) em estudos com feijão-de-vagem nas condições Norte e Noroeste Fluminense.

Tabela 7. Caracteres avaliados qualitativos e quantitativos do (*Phaseolus Vulgaris*. L). Descritores para plântula, planta, folha e flor

DESCRITORES	GENÓTIPOS						
	L3	L4	L5	L7	L9	L10	L11
Plântula: pigmentação antocianinica no hipocótilo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Plântula: int. pigmentação antocianinica no hipocótilo	-	-	-	-	-	-	-
Planta: hábito de crescimento	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Planta: porte	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador
Planta: forma	Retangular	Retangular	Retangular	Retangular	Retangular	Retangular	Retangular
Planta: ciclo até o início de desenvolvimento do hábito trepador	Média	Média	Média	Média	Precoce	Tardia	Média
Planta: velocidade com que desenvolve o hábito trepador	Média	Média	Média	Média	Rápida	Lenta	Média
Folha: intensidade da cor verde	Escura	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Folha: rugosidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Folha: tamanho do folíolo central (no 6º nó da planta)	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Folíolo terminal: forma	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular
Folíolo terminal: comprimento do ápice	Longo	Médio	Médio	Médio	Médio	Longo	Médio
Flor: tamanho das brácteas	Pequeno	Médio	Médio	Grande	Médio	Grande	Médio
Flor: cor do estandarte	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Rosa	Branca
Flor: cor da asa	Branca	Branca Rosada	Branca Rosada	Branca	Branca	Branca	Branca

Tabela 7. (Continuação)

DESCRITORES	L12	L13	L18	L21	L22	L31
Plântula: pigmentação antocianínica no hipocótilo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Plântula: int. pigmentação antocianínica no hipocótilo	-	-	-	-	-	-
Planta: hábito de crescimento	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Planta: porte	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador	Trepador
Planta: forma	Retangular	Retangular	Retangular	Piramidal	Retangular	Piramidal
Planta: ciclo até o início de desenvolvimento do hábito trepador	Média	Precoce	Média	Tardia	Tardia	Média
Planta: velocidade com que desenvolve o hábito trepador	Média	Rápida	Média	Lenta	Lenta	Média
Folha: intensidade da cor verde	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Folha: rugosidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Folha: tamanho do folíolo central (no 6º nó da planta)	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Folíolo terminal: forma	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular	Quadrangular
Folíolo terminal: comprimento do ápice	Médio	Longo	Médio	Médio	Médio	Longo
Flor: tamanho das brácteas	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Flor: cor do estandarte	Branca Rosada	Branca	Rosa	Branca	Branca	Branca
Flor: cor da asa	Branca Rosada	Branca	Rosa	Branca	Branca	Branca

Quanto ao porte da planta e hábito de crescimento, todos os genótipos estudados apresentaram as mesmas características, sendo trepador ou de crescimento indeterminado. Já as linhagens L21 e L31 apresentaram forma piramidal, enquanto as demais apresentaram forma retangular. Sant'Anna et al., (2018) em pesquisa na região Norte e Noroeste Fluminense sobre a adaptação das linhagens, resultaram em dados semelhantes ao desta pesquisa. Cabe ressaltar que pequenas variações no ambiente a adaptação do cultivo de feijão, podem influenciar nas características, como, por exemplo, quanto à homogeneização da arquitetura da planta (Freire Filho et al., 2009; Freire Filho, 2011; Oliveira et al., 2015).

Quanto ao ciclo reprodutivo, estágio que se refere ao aparecimento dos primeiros botões florais e abertura das flores, foi analisado no período em que as flores se encontravam recém-abertas. (Tabela 7). Houve distinção nas características qualitativas observadas a campo. As brácteas apresentaram diferentes tamanhos entres os genótipos, assim como a cor do estandarte e asa das flores.

Estudos realizados por Bascur & Tay (2005), perceberam diferença fenotípica em linhagens de *Phaseolus vulgaris*, quanto a variação na cor da flor, pétalas, formato e tamanho das brácteas. A coloração das flores variou de branca a violeta e com diferentes combinações.

De acordo com a (Tabela 7), quanto à cor da asa, apenas o genótipo L18 apresentou distinção das demais que foram brancas e ou branca rosada. Já para a cor do estandarte apenas o genótipo L12 (Tabela 7), apresentou coloração branca rosada, enquanto que as demais apresentaram estandarte nas cores rosa ou branca.

As cores das flores, segundo Meza-Vázquez et al., (2015) é um caractere facilmente detectável na avaliação observacional, pois as flores podem ser 100% hereditárias, facilitando assim discriminações e identificação do fenótipo das plantas. Além disso, os mesmos autores ressaltam a baixa influência da característica pelo ambiente.

Os genótipos apresentaram diferenças na característica quantitativa tamanho de brácteas. Os valores mensurados foram comparados em uma escala, segundo dados de Sant'Anna et al., (2018), como: pequena < 3 mm, média 4 – 6 mm e grande > 7mm. Ao observar a Tabela 7, nota-se a diferença dos genótipos

candidatos à proteção das cultivares comerciais. Miqueloni et al. (2018) trabalharam com caracteres qualitativos e quantitativos em sementes crioulas, após o cultivo identificaram variações nos caracteres morfológicos.

Ainda sobre a tabela 7, as plantas apresentaram distinções no caractere ciclo até o início de desenvolvimento do hábito trepador, em que os dias após a emergência foram contados, concomitante às plantas mensuradas até atingirem 1,5 m. Após atingirem esta altura foram comparadas em uma escala, com base nos trabalhos de Sant'Anna et al., (2018) como: precoce < 12 dias, médio 18 – 20 dias e tardia > 25 dias.

O genótipo comercial L10 e as linhagens L21 e L22 apresentaram um material vegetal com ciclo tardio, enquanto que as linhas L9 e L13 foram crescimento precoce e as demais linhagens candidatas e genótipos comerciais apresentaram crescimento médio. Dados que encontrados foram encontrados por (Sant'anna et al., 2018).

Para o caractere velocidade de desenvolvimento do hábito trepador, os materiais vegetais L10, L21 e L22 demonstraram desenvolvimento lento; L3, L4, L5, L7, L12, L18 e L31 médio e L13 e L9 desenvolvimento rápido (tabela 7). Neste caractere, também, com base na escala utilizada, segundo Sant'Anna et al., (2018) consistiu como rápido < 15 dias, médio 16 – 20 dias e lento > 25 dias.

Na característica visual da forma da vagem, verificada quando as mesmas foram cortadas na seção transversal e observado o ponto de desenvolvimento das sementes, a cultivar comercial L3 apresentou forma diferente das demais. Os genótipos L4, L5, L11, L7 e L10 apresentaram formato oval (Tabela 8), enquanto que as vagens dos genótipos L9, L18, L21, L22 e L31 a forma das vagens foi elíptica (Tabela 8).

O caractere quantitativo comprimento da vagem, apresentou diferença no tamanho das vagens colhidas em 2018. Para classificá-las foi utilizada uma escala, segundo Sant'Anna et al., (2018), classificando-as como: curta <10 cm, média 11 – 20 e longa > 20cm. As linhagens L22 e L31 apresentaram tamanho curto na escala, enquanto que L4, L5, L12, L18 e L21 foram curto e médio. Os genótipos comerciais L3, L7, L10 e a Linhagem L11 e L13 foram médios (Tabela 8).

Tabela 8. Caracteres avaliados qualitativos e quantitativos do (*Phaseolus Vulgaris*. L). Descritores para vagem

DESCRITORES	GENÓTIPOS						
	L3	L4	L5	L7	L9	L10	L11
Vagem: comprimento (excluindo o bico)	Médio	Curto médio	Curto médio	Médio	Curto médio	Médio	Médio
Vagem: largura	Estreita	Estreita média	Estreita média	Estreita média	Estreita média	Estreita média	Estreita média
Vagem: espessura	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina
Vagem: forma da seção transversal	Cordada	Oval	Oval	Oval	Eliptica	Oval	Oval
Vagem: razão espessura/largura	Média	Média	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande
Vagem: cor primária	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Vagem: intensidade da cor primária	media	media	media	media	media	media	media
Vagem: presença de cor secundária	-	-	-	-	-	-	-
Vagem: cor secundária	-	-	-	-	-	-	-
Vagem: densidade das manchas da cor secundária	-	-	-	-	-	-	-
Vagem: fio da sutura ventral	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Vagem: grau de curvatura	Muito Fraca	Fraca	Media forte	Muito Fraca	Fraca	Muito Fraca	Fraca
Vagem: forma da curvatura	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava
Vagem: forma da parte distal	Truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Truncada
Vagem: comprimento do dente apical	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Vagem: curvatura do dente apical	Média	Muito fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca média	Fraca
Vagem: posição do dente apical	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal
Vagem: textura da superfície	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Moderadamente	Lisa	Lisa

Tabela 8. (Continuação)

DESCRITORES	L12	L13	L18	L21	L22	L31
Vagem: comprimento (excluindo o bico)	Curto médio	Médio	Curto médio	Curto médio	Curto	Curto
Vagem: largura	Estreita média	Estreita média	Estreita média	Estreita média	Estreita média	Estreita média
Vagem: espessura	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina
Vagem: forma da seção transversal	Eliptica	Oval	Eliptica	Eliptica	Eliptica	Eliptica
Vagem: razão espessura/largura	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande
Vagem: cor primária	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Vagem: intensidade da cor primária	media	media	media	media	media	media
Vagem: presença de cor secundária	-	-	-	-	-	-
Vagem: cor secundária	-	-	-	-	-	-
Vagem: densidade das manchas da cor secundária	-	-	-	-	-	-
Vagem: fio da sutura ventral	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Vagem: grau de curvatura	Média	Fraca	Muito Fraca	Fraca	Muito Fraca	Muito Fraca
Vagem: forma da curvatura	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava	Côncava
Vagem: forma da parte distal	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada	Aguda a truncada
Vagem: comprimento do dente apical	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Vagem: curvatura do dente apical	Fraca	Fraca média	Fraca média	Fraca média	Fraca média	Fraca média
Vagem: posição do dente apical	Não marginal	Marginal	Não marginal	Não marginal	Marginal	Não marginal
Vagem: textura da superfície	Lisa	Moderadamente	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa

Quanto à variável largura da vagem apenas a cultivar comercial L3 foi estreita, enquanto as cultivares e linhagens candidatas foram semelhantes apresentando largura estreita média (Tabela 8). Na variável espessura não houve diferença entre os materiais vegetais estudados. Assim como, a cor primária da vagem e a intensidade da cor primária da vagem. Além disso, os genótipos não apresentaram cor secundária.

A relação espessura / largura, a cultivar comercial L3 e a linhagem L4 apresentaram similaridade sendo classificadas com tamanho médio, já os demais genótipos comerciais L7 e L10 e as linhagens promissoras a proteção foram classificados como grande.

Almeida et al. (2014), notaram diferentes comprimentos nas vagens avaliadas da espécie (*Phaseolus Vulgaris. L*), porém não apresentaram na forma de curto, médio ou longo. As linhagens estudadas pelos autores exibiram resultados de comprimento da maior vagem (24, 6 cm) e a menor (9,2cm), dados que estão de acordo com esta pesquisa. Os mesmos autores encontraram nas linhagens largura das vagens os maiores de (1,49 cm) e menores (1,11 cm), diferente desta pesquisa.

A forma das vagens é uma característica que pode influenciar na comercialização, sendo, portanto, muito importante. Houve semelhanças entre os genótipos e linhagens, pois apresentaram graus de curvaturas fracos, muito fracos e médios para os genótipos estudados L4, L9, 11, L13 e L21; L3, L7, L10, L18, L22 e L31; L12, respectivamente. Enquanto que quanto à forma das vagens, todas foram qualificadas como côncavas.

Quanto à posição do dente apical, o descritor não tem grande importância comercial. A qualificação foi não marginal para as linhagens L12, L18, L21 e L31 (Tabela 8). Enquanto que as demais foram marginais. A posição do dente apical também não possui interesse comercial, mas para fins de diferenciação morfológica entre os genótipos.

A forma da parte distal, a cultivar comercial L3 apresentou um formato truncado, o mesmo foi observado na linhagem L11 (Tabela 8). Já outras linhagens e cultivares em estudo foram agudas truncadas (Tabela 8).

Ainda sobre a (tabela 9), o caractere qualitativo forma da semente avaliada em seção longitudinal, as linhagens L22, L31 e o genótipo comercial L3 apresentaram forma circular, enquanto que os outros genótipos e linhagens

apresentaram forma reniforme e com grau de curvatura fraca em virtude da deformação da semente. A espécie (*Phaseolus vulgaris*), do ponto de vista morfológico, pode apresentar diversas variações nas linhagens, tais como: forma da folha, cor do hypocótilo, cor do caule, cor da flor e cor da semente (Martirena – Ramírez et al., 2017). Os mesmos autores relataram que é importante conhecer e caracterizar os genótipos através da herança genética preservada, contribui para o desenvolvimento de novas cultivares de plantas. Outros autores como por Walma et al. (2007), estudando diferenças morfoagronômicas na coleção de Germoplasma da espécie (*Phaseolus lanutus*. L), através dos marcadores moleculares foi possível constatar que não há acessos redundantes (iguais).

Tabela 9. Caracteres avaliados qualitativos e quantitativos do (*Phaseolus Vulgaris*. L). Descritores para semente

DESCRITORES	GENÓTIPOS						
	L3	L4	L5	L7	L9	L10	L11
Semente: peso	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Semente: forma em seção longitudinal	Circular	Reuniforme	Reuniforme	Reuniforme	Reuniforme	Reuniforme	Reuniforme
Semente: grau de curvatura	-	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco
Semente: forma em seção transversal	Eliptica Alargada	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica Alargada	Eliptica média
Semente: largura em seção transversal	Médio	Estreito	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Semente: comprimento	Médio	Médio	Médio	Médio	Longo	Médio	Médio
Semente: relação comprimento/largura	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta
Semente: relação espessura/largura	Muito alto	Muito alto	Muito alto	Muito alto	Muito alto	Muito alto	Muito alto
Semente: número de cores	Uma	Uma	Uma	Uma	Uma	Uma	Uma
Semente: cor principal	Branca	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom
Semente: cor secundária	-	-	-	-	-	-	-
Semente: distribuição da cor secundária	-	-	-	-	-	-	-
Semente: brilho	Opaco	Intermediário	Intermediário	Intermediário	Intermediário	Intermediário	Intermediário
Semente: cor da área ao redor do hilo	MesMa cor	Cor Diferente	Cor Diferente	Mesma cor	Cor Diferente	Cor Diferente	Cor Diferente
Semente: cor do halo	Branca	Preta	Preta	Marrom	Preta	Preta	Preta

Tabela 9. (Continuação)

DESCRITORES	L12	L13	L18	L21	L22	L31
Semente: peso	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Semente: forma em seção longitudinal	Reuniforme	Reuniforme	Reuniforme	Reuniforme	Circular	Circular
Semente: grau de curvatura	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco	-	-
Semente: forma em seção transversal	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica média	Eliptica estreitada
Semente: largura em seção transversal	Médio	Médio	Estreito	Estreito	Médio	Estreito
Semente: comprimento	Médio	Médio	Médio	Médio	Curto	Médio
Semente: relação comprimento/largura	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Médio	Muito alta
Semente: relação espessura/largura	Muito alto	Muito alto	Muito alto	Muito alto	Baixo	Muito alto
Semente: número de cores	Uma	Uma	Uma	Uma	Uma	Uma
Semente: cor principal	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom
Semente: cor secundária	-	-	-	-	-	-
Semente: distribuição da cor secundária	-	-	-	-	-	-
Semente: brilho	Intermediário	Brilhante	Intermediário	brilhante	brilhante	Intermediária
Semente: cor da área ao redor do hilo	Cor Diferente	Cor Diferente	Cor Diferente	Cor Diferente	Mesma Cor	Cor diferente
Semente: cor do halo	Preta	Preta	Preta	Preta	Marrom	Marrom

A característica da semente em forma de seção transversal apresentou diferenças entre as linhagens testadas na pesquisa onde os genótipos L4, L5, L7L9, L11, L12, L13 L18, L21, L22 foram elípticos médios, já L10 e L3 foram elípticos alargados e, L31 elíptico estreitado (Tabela 9).

O caractere quantitativo largura da semente em seção transversal, as linhagens L4, L18 e L31 foram estreitas, enquanto que as demais foram classificadas como médias. A classificação foi de acordo com a escala obtida por Sant'Anna et al., (2018) em estudos com DHE para feijão-de-vagem em: estreita <5 (mm); média 5,1 – 7 (mm) e larga >7 (mm). Já quanto ao comprimento das sementes a escala utilizada foi: curta <10 mm; média 10,1 – 15 mm; longa >15 (mm). De acordo com a (Tabela 9) o material vegetal testado L3, L4, L5, L10 e L11 e L12, L13, L18, L21 e L31 as vagens foram médias, já a linhagem L9 foi longa e L22 foi curta.

Para Peixoto (2001a), as sementes que apresentam maior massa e maior tamanho são características indesejáveis, principalmente, quando a vagem passa do ponto de colheita, ela fica mais fibrosa. Portanto, a vagem apresenta em seu perfil uma aparência indesejável, pelas saliências apresentadas com o seu desenvolvimento, requerendo colheitas de vagens com o desenvolvimento abaixo do desejável para o produtor, reduzindo assim sua produtividade.

Quanto à forma as sementes foram classificadas e apresentaram o resultado ao lado da classificação utilizando o coeficiente J (Puerta Romero, 1961) (mm) = comprimento/largura em: esféricas (1,16 a 1,42), elípticas (1,43 a 1,65), oblonga/reniforme curta (1,66 a 1,85), oblonga/reniforme média (1,86 a 2,00) e oblonga/reniforme longa (> 2,00). Quase todas as linhagens e genótipos foram classificados como muito altos no que refere a oblonga/reniforme longa na escala do coeficiente J, apenas a L22 apresentou média (oblonga/reniforme curta).

A relação do coeficiente H (Puerta Romero, 1961) (mm) = espessura/largura: achatada (< 0,69), semicheia (0,70 a 0,79) e cheia (> 0,80). Novamente a linhagem L22 apresentou distinção das demais linhagens e genótipos comerciais, onde foi classificada como baixa referente (achatada). O número de cores nas sementes foi igual para todas, já a cor principal apenas o genótipo comer L3 (Top Seed) foi branco e os outros não foram diferentes e

apresentaram a cor marrom. Quanto à cor secundária nenhum dos genótipos estudados apresentou uma segunda cor.

De acordo com o brilho, as sementes das linhagens apresentaram o seguinte resultado: opaco L3, intermediário L4, L5, L7, L9, L11, L12, L18, L31 e brilhoso L13, L21 e L22. Quanto à cor da área ao redor do halo: as linhagens que apresentaram halo com a mesma cor da semente foram L3, L7, L22 e L4, L5, L7 L10, L11, L12, L13, L18, L21 e L31 com cor diferente da semente. Almeida et al. (2014) notaram diferenças nas características morfológicas e agronômicas em diferentes linhagens de feijão-de-vagem de crescimento indeterminado, caracteres que conferem com os da pesquisa.

6. CONCLUSÕES

Existem diferenças nas características morfológicas e agronômicas entre as linhagens e cultivares estudadas na presente pesquisa.

As linhagens L4 e L13 apresentaram características agronômicas quanto à vagem de maior interesse comercial, tais como: produção, comprimento, espessura. Sendo assim, são candidatas a serem promissoras para a região Sul Capixaba.

Já para o caractere referente às sementes as linhagens L13 e L21 possuem valores superiores à cultivar Top seed blue line (L3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta-Gallegos, J. A.; Kelly, J. D.; Gepts, P. Prebreeding in common bean and use of genetic diversity from wild germplasm. *Crop Science*, v. 47, p. S44-S59, 2007.
- Aldrighi C.B, Duarte G.R.B, Martins S.R, Fernandes H.S. (1999) Produtividade de feijão-de-vagem em ambientes protegidos com adubação orgânica. *Horticulturas Brasileira* 17:269-273.
- Almeida S. D. C; Thiebaut J. T. L; Gravina G. A; Araújo L. C.; Daher R. F. 2014. Avaliação de características morfológicas e agronômicas de linhagens de feijão-de-vagem em Bom Jesus do Itabapoana-Rj com potencial de recomendação. *Vértices*, v. 16, 2014.
- Almeida, S. N. C.; Gravina, G. A. ; Araújo, L. C.; Daher, R. F. Evaluation of the morphological and agronomic characteristics of bean pods in Bom Jesus dos Itabapoana, RJ, and recommendations for its. *Vértices*, v. 16, p. 16, 2014.
- Antunes, I. F.; Rodrigues, L. S.; Teixeira, M. G.; Mastrantonio, J. J.S.; Silva, J. F. G.; Lopes, R. Am.; Kramer, G. C. (2001) Variação no índice comprimento/largura (ICLF) da folha trifoliolada do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE – SIRGEALC, 3, 2001, Londrina. *Anais...* Londrina: IAPAR, 2001. P. 211-213.

- Aviani, D.M. Proteção de Cultivares no Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília (DF): MAPA/ACS, 202 p. 2011.
- Barbosa Filho, M. P. B.; Silva, O. F. (2001) Adubação de cobertura do feijoeiro irrigado com uréia fertilizante em plantio direto: um ótimo negócio. Piracicaba: POTAFOS. 20p.
- Bascur G. B.; Tay J.U. Coleta, caracterização e utilização da variabilidade genética em germoplasma de feijão chileno (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agricultura Técnica* (Chile) 65 (2): 135-146. 2005.
- Borém, A.; Carneiro, J. E.S.; Junior, J. P. *Feijão do plantio a colheita*. Viçosa: UFV, ed. 22, 2015. P. 384.
- Brandão, R.A.P. Avaliação da qualidade das vagens e sementes de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), cvs. UEL-1 e AG-274, em função da idade e época de cultivo. 2001. 22f. Tese (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pósgraduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina.
- Brasil (2011). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil. Brasília, DF: Mapa/ACS, 202p.
- Brasil (2015). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/agricolas> Acesso em janeiro de 2018.
- Carrijo, O. A., Silva, W. L. C., Marouelli, W. A., Silva, H. R. (1999) Tendências e desafios da fertirrigação no Brasil. In: Folegatti, M. V. *Fertirrigação: citrus, flores e hortaliças*. Guaíba: Agropecuária, p.155-169.
- Ceasa/Es. 2017. Comercialização na Ceasa/ES cresce 24,6% e movimenta R\$948 milhões. <<https://ceasa.es.gov.br/balan%C3%A7ohortigranjeiro-2>> php. Página mantida pelo CEASA. Acessado em janeiro de 2018.
- Constat - Consultores Estatísticos (2003) Diagnóstico dos processos de produção de hortaliças, Balsas – MA. CONSTAT. Disponível em

[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/F916B7DCAF02DB6403256F1E00511768/\\$File/NT0009D5FE.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/F916B7DCAF02DB6403256F1E00511768/$File/NT0009D5FE.pdf).

Cruz, C. D. (2013). Programa Genes - Estatística Experimental e Matrizes. 1. ed. Viçosa: Editora UFV. 2006. v. 1. 285 p.

De Macedo Silva, I. C., Da Silva, J. G., Santos, B. G. F. L., Dantas, M. V., & Lima, T. S. Influência da adubação orgânica no desenvolvimento do feijão-vagem em diferentes níveis de água de irrigação. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11(5), 01-07 (2016).

Embrapa. Origem e história do feijão. 2008. Disponível em: <<http://migre.me/7or1u>>. Acessado em: janeiro. 2018.

Fao. (2013) Faostat, Database results. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>> Acesso em janeiro de 2019.

Filgueira, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 421 p.

Filgueira, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421 p.

Filgueira, F.A.R. (2012) *Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa – UFV, 421p.

Francelino, F. M. A. ; Gravina, G. A. ; Manhaes, C. M. C. ; Cardoso, P. M. R. ; Araújo, L. C . Avaliação de linhagens de feijão-de-vagem para as regiões Norte e Noroeste Fluminense. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, p. 554-562, 2011.

Freire Filho, F. R. Feijão-caupi no Brasil: *produção melhoramento genético, avanços e desafios*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.

Freire Filho, F. R.; Cravo, M. S.; Ribeiro, V. Q.; Rocha, M. De M.; Castelo, E. De O.; Brandão, E. Dos S.; Belmino, C. S.; Melo, M. I. S. BRS Milênio e BRS

Urubuquara: cultivares de feijão-caupi para a região Bragantina do Pará. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, v. 56, n. 6, p. 749-752, 2009.

Guimarães, C. M. Efeitos fisiológicos do estresse hídrico. In: Zimmermann, M. J. de O., Rocha, M., Yamada, T. *Cultura do feijoeiro*: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafos, p.157-174, 1988.

Guimarães, W. N., Martins, L. S., Silva, E. F., Ferraz, G. M. G., & Oliveira, F. J. (2007). Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 37-45, 2007.

Horticultura Brasileira. Brasília, DF, v. 25, n. 1, ago, 2007.

Incaper. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Acompanhamento semanal de preços recebidos pelos produtores em 2016. Vitória, ES: Incaper, 2016. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/sispreco>. Acesso em: fevereiro 2018.

Incaper. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. O Boletim da Conjuntura Agropecuária Capixaba é uma publicação trimestral do INCAPER. Vitória/ES. Ano III. Nº 12. Dezembro de 2017. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/2976/1/Boletim-Conjuntura-Agropecuaria-out-dez-2017.pdf>. Acesso em: fevereiro 2018.

Köppen, W. Das geographische System der Klimate; p. 1-44. In W. Köppen and R. Geiger (ed.). *Handbuch der Klimatologie*, Band 5, Teil C. Berlin: Gebrüder Bornträger, 1936.

Marouelli, W. A.; Medeiros, M. A.; Souza, R. F.; Resende, F. V. Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro. *Horticultura Brasileira*, v.29, n.3, p.429-434, 2011.

Martirena-Ramírez, A., Veitía, N., García, L. R., Collado, R., Torres, D., Quintana, L. R., & Ramírez-López, M. (2017). Caracterización morfológica de líneas de *Phaseolus vulgaris* L. en casa de cultivo. *Bioteconología vegetal*, v. 17, n. 3, 2017.

- Meza-Vázquez Ke, Lépiz Ir, Lopez-Alcocer Jj, Morales-Rivera Mm. Caracterização morfológica e fenológica de espécies de feijão selvagens (*Phaseolus*). *Revista Fitotecnia Mexicana* 38. V1. 17-28, 2015.
- Miqueloni, D. P., Dos Santos, V. B., Lima, S. R., Mesquita, D. N., & Furtado, S. D. S. F. Descrição e discriminação de variedades crioulas de feijão-caupi na Amazônia Ocidental brasileira. *Acta Iguazul*, v. 7, n. 5, p. 49-61, 2018.
- Nascimento, W. M. *Produção de sementes de hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa, v. 1, ed. 1, 2014, p. 316, 2014.
- Nóbrega, J.Q., Tantravahi, V.R.R., Beltrão, N. E. De M., Fideles Filho, J. Análise de crescimento do feijoeiro submetido a quatro níveis de umidade do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 5(3): 437-443, 2001.
- Oliveira Júnior, J. C .D E. Comparação de genótipos de feijão-de-vagem por meio de curvas de crescimento, utilizando identidade de modelos lineares de regressão. 2014. 60f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Curso Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ.
- Oliveira, E. De; Mattar, E. P. L.; Araújo, M. L. De; Jesus, J. C. S. De; Nagy, A. C. G.; Santos, V. B. dos. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 45, n. 3, p. 243-254, 2015.
- Oliveira, G.N., De-Polli, H., Almeida, D.L., Guerra, J.G.M. (2007) Feijão-vagem semeado sobre cobertura viva perene de gramínea e leguminosa e em solo mobilizado, com adubação orgânica. *Pesquisa agropecuária brasileira* 41(9):1361-1367.
- Oliveira, T.R.A., Gravina, G.A., Oliveira, G.H.F., Araújo, K.C., Araújo, L.C., Daher, R.F., Vivas, M., Gravina, L.M., Cruz, D.P. The GT biplot analysis of green bean traits. *Ciência Rural*, Santa Maria, 48 (6): p. 1-6, 2018
- Peixoto N, Braz L.T.; Banzatto D. A.; Oliveira A. P. Adaptabilidade e estabilidade e feijão-vagem de crescimento indeterminado. *Horticultura Brasileira*, 20, p. 616-618, 2002.

- Peixoto, N. Interação genótipo x ambiente e divergência genética em feijão-vagem de crescimento indeterminado. 2001. 66p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo. 2001a.
- Peixoto, N., Cardoso, A. I. I. Feijão-vagem. In: NASCIMENTO, W.M. *Hortaliças Leguminosas*. Brasília-DF: Embrapa. v. 1, cap. 2, p. 61-86, 2016.
- Peixoto, N.; Braz, L.T.; Banzatto, D.A.; Moraes, E.A.; Moreira, F.M. Características agronômicas, produtividade, qualidade de vagens e divergência genética em feijão-vagem de crescimento indeterminado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 3, p.447-451, 2002a.
- Peixoto, N.; Moraes, E.D.; Monteiro, J.D.; Thung, M.D.T. Seleção de linhagens de feijão-vagem de crescimento indeterminado para cultivo no Estado de Goiás. *Horticultura Brasileira*, Brasília-DF, v. 19, n. 1, p.85-88, mar. 2001.
- Peixoto, N.; Thung, M.D.T.; Silva, L.O.; Farias, J.G.; Oliveira, E.B.; Barbedo, A.S.C.; Santos, G. Avaliação de cultivares arbustivas de feijão-vagem, em diferentes ambientes do Estado de Goiás. Goiânia-GO. EMATER-GO Assessoria de Comunicação Social, 1997 (Boletim de Pesquisa 01).
- Peña-Valdivia, C. B., J. S. Bayuelo-Jiménez, and T. H. Thomas. "Morphology, phenology and agronomic traits of two wild Mexican common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) populations under cultivation." *South African journal of botany* 69.3, p. 410-421, 2003.
- Portes, T. A. Ecofisiologia. In: ZIMMERMANN, M. J. O. *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Associação Brasileira de Pesquisa da Patassa e do Fosfato. Piracicaba- SP. 1988.
- Prezotti, L. C., OLIVEIRA, J., GOMES, J., & DADALTO, G. *Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 5ª aproximação*. 2007.
- Puerta Romero, J. Variedades de judias cultivadas en España. Madrid: Ministério da Agricultura, 798 p. (Monografias, 11), 1961.
- Sant'anna, C. Q. Da S. S.; Gravina, G. A.; Cruz, D. P.; Oliveira, T. R. A.; Entringer, G. C. Pedidos de proteção intelectual de novas variedades de feijão-de-

vagem adaptadas ao Norte e Noroeste Fluminense. *III Congresso Fluminense de pós-graduação*. 2018.

- Silva, A. B. Cruzamentos dialélicos para caracteres agrônômicos na cultura de feijão-de-vagem. 54f. Dissertação (mestrado em Produção Vegetal) - Curso Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ. 2013.
- Silva, H. T. Agência de Informação Embrapa: Feijão - Morfologia. 2011. Disponível em: <http://migre.me/7qC7v>. Acessado em: janeiro de 2018.
- Silva, M. P.; Júnior, A. T. A., Rodrigues, R., Daher, R. F., Leal, N. R.; Schuelter, A. R. (2004). Análise dialélica da capacidade combinatória em feijão de vagem. *Horticultura Brasileira*. v. 22. n. 02. p. 77-280.
- Silva, P. A. G.; Chiorato, A.F.; Gonçalves, J.G.R.; Perina, E.F.; Carbonell, S.A.M. Análise da adaptabilidade e estabilidade de produção em ensaios regionais de feijoeiro para o Estado de São Paulo. Viçosa: *Ceres*, v. 60, n.1, 2013. p. 059-065.
- Silveira, P.M. Da & Stone, L. F. Irrigação. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 25(223): p. 74-82, 2004.
- Singh, U.; Singh, B. Tropical grain legumes as important human foods. *Economic Botany*. v. 46, p. 310-321, 1992. SINGH, S. P. Broadening the genetic base of common bean cultivars: A review. *Crop Science*. v. 41, p. 1659-1675, 2001.
- Venzon, M.; Paula Júnior, T. J. 101 Culturas –*Manual de tecnologia agrícolas*. Belo Horizonte: EPAMIG –Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2007. p. 359.
- Viana, A.A.N. A proteção de cultivares no contexto da ordem econômica mundial. In: *Proteção de Cultivares no Brasil*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília (DF): MAPA/ACS, 202 p. 2011.
- Vieira, C. *Cultura do feijão*. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 146 p, 2006.