

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E
AGRONÔMICAS DE LINHAGENS DE FEIJÃO DE VAGEM EM BOM
JESUS DO ITABAPOANA-RJ, COM POTENCIAL DE
RECOMENDAÇÃO**

SEBASTIÃO NEY COSTA DE ALMEIDA

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
DEZEMBRO – 2011**

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E
AGRONÔMICAS DE LINHAGENS DE FEIJÃO DE VAGEM EM BOM
JESUS DO ITABAPOANA-RJ, COM POTENCIAL DE
RECOMENDAÇÃO**

SEBASTIÃO NEY COSTA DE ALMEIDA

Dissertação 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. Dr. José Tarcísio Lima Thiebaut

Co-orientador: Geraldo de Amaral Gravina

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
DEZEMBRO – 2011

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E
AGRONÔMICAS DE LINHAGENS DE FEIJÃO DE VAGEM EM BOM
JESUS DO ITABAPOANA-RJ, COM POTENCIAL DE
RECOMENDAÇÃO**

SEBASTIÃO NEY COSTA DE ALMEIDA

Dissertação 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 16 de Dezembro

Banca examinadora:

Prof. Ernany Santos Costa (Dr. Sc. em Produção Vegetal) – IFF Campus Bom Jesus do Itabapoana- RJ

Prof. Rogério Figueireso Daher (Dr. Sc. em Produção Vegetal) – UENF

Prof. Herval Martinho Ferreira Paes (Dr. Sc. em Produção Vegetal) - UENF

Prof. Geraldo de Amaral Gravina (Dr. Sc. em Fitotecnia / co-orientador) – UENF

Prof. José Tarcísio Lima Thiebaut (Dr.Sc. em Produção Animal) - UENF

(Orientador)

Dedico à...

Em primeiro lugar a Deus, por nos dar muito mais que pedimos. A minha esposa Docinéa e as filhas Kessiane e Maryane, pois são as principais razões do meu viver. Amo Vocês!

AGRADECIMENTOS

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

Aos meus pais Saturnino Batista de Almeida (in memorian) e Ariane Costa de Almeida (in memorian) pela educação formal e religiosa que ajudaram a construir meu caráter e personalidade;

Ao meu orientador Professor José Tarcísio Lima Thiebaut, pela amizade, oportunidade, ensinamentos e companheirismo. Obrigado por tudo;

Ao meu co-orientador Professor Geraldo de Amaral Gravina pela paciência demonstrada com este aluno, pelas orientações, amizade e companheirismo. Obrigado por tudo;

Agradeço aos professores integrantes da banca examinadora Ernany Santos Costa, Rogério Figueiredo Daher, Herval Martinho Ferreira Paes, por terem

aceitado participar e contribuírem com suas sugestões na melhoria deste trabalho;

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro pela oportunidade de realização do curso contribuindo na melhoria de minha formação profissional;

Ao Instituto Federal Fluminense – Campus Bom Jesus na pessoa do Diretor Fernando Ferrara, pela minha liberação para fazer o curso e realizar o experimento na instituição;

Em especial ao companheiro de toda jornada Lanusse;

Aos colegas Alonso, Cavichini, José Carlos, Kleberson pela ajuda e companheirismo ao longo do curso;

Aos alunos e funcionários do CTAIBB (Dengo, Diguinho, Russo e Wallace), que ajudaram nas diversas etapas do experimento. Obrigado por tudo;

Aos funcionários da UENF Júlio, Fatinha e Patrícia que nos atenderam sempre com muita presteza;

A Clara pela colaboração na fase final do trabalho com muita presteza;

E a todos aqueles que direta ou indiretamente, colaboraram na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	Viii
RESUMO.....	Ix
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Justificativas.....	04
1.2 Hipóteses de Trabalho.....	04
2. OBJETIVOS.....	06
2.1 Objetivo Geral.....	06
2.2 Objetivos Específicos.....	06
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	07
3.1 Informações gerais sobre a cultura do feijão de vagem.....	07
3.2 Exigências climáticas.....	08
3.2.1 Radiação solar.....	08
3.2.2 Temperatura do ar.....	08
3.2.3 Temperatura e umidade do solo.....	09
3.2.4 Umidade relativa do ar.....	10
3.2.5 Cultivo em ambiente protegido.....	10
3.3 Solo e adubação.....	11
3.4 Rotação de culturas.....	12

3.5 Propagação, manejo e colheita.....	13
3.6 Classificação e comercialização.....	14
3.7 Caracterização de cultivares.....	16
3.8 Utilização de descritores mínimos para fins de registro e proteção.....	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6. CONCLUSÕES.....	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Recomendação de adubação mineral NPK/ano para feijão de vagem.....	12
Tabela 2: Análise de fertilidade do solo.....	20
Tabela 3: Esquema da análise de variância individual do modelo em Blocos Casualizados para o experimento de avaliação de linhagens de feijão de vagem, Bom Jesus do Itabapona, 2010.....	27
Tabela 4: Descritores morfoagronômicos das 30 linhagens de feijão de vagem do Banco de Germoplasma da UENF.....	31
Tabela 5: Descritores morfoagronômicos das vagens das 30 linhagens de feijão de vagem do Banco de Germoplasma da UENF.....	33
Tabela 6: Descritores morfoagronômicos das sementes das 30 linhagens de feijão de vagem do Banco de Germoplasma da UENF.....	35
Tabela 7: Valores e significância dos quadrados médios (QM) e coeficientes percentuais da variação experimental, com base na média dos tratamentos para três características avaliadas para 30 linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus de Itabapoana- RJ, 2010.....	36
Tabela 8: Valores e comparações dos tratamentos para três características avaliadas para 30 linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus do Itabapoana, RJ, 2010.....	37/ 38
Tabela 9: Peso médio de vagem por parcela, peso médio de vagem por planta, produtividade média para 30 linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus do Itabapoana, RJ, 2010.....	39

RESUMO

ALMEIDA, S. N. C. MSc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Dezembro de 2011. Avaliação de características morfológicas e agronômicas de linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus do Itabapoana-RJ, com potencial de recomendação. Professor Orientador: José Tarcísio Lima Thiebaut. D.Sc.

A produção de hortaliças tem grande importância socioeconômica, devido ao grande número de empregos gerados e pelo grande volume de recursos movimentados. Dentre as hortaliças, o feijão de vagem é uma espécie de inequívoco valor. Um dos fatores que dificultam o incremento do cultivo é a indisponibilidade de variedade com alto potencial produtivo adaptada à região. O objetivo deste trabalho foi realizar caracterização morfológica e agronômica das gerações F9 (das 27 linhagens selecionadas comparando-as com as duas testemunhas e um progenitor) do programa de melhoramento do feijão de vagem da UENF, em campo, na localidade de Bom Jesus do Itabapoana, RJ, em uma área experimental do antigo Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges, atualmente Campus Bom Jesus pertencente ao Instituto Federal Fluminense, no ano de 2010 visando o lançamento de material melhorado para os produtores do Norte e Noroeste Fluminense, e a *“posteriori”*, em ensaios de valor de cultivo e

utilização (VCU). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições e foram avaliadas plantas individuais dentro de cada repetição (bloco). A parcela experimental foi composta por dez plantas, no espaçamento de 1,0 x 0,5m e as análises foram realizadas com base nas oito plantas centrais da fileira, sendo as duas plantas das extremidades mantidas para a produção de sementes. Utilizou-se bordadura ao redor de todo o experimento. Os caracteres avaliados foram: presença ou ausência de antocianina nos cotilédones e no hipocótilo, dimensão da folha primária, tipo de planta (hábito de crescimento), porte da planta, presença de antocianina no caule, cor do folíolo central, comprimento e largura da folha primária, rugosidade da folha, cor da flor, posição da inflorescência, vagem: perfil, ápice, dente apical, comprimento, largura; semente: peso de 100, forma, brilho, halo, cor do halo; produtividade. No presente trabalho observaram-se características diferentes entre as linhagens, demonstrando haver variabilidade genética entre elas. Também foram selecionadas quatorze linhagens mais produtivas, sendo consideradas promissoras. O maior valor de produtividade de vagens foi alcançado com a linhagem UENF 1445, o equivalente a 39,6 toneladas por hectare, em termos de estimativa, apresentando nesse experimento uma produtividade maior do que as duas variedades comerciais (Feltrin 29,55 e TOP SEED Blue Line 36,85). Isto demonstra a existência de linhagens promissoras que poderão produzir igual ou mais que as variedades comerciais que se encontram no mercado. O programa de melhoramento de feijão de vagem da UENF poderá utilizar os resultados deste trabalho de avaliação e caracterização morfológica para futuras pesquisas, como os testes de Valor de Cultivo e Utilização (VCU) e os testes de Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE).

ABSTRACT

ALMEIDA, S. N. C. MSc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. December, 2011. Evaluation of morphological and agronomic characteristics of strains of string beans in Bom Jesus do Itabapoana, RJ. Teacher Advisor: José Tarcísio Lima Thiebaut, D.Sc.

The production of vegetables is of great socio-economic importance, due to large number of jobs created and the large volume of resources moved. Among the vegetables, the jack string bean is a kind of unequivocal value. One of the factors that hinder the growth of the crop is unavailability of high yielding variety, adapted to the region. The objective of this study was to characterize morphological and agronomic F9 generations (of 27 selected strains by comparing them with the two witnesses and a parent) of the breeding program of the string bean UENF in the field, in the town of Bom Jesus do Itabapoana, RJ, an area of the former Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges, currently Campus Bom Jesus belonging to Instituto Federal Fluminense in

year 2010 aiming to release improved material for producers of North and Northwest part of Rio de Janeiro state, and "post" tests of value for cultivation and use (VCU). We used a randomized complete block design with four replications, that were evaluated within individual plants each repetition (block). The experimental plot consisted of ten plants spaced 1.0 x 0.5 m and the analyzes were based on eight central row of plants, the two ends of the plants kept for the production of seeds. Was used to surround around the entire experiment. the characters assessed: presence or absence of anthocyanin in cotyledons and hypocotyl, primary leaf size, type plant (growth habit), plant size, presence of anthocyanin in stem, color of the central leaflet length and width of the primary leaf, roughness of the leaf, flower color, inflorescence position, pod: profile apex, apical tooth length, width, seed: 100 weight, shape, glare, halo, halo color; productivity. In this study we observed different characteristics between the lines, demonstrating genetic variability between them. Were also selected fourteen more productive strains, which were considered promising. The highest Snap bean yield was achieved with the strain UENF 1445, equivalent to 39.6 tons per hectare in terms of estimation, showing that experience a higher productivity than the two commercial varieties (Feltrin 29.55 and 36.85 TOP SEED Blue Line). This demonstrates the existence of Promising strains that can produce equal or more than the varieties found in the commercial market. The breeding program bean UENF spring bean can use the results of this evaluation work and morphological characterization for future research, such as testing value Cultivation and Use (VCU) and tests of Distinctness, Homogeneity and Stability (DHE).

1. INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças tem grande importância sócioeconômica, pois não requer grandes extensões de terra se comparado com outras atividades agrícolas, para que se tenha viabilidade econômica. Também não exige altos investimentos para iniciar a atividade. A produção de hortaliças é uma atividade que possibilita a geração de um grande número de empregos, principalmente no setor primário. As estimativas são de que cada hectare cultivado com hortaliças gere de 3 a 5 empregos e um número semelhante de empregos indiretos, além de proporcionar uma renda anual por hectare de R\$ 4 mil a R\$ 50 mil, contra menos de R\$ 1 mil das culturas de grãos. O Brasil produziu em torno de 16 milhões de toneladas na safra de 2006, o que gerou um valor superior a R\$ 18 bilhões (Moretti, 2009).

O feijão de vagem, também conhecido como vagem, pertence à mesma espécie do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), é uma das hortaliças cultivadas no Brasil, produzida principalmente por agricultores familiares (Peixoto et al., 2002). O feijão de vagem é uma hortaliça de interesse mundial, pois tem relevante importância na nutrição humana como fonte de proteína, sendo a principal hortaliça da família Fabaceae (Filgueira, 2000). A vagem é um alimento rico em vitaminas como: A, B1, B2 e C, além de sais minerais como cálcio, fósforo, potássio, ferro e sódio (Horticultura Brasileira, 2007) e apresenta elevado teor de fibras (Hervantin e Teixeira, 1999). Apesar da existência de cultivares específicos, qualquer cultivar de feijão pode ser usado para colheita das vagens (Vieira, 2006).

O feijão de vagem é uma planta originária das Américas e que foi levada para a Europa e Ásia após a chegada dos colonizadores europeus por aqui. No resto do mundo, a sua cultura se espalhou rapidamente (Horticultura Brasileira, 2007).

As vagens devem ser colhidas em seu ponto máximo de desenvolvimento, antes que se tornem fibrosas e com sementes salientes (Abreu et al., 2004). Esse feijão diferencia do feijão-comum quanto ao hábito de crescimento, ciclo, porte, altura e produtividade, principalmente, nas cultivares de crescimento indeterminado.

A cultura do feijão de vagem no Brasil visa, basicamente, a produção de vagens frescas para consumo. Pequenas quantidades se destinam à industrialização para conserva e exportação de vagens frescas ou refrigeradas (Alves, 1999). As sementes atualmente utilizadas são produzidas no Brasil, com importação inexpressiva (Viggiano, 1990). Dentro das áreas cultivadas em cada estado brasileiro, as principais cultivares utilizadas são as de crescimento indeterminado, com vagens de formato cilíndrico ou chato. As cultivares de crescimento indeterminado, apresentam uma produtividade média de 25 a 30 t/ha, enquanto as de crescimento determinado atingem a metade dessa produção (Filgueira, 2000; Tessaroli Neto e Groppo, 1992).

Nas Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, a decadência da indústria sucroalcooleira que provocou o encerramento das atividades da maioria das usinas, teve como consequência a queda de renda e desemprego em massa nessas regiões. Dentre as possíveis alternativas para ocupar as áreas que eram cultivadas com cana-de-açúcar, a Olericultura se apresenta como uma das mais promissoras, por apresentar características como: exigir mão de obra intensiva, implicando em maior empregabilidade; produto de alto valor agregado, diversificar a renda, além de suprir a demanda por hortaliças, por serem estas em sua grande parte, importadas pelo Estado do Rio, de Estados vizinhos, como Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo. (CEASA-RJ, 2006). O feijão de vagem se mostra como uma hortaliça com grande potencial para a Região Norte e Noroeste Fluminense. É uma cultura com adaptação a climas quentes, possibilitando a rotação com a cultura do tomate de mesa, aproveitando os resíduos das adubações e o tutoramento feito no tomate, tornando-se uma alternativa a mais na geração de empregos no meio rural e, por conseguinte, uma fonte de renda a mais aos produtores (Abreu, 2001).

Embora desejável, o uso de cultivares melhoradas de feijão-comum no melhoramento de feijão-vagem, com o fim de aumentar a resistência a doenças, tem sido limitado, em grande parte, pelas dificuldades de se recuperar tipos hortícolas com qualidade de vagem (comprimento, formato, teor de fibra) aceitável para o mercado consumidor.

Nas maiores regiões produtoras do Estado do Rio de Janeiro tem sido utilizado cultivares de hábito de crescimento indeterminado (Abreu, 2001). Porém, a tendência é que novas cultivares com melhor ideotipo, sejam produzidas, como: maior comprimento de vagem, menor teor de fibras, formato adequado, etc.

Melhorias no manejo e aumento na produtividade da cultura do feijão de vagem no Brasil têm ocorrido no decorrer dos anos (Rodrigues et al. , 1998). Observa-se que várias instituições públicas e privadas realizam pesquisas com o feijão de vagem no Brasil, mas são as empresas privadas de produção de sementes que constituem as principais fontes de produção e liberação de novas cultivares de feijão de vagem. Entretanto, o feijão de vagem é uma cultura que necessita de implementação de pesquisa, principalmente no sentido de incrementar novas características com a finalidade de se obter um produto com maior produtividade e de qualidade comercial para o mercado. Neste sentido, pesquisas visando o melhoramento são de elevada importância, como a que acontece na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) por meio do programa de melhoramento do feijão de vagem de hábito indeterminado, com o objetivo de selecionar genótipos produtivos e de qualidade comercial para o Norte e Noroeste Fluminense. O programa teve início com a caracterização e estudo da diversidade genética de 25 acessos do Banco de Germoplasma da UENF, de hábito indeterminado. A partir de então foram realizados os cruzamentos entre cinco acessos divergentes e com características desejáveis, obtendo dez híbridos dialélicos. Foram realizadas seleções nas populações F_2 , em campo; avançando as gerações F_3 , F_4 e F_5 pelo método SSD (“single seed descent” - descendente de uma única semente por planta), em casa de vegetação, gerando e selecionando linhagens em F_6 . A partir daí foram selecionadas 27 linhagens promissoras desta geração F_6 com a qual se realizou um trabalho em três estações experimentais da Universidade Estadual do Norte Fluminense: Campos dos Goytacazes (RJ), Itaocara e Bom Jesus do Itabapoana (RJ) obtendo a geração F_7 .

1.1 Justificativas

O melhoramento genético, mediante a hibridação e avanço de geração, propicia a criação de cultivares de feijão de vagem, assim como as demais culturas, visa contribuir com o aumento de produtividade, estabilidade e qualidade, além de reduzir os impactos ambientais e os custos de produção. O feijão de vagem é uma grande opção de diversificação e exploração pelos produtores rurais, principalmente em rotação com outras hortaliças, como o tomateiro - principal hortaliça cultivada pelos agricultores Fluminenses.

Dentre os fatores que dificultam o incremento do cultivo de feijão de vagem no estado do Rio de Janeiro destaca-se a indisponibilidade de variedades com alto potencial produtivo adaptadas à região. Portanto, são necessários estímulos governamentais para a pesquisa e o incentivo aos pequenos proprietários rurais que se interessam pela cultura.

Mesmo assim, as perspectivas de aumento de produção do feijão de vagem no Rio de Janeiro são positivas. Pela proximidade do mercado consumidor, os ganhos com as vendas da produção têm atraído novos adeptos ao cultivo dessa planta, dando respaldo para a expansão da cultura no Estado.

O estudo de características morfológicas e agronômicas do feijão de vagem é importante para se conhecer a variabilidade genética do conjunto de germoplasma disponível para fins de utilização em programa de melhoramento genético. Além disso, avaliar detalhadamente cada um destes caracteres bem como classificá-los é de fundamental importância para os ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Utilização e DHE (Testes de Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade).

1.2 Hipóteses de Trabalho

1.2.1- Hipóteses de nulidade

1.2.1.1 - Dentre as 27 linhagens pré-selecionadas não existem diferenças significativas entre suas produtividades e a das três testemunhas (duas variedades comerciais e um progenitor)?

1.2.1.2 - Observam-se características semelhantes entre as diferentes linhagens nos cultivos anteriores?

1.2.1.3- As escalas existentes para classificação dos caracteres morfológicos foram criadas para o feijão-comum, não haverá necessidade adaptá-la para o feijão de vagem ?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar a caracterização morfológica e avaliação agronômica da geração F9 (de 27 linhagens selecionadas comparando-as com duas testemunhas e um progenitor) do programa de melhoramento do feijão de vagem da UENF, em campo, visando o lançamento de material melhorado para os produtores do Norte e Noroeste Fluminense, e a “posteriori”, em ensaios de VCU e DHE.

2.2 Objetivos Específicos

- Fornecer informações ao programa de melhoramento de feijão de vagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense;
- Avaliar o potencial das 27 linhagens selecionadas (geração F₉) em relação à produtividade de vagens, no município de Bom Jesus do Itabapoana- RJ;
- Avaliar os caracteres morfológicos de interesse agronômico das linhagens selecionadas de feijão de vagem para as Regiões Norte e Noroeste Fluminense, e os dados obtidos poderão ser usados nos ensaios de VCU e DHE;
- Contribuir para a recomendação do material melhorado de feijão de vagem para os produtores da região após os ensaios de VCU e DHE.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Informações gerais sobre a cultura do feijão de vagem

O feijão de vagem é uma hortaliça cultivada em quase todo o mundo, constituindo-se em uma boa fonte de proteínas, para a nutrição humana. Originária da América Central foi levada para Europa no século XVI, e daí foi difundida para outros continentes. Pertence à família 'Fabaceae', seus frutos são vagens de formato afilado, dentro dos quais se desenvolvem as sementes. A exploração comercial tem por finalidade o aproveitamento das vagens produzidas pela planta em seu estado imaturo. Nesse estágio, as vagens são utilizadas na alimentação de várias formas, podendo ser industrializadas ou consumidas "in natura", o que o diferencia dos outros feijões (EMBRAPA Hortaliças, 2007; Filgueira, 2003; Barbosa et al., 2001).

A folha do feijão-vagem é composta de três folíolos grandes, em formato de coração, sendo dois laterais e um no centro; as flores são hermafroditas e autoférteis; as raízes são superficiais no solo e têm a capacidade de fixar o nitrogênio do ar, graças à formação de nódulos, provocada pela ação de uma bactéria do gênero *Rhizobium* (Kurosawa, 2007).

O feijão-vagem é rico em fibras, tem apreciável quantidade de vitaminas B1 e B2, além de apresentar, em quantidades menores, fósforo, flúor, potássio, cálcio, ferro e vitaminas A e C (EMBRAPA Hortaliças, 2007).

As características morfológicas do feijão-vagem podem ser classificadas em constantes e variáveis. As constantes determinam a taxonomia da espécie ou da cultivar, enquanto que as variáveis são resultantes da ação do ambiente sobre o genótipo. Enquadram-se neste tipo os componentes de produção, adaptação e muitos aspectos de qualidade (Granval de Millan, 1990; Allard, 1960).

A descrição morfológica e comparativa de espécies ou populações faz-se necessária, principalmente quando se refere aos caracteres botânicos de alta herdabilidade, que são facilmente visíveis (Silva e Costa, 2003). Como exemplo disso tem as estruturas morfológicas de um embrião maduro, assim como a posição que ocupam na semente difere entre os grupos de plantas e podem ser utilizados com segurança para a identificação de famílias, gêneros e até espécies (Toledo e Marcos Filho, 1977). Da mesma forma, marcadores morfológicos podem ser usados para selecionar caracteres agronômicos como produtividade, resistência a pragas e doenças, dentre outros. Isso evidencia a profunda importância da descrição morfológica e demonstra sua ligação com os aspectos agronômicos e produtivos.

3.2 Exigências climáticas

3.2.1 Radiação solar

A taxa fotossintética de uma cultura depende não somente da distribuição de radiação solar nas diferentes camadas de folhas, como também do total absorvido em cada camada. A cultura do feijoeiro, quando exposta à baixa quantidade de radiação solar, apresenta aumento no índice de área foliar, concorrendo para uma maior área de interceptação de energia com efeito em todo seu metabolismo. Por outro lado, em condições de alta radiação solar, os índices foliares serão menores. Porém, isso não significa que haverá um aumento no rendimento da cultura, pois maior produção de grãos está diretamente relacionada à eficiência fotossintética da cultivar. (Silvando et al., 2008).

3.2.2 Temperatura do ar

O feijão-vagem é uma cultura com adaptação a climas quentes, dentro de uma faixa térmica ampla de 18 a 30°C. Em temperaturas superiores a 35°C, há

deficiência de polinização, o que resulta em vagens deformadas e queda significativa na produtividade. Por outro lado, é intolerante à baixa temperatura (menor que 15°C) e à geada. As baixas temperaturas limitantes ao cultivo durante o inverno ocasionam baixa germinação e retardam o desenvolvimento das plantas. Em regiões tropicais de baixa altitude, é viável a semeadura ao longo do ano. Em outras, de maior altitude, as semeaduras de inverno devem ser evitadas. A alternativa é o cultivo em estufa, durante o inverno, em rotação com outras culturas, como o tomate (Barbosa et al., 2001).

Para Maroto (2000), o feijão de vagem é uma planta exigente em calor, tendo um desenvolvimento ótimo entre 18 e 25°C. Variações térmicas muito intensas, sobretudo abaixo de 10 a 12°C, além de afetar o crescimento da planta, podem induzir a formação de anomalias na frutificação. Em temperaturas entre 8 e 10°C ocorre paralisação do crescimento.

De acordo com a Embrapa Rondônia (2008), a temperatura média ideal para o desenvolvimento da cultura do feijão-comum varia de 18 a 24°C, durante o dia e de 15 a 21°C, durante a noite.

3.2.3 Temperatura e umidade do solo

A planta só atingirá um desenvolvimento ótimo se o solo estiver na temperatura adequada. O calor do solo não só facilita as funções vitais realizadas pelas raízes, como também permite a proliferação microbiana, que influencia na degradação ou decomposição dos compostos minerais da matéria orgânica. Os subperíodos correspondentes à semeadura-emergência e ao crescimento inicial são os mais afetados pela temperatura do solo, sobretudo quando ocorrem grandes oscilações em partes superficiais deste.

Dentre os fatores que podem afetar a germinação e conseqüentemente a emergência das plântulas, a temperatura pode ser o fator mais importante, uma vez que na maioria das vezes o produtor não tem total controle sobre ela. Temperaturas muito baixas ou muito altas podem alterar tanto a velocidade quanto a porcentagem final de germinação. Em geral, as temperaturas baixas reduzem a velocidade de germinação, enquanto as altas aumentam. Em condições extremas de temperatura, a germinação poderá não ocorrer, e, em alguns casos, a semente é levada à condição de dormência. Para o feijão-vagem a temperatura do solo ótima para a

germinação está entre 20 e 30°C, sendo 16°C o valor mínimo e 35°C o valor máximo (Nascimento, 2007).

O feijoeiro é classificado como planta sensível, tanto quanto à deficiência hídrica quanto ao excesso de água no solo. A necessidade de água para a cultura varia com o seu estágio de desenvolvimento. O consumo de água aumenta de um valor mínimo na germinação até um valor máximo na floração e na formação de vagens, decrescendo a partir do início da maturação (Nóbrega et al., 2001).

3.2.4 Umidade relativa do ar

A baixa umidade relativa do ar associada a altas temperaturas podem reduzir o pegamento e a retenção das vagens, sobretudo quando ocorrem ventos fortes; por outro lado, condições de alta umidade relativa do ar favorecem o aparecimento de doenças foliares, que podem causar sérios prejuízos à lavoura (Embrapa Rondônia, 2008).

Para o feijão cultivado em ambiente protegido, a umidade relativa do ar ótima deve variar entre 60 a 75% (Cermeño, 1977).

3.2.5 Cultivo em ambiente protegido

O clima é um fator que influencia a produção de hortaliças. Em certas épocas do ano, as chuvas demasiadas danificam as culturas e criam condições favoráveis para o aparecimento de doenças. Por outro lado, as baixas temperaturas e os ventos acabam prolongando o ciclo das mesmas. Para auxiliar na resolução desse entrave pode lançar mão do cultivo protegido, que se caracteriza pela construção de uma estrutura para a proteção das plantas contra os agentes meteorológicos, permitindo a passagem da luz, já que essa é essencial à realização da fotossíntese. Este é um sistema de produção agrícola especializado que possibilita certo controle das condições edafoclimáticas como: temperatura, umidade do ar, radiação, solo, vento e composição atmosférica (Purquerio e Tivelli, 2008).

O uso do plástico na agricultura brasileira ainda é pequeno e o potencial é grande, principalmente no setor hortícola, devido à capacidade tecnológica e produtiva do campo. Os variados climas e microclimas presentes no país requerem o uso de estufas em quase todos os estados (Bliska Jr., 2007). No Rio Grande do Sul,

a utilização de estufas com cobertura e laterais de plástico transparente como o polietileno de baixa densidade (PEBD) é uma técnica de uso crescente na proteção às baixas temperaturas e na criação de condições de cultivo em épocas não recomendadas (Farias, 1991).

Segundo Barbosa et al. (2001), além das vantagens econômicas o feijão-vagem de crescimento determinado e indeterminado é indicado para rotação de culturas em ambiente protegido. Recomenda-se semear em seguida a cultura de tomateiro ou pepino. Para melhor aproveitamento do efeito residual, o ideal é semear no mesmo sulco de plantio da cultura anterior.

3.3 Solo e Adubação

De um modo geral, o feijão de vagem desenvolve-se melhor em solos com textura média, não compactados, profundos, leves, com boa drenagem e com boa disponibilidade de água. Deve ainda apresentar alto teor de matéria orgânica e alta fertilidade. Não tolera a acidez, produzindo melhor na faixa de pH 5,6 a 6,8. Entretanto, outros solos com baixa fertilidade e/ou mais ácidos podem ser utilizados, mediante aplicações de calcário, fertilizantes químicos e/ou orgânicos.

As recomendações para correção de acidez e adubação devem ser feitas com base em resultados de análise química do solo (Filgueira, 2000).

Nas adubações NPK do feijão de vagem o nutriente que apresenta melhores respostas é o fósforo. No entanto, ainda precisa de mais estudos quanto à dose a usar, para que se tenha uma produtividade melhor (Filgueira, 2000).

O nitrogênio proveniente da mineralização da matéria orgânica normalmente não é suficiente para atender a necessidade da cultura, uma vez que o teor da mesma geralmente é baixo, sendo o segundo em nível de exigência pela cultura, (Filgueira, 2000; Malavolta, 1990).

Para a correção da acidez do solo para o plantio do feijão de vagem de hábito de crescimento indeterminado, deve-se aplicar o calcário com o objetivo de elevar a saturação por bases a 70%, aumentar a disponibilidade de macro e micronutrientes, diminuir a toxidez de alumínio e aumentar a atividade microbiana no solo. A adubação orgânica deverá ser feita utilizando 10 ton/ha de esterco de curral curtido, no caso de rotação com o tomate ou pepino não há necessidade (Carrijo et al., 1999).

Tabela 1: Recomendação de adubação mineral NPK/ano para feijão de vagem.

Disponibilidade de P ou de K	Textura do Solo			Dose Total	
	Argilosa	Média	Arenosa	K ₂ O	N
	Dose de P ₂ O ₅				
kg/há					
Baixa	280	230	180	120	150
Média	230	180	130	90	150
Boa	180	130	80	60	150
Muito Boa	130	80	50	30	150

Fonte: Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª Aproximação(1999).

Para que ocorra um melhor aproveitamento dos nutrientes, as adubações NPK de plantio e de cobertura devem ser feitas segundo Carrijo et al., (1999) da seguinte forma: plantio – aplicar 30% do nitrogênio, 50% do potássio e todo o fósforo misturando junto com 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%), aos 30 e aos 60 dias da emergência das plântulas.

3.4 Rotação de culturas

A rotação de culturas consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais, em uma mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósito comercial e de recuperação do solo.

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras. Além de proporcionar a produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas, se adotada e conduzida de modo adequado e por um período suficientemente longo, essa prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo; auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos. Para a obtenção de máxima eficiência, na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento da rotação de culturas deve considerar, preferencialmente, plantas comerciais. No planejamento, é necessário considerar que não basta apenas estabelecer e conduzir a melhor sequência de culturas, dispondo-as nas diferentes glebas da propriedade. É necessário que o agricultor utilize todas as demais tecnologias à sua disposição, entre as quais se destacam: técnicas específicas para controle de erosão; calagem, adubação;

qualidade e tratamento de sementes, época e densidade de semeadura, cultivares adaptadas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças (EMBRAPA Soja, 2008).

3.5 Propagação, manejo e colheita

O feijão-vagem é uma hortaliça de semeadura direta, não tolera o transplântio. Semeiam-se duas a três sementes em cada cova ou no sulco de plantio, no espaçamento de 1,0 a 1,2m entre linhas e 0,2 a 0,5m entre plantas, para as cultivares de crescimento indeterminado. Para as cultivares de crescimento determinado recomenda-se espaçamento menor, variando de 0,5 a 0,9m entre linhas e 0,15 a 0,5m entre plantas. A profundidade de semeadura oscila entre 7 e 4 cm, conforme a textura do terreno, variando de arenoso a argiloso, respectivamente. (Barbosa Filho e Silva, 2001).

Como as sementes são graúdas, a semeadura precisa é muito facilitada, podendo-se inclusive realizá-la por meio de semeadeira. Sementes maiores produzem plântulas mais vigorosas, segundo dados experimentais europeus, provavelmente devido ao maior teor em nutrientes (Filgueira, 2000; 1981).

Após a semeadura deve-se fazer irrigação da cultura e procurar manter um teor de umidade no solo de 80% de água útil nas raízes. A planta é muito sensível ao déficit de água principalmente do início do florescimento até o enchimento dos grãos. A irrigação é indispensável na falta de chuvas para que se possa obter uma maior produtividade e vagens de melhor qualidade. O volume de água a ser aplicado e o turno de rega vão depender das condições climáticas, do tipo de solo e do estágio de desenvolvimento da cultura.

Normalmente de 10 a 20 dias após a emergência faz-se o desbaste e deixa-se apenas duas plantas em cada cova, para evitar a competição entre as mesmas.

Tutoramento é uma técnica utilizada na planta de crescimento indeterminado que é trepadeira e exige este trato cultural que é oneroso, razão pela qual o seu custo de produção por área é mais alto, o que é compensado pela maior produtividade. Este pode ser feito de varias formas, mas o mais comum é em cerca cruzada, do mesmo tipo utilizado pelos tomaticultores, porém com varas e mourões mais finos, pois o peso a ser suportado é muito menor. Não são necessários os amarrios, pois o caule tipicamente volúvel da planta cresce contornando o suporte, exigindo eventualmente uma orientação na condução do caule.

A cultura deverá ser mantida livre das plantas concorrentes, pois é muito sensível à competição (Barbosa et al., 2001). Pode ser feita a capina manual ou com cultivadores. O uso de herbicidas não é muito comum.

As cultivares de porte alto, tutoradas, são mais exigentes que aquelas conduzidas em cultura rasteira (Filgueira, 2000; 1981).

O ponto ideal de colheita é de fundamental importância para que se possa obter um produto com boa qualidade e com alta produtividade, tendo assim, uma boa aceitação pelos consumidores. Normalmente a colheita do feijão-vagem inicia de 60 a 70 dias após a semeadura direta, para as cultivares de porte alto, prolongando-se por 30 dias ou mais; as de porte baixo são colhidas com 55 a 60 dias, sendo o período produtivo de 15 dias, no máximo. As vagens são colhidas imaturas, com sementes pouco desenvolvidas, sendo o ponto ideal de colheita quando as vagens atingirem o máximo desenvolvimento, porém antes de tornarem-se fibrosas e com sementes salientes.

Na prática, conhece-se esse ponto quando as pontas são facilmente quebradas (Maluf et al., 2002). Em algumas espécies de hortaliças-frutos que são colhidas imaturas como, por exemplo, o feijão de vagem as colheitas com intervalos menores, aumentam a produtividade (Filgueira, 2000).

A colheita no Brasil é manual e sua produtividade é variável (Barbosa et al., 2001). Em condições ambientais favoráveis e com um manejo adequado, alguns produtores chegam a colher 20 ton/ha.

3.6 Classificação e Comercialização

De acordo com Barbosa et al. (2001), as cultivares comerciais podem ser classificadas de acordo com o formato das vagens nos seguintes grupos:

- Grupo Macarrão: apresenta hábito de crescimento indeterminado, ultrapassando 2,5m de altura, o que exige tutoramento. As vagens apresentam seção circular com formato cilíndrico e sementes brancas, quando secas; têm um número médio de seis sementes por fruto;

- Grupo Manteiga: hábito de crescimento indeterminado possui vagens com formato achatado e sementes com coloração creme-clara ou branca, quando secas; o grupo apresenta número médio de oito sementes por fruto;

- Grupo Macarrão Rasteiro (Anão): as plantas têm crescimento determinado, com caule ereto e de baixa altura, atingindo 50 cm, no máximo. Esse grupo apresenta uma desvantagem: a produtividade é sensivelmente menor em relação à cultura tutorada, já que a colheita é concentrada em poucos dias; as vagens são do tipo macarrão e as sementes são brancas.

No Brasil, a cultura do feijão-vagem é conduzida tradicionalmente pela agricultura familiar utilizando-se em maior quantidade as variedades de crescimento indeterminado com tutoramento (Peixoto et al., 1993).

No que se refere à produtividade, Filgueira (2003) cita que o rendimento do feijão-vagem de hábito de crescimento indeterminado varia de 10 até 16 ton.ha⁻¹ no Brasil, já Barbosa et al. (2001) afirmam que este rendimento pode atingir valores acima de 20 ton. ha⁻¹.

Peixoto et al. (2002) testaram a estabilidade e a adaptabilidade de 15 genótipos e feijão-vagem de crescimento indeterminado em relação a oito ambientes em diferentes anos: Anápolis-GO (1996), Morrinhos-GO (1996), Urutaí- GO (1996), Anápolis-GO (1996/97), Anápolis-GO (1997), Jabotical-SP (1997), Anápolis-GO (1998) e Areia-PB (1999). Constatou-se que produção média variou de 9,55 ton.ha⁻¹, em Anápolis-GO (1996/97) a 26,62 ton.ha⁻¹, em Areia-PB (1999). Em ambiente protegido, tipo estufa plástica, túnel alto com 320m² de área, em Pelotas, RS, Aldrighi (2000), no estudo com o feijão-vagem “Macarrão Favorito”, de crescimento indeterminado, obteve rendimentos médios de 2,6 e 7,2 Kg m², nos períodos de março a junho e de outubro a março, respectivamente. Segundo o autor, valores muito superiores aos encontrados no Brasil, tanto em estufa quanto em ambiente aberto.

A produção das variedades de crescimento determinado é aproximadamente a metade das variedades de crescimento indeterminado. A comercialização é realizada em caixa de madeira tipo k, com peso em média de 20 a 23 kg por caixa. O preço pago ao produtor costuma ser mais elevado durante os meses de inverno, devido ser menor a oferta do produto. Vale lembrar que o cultivo em estufa

possibilita a colheita nessa época de temperatura desfavorável à cultura (Filgueira, 2000).

3.7 Caracterização de cultivares

O aproveitamento dos recursos genéticos depende de sua caracterização e avaliação. A caracterização vai dos simples aspectos descritivos aos mais experimentais e a avaliação deve ser realizada em comparação com materiais conhecidos, cujo desempenho seja alvo mínimo a alcançar (Valls, 1997).

A caracterização de cultivares constitui uma das principais etapas dos trabalhos com germoplasma, que permite indicar aspectos de uso imediatos aos agricultores, bem como identificar acessos que apresentem características interessantes para o melhoramento (Fonseca et al., 1994).

A variabilidade genética de uma determinada espécie só pode ser eficientemente utilizada se for devidamente avaliada e quantificada. Caracterizar uma cultivar significa basicamente, identificar e descrever diferenças entre elas. Normalmente, além das informações sobre a origem do material, são também levadas em conta, diferenças relacionadas ao comportamento agrônomo dos mesmos, como produtividade, crescimento, hábito de florescimento, respostas a infecções por patógenos ou ataque de pragas, assim como aquelas diferenças advindas da avaliação dos descritores botânicos (Singh, 2001).

Uma das características das espécies do gênero *Phaseolus* é apresentar variabilidade quanto às características morfológicas, genéticas e fisiológicas, principalmente quando se compara feijão silvestre e cultivado. O melhoramento genético, mediante lançamento de cultivares de feijão, visa contribuir com o aumento de produtividade, estabilidade e qualidade, além de reduzir os impactos ambientais e os custos de produção (Silva e Costa, 2003).

3.8 Utilização de descritores mínimos para fins de registro, proteção de cultivares

No Brasil, com a edição da Lei de Proteção de Cultivares (Nº 9.456, de 25 de abril de 1997) foi implantada no país a proteção dos direitos dos obtentores vegetais que exige que uma “cultivar”, para ser protegida, atenda aos requisitos de novidade,

distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade. Para atender a esses requisitos, foram recomendados testes que identifiquem estas características, denominados testes de DHE, e estabelecidos os “descritores mínimos” considerando as características morfológicas e agrônômicas a serem utilizadas na caracterização e identificação das cultivares (Silva, 2005).

As linhagens selecionadas são caracterizadas, utilizando-se os descritores mínimos (morfológicos, agrônômicos e fenológicos). Esta descrição além de necessária para o registro e proteção, objetiva o cumprimento dos critérios uniformes para o teste de DHE (Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade).

A avaliação final das linhagens para registro é realizada por meio de ensaios de Valor de Cultivo e Uso, esses ensaios obedecem a requisitos mínimos para determinação do VCU. Neles são realizadas avaliações de características agrônômicas de importância, como a produtividade, arquitetura da planta, reação à doença.

As linhagens são avaliadas para Valor de Cultivo e Uso (VCU), em ensaios realizados em vários ambientes (locais) e pelo menos por dois anos, além de testes específicos conduzidos para resistência a doenças e pragas, purificação e produção de sementes genéticas (Fonseca et al., 2002). Esta descrição, além de necessária para registro e proteção, objetiva o cumprimento de critérios uniformes para testes de Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE). As informações das características são também importantes para tecnologistas e analistas de sementes, pesquisadores, produtores e agrônomos que exercem atividades com a cultura de modo geral.

Todas as cultivares, para fins de registro e comercialização, são cadastradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC), instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), onde são avaliadas quanto ao seu desempenho agrônômico e valor comercial para o mercado, através do chamado teste de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Posteriormente, para ser registradas, as novas cultivares necessitam passar pelo teste de Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE). Comum aos testes de VCU e DHE, existe a necessidade de caracterização da cultivar para fins de proteção, em que diversas características agrônômicas, como suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e de consumo são utilizadas para avaliar o seu desempenho. Para o registro, é necessário assegurar que a nova cultivar seja diferente das demais disponíveis e

apresente homogeneidade e estabilidade na expressão de suas características. Uma vez protegidas, é vedada, por meio da Lei de Proteção de Cultivares, a comercialização das variedades por terceiros não autorizados, assim como seu material de reprodução ou multiplicação comercial em todo o território brasileiro pelo prazo de 15 anos, contados a partir da data de concessão do Certificado Provisório.

Os testes de DHE devem ser conduzidos em locais em que as avaliações sejam realizadas em condições que assegurem o desenvolvimento normal das plantas. Para fins de comparação e diferenciação, os testes deverão incluir outras cultivares protegidas, ou, no mínimo, registradas (denominadas de referenciais). As características a serem avaliadas constituem os descritores mínimos compostos por características “obrigatórias” (UP), com base nas diretrizes da Convenção da UPOV – União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais, e “adicionais” (BR), definidas por um Comitê Assessor nomeado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural do MAPA e consideradas importantes pelo obtentor da cultivar (Silva, 2005).

São poucos os trabalhos referentes à morfologia, citogenética de feijão de vagem no Brasil. Há trabalhos sobre melhoramento genético que viabilizaram o lançamento de novas variedades como os realizados por instituições como a EMATER-GO (Peixoto et al., 1997; Peixoto, et al., 1993).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área experimental do antigo Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges, atualmente Campus Bom Jesus pertencente ao Instituto Federal Fluminense, em ensaio de campo, no período de maio a setembro de 2010, em Bom Jesus do Itabapoana, RJ. A cidade localiza-se na Região Noroeste do Estado, está situada a 21°08'02" de latitude sul e 41°40'47" de longitude. Sua altitude é de 88 metros com clima do tipo Aw tropical sub úmido e seco e temperatura média anual oscilando de 22 a 25°C e precipitação média anual de 1200 a 1300 mm. Nessa pesquisa da UENF buscou-se a geração F₉ realizando um novo experimento utilizando 27 linhagens selecionadas de feijão de vagem da geração F₇ e mais três testemunhas (duas variedades comerciais Feltrin e Top Seed Blue Line e um dos progenitores – 19 UENF 1445), de hábito de crescimento indeterminado, do Programa de melhoramento da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo avaliadas plantas individuais dentro de cada repetição (bloco). A parcela experimental foi composta por dez plantas, no espaçamento de 1,0 x 0,5m e as análises foram realizadas com base nas oito plantas centrais da fileira, sendo as duas plantas das extremidades mantidas para a produção de sementes. Utilizou-se uma bordadura ao redor de todo o experimento. A área escolhida foi utilizada em

cultivos anteriores com a cultura do milho para a produção de milho para fazer silagem. O solo da área apresenta textura argilosa. Depois da colheita do milho, retirou-se as amostras de solo de 0 a 20 cm de profundidade para serem enviadas ao laboratório de solos da Universidade Federal do Espírito Santo.

Tabela 2: Análise de fertilidade do solo (LAFARSOL – Laboratório de Análise de fertilizantes, águas, minérios, resíduos, solos e plantas, UFES, 2010).

CULTURA	pH H ₂ O	S	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+A	C	M.O
		mg.dm ³			cmol.dm ³				g.kg ¹		
FEIJÃO VAGEM	5,7	4,0	14	211	5,0	4,3	1,5	0,0	3,7	11,5	19,8

t	T	S.B.	V	m	ISNa	Fe	Cu	Zn	Mn	B
cmol.dm ³		%		mg.dm ³						
6,34	10,09	6,34	62,8	0,0	0,22	186	2,8	22	116	0,16

Analisando o resultado da análise do solo, verificou-se não haver necessidade de fazer a calagem, pois o solo apresentava uma boa saturação de bases, não apresentou acidez elevada, não apresentou toxidez de alumínio e bons níveis de cálcio e magnésio. Como a área não apresentava restos culturais em grandes quantidades, não houve necessidade de fazer a roçada da mesma. Posteriormente foi feito o preparo do solo pelo método convencional, fazendo uma aração e duas gradagens de modo a deixar o solo sem torrões. Isso possibilitou uma boa semeadura e facilitou a germinação e emergência das plântulas. (A adubação foi feita seguindo a 5ª aproximação do Estado de Minas Gerais).

Observando o resultado da análise do solo e levando em consideração as exigências da cultura de feijão de vagem, foi realizada a seguinte adubação, segundo a Tabela 1:

- Nitrogênio = 150kg.ha⁻¹ de N- sendo aplicado 30% deste na semeadura e os 70% restantes em cobertura (30 e 60 dias após o plantio), usando uréia;
- Fósforo = 180kg.ha⁻¹ de P₂O₅ - sendo aplicados 100% na semeadura, usando o superfosfato simples;

- Potássio = 30kg.ha⁻¹ de K₂O - sendo aplicados 50% na sementeira e os 50% restantes juntamente com as demais aplicações de nitrogênio, usando o cloreto de potássio.

Após o preparo do solo e adubação foi feito o plantio no dia sete de maio de 2010, colocando-se duas sementes por cova, a uma profundidade de 2,5 cm. A emergência das plântulas começou a ocorrer, em média, sete dias após o plantio. Posteriormente foi feito o desbaste deixando-se apenas uma planta por cova. Aproximadamente, quinze dias após a emergência, as plantas foram tutoradas com bambu e arame. Durante a condução do experimento, foram realizados os tratamentos culturais e fitossanitários recomendados para a cultura, segundo (Filgueira, 2000), bem como as irrigações por aspersão. Foram realizadas sete colheitas durante o período de condução do experimento, que teve duração de aproximadamente 120 dias.

Durante a condução dos experimentos foram avaliados os caracteres morfológicos e agrônômicos, nos estádios de germinação, plântulas, floração, maturação, colheita e pós-colheita, conforme descritos a seguir:

Descritores mínimos - características morfológicas e agrônômicas – segundo Formulário de Descritores Morfológicos Mínimos de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), recomendado pelo SNPC:

Presença ou ausência de antocianina (pigmentação) nos cotilédones(PAC) e no hipocótilo (PAH)

Presente, cor dos cotilédones e do hipocótilo (1)

Ausente (2)

(BR e UP - avaliado no estágio de plântula).

Dimensão da folha primária (DFP)

Comprimento (cm) DFPC

Largura (cm) DFPL

(BR - avaliado no estágio de plântula).

Tipo de planta (Hábito de Crescimento) (TP)

- Arbustivo determinado I (1)
 - Arbustivo indeterminado II (2)
 - Prostrado indeterminado III (3)
 - Trepador indeterminado IV (4)
- (BR - avaliado na floração).

Porte da planta (PP)

- Ereto
 - Semiereto
 - Prostrado
 - Trepador
- (BR - avaliado na floração e maturação fisiológica)

Presença de antocianina no caule: (PACa)

- Ausente (1)
 - Presente, cor do caule (2)
- (BR - avaliado na floração).

Cor do folíolo central do 4° nó da planta (CFC)

- Verde muito claro (1)
 - Verde-claro (3)
 - Verde médio (5)
 - Verde-escuro (7)
 - Verde muito escuro (9)
- (UP - BR - avaliado na floração).

Dimensões da folha (DF)

- Pequena (3)
 - Média (5)
 - Grande (7)
- (UP - BR - avaliado na floração).

Índice = comprimento / largura do folíolo central (I c/l)

(BR - avaliado na floração).

Rugosidade da folha (RF)

Presente (1)

Ausente (2)

(UP – BR - avaliado na floração).

Cor da flor no 4º nó do caule (CF)

Uniforme (1)

Desuniforme (2)

(BR - avaliado na floração, em flores recém-abertas).

Cor das asas (CA)

Branca (1)

Rosa (2)

Roxa (3)

(UP - avaliado na floração, em flores recém-abertas).

Cor do estandarte (CE)

Branca (1)

Rosa (2)

Roxa (3)

(UP - avaliado na floração, em flores recém-abertas)

Cor da vagem – Uniformidade (CMF)

Uniforme (1)

Desuniforme (2)

(BR - avaliado durante a maturação fisiológica)

Cor primária (no caso de vagens com uma só cor predominante) (CPMF)

Amarela (1)

Verde (2)

Roxa (3)

(UP - avaliado durante a maturação fisiológica)

Cor secundária (no caso de vagens com duas cores = bicolor) (CSMF)

Vermelha (1)

Roxa (2)

(UP - avaliado durante a maturação fisiológica)

Cor da vagem - Uniformidade (CMC)

Uniforme (1)

Desuniforme (2)

(BR - avaliado na maturação colheita)

Cor (vagens bicolores)

Cor primária (% de ocorrência) (CPMC)

Cor secundária (% de ocorrência) (CSMC)

(UP – BR - avaliado na maturação colheita)

Perfil da vagem (PV)

Reto (1)

Semiarqueado (2)

Arqueado (3)

Recurvado (4)

(UP - BR - avaliado na maturação colheita)

Ápice da vagem (AV)

Abrupto (1)

Afilado (2)

(UP - BR - avaliado na maturação colheita)

Forma do dente apical da vagem (FDA)

Reto (1)

Arqueado (2)

(UP - BR - avaliado na maturação colheita)

Posição do dente apical da vagem (PDA)

Marginal (1)

Não marginal (2)

(UP - BR - avaliado na maturação colheita)

Cor da semente – Uniformidade (CS)

Uniforme (1)

Desuniforme (2)

(BR - avaliado após colheita).

Cor (no caso de sementes bicolores)

Cor primária (% de ocorrência) (CSBP)

Cor secundária (% de ocorrência) (CSBS)

(UP - BR - avaliado após colheita)

Presença de venações (retículos) no tegumento (PVT)

Ausente (1)

Presente (2)

(UP - BR - avaliado após colheita).

Forma da semente (FS)Baseada no coeficiente J (mm) = Comprimento/Largura, segundo Puerta

Romero (1961):

Esférica (1,16 a 1,42) (1)

Elíptica (1,43 a 1,65) (2)

Oblonga/Reniforme curta (1,66 a 1,85) (3)

Oblonga/Reniforme média (1,86 a 2,00) (4)

Oblonga/Reniforme longa (> 2,00) (5)

(UP - BR - avaliado após colheita).

Forma - Grau de achatamento (GA)Baseada no coeficiente H (mm) = Espessura/Largura, segundo Puerta

Romero (1961):

Achatada (< 0,69) (1)

Semicheia (0,70 a 0,79) (2)
Cheia (> 0,80) (3)
(UP - BR - avaliado após colheita).

Brilho da semente (B)

Opaco (1)
Intermediário (3)
Brilhoso (5)
(BR - avaliado após colheita)

Halo da semente (Ha)

Ausente (1)
Presente (2)
(BR - avaliado após colheita)

Cor do halo da semente (CH)

Mesma cor da semente (1)
Cor diferente da semente (2)
(UP - avaliado após colheita)

Cultivar - Grupo Comercial a que pertence (GC)

Branco (1)
Carioca (2)
Jalo (3)
Mulatinho (4)
Preto (5)
Rosinha (6)
Roxo (7)
Outros (8)
(BR - avaliado após colheita)

Ciclo (CC)

a. Dias da **emergência à floração** – número médio de dias transcorridos da emergência a 50% das flores abertas.

b. Dias da **emergência à maturação colheita** – número médio de dias transcorridos da emergência até aproximadamente 90 - 95% das vagens secas (maturação colheita).

UP - características obrigatórias

BR - características adicionais

SNPC – Serviço Nacional de Proteção de cultivares

As análises genético-estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa GENES (Cruz, 2006). Utilizou-se o critério de agrupamento de Scott-Knott, em nível de significância de 5% de probabilidade, para comparar as médias entre as linhagens.

Análises de variância individuais

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

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

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 = 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} .

A análise de variância, segundo esse modelo estatístico, está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Esquema da análise de variância individual do modelo em Blocos Casualizados para o experimento de avaliação de linhagens de feijão de vagem , Bom Jesus do Itabapona, 2010.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio
Blocos	b-1	SQB	QMB
Genótipos	g-1	SQG	QMG
Resíduo	(b-1) (g-1)	SQR	QMR
Total	bg -1	SQT	

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos com a avaliação e caracterização morfológica das linhagens são de grande importância para identificar as linhagens (cultivar) verificando a variabilidade genética entre as mesmas, gerando informações que podem ser utilizadas em programas de melhoramentos das culturas. No campo verificou-se que algumas das características quando estudadas de maneira isolada na linhagem, não apresentaram grandes diferenças entre linhagens ou foram de menor importância como presença de antocianina no caule, mas quando estudadas em conjunto, ajudam a identificar uma linhagem. De acordo com as avaliações neste trabalho, verificou-se que várias linhagens apresentaram características bem diferentes umas das outras, permitindo deduzir que as linhagens são diferentes entre si.

A caracterização morfológica neste trabalho foi agrupada em três grupos de dados: da planta, vagem e semente.

Dados da planta: Ver Tabela 4.

Quanto à presença (1) de antocianina nos cotilédones e no hipocótilo, somente as linhagens 16, 20, 23, 26, 27, 28 (20%) apresentaram; todas as demais (80%) foram ausentes, ou seja, não apresentaram (2). As linhagens que apresentaram antocianina no caule (2) foram: 21, 26 e 28 (10%) e todas as demais (90%) não apresentaram (1). A presença de antocianina pode ser influenciada pela

exposição à luz, a pigmentação pode variar com a parte da planta, fase de desenvolvimento e a variedade. Segundo Araujo et al., (1996), em certas cultivares de feijão ocorre pigmentação rósea ou violeta em algumas partes aéreas como hipocótilo, cotilédone e nervuras das folhas primárias. Essa característica também pode ser encontrada nas linhagens citadas nesse mesmo parágrafo. As dimensões da folha primária comprimento e largura podem ser observadas na Tabela 4.

Quanto ao tipo de planta verificou-se que todas as linhagens têm hábito de crescimento indeterminado (100%) e porte trepador (100%), estes descritores não tiveram grande importância, nesta fase do programa, pois não discriminaram os acessos, tendo em vista que todos foram iguais. Por outro lado isso demonstra a estabilidade dos genótipos para essa característica. As plantas apresentam um crescimento contínuo, em uma sucessão de nós e entrenós, o caule das mesmas possui uma forte dominância apical e um número reduzido de ramos laterais, as inflorescências se desenvolvem nas axilas das folhas e a floração inicia-se da base para o ápice das plantas. Com esse desenvolvimento vegetativo contínuo ocorre a emissão de novos nós, onde são emitidas novas inflorescências, proporcionando uma produtividade maior do que as de hábito de crescimento determinado. Fato observado por Oliveira et al. (2004) e Guimarães et al. (2007), em diversos acessos de feijão-fava, que no nordeste brasileiro os pequenos produtores utilizam principalmente cultivares de crescimento indeterminado, nos quais 75% dos acessos testados apresentaram esse hábito de crescimento, corroborando, em parte, com os resultados observados neste trabalho.

Os folíolos podem apresentar tons verdes de diferentes intensidades que variam de muito claro até muito escuro. As linhagens estudadas apresentaram a cor do folíolo central verde-escuro (7) (83,3%); Verde médio (5) (13,3%) e verde muito escuro (9) (3,3%) e nenhuma apresentou coloração verde-claro (3) (0%). As linhagens que apresentaram as dimensões das folhas médias (5) (50%), pequena (3) (36,6%) e grande (7) (13,3%).

O Índice Comprimento/Largura (lc/l), que é baseado nas medidas em cm de comprimento e da largura do folíolo, permite agrupar as cultivares em classes de índices baixo, médio e alto, como sugerido por Antunes et al. (2001). O índice revelou ser mais adequado para discriminar cultivares do que o comprimento ou a largura da folha segundo os mesmos autores. Esses autores recomendam inclusive

que a avaliação seja feita em folhas localizadas nos 5^o e 6^o nós por apresentarem índices mais estáveis.

Neste trabalho também foi avaliada a presença de rugosidade nas folhas. As linhagens que não apresentaram rugosidade na folha (2): (60%) e que apresentaram (1): (40%).

A cor da flor é um descritor que muda normalmente de acordo com o momento do dia em que se faz a observação, razão pelo qual sua identificação deve ser efetuada sempre nas primeiras horas da manhã, já que a luz solar produz rapidamente uma diminuição nos tons das cores (Puerta Romero, 1961). Em uma mesma flor as cores podem variar, entretanto para este descritor a coloração da flor na mesma planta foi uniforme (100%). Sendo que as mesmas apresentaram a cor das asas e do estandarte na mesma proporção: coloração branca (60%), rósea (30 %) e Roxa (10 %). Devido a efeitos de epistasia, feijoeiros que apresentam coloração de tegumentos de sementes preta apresentam flores violetas, enquanto que feijoeiros com sementes de coloração branca apresentam flores brancas.

No presente trabalho a posição da inflorescência em todas as linhagens estudadas de habito de crescimento indeterminado é do tipo axilar.

Tabela 4: Descritores morfoagronômicos das 30 linhagens de feijão de vagem do Banco de Germoplasma da UENF.

Genó-tipo	PAC	PAH	DFPC	DFPL	TP	PP	PACA	Ic/l	RF	CF	CA	CE	CFC	DF
1	2	2	8.5	8.5	4	T	1	1.00	2	1	1	1	5	5
2	2	2	8.5	8.0	4	T	1	1.06	2	1	1	1	7	5
3	2	2	12	10.0	4	T	1	1.20	1	1	1	1	5	7
4	2	2	7.5	10.0	4	T	1	0.75	2	2	2	2	7	5
5	2	2	9.0	9.0	4	T	1	1.00	2	1	1	1	5	3
6	2	2	9.5	9.5	4	T	1	1.00	2	2	2	2	7	7
7	2	2	9.5	8.0	4	T	1	1.18	1	1	1	1	7	5
8	2	2	8.0	9.0	4	T	1	0.88	2	2	2	2	7	5
9	2	2	8.5	8.5	4	T	1	1.00	2	2	2	2	7	5
10	2	2	9.5	9.5	4	T	1	1.00	2	2	2	2	7	5
11	2	2	10.5	10.0	4	T	1	1.05	2	1	1	1	7	7
12	2	2	8.0	7.5	4	T	1	1.06	1	2	2	2	7	5
13	2	2	8.5	11.5	4	T	1	0.73	1	1	1	1	7	5
14	2	2	9.5	8.0	4	T	1	1.18	1	1	1	1	7	5
15	2	2	9.0	9.5	4	T	1	0.94	1	1	2	2	9	3
16	1	1	8.0	9.0	4	T	1	0.88	2	1	3	3	7	3
18	2	2	10.0	9.0	4	T	1	1.11	1	1	3	3	7	5
19	2	2	7.0	8.0	4	T	1	0.87	2	1	1	1	7	5
20	1	1	7.5	8.0	4	T	1	0.93	1	2	2	2	7	3
21	2	2	9.5	9.0	4	T	2	1.05	2	1	1	1	7	7
22	2	2	9.0	9.0	4	T	1	1.00	1	1	1	1	7	3
23	1	1	8.5	8.5	4	T	1	1.00	2	1	3	3	7	3
24	2	2	9.0	9.5	4	T	1	0.94	1	1	1	1	7	3
25	2	2	7.0	9.0	4	T	1	0.77	1	1	1	1	7	3
26	1	1	10.0	9.0	4	T	2	1.11	1	1	1	1	7	3
27	1	1	10.5	9.5	4	T	1	1.10	2	2	2	2	7	5
28	1	1	9.0	9.0	4	T	2	1.00	2	1	1	1	7	5
29	2	2	9.0	8.0	4	T	1	1.12	2	1	1	1	5	3
31	2	2	9.0	8.0	4	T	1	1.12	2	1	1	1	7	5
33	2	2	10.0	7.0	4	T	1	1.42	2	1	1	1	7	3

Descritores da planta: PAC - Presença de antocianina nos cotilédones: (1) Presente, (2) Ausente; PAH- Presença de antocianina no hipocótilo: (1) Presente, (2) Ausente; DFPC - Dimensão da folha primária- comprimento, DFPL - Dimensão da folha primária-largura; TP - Tipo de planta: Indeterminado IV; PP - Porte da planta: Trepador; PACA- Presença de antocianina no caule; Ic/l – Índice comprimento/ largura; RF- Rugosidade da folha: (1) Presente, (2) Ausente; CF- Cor da flor: (1) Uniforme, (2) Desuniforme; CA - Cor da asa: (1) Branca, (2) Rosa, (3) Roxa; CE- Cor do estandarte: (1) Branca, (2) Rosa, (3) Roxo; CFC - Cor do folíolo central; (5) Verde médio, (7) Verde-escuro, (9) Verde muito escuro; DF- Dimensão da folha: (3) Pequena, (5) Média, (7) Grande.

Dados da Vagem: Ver Tabela 5.

Na fase de maturação fisiológica das vagens grande parte das linhagens apresentou coloração uniforme (1): (90%) e uma minoria das linhagens desuniforme (2): (10%). A cor primária das vagens durante a maturação fisiológica foi: amarela (1): (30%), verde (2): (0%) e roxa (3): (70%). A cor secundária da vagem durante a maturação fisiológica foi: vermelha (1): (0%), roxa (2): (60%), amarela com pequenas manchas vermelhas (3): (13,3%), amarelas com pequenas manchas roxas (4): (6,6%) e amarela uniforme (5): (20%). Na cor da vagem na fase de maturação e colheita houve predominância da coloração uniforme (1): (93,3%) e uma minoria com coloração desuniforme (2): (6,6%). A cor primária da vagem na maturação e colheita foi de (93,3%), exceto as linhagens 26 e 27 com (20%) cada uma das duas e (80%) secundária. Somente as linhagens 26 e 27 tiveram cor secundária.

O perfil das vagens é uma característica que pode influenciar na comercialização, sendo, portanto, muito importante. Houve uma predominância dos perfis retos (1): (46,6%) e semiarqueado (2): (50%) e o restante recurvado (3): (3,3%) e arqueado (4): (0%). Foi comprovado neste trabalho que o perfil da vagem não é um caráter estável, já que em uma mesma planta pode encontrar vagens com perfis diferentes, embora haja predomínio de um. Todas as linhagens apresentaram ápice abrupto (1): (100%). Quanto ao ápice o descritor não tem grande importância, pois não separou os acessos, tendo em vista que todos são iguais. A forma do dente apical das linhagens é a seguinte: reto (1): (50%) e arqueado (2): (50%). Quanto à posição do dente apical, todas as linhagens apresentaram dente apical marginal (1): (100%). A posição do dente apical também não separou os acessos, tendo em vista que todos são iguais.

A linhagem que exibiu um comprimento médio das vagens maior (24,6cm) foi a linhagem 10 e a que apresentou um comprimento médio menor (9,2cm) foi a linhagem 25. A linhagem que apresentou uma largura média maior (1,49 cm) foi a linhagem 3 e a que apresentou uma largura média menor (1,11 cm) foi a linhagem 23. O comprimento, largura, perfil, tamanho das sementes, teor de fibras são características importantes das vagens para que o produto tenha uma boa aceitação comercial pelos consumidores. Neste trabalho constatou-se que a maioria das linhagens apresentou estas características desejáveis.

Tabela 5: Descritores morfoagronômicos das vagens das 30 linhagens de feijão de vagem do Banco de Germoplasma da UENF.

Genó-tipo	CMF	CPMF	CSMF	CM C	CPMC (%)	CSMC (%)	PV	AV	FDA	PDA	CM	LM
1	1	1	5	1	100	-	1	1	1	1	20,5	1,23
2	1	1	5	1	100	-	2	1	2	1	16,2	1,39
3	1	1	5	1	100	-	2	1	2	1	17,4	1,49
4	1	3	2	1	100	-	2	1	2	1	16,8	1,24
5	1	3	2	1	100	-	2	1	1	1	17,6	1,36
6	1	1	5	1	100	-	2	1	1	1	17,9	1,46
7	1	1	2	1	100	-	4	1	2	1	16,9	1,26
8	1	3	2	1	100	-	2	1	1	1	18,2	1,46
9	1	3	2	1	100	-	1	1	2	1	16,7	1,48
10	1	3	2	1	100	-	1	1	1	1	24,6	1,30
11	1	3	2	1	100	-	2	1	1	1	21,4	1,41
12	1	3	2	1	100	-	1	1	2	1	18,5	1,22
13	2	1	3	1	100	-	2	1	2	1	20,1	1,29
14	2	3	3	1	100	-	1	1	1	1	17,7	1,20
15	1	3	2	1	100	-	1	1	1	1	14,5	1,28
16	1	3	2	1	100	-	2	1	2	1	13,0	1,30
18	1	1	2	1	100	-	2	1	2	1	17,4	1,30
19	1	3	2	1	100	-	1	1	2	1	14,1	1,31
20	1	3	2	1	100	-	2	1	2	1	14,9	1,19
21	1	1	5	1	100	-	1	1	1	1	14,8	1,38
22	1	3	2	1	100	-	1	1	1	1	11,6	1,29
23	1	3	2	1	100	-	2	1	1	1	16,0	1,11
24	1	3	2	1	100	-	2	1	1	1	16,4	1,29
25	1	3	2	1	100	-	1	1	1	1	9,2	1,39
26	1	3	4	2	20	80	1	1	2	1	11,6	1,36
27	2	3	4	2	20	80	2	1	2	1	15,5	1,47
28	1	3	2	1	100	-	2	1	2	1	16,6	1,28
29	1	1	5	1	100	-	1	1	2	1	11,8	1,37
31	1	3	3	1	100	-	1	1	1	1	16,3	1,26
33	1	3	3	1	100	-	1	1	1	1	12,7	1,32

Descritores das vagens: CMF- Cor da vagem na maturação fisiológica: (1) Uniforme, (2) Desuniforme; CPMF- Cor primária da vagem na maturação fisiológica: (1) Amarela, (2) Verde, (3) Roxa; CSMF- Cor secundária da vagem na maturação fisiológica: (2) Roxa (3) Amarelas com pequenas manchas vermelhas, (4) Amarelas com pequenas manchas roxas, (5) Amarela uniforme; CMC- Cor da vagem na maturação colheita: (1) Uniforme, (2) Desuniforme; CPMC – Cor primária da vagem bicolor na maturação colheita %, CSMC- Cor secundária da vagem bicolor na maturação colheita %; PV- Perfil da vagem (1) Reto, (2) Semiarqueado, (3) Arqueado, (4) Recurvado; AV- Ápice da vagem (1) Abrupto, (2) Afilado; FDA- Forma do dente apical da vagem: (1) Reto, (2) Arqueado; PDA- Posição do dente apical (1) Marginal, (2) Não marginal; CM- Comprimento médio da vagem, LM- Largura média vagem.

Dados das sementes: Ver Tabela 6.

A grande variabilidade da cor do tegumento das sementes tem sido usada para diferenciar e classificar cultivares de feijão em grupos ou tipos, como: preto, mulatinho, carioca, branco, manteigão, etc. Várias características das sementes como tamanho, forma, perfil e brilho, também são importantes para a identificação das cultivares (Silva e Costa, 2003; Vilhordo et al., 1996). Nas linhagens avaliadas neste trabalho 93,3% apresentaram a cor do tegumento das sementes uniforme (1), exceto as linhagens 12 e 27 (6,6%) que apresentaram a cor do tegumento desuniforme (2). Exceto as linhagens 12 (65% cor primária e 35% cor secundária) e 27 (62% cor primária e 38% cor secundária) todas as demais apresentaram cor primária. Os dados descritos no presente trabalho concordam com os dados obtidos pelos autores acima. A presença de retículos (venações) na testa só se deu (2) (6,6%) nas linhagens 03 e 10, em todas as demais estavam ausentes (1) (93,3%). Quanto ao peso médio de 100 sementes usando a seguinte classificação: (1) muito pequena < 20g (0%), (2) pequena de 20– 30 g (26,6%), (3) média 30 – 40 g (53,3%), (4) normal de 40 – 50 g (16,6%) e grande > 50g (3,3%).

Segundo Peixoto (2001), maior massa e tamanho das sementes são características indesejáveis, pois tendem a conferir a superfície externa da vagem 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 (mm) = comprimento/largura em: esféricas (1) (1,16 a 1,42) (10%), elípticas (2) (1,43 a 1,65) (20%), oblonga/reniforme curta (3) (1,66 a 1,85) (26,6%), oblonga/reniforme média (4) (1,86 a 2,00) (30%) e oblonga/reniforme longa (5) (> 2,00) (13,3%) e através da relação do coeficiente H (mm) = espessura/largura: achatada (1) (< 0,69) (13,3%), semicheia (2) (0,70 a 0,79) (40%) e cheia (3) (> 0,80) (43,3%). De acordo com o brilho as sementes das linhagens apresentaram o seguinte resultado: opaco (1) (26,6%), intermediário (2) (56,6%) e brilhoso (3) (16,6%). Quanto à presença de halo: ausente (1) (20%) e presente (2) (80%) 20% das linhagens apresentaram halo com a mesma cor da semente (1) e 80% com cor diferente da semente.

Tabela 6: Descritores morfoagronômicos das sementes das 30 linhagens de feijão de vagem do Banco de Germoplasma da UENF.

Genó-tipo	CS	CSBP (%)	CSBS (%)	PVT	PM 100S	FS	GA	BS	H	CH	GC	F	CC
1	1	100	-	1	4	4	2	3	2	2	4	42	P
2	1	100	-	1	3	5	3	1	1	1	1	38	M
3	1	100	-	2	3	4	3	1	2	1	1	39	M
4	1	100	-	1	3	3	3	5	2	2	4	41	T
5	1	100	-	1	3	2	2	3	2	2	4	38	P
6	1	100	-	1	3	3	3	3	2	2	4	40	M
7	1	100	-	1	3	1	1	3	1	2	4	44	M
8	1	100	-	1	4	4	3	3	2	2	4	39	P
9	1	100	-	1	3	3	3	3	2	2	4	39	P
10	1	100	-	2	4	5	3	1	2	2	4	40	T
11	1	100	-	1	3	4	2	3	2	2	4	41	M
12	2	65	35	1	3	4	2	3	2	2	4	40	M
13	1	100	-	1	5	5	3	5	2	2	4	42	P
14	1	100	-	1	3	3	3	3	2	2	4	43	M
15	1	100	-	1	2	4	3	1	2	2	8	40	T
16	1	100	-	1	2	3	3	1	1	1	8	38	M
18	1	100	-	1	2	3	2	3	2	2	9	42	M
19	1	100	-	11	2	2	2	1	2	2	8	39	T
20	1	100	-	1	3	2	2	3	1	1	5	35	M
21	1	100	-	1	4	2	1	5	2	2	4	40	M
22	1	100	-	1	2	1	2	5	1	1	4	38	M
23	1	100	-	1	2	3	3	5	1	1	5	38	M
24	1	100	-	1	3	4	3	3	2	2	9	36	P
25	1	100	-	1	2	2	2	3	2	2	4	32	P
26	1	100	-	1	3	2	2	3	2	2	4	39	M
27	2	62	38	1	4	5	3	1	2	2	8	39	P
28	1	100	-	1	3	4	2	1	2	2	8	40	M
29	1	100	-	1	2	3	2	3	2	2	4	40	M
31	1	100	-	1	3	1	1	3	2	2	4	44	T
33	1	100	-	1	3	4	1	3	2	2	4	41	M

Descritores das sementes; CS- Cor da semente: (1) Uniforme, (2) Desuniforme; CSBP- Cor da semente bicolor primária em %; CSBS- cor da semente bicolor secundária em %; PVT- Presença de venações no tegumento da semente: (1) Ausente, (2) Presente; PM100S- Peso médio de 100 sementes: (1) Muito pequena < 20g, (2) Pequena 20-30g, (3) Média 30-40g, (4) Normal 40-50g, (5) Grande > 50g; FS- Forma da semente –(Coeficiente J comprimento/largura): (1) Esférica, (2) Eliptica, (3) Oblonga /reniforme curta, (4) Oblonga/reniforme média; (5) Oblonga/reniforme longa; GA- Grau de achatamento –(Coeficiente H espessura/largura): (1) Achatada, (2) Semicheia, (3) Cheia; BS- Brilho da semente:(1) Opaco, (3) Intermediário, (5) Brilhoso; H - Halo: (1) Ausente, (2) Presente; CH- Cor do halo: (1) Mesma cor da semente, (2) Cor diferente da semente; GC- Grupo comercial: (1) Branco, (4) Mulatino, (5) Preto, (8) Outros, (9) Manteigão; F- Floração (50% com flores abertas após a emergência), CC- Ciclo cultural: (P) Precoce, (M) Médio, (T) Tardio.

Segundo Castellane et al., (1988), as sementes do feijoeiro, geralmente apresentam formato reniforme e com hilo branco. Em feijão de vagem, as sementes são semelhantes as do feijão-comum, no entanto essas se mostram um pouco mais compridas. Esse relato concorda com os dados descritos no presente trabalho.

Análise de Variância

Os resultados das análises de variância, para cada uma das variáveis avaliadas no experimento, encontram-se na Tabela 7. 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 30 genótipos de feijão de vagem, em Bom Jesus de Itabapoana, RJ.

Tabela 7: Valores e significância dos quadrados médios (QM) e coeficientes percentuais da variação experimental, com base na média dos tratamentos para três características avaliadas para 30 linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus de Itabapoana- RJ, 2010.

FV	GL	Quadrado Médio (QM) ¹		
		CMV	LMV	P100S
BLOCOS	03	2,6675	0,0074	25,9764
GENÓTIPOS	29	40,9679**	0,0358*	61,8316**
RESÍDUO	87	1,3004	0,0218	3,3576
MÉDIA GERAL		16,27	1,32	33,92
Cve (%)		7,0	11,1	5,4
Limite Superior		24,69	1,49	44,61
Limite Inferior		9,26	1,11	28,31

CMV= comprimento médio de vagens por parcela; LMV= largura média de vagens por parcela; P100S= peso médio de 100 sementes. ** altamente significativa e * significativa (em nível de 5%).

Observa-se na Tabela 7 que diferenças altamente significativas foram encontradas para as características comprimento médio de vagem (CMV) e peso de 100 sementes. Foi também verificada a significância (em nível de 5%) para a característica largura da vagem. A constatação de significância para os quadrados médios de genótipos para as três variáveis avaliadas permite inferir que existe heterogeneidade das linhagens e se consubstancia a perspectiva de

sucesso na seleção de linhagens superiores.

Os valores de CVe variaram de 5,4% para a característica mais homogênea, peso de 100 sementes até 11,1% largura média da vagem por parcela (Tabela 4).

Análise das médias

Depois de detectados os efeitos significativos para o tratamentos, em todas as características estudadas pela análise de variância, pelo teste “F”, as médias dos genótipos foram avaliadas pelo critério de agrupamento de Scott-Knott, em nível de 5% de probabilidade, para a separação dos grupos afim de detectar as possíveis diferenças entre as linhagens avaliadas (Tabela 8).

Na Tabela 8 encontram-se as médias dos 30 genótipos com suas respectivas comparações (agrupamentos), sendo que aquelas que apresentam uma mesma letra pertencem a um mesmo grupo, pelo critério de Scott-Knott.

Analisando a Tabela 8 observa-se que, dentre as três características avaliadas neste estudo, a menos importante para a classificação das médias foi a largura da vagem medida em centímetros. Para esta variável, apesar do teste F da análise de variância ter detectado diferenças significativas entre as linhagens avaliadas no experimento, o teste de Skott-knott formou apenas dois grupos, confirmando a possível existência de diferenças entre as larguras médias, apresentando uma variabilidade de 1,11 a 1,49 cm de largura, respectivamente, para as linhagens 23 e 03. Segundo Santos et al. (2002), essa variável, também mostrou-se pouco expressiva quando analisaram oito variedades de feijão-fava.

Dentre as características estudadas o comprimento das vagens é uma das mais importantes para se ter um produto que tenha uma boa aceitação comercial pelos consumidores. Esta característica teve a maior variação permitindo a formação do maior número de grupos entre as linhagens, formando sete grupos pelo teste de Scott-Knott (Tabela 8). A linhagem que apresentou um comprimento médio das vagens maior foi a linhagem 10 com 24,69 cm e a que apresentou um comprimento médio menor foi a linhagem 25 com 9,26 cm.

Tabela 8: Valores e comparações dos tratamentos para três características avaliadas para 30 linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus do Itabapoana, RJ, 2010.

Genótipo	CMV(cm)	LMV(cm)	P100S.
10	24.695 A	1.300 B	37.695 B
11	21.410 B	1.415 A	36.395 C
1	20.530 B	1.230 B	42.157 A
13	20.195 B	1.290 B	44.614 A
12	18.560 C	1.220 B	34.806 D
8	18.240 C	1.465 A	39.510 B
6	17.900 C	1.460 A	32.771 D
14	17.725 C	1.205 B	33.277 D
5	17.665 C	1.360 A	38.813 B
3	17.465 C	1.490 A	37.260 C
18	17.430 C	1.300 B	29.542 E
7	16.970 D	1.265 B	30.222 E
4	16.825 D	1.245 B	35.666 C
9	16.740 D	1.480 A	34.050 D
28	16.675 D	1.280 B	32.983 D
24	16.415 D	1.295 B	33.409 D
31	16.300 D	1.260 B	32.547 D
2	16.295 D	1.395 A	34.201 D
23	16.045 D	1.110 B	31.288 E
27	15.570 D	1.475 A	34.400 D
20	14.980 E	1.190 B	34.206 D
21	14.815 E	1.380 A	35.573 C
15	14.575 E	1.280 B	29.048 E
19	14.160 E	1.315 B	30.868 E
16	13.010 E	1.300 B	29.337 E
33	12.710 F	1.320 B	33.787 D
29	11.890 F	1.370 A	28.315 E
22	11.670 F	1.295 B	29.048 E
26	11.600 F	1.365 A	30.243 E
25	9.260 G	1.395 A	31.657 E

Comprimento e largura média das vagens por parcela; Peso médio de 100 sementes. Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, pelo critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Outra característica avaliada neste trabalho foi o peso de 100 sementes, que é uma característica que está ligada à produção da cultura. Para esta característica, foi possível a formação de cinco grupos, pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 9: Peso médio de vagem por parcela, peso médio de vagem por planta, produtividade média para 30 linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus do Itabapoana, RJ, 2010.

Genó - tipos	Identificação	Peso total por parcela (kg)	Peso médio de vagem por planta (kg)	Produtividade e (ton/ha) *
1	PROGENITOR 19 (UENF 1445)	7,92	1,98	39,60A
2	FELTRIN	5,91	1,48	29,55A
3	TOP SEED Blue Line	7,37	1,84	36,85A
4	UENF 7-3-1	7,02	1,76	35,10A
5	UENF 7-4-1	6,25	1,56	31,25A
6	UENF 7-5-1	7,80	1,95	39,00A
7	UENF 7-6-1	6,98	1,75	34,90A
8	UENF 7-7-1	5,16	1,29	25,80B
9	UENF 7-9-1	6,05	1,51	30,25A
10	UENF 7-1 0-1	7,38	1,85	36,90A
11	UENF 7-12-1	7,02	1,76	35,10A
12	UENF 7-14-1	6,47	1,62	32,35A
13	UENF 7-20-1	6,92	1,73	34,60A
14	UENF 7-28-1	5,19	1,30	25,95B
15	UENF 9-1 -2	4,75	1,19	23,75B
16	UENF 9-3-2	4,22	1,06	21,10B
18	UENF 9-24-2	6,14	1,54	30,70A
19	UENF 9-27-2	5,77	1,44	28,85B
20	UENF 14-3-3	6,91	1,73	34,55A
21	UENF 14-4-3	6,72	1,68	33,60A
22	UENF 14-6-3	5,93	1,48	29,65A
23	UENF 14-1 1-3	4,91	1,23	24,55B
24	UENF 14-16-3	5,15	1,29	25,75B
25	UENF 14-22-3	5,09	1,27	25,45B
26	UENF 14-23-3	5,40	1,35	27,00B
27	UENF 15-6-4	3,66	0,92	18,30B
28	UENF 15-7-4	4,41	1,10	22,05B
29	UENF 15-8-4	4,81	1,20	24,05B
31	UENF15-23-4	6,58	1,65	32,90A
33	UENF 15-25-4	4,96	1,24	24,80B

Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, pelo critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. * Dados fornecidos por Araujo (2011).

Nesse mesmo experimento foi avaliada a produtividade de vagens para o consumo “in natura”. Dentre os 30 genótipos avaliados, 17 se destacaram

apresentando um elevado potencial produtivo, (sendo 14 linhagens e as três testemunhas). As linhagens mais produtivas foram: UENF 7-5-1, UENF 7-10-1, UENF 7-3-1, UENF 7-12-1, UENF 7-6-1, UENF 7-20-1, UENF 14-3-3, UENF 14-4-3, UENF 15-23-4, UENF 7-4-1, UENF 9-24-2, UENF 7-14-1, UENF 7-9-1 e UENF 14-6-3 (Araujo, 2011).

O maior valor de produtividade de vagens foi alcançado com a linhagem UENF 1445, com 39,6 toneladas por hectare, em termos de estimativa, produtividade maior do que as duas variedades comerciais: Feltrin e TOP SEED Blue Line, que apresentaram produtividades de 29,55 e 36,85 t/ha, respectivamente. Apesar de não diferirem estatisticamente, mas isto demonstra a existência de linhagens promissoras que poderão produzir igual ou mais que as variedades comerciais que se encontram no mercado, no caso Feltrin e Top seed blue line. Estas linhagens com grande potencial produtivo poderão ser futuramente disponibilizadas para os produtores das Regiões Norte e Noroeste Fluminense e destinadas aos ensaios de valor de cultivo e utilização (VCU) e de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE).

6. CONCLUSÕES

- Existem diferenças nas características morfológicas entre as linhagens avaliadas no presente trabalho como foi demonstrado em vários descritores como: cor da flor, comprimento de vagem, cor do tegumento da semente, tamanho da semente, brilho da semente, etc.

- As linhagens avaliadas apresentam características importantes das vagens para o consumo e comercialização, como: perfil, comprimento, largura.

- Os resultados evidenciaram variabilidade na cor dos tegumentos das sementes sendo uma característica morfológica importante na identificação das cultivares.

- O programa de melhoramento de feijão de vagem da UENF poderá utilizar os resultados deste trabalho de avaliação e caracterização morfológica para futuras pesquisas, como os testes de Valor de Cultivo e Utilização (VCU) e os testes de Distinguíbilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F. B. (2001) **Aplicação de técnicas de análises multivariada em acessos de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) de crescimento indeterminado do banco de germoplasma da UENF**. Tese de Mestrado – Produção Vegetal. Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 69p.
- ABREU, F. B.; LEAL, N. R.; RODRIGUES, R.; AMARAL JUNIOR, A. T.; SILVA, D. J. H. (2004) Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) de hábito de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22 (3). jul-set. p.547–552.
- ALLARD, R.W. (1960) **Principles of plant breeding**. New York: Willey, 485 p.
- ALVES, E. U. (1999) **Produção e qualidade de sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) em função de fontes e doses de matéria orgânica**. 1999. 109p. Dissertação de Mestrado - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.
- ANTUNES, I. F.; RODRIGUES, L. S.; TEIXEIRA, M. G.; MASTRONTONIO, 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.
- ARAUJO, L.C.(2011) **Avaliação de Linhagem Melhoradas de Feijão de Vagem em Bom Jesus do Itabapoana- RJ**. Tese de Mestrado – Produção Vegetal. Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense. 44p.

- ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (1996) Cultura do feijoeiro comum no Brasil. **Associação Brasileira para Pesquisa da Potássio e do Fósforo**: Piracicaba, 786p.
- BARBOSA, M. L.; REZENDE, M. R. R.; COSTA, H. S. C.; MALUF, W. R. (2001) A cultura do feijão-vagem. **Boletim Técnico de Hortaliças**. Lavras - MG, v.1(65).
- 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.
- BLISKA JR., A. (2007) A revolução das estufas. **Revista Plasticultura**, ano 1, n.1, p.32-35.
- 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.
- CASTELLANE, P. D.; VIEIRA, R. F.; CARVALHO, N. M. (1988) **Feijão-de-vagem (phaseolus vulgaris L.): cultivo e produção de sementes**. Jaboticabal: FUNEP/FCAVUNESP., 60p.
- CEASA - Centrais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (2006) Disponível em: www.ceasa.rj.gov.br/ceasa/consultas/consultas.htm - Acesso em ago. 2010.
- CERMEÑO, Z. S. (1977) **Cultivo de plantas hortícolas em estufa**. Portugal: Litexa, 368p.
- CRUZ, C.D. (2006) **Programa genes: biometria**, Viçosa: UFV, 2006.
- EMBRAPA HORTALIÇAS (2007) **Feijão-de-vagem**. Disponível em: http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/feijao_de_vagem.htm - Acesso em: set. 2007.
- EMBRAPA RONDÔNIA (2008) **Cultivo do feijão comum Rondônia**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijaoComumRO/clima.htm> - Acesso em: maio 2008.
- EMBRAPA SOJA. (2008) **Rotação de culturas**. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2_003/rotacao.htm - Acesso em: nov. 2008.
- FARIAS, J. R. B.(1991) **Respostas do feijão-vagem à disponibilidade hídrica associada a alterações micrometeorológicas em estufa plástica**. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 176 p.
- FILGUEIRA, F. A.R. (1981). **Manual de Olericultura: Cultura e Comercialização de Hortaliças**. 3ª ed. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, p. 253 – 262.

- FILGUEIRA, F. A.R. (2000). **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa – UFV. 402 p.: II
- FILGUEIRA, F. A. R. (2003) **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2a edição revista e ampliada. Viçosa: UFV, 412p.
- FONSECA, N.;SILVA. S. de O.; SAMPAIO, J. M. M. (1994) Caracterização e avaliação de cultivares de manga na região do recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.16 (3), p.29 – 45.
- FONSECA, J.R; CUTRIM,V.DOS A.; RANGEL, P.H.N. Descritores morfoagronômicos e fenológicos de ccultivares comerciais de arroz de várzea, Santo Antônio do Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2002. 24 p. **EMBRAPA Arroz e Feijão**, Documentos, 141.
- GRANVAL DE MILLAN, N.I. (1990) **Aspectos practicos del mejoramiento y la producci de semilla de poroto chaucha**. In: CURSO/TALLER EN TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HORTICOLAS PARA PEQUEÑOS TORES. Mendoza, INTA/FAO, p.205-226, CIAT. p. 7 – 53.
- GUIMARÃES, W. N. MARTINS, L.S. 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.01, p. 37- 45.
- HERVATIN, C.M.; TEIXEIRA, N.T. (1999) Micronutrientes na produtividade do feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ecosystema**, v.15, p.15-19.
- HORTICULTURA BRASILEIRA (2007) Brasília, DF, v. 25, n. 1, ago.
- KUROZAWA, C. (2007) **Feijão-vagem**. Disponível em: <http://globo ruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTP0-4373-0-L-F,00.html> - Acesso em: out. 2007.
- MALAVOLTA, E.(1990) **Pesquisa com nitrogênio no Brasil: passado, presente e perspectivas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE NITROGÊNIO EM PLANTAS, 1990, Itaguaí. Anais... Itaguaí: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 1990. p. 89-177.
- MALUF, W.R.;BARBOSA, M.L.; RESENDE, M. R. R.; COSTA, H. S. C. (2002) **A Cultura do feijão-de-vagem**. In: Boletim técnico de hortaliças nº 65. Disponível em: <http://www.ufla.br/wrmaluf/bth065/bth065.html> Acesso em: mar. 2008.
- MAROTO, J.V. (2000) **Horticultura herbacea especial**. Madri: Artes Gráficas Cuesta S.A., 611p.

- MORETTI, CELSO LUIZ; (2009) **Documento 125 - Embrapa Hortaliças**; Brasília – DF, 2009. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/>. Acesso em março de 2011.
- NASCIMENTO, W. M. (2007) **Temperatura x germinação**. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/public/textos/texto3.html> - Acesso em: set. 2007.
- NÓBREGA, J. Q.; TANTRAVAH, V. R. R.; BELTRÃO, N. E. de M.; FIDELES FILHO, J. (2001) Análise de crescimento do feijoeiro submetido a quatro níveis de umidade do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5 (3), p.437-443.
- OLIVEIRA, A. P. ALVES, A.U.; ALVES, A. U.; DORNELAS, C.S.M.; ALVES, E.U.; CARDOSO, E.A.; OLIVEIRA, A. N.P.; CRUZ, I.S. (2004). Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22 (3), p. 543-546.
- PEIXOTO, N., SILVA, L. O., THUNG, M. D. T., SANTOS, G. (1993). Produção de sementes de linhagens e cultivares arbustivas de feijão-de-vagem em Anápolis – GO. **Horticultura Brasileira**, 11 (2), p. 151 - 152.
- PEIXOTO, N.; THUNG, M.D.T; SILVA, L.O.; FARIAS, J.G.; OLIVEIRA, E.B; BARBEDO, A.S.C.; SANTOS, G. (1997) Avaliação de cultivares arbustivas de feijão-vagem, em diferentes ambientes do Estado de Goiás. **Boletim de Pesquisa 01 EMATER-GO**, 20p.
- PEIXOTO, N. (2001) **Interação Genótipo x Ambiente e Divergência Genética em Feijão-Vagem (*Phaseolus vulgaris* L.)**, Jaboticabal.
- PEIXOTO, N. et al.(2002) Adaptabilidade e estabilidade em feijão-vagem de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.616-618, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php>? Acesso em agosto de 2010.
- PUERTA ROMERO, J.(1961) **Variedades de judias cultivadas em Espana**. Madrid: Ministério da Agricultura, 798p. (Monografias, 11).
- PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. (2008) **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MANEJO_Cultivo_Protegido/Manejo_Cultivo_protegido.htm - Acesso em: abr. 2008.
- RODRIGUES, R.; LEAL, N.R.; PEREIRA, M.G. (1998) Análise dialética de seis características agronômicas em *Phaseolus vulgaris* L. **Bragantia**, v.57, p.241-250.
- SANTOS, D. CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JUNIOR, J. S. A.(2002) Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.37 (10), p.1407-1412.

- SILVA, H.T. (2005) Descritores Mínimos Indicados para Caracterizar Cultivares/ Variedades de Feijão Comum (*Phaseolus Vulgaris* L.). **Documentos/Embrapa Arroz e Feijão**,ISSN 1678-9644:184, Santo Antônio de Goiás.
- SILVA, H. T.; COSTA, A. O. (2003) Caracterização botânica de espécies silvestres do gênero *Phaseolus* . (Leguminosae). **Embrapa Arroz e Feijão**.
- SILVANDO, C. S.; STEINMETZ, S. (2008) **Clima**. Disponível em: 15101.html - Acesso em: maio 2008.
- SINGH, S. P. (2001) Broadening the genetic base of common bean cultivars: a review. **Crop Science**, v. 41(6), p. 1659-1675.
- TESSAROLI NETO, J.; GROppo, G. A. (1992) A cultura do feijão-vagem. **Boletim técnico CATI**, Campinas, n.212, p.1-12.
- TOLEDO, E. F.; MARCOS-FILHO, J. (1997) **Manual de sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 224p.
- VALLS, J. F. M. (1997) **Importância da caracterização morfológica e genética para pesquisas em recursos genéticos ex situ**. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, 1., 1997, Campinas. Programa e resumos... Campinas: IAC; Embrapa-CENARGEN, p.8-9.
- VIEIRA, C. (2006). **O feijoeiro comum: cultura, doenças e melhoramento**. Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais. 486 p.
- VIGGIANO, J. (1990) **Produção de sementes de feijão-vagem**. In: CASTELLANE, P.D.; NICOLOSI, W. R.; HASEGAWA, H. Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/ FUNEP, p. 127-140.
- VILHORDO, B. W. ; MIKUSINSKI, O. M. F. ; BURIN, M. E. ; GANDOLFI, V.H. Morfologia. In: ARAUJO, R. S. ; RAVA, C. A. ; STONE, L. F. ; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.) (1996) **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. P. 71-99.