



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA

MICHELL LIMA ROCHA

**RENOVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE ACESSOS DE
FEIJÃO-CAUPI DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

FORTALEZA

2018

MICHELL LIMA ROCHA

RENOVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE ACESSOS DE
FEIJÃO-CAUPI DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Rosilene Oliveira
Mesquita.

Coorientadora: Dr^ª. Ana Kelly Firmino da Silva

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R574r Rocha, Michell Lima.
Renovação e caracterização morfoagronômica de acessos de feijão-caupi do Banco Ativo de Germoplasma da Universidade Federal do Ceará / Michell Lima Rocha. – 2018.
43 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2018.

Orientação: Profa. Dra. Rosilene Oliveira Mesquita.

Coorientação: Profa. Dra. Ana Kelly Firmino da Silva.

1. Vigna unguiculata. 2. Cultivares. 3. Melhoramento vegetal. I. Título.

CDD 630

MICHELL LIMA ROCHA

RENOVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE ACESSOS DE
FEIJÃO-CAUPI DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Aprovado em 20/06/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Rosilene Oliveira Mesquita (Orientadora Pedagógica)

Universidade Federal do Ceará

Dr^ª. Eng. Agro. Ana Kelly Firmino da Silva (Coorientadora)

Universidade Federal do Ceará

Eng. Agro. Johny de Souza Silva

Mestrando da Universidade Federal do Ceará

Eng. Agro. Rafael Santiago da Costa

Mestrando da Universidade Federal do Ceará

A Deus.

Aos meus pais, Valdécio e Evanilde.

Ao meu avô, Barbosa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, pela vida, pela saúde, pelas bênçãos e todas as conquistas já consagradas, por sempre me guiar pelo caminho correto.

Agradeço aos meus pais, José Valdécio Magalhães Rocha e Evanilde Lima Rocha por todo apoio e ensinamentos durante toda minha jornada.

Agradeço ao meu avô, Antônio Barbosa Rocha, que sempre acreditou em mim e com suas atitudes me mostrou o valor da simplicidade, humildade e honestidade. Você sempre será um exemplo de pessoa a se seguir.

Agradeço a minha namorada e futura esposa Ana Caroline Bezerra Rodrigues por toda paciência, ajuda e suas demonstrações de amor e carinho por mim.

À Universidade Federal do Ceará (UFC), pela oportunidade de qualificação profissional.

Aos meus companheiros de turma, que sempre estiveram presentes enfrentando as dificuldades dos semestres letivos.

Aos meus amigos de graduação, Danilo Domingos, Victor Dantas, Rafael Fernandes, Vitor da Silveira, Marcelo Nunes, Gabriela Menezes, Gabriel Veloso, dentre outros, que sempre me apoiaram e acreditaram no meu potencial, por todas as ajudas e incentivos que me deram.

Agradeço ao meu amigo Vitor Alberto por todo apoio e disponibilidade de tempo para me ajudar na execução deste trabalho.

Agradeço a professora e orientadora Rosilene Oliveira Mesquita por toda ajuda, dicas, ensinamentos e confiança.

Agradeço a coorientadora Ana Kelly Firmino, pela paciência, ajuda e ensinamentos durante todo o experimento.

Agradeço as minhas colegas de estágio, Kariny e Najla, por toda ajuda, companheirismo e todo apoio durante a execução deste trabalho.

Agradeço aos amigos Johny Silva e Rafael Santiago por todo apoio e ajuda durante o experimento.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não
sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não
sou o que era antes.”

Martin Luther King

RESUMO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)] por ser um alimento rico em proteínas e outros nutrientes, representa uma das leguminosas mais importantes da dieta alimentar nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Devido a sua importância socioeconômica e para o desenvolvimento agrícola, passou a ser conservado em coleções de germoplasma no Brasil. Essas coleções são importantes pois permitem a realização de pesquisas em melhoramento genético que utilizam essa diversidade genética. Esse trabalho teve como objetivo realizar a regeneração e a caracterização morfoagronômica de 58 acessos de feijão-caupi do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Universidade Federal do Ceará (UFC). A regeneração do BAG ocorre a cada 5 anos, garantindo a preservação e manutenção desses acessos. Foram utilizados 15 descritores para a caracterização, onde 7 são quantitativos e 8 qualitativos. Realizou-se uma análise de estatística descritiva dos caracteres quantitativos, onde se destacaram valores consideráveis de produção para o acesso CE-881 (975 g) e precocidade da planta (32 dias) para os acessos CE-109, CE-390, CE-789, CE-953. Para os caracteres qualitativos, destacam-se a grande variabilidade quanto ao porte da planta, onde 9 apresentam porte ereto, 21 semiereto, 27 semiprostado e 1 prostado, as cores das sementes e a forma das sementes. Foi observado, também, a ocorrência de segregação no acesso CE-987, com variação da cor.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*. Cultivares. Melhoramento vegetal.

ABSTRACT

The cowpea [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)], Being a food rich in proteins and other nutrients, represents one of the most important legumes of the diet in the North and Northeast regions of Brazil. Due to its socioeconomic importance and to agricultural development, it has been conserved in germplasm collections in Brazil. These collections are important because they allow the performance of genetic improvement research that uses this genetic diversity. The objective of this study was to perform the regeneration and morphoagronomic characterization of 58 accessions of cowpea of the Germplasm Active Bank (GAB) of the Federal University of Ceará (UFC). The regeneration of the GAB occurs every 5 years, guaranteeing the preservation and maintenance of these accesses. We used 15 descriptors for the characterization, where 7 are quantitative and 8 qualitative. A descriptive statistical analysis of the quantitative traits was carried out, where considerable values of production for the access CE-881 (975 g) and precocity of the plant (32 days) were highlighted for accesses CE-109, CE-390, CE- 789, EC-953. For the qualitative characteristics, the great variability in the size of the plant stands out, in which 9 are erect, 21 semi-erect, 27 semi-prostate and 1 prostate, the colors of the grains and the shape of the grains. It was also observed the occurrence of segregation in the CE-987 access, with color variation.

Keywords: *Vigna unguiculata*. Cultivars. Plant breeding.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	Origem e Importância do Feijão-Caupi	15
2.2	Aspectos Botânicos e Morfologia do Feijão-Caupi	16
2.3	Potencial Genético da Cultura	16
2.4	Banco Ativo de Germoplasma da UFC	17
3	METODOLOGIA	19
3.1	Descrição do local de estudo	19
3.2	Condução do Experimento	19
3.3	Descritores Morfológicos e Agronômicos	20
3.3.1	Descritores Quantitativos	20
3.3.1.1	Floração Inicial	20
3.3.1.2	Comprimento da Vagem	20
3.3.1.3	Número de Vagens por Planta e Número de Sementes por Vagem	20
3.3.1.4	Peso de Cem Sementes	21
3.3.1.5	Produção Total em Gramas e Produção por Planta em Gramas	21
3.3.2	Descritores Qualitativos	21
3.3.2.1	Cor da Flor	21
3.3.2.2	Forma do Folíolo Central	22
3.3.2.3	Porte da Planta	23
3.3.2.4	Posição das Vagens na Planta	23
3.3.2.5	Cor da Vagem	23
3.3.2.6	Forma da Vagem	24
3.3.2.7	Cor da semente	24

3.3.2.8	Forma da semente	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijão é utilizada pela humanidade desde os tempos mais remotos. No caso do feijão-caupi [*Vigna unguilata* (L.) Walp.], devido sua capacidade de adaptação a condições adversas e boa produção, configura-se, em alguns locais, como uma boa alternativa para fugir da fome e gerar fonte de renda. Apesar disso, em comparação com outros gêneros de feijões, como o *Phaseolus*, sua produtividade fica abaixo da média ideal, fazendo-se necessário trabalhos de melhoramento na cultura (SOBRAL, 2009).

Pertencente à família das Fabaceas, tem como centro de origem o continente africano, com especiação ocorrendo provavelmente na África do Sul, na região de Transval (PADULOSI, 1993). Foi introduzido no Brasil, no Estado da Bahia, na segunda metade do século XVI, pelos colonizadores portugueses e posteriormente, foi disseminado por todo o país. (FREIRE FILHO, 1988).

A alta variabilidade genética associada a cultura do feijão-caupi pode ser compreendida tendo como base que as primeiras introduções no Brasil ocorreram há cerca de 460 anos (BERTINI *et al.* 2009). Tempo suficiente para a ocorrência de segregações e até mesmo mutações, mesmo sendo uma espécie exótica, que foram disseminadas em consecutivos plantios (FREIRE FILHO *et al.* 2011).

Morfologicamente, apresenta variações em cor da flor, porte, folíolo central e posições das vagens. Essas características vão depender do genótipo de cada planta em associação com a influência do ambiente. Sendo uma das principais fontes de proteínas (23-25%) para as populações mais carentes, torna-se, em alguns casos, o alimento básico (TORRES, *et al.*, 1986). Além disso, apresenta bons teores de carboidratos, lipídios, fibras e vitaminas. O valor econômico dessa cultura pode ser observado ao se analisar os índices de exportação e produção ao redor do globo. Em países como Nigéria, Níger e o próprio Brasil é uma cultura essencial para as atividades agrícolas (ROCHA *et al.*, 2013).

Visando a obtenção de novos cultivares, aumento da sua produtividade e sua importância cultural e econômica, é bastante utilizada em programas de melhoramento. Nesses programas, devido seu ciclo relativamente curto (60-120 dias) e suas características bem definidas, comumente realiza-se o cruzamento entre plantas em campo, para obtenção novos genótipos, avaliar a resistência à pragas e doenças e verificar sua resposta a diferentes condições ambientais (BERTINI; TEÓFILO; DIAS, 2009).

Para esses programas, a manutenção de um banco de germoplasma (BAG) é de suma importância, onde cada germoplasma representa qualquer estrutura de um organismo vivo capaz de originar um novo exemplar da mesma espécie, como sementes. Esse banco é como uma biblioteca, onde é armazenado todo o patrimônio genético de determinada espécie (amostras de germoplasma). Cada “livro” dessa biblioteca leva o nome de acesso, os quais representam a variação genética de uma população (FUKUDA, 2017).

Para a formação desse acervo é utilizado material coletado em campo, obtido em áreas de cultivo ou a partir de intercâmbio com instituições de pesquisas. Após a introdução do novo material, o mesmo é catalogado e conservado em câmara fria por um período de 10 a 15 anos, sob condições controladas de temperatura e umidade, com valores de 10 °C e até 40%, respectivamente. Através das características botânicas e agrônômicas observadas no campo e em laboratório é feito o registro dos acessos, levando em consideração também o peso da semente, a procedência, os cruzamentos e o ano da safra (FUKUDA, 2017).

As amostras devem ser renovadas a cada cinco anos, colocando-as para germinar em campo a fim de multiplica-las para avaliação de sua viabilidade. Após esse processo é feita a colheita das sementes e verificada a sua identidade genética, para então serem selecionadas e retornadas para câmara fria. Esse processo garante a manutenção e preservação desses acessos do BAG para a realização de pesquisas, ou mesmo, para assegurar o retorno das sementes aos agricultores (FUKUDA, 2017).

No Ceará, os trabalhos de coleta, caracterização, preservação de germoplasma e as pesquisas com melhoramento genético do feijão-caupi, foram iniciados em 1963 pelo professor José Braga Paiva, no Departamento de Fitotecnia da Escola de Agronomia, hoje Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal do Ceará. Atualmente o Departamento de Fitotecnia dispõe de uma coleção de germoplasma de feijão-caupi com mais de 900 acessos registrados e caracterizados, procedentes de coletas e introduzidos de diversos países, que continuamente são disponibilizados para diferentes instituições de ensino e pesquisa (PAIVA *et al.*, 2014).

A Universidade Federal do Ceará (UFC) tem sido pioneira no desenvolvimento de estudos com melhoramento genético e obtenção de novos cultivares de feijão-caupi desde a década de 1970, mantendo contato e realizando cooperação técnica com pesquisadores de instituições nacionais e internacionais. O Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), de Ibadan, na Nigéria, é o principal exemplo de órgão com o qual a UFC mantém contato. Em

1976, para a instalação da filial da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em Teresina (PI), a Embrapa Meio-Norte, foram doados acessos provenientes do banco de germoplasma da UFC. Esse tipo de cooperação aumenta a segurança na conservação e preservação das sementes (FREIRE FILHO, 2011)

O banco ativo de germoplasma da UFC, enquanto ferramenta para conservação da variabilidade genética do feijão-caupi, representa um importante mecanismo para manutenção da diversidade dessa cultura, bem como, sua utilização em atividades agrícolas e preservação do seu valor socioeconômico. A semente do feijão-caupi, por ser base alimentar, necessita de variabilidade para ser preservada, caso contrário, não serão encontradas soluções para problemas futuros (FUKUDA, 2017). Dessa forma, o objetivo do trabalho foi a regeneração e a caracterização morfoagronômica de 58 amostras do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Universidade Federal do Ceará (UFC), garantindo a preservação e manutenção desses acessos e verificando quais deles são mais adaptados ao clima semiárido em termos de produtividade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e Importância do Feijão-Caupi

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) é nativo do continente africano, sendo a Nigéria e Níger os maiores produtores do mundo, correspondendo a 86,75 % da produção mundial (ROCHA *et al.*, 2013). Além disso é cultivado em mais de cem países (OLIVEIRA, 2016). A produção mundial foi estimada em 5,5 milhões de toneladas no ano de 2012 (FAOSTAT, 2016).

O Brasil não aparece nas estatísticas oficiais sobre a produção de feijão-caupi devido ao fato de que não se separam os gêneros *Phaseolus* e *Vigna*, nos dados produtivos. Todavia, a Embrapa Arroz e Feijão estimou que em 2014, sua produção atingiu cerca de 482.665 toneladas, colhidas em 1.202.491 hectares. É importante ressaltar que nos estados do Acre, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Tocantins, não existem campos de produção de feijão-caupi, ou seja, o fato de não haver produção nesses locais reduz os dados de produtividade do país (EMBRAPA, 2015).

O nome caupi é derivado da palavra inglesa “Cowpea” e é o nome vulgar mais utilizado no meio técnico. No Brasil, foi introduzida na metade do século XVI por colonizadores portugueses, através do Estado da Bahia, sendo dispersado posteriormente para outros estados do país (FREIRE FILHO *et al.*, 2011). Por esse motivo, seu nome varia de acordo com a região: feijão-de-corda, feijão macassar e feijão-de-moite (Região Nordeste); feijão-de-praia (Região Norte) e feijão miúdo (Região Sul) (FREIRE FILHO *et al.*, 2011).

O cultivo dessa leguminosa é um importante mecanismo para o desenvolvimento agrícola em diversas regiões, tanto socioeconomicamente como nutricionalmente, principalmente para as populações com menor poder aquisitivo, suprimindo as necessidades nutricionais (TEÓFILO *et al.*, 2008). Além de ser geradora de emprego e renda, fixando a mão de obra no campo (CARDOSO; RIBEIRO, 2006). Representa cerca de 15% de todo o feijão cultivado no país, correspondendo a 513 mil toneladas, cultivado em maior ou menor escala em todas as regiões, concentrando-se nas regiões Norte e Nordeste (SANTOS *et al.*, 2014).

No Brasil, a região Nordeste corresponde a 60,80% do total de área plantada de feijão-caupi, onde os Estados do Ceará, Piauí e Bahia são os principais produtores dessa cultura, sendo responsáveis por 75,3% do total de produção nacional. Embora a produção dessa região seja elevada o retorno econômico proveniente do cultivo não atinge os índices satisfatórios, isso

se deve a não utilização de tecnologias adequadas as quais proporcionariam uma melhor exploração da cultura, aumentando o seu retorno financeiro (FREIRE FILHO *et al.*, 2011).

2.2 Aspectos Botânicos e Morfologia do Feijão-Caupi

A cultura do feijão-caupi apresenta uma elevada adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas, apresentando bom desempenho desde a região Norte (trópico úmido) a região Nordeste (trópico semiárido) (TEIXEIRA *et al.*, 2006). Apresenta também alta precocidade, fixação de nitrogênio, resistência a baixa disponibilidade hídrica, podendo-se ser utilizado como forragem verde, feno, silagem, farinha para alimentação animal e como adubação verde. Além dessas características, o seu mercado apresenta preços atrativos, com boas perspectivas para expansão, tornando-a uma cultura viável para agricultores familiares e empreendedores rurais (ROCHA *et al.*, 2009).

O gênero *Vigna*, pertencente à família das Fabaceas, é composto por 85 espécies, sendo a espécie cultivada do feijão-caupi a mais conhecida. O porte da planta pode variar desde o ereto ao prostrado, podendo crescer de forma determinada ou indeterminada (PADULOSI, 1993).

Nutricionalmente o *Vigna* é considerado superior ao *Phaseolus* porque em sua composição apresenta proteínas (25%) de melhor qualidade e digestibilidade, com bons teores de metionina, cistina, cisteína e triptofano e menor conteúdo de fatores anti-nutricionais (FROTA; SOARES; ARÊAS, 2008). Apresenta, também, sementes ricas em carboidratos (45% - 46%), sais minerais, vitaminas, fibras e baixo teor de lipídeos (2%). Dessa forma, atua como um importante componente alimentar para as populações rurais e urbanas das regiões semiáridas do Nordeste brasileiro (CARDOSO; RIBEIRO, 2006).

Morfologicamente, apresenta variações em características como, cor da flor, forma do folíolo central, porte da planta, posições das vagens, entre outras. Tais características são associadas ao genótipo de cada planta em conjunto com a influência do ambiente, tornando-as intrínsecas a cada indivíduo (SOBRAL, 2009).

2.3 Potencial Genético da Cultura

O cultivo de feijão-caupi, apesar de amplo, não atinge os índices esperados em comparação com a produção de *Phaseolus* (TEIXEIRA, 1988). Tal fato contribui para sua utilização em programas de melhoramento genético, buscando-se maior produtividade, redução do ciclo, diminuição da incidência de pragas e doenças, além de maior tolerância a salinidade

e resistência a condições de déficit hídrico (CHIORATO *et al.*, 2004). Outros fatores que contribuem para seu uso nesses programas são sua importância socioeconômica e seu potencial para o desenvolvimento agrícola de diferentes regiões (TEIXEIRA, 1988).

A Embrapa Meio-Norte tem desenvolvido cultivares para atender às exigências dos pequenos, médios e grandes produtores (DAMASCENO-SILVA, 2009). Características como ciclo relativamente curto (cerca de 60-120 dias), arquitetura da planta, qualidade de sementes e produtividade tornam a cultura bastante atrativa para obtenção de genótipos importantes comercialmente. Além do exposto, a busca por plantas de altura adequada a colheita mecânica incentiva o investimento de empresários para a produção em larga escala (FROTA *et al.*, 2000). Nesse aspecto, são desenvolvidos cultivares que possuam porte de planta semiereto, maturação de vagens mais uniformes e inserção de vagens acima da folhagem (FREIRE FILHO *et al.*, 2008).

Rocha *et al.* (2003) relatam que parâmetros genéticos como herdabilidade, correlação entre caracteres e coeficiente de variação são extremamente importantes, permitindo descobrir a variabilidade genética, o nível de expressão do componente genético das variáveis e a existência de correlação entre eles. Cruz *et al.* (2004) afirmam que é importante ter o conhecimento sobre a associação entre os principais componentes morfoagronômicos de uma planta, para que se compreenda a influência que um caráter exerce sobre a expressão de outros caracteres. No melhoramento genético de plantas, busca-se não somente a melhoria de um caráter específico, mas também, o aprimoramento de outras características da planta.

2.4 Banco Ativo de Germoplasma da UFC

A finalidade básica do banco de germoplasma de caupi é a manutenção e ampliação da variabilidade da espécie, oferecendo aos melhoristas material genético para a obtenção de novas cultivares, economicamente vantajosas, melhor adaptação às condições climáticas e mais resistentes a doenças e a pragas (FREIRE *et al.*, 1999).

Para o registro do germoplasma coletado, foi criado um código de identificação para os acessos. Nesse código foi utilizado a sigla CE, que representa a palavra Ceará, seguida de hífen e do número do acesso da coleção. Foram criados formulários, tabelas, consultas e relatórios com informações referentes as caracterizações botânicas, caracterizações agronômicas, estoque e registro dos acessos do BAG através do sistema BAGCaupi, desenvolvido pelo programa MS Access2007. O sistema automaticamente seleciona os genótipos que precisam ser renovados, facilitando o controle do BAG (SILVA *et al.*, 2010).

Tendo em vista a grande importância do feijão-caupi socioeconomicamente, principalmente na região Nordeste, por constituir uma das principais fontes de proteínas, faz-se com que o banco ativo de germoplasma da Universidade Federal do Ceará funcione como uma importante ferramenta para a manutenção e preservação dessa cultura, podendo ainda identificar novos genótipos para utilização em programas de melhoramento genético a fim de solucionar problemas futuros (FREIRE FILHO *et al.*, 2011).

3. METODOLOGIA

3.1 Descrição do local de estudo

O experimento foi conduzido na área de multiplicação de feijão-caupi, do Departamento de Fitotecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), no período de fevereiro a junho de 2018. O local apresenta como características altitude de 47 m, latitude Sul 3° 44' 27,1" e longitude Oeste 38° 34' 39". A temperatura média na área nesse intervalo foi de 26°C (CLIMATE-DATA.ORG, 2018).

3.2 Condução do Experimento

Foram utilizados 58 acessos de feijão-caupi, pertencentes ao banco ativo de germoplasma da UFC, para caracterização e renovação do acervo. A parcela experimental foi composta por uma fileira de cinco metros, com espaçamento entre fileiras de dois metros e de 0,5 metros entre plantas, dentro da fileira. Para a regeneração no banco ativo de germoplasma faz-se o uso de sementes intactas. Dessa forma a produção avaliada foi obtida após o processo de seleção das sementes, descartando todas que apresentaram algum tipo de dano ou injúria.

Para realizar a abertura das covas foram utilizadas enxadas e posteriormente, semeadas três sementes por cova. Cerca de 15 dias após o plantio foi realizado o desbaste, deixando uma planta por cova e, também, o transplântio para as covas onde as sementes não germinaram, mantendo, dessa forma, dez plantas em cada fileira/parcela.

Durante o plantio o controle de plantas daninhas foi feito por meio de capina manual, com uso de enxadas. O controle fitossanitário foi feito com a utilização de defensivos agrícolas, segundo recomendações registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Ao final do período, as sementes foram colhidas e, após o processo de seleção, realizado o expurgo destas, para eliminação de possíveis pragas e doenças, mediante uso de fosfina (PH3), segundo recomendações pré-existentes (FIGURA 1). Em seguida, as sementes selecionadas e expurgadas foram armazenadas no BAG.

Figura 1 - Sementes em bandeja (A) para seguirem para o processo de expurgação, em estufa para expurgo (B).



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Descritores Morfológicos e Agronômicos

Durante o experimento foram avaliados diversos caracteres, para mensurar a qualidade agronômica das sementes e a expressão de seus genes, sob ação do ambiente. Essas observações foram divididas em descritores quantitativos e qualitativos (TEÓFILO *et al.*, 2008).

3.3.1 Descritores Quantitativos

3.3.1.1 Floração Inicial

Compreende o número de dias entre a semeadura e o momento em que 10% das plantas da fileira apresentam pelo menos uma flor aberta, podendo-se ser classificada em extra precoce (< 30 dias), precoce (31 – 40 dias), médio (41 – 50 dias), tardio (51 – 60 dias), extra tardio (> 60 dias).

3.3.1.2 Comprimento da Vagem

Corresponde à média dos comprimentos de uma amostra de 10 vagens escolhidas aleatoriamente do total de vagens produzidas. A medida do comprimento é feita com um auxílio de um barbante. Podendo-se ser classificada em: extra pequena (< 10 cm), pequena (10,1 – 15 cm), média (15,1 – 25 cm), grande (25,1 – 30 cm), extragrande (> 30 cm).

3.3.1.3 Número de Vagens por Planta e Número de Sementes por Vagem

O número de vagens por planta corresponde à quantidade total de vagens produzidas dividido pelo estande final. Já o número de sementes por vagem é obtido através da média do total de sementes obtidas de uma amostra de 10 vagens escolhidas aleatoriamente do

total de vagens produzidas. Podendo ser classificada em: pequena (< 10 sementes), média (10 – 20 sementes), grande (> 20 sementes).

3.3.1.4 Peso de Cem Sementes

Dado estimado a partir de uma amostra de 100 sementes tomadas ao acaso. O tamanho da semente pode ser classificado com base no peso de 100 sementes, sendo: extra pequena (< 10 g por 100 sementes), pequena (10,1 – 15 g por 100 sementes), médio (15,1 – 25 g por 100 sementes), grande (25,1 – 30 g por 100 sementes), extragrande (> 30 g por 100 sementes).

3.3.1.5 Produção Total em Gramas e Produção por Planta em Gramas

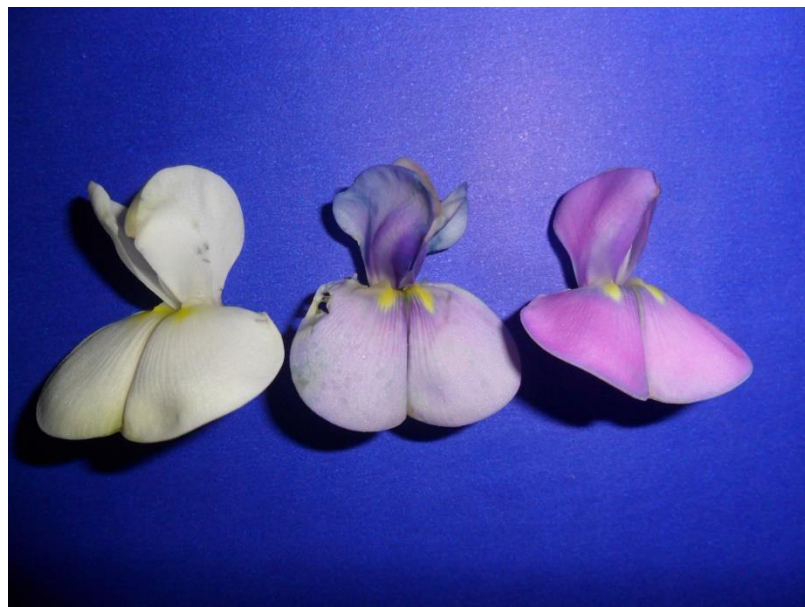
A produção total em gramas compreende o peso total de sementes da parcela/fileira, determinado com o auxílio de uma balança graduada em gramas. Já a produção por planta em gramas é obtida dividindo-se a produção total em gramas pelo número de plantas da fileira que produziram vagens.

3.3.2 Descritores Qualitativos

3.3.2.1 Cor da Flor

Caracterização do acesso de acordo com a cor predominante da flor. Pode ser classificada em branca (Br), violeta (Vi) e violeta clara (Vic) (FIGURA 2).

Figura 2 - Exemplificação das cores das flores observadas em campo.

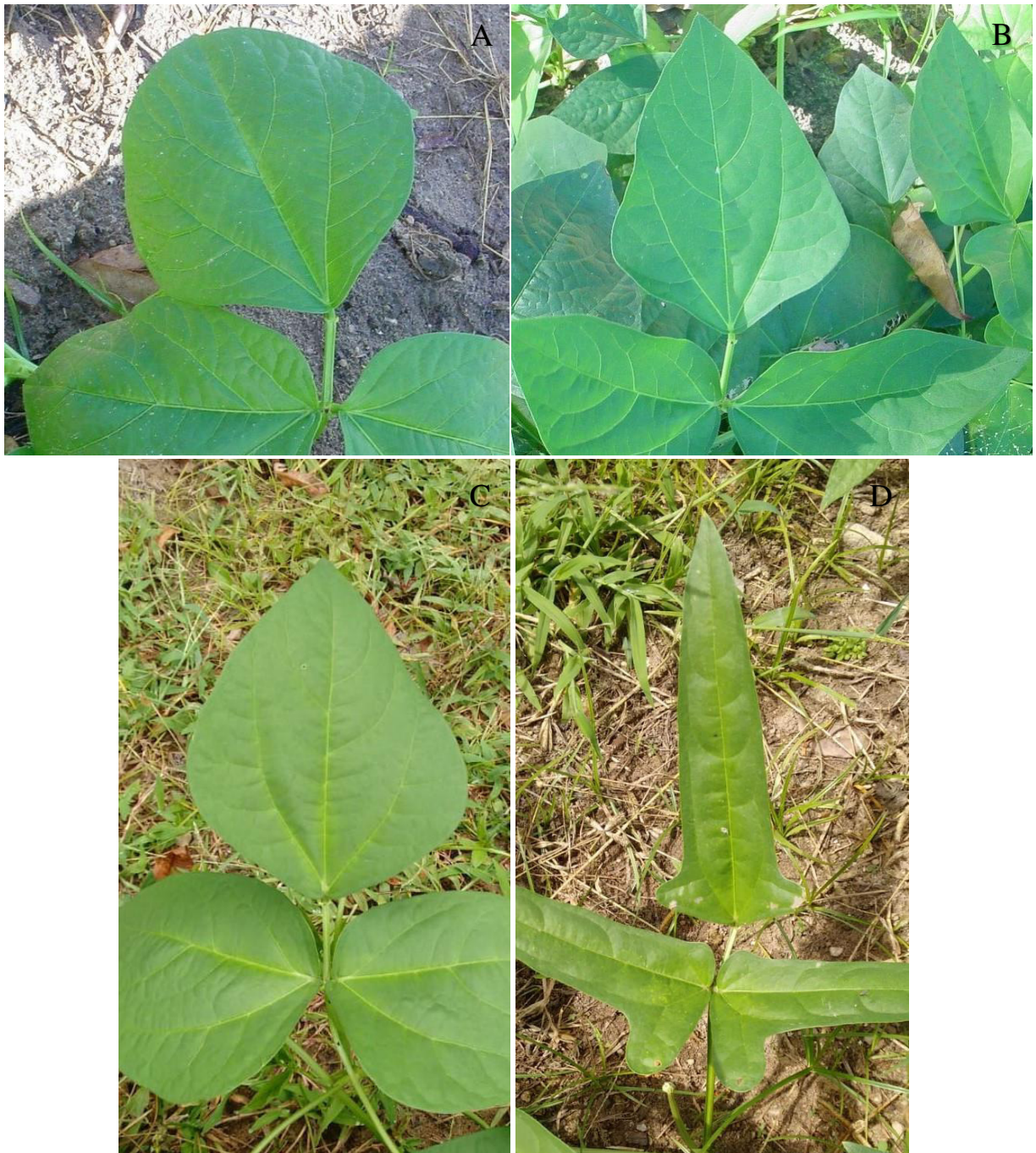


Fonte: TEÓFILO, 2015.

3.3.2.2 Forma do Folíolo Central

Caracterização do acesso de acordo com a forma do folíolo central. Podem ser classificados em ovalada (O), semi-ovalada (So), semilanceolada (Sl) e lanceolada (L) (FIGURAS 3).

Figura 3 - Folhas ovaladas (A), semi lanceoladas (B), folhas semi ovaladas (C) e lanceolada (D), observadas no campo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.2.3 Porte da Planta

Pode ser classificado em ereto (Er), quando os ramos principais e laterais são curtos, com os ramos laterais paralelos formando um ângulo agudo com o ramo principal; semiereto (Ser), quando o ramo principal e lateral tem tamanho médio, com os ramos laterais aproximadamente perpendiculares ao ramo principal, geralmente sem tocar no solo; semiprostado (Spr), quando o ramo principal e lateral tem tamanho médio a longo, com os ramos laterais, a partir do terço médio, tocando o solo e apresentando tendência para apoiarem-se em suportes verticais; prostado (Pr), quando se tem o ramo principal de tamanho curto a longo e laterais de tamanho médio a longo, com ramos laterais inferiores tocando quase que totalmente o solo e apresentando pouca tendência de se apoiar em suportes verticais.

3.3.2.4 Posições das Vagens na Planta

Refere-se a caracterização do acesso conforme o tipo de distribuição das vagens em relação à copa da planta. Podendo ser classificada: acima da folhagem (Af), no nível da folhagem (Nf) e em todas as camadas da folhagem (Df).

3.3.2.5 Cor da Vagem

Caracterização do acesso conforme a cor predominante da vagem no ponto de colheita. Podendo ser classificada em Amarela (Am), Rosada (Rs), roxa (Rx) e rajada (Rj) (FIGURA 4).

Figura 4 - Cores das vagens colhidas no campo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.2.6 Forma da Vagem

Caracterização do acesso conforme a forma predominante da vagem no ponto de colheita. Podendo ser classificada em reta cilíndrica (Rc), reta achatada (Ra), Curva cilíndrica (Cc) e curva achatada (Ca).

3.3.2.7 Cor da semente

Pode ser classificada como branca (Br), branca com halo marrom (Brhama), branca com halo mosqueado marrom (brhamoma), branca com halo mosqueado roxo (Brhamorx), branca com halo preto (Brhapr), branca com halo roxo (Brharx), branca com halo vinagre (Brhavn), branca marrom (Brma), branca mosqueado marrom (Brmoma), branca mosqueado roxo (Brmorx), branca e preta (Brpr), branca e roxa (Brrx), branca e vinagre (Brvn), creme (Cr), esverdeada (Ev), marrom (Ma), verde (Ve), mosqueado marrom (Moma), mosqueado roxa (Morx), preta (Pr), rajada marrom (Rjma), rajada vinagre (Rjvn), roxa (Rx), vinagre (Vn) (FIGURA 5).

Figura 5 - Exemplos de cores das sementes colhidos.

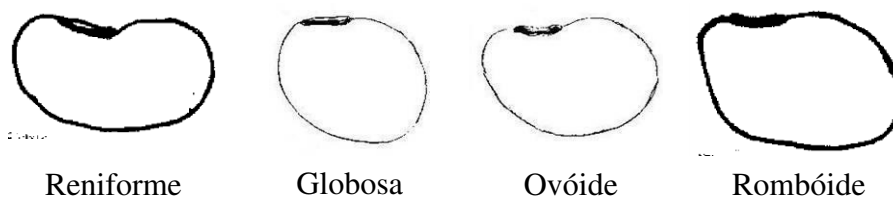


Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.2.8 Forma da semente

Forma predominante das sementes secas do acesso. Podendo ser classificada em reniforme (Re), globosa (Gb), ovóide (Ov) e romboide (Rb) (FIGURA 6).

Figura 6 - Exemplos de formas das sementes.



Fonte: MAPA, 2010.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caracterização botânica realizada nos 58 acessos de feijão-caupi mostrou uma grande variabilidade quanto aos caracteres relacionados a cor da flor, porte da planta e posições da vagem. Dos 58 acessos, em relação ao porte, nove apresentaram porte ereto, 21 semiereto, 27 semi prostrado e um apresentou porte prostrado (TABELA 1).

Tabela 1 – Dados da caracterização, expressando a variedade observada na colheita dos materiais. (Br) – Flor branca; (Vi) – Flor violeta; (Vic) – Flor violeta clara; (Er) – Porte ereto; (Ser) – Porte semi ereto; (Spr) – Porte semi prostrado; (Pr) – Porte prostrado; (O) – Foliolo central ovalado; (So) – Foliolo central semiovalado; (Sl) – Foliolo central semilanceolado; (L) – Foliolo central lanceolado; (Af) – Posição das vagens acima das folhagens; (Nf) – Posição das vagens no nível das folhagens; (Df) – Posição das vagens em todas as camadas da folhagem.

Acessos	Nome de origem	COR DA FLOR			PORTE			FOLIÓLO CENTRAL			POSIÇÃO DAS VAGENS				
		Br	Vi	Vc	Er	Ser	Spr	Pr	O	So	Sl	L	Af	Nf	Df
CE-003	Vinagre-1		x								x		x		
CE-024	Cowpea-535		x									x		x	
CE-099	Floricean	x					x				x				
CE-109	Lot7909-aik-83	x						x					x		
CE-118	Precoce		x									x		x	
CE-121	-		x										x		
CE-125	-		x										x		
CE-129	539		x										x		
CE-149	1249		x										x		
CE-153	1558		x										x		x
CE-167	2913		x										x		
CE-186	-		x										x		
CE-197	Coleção Pernambuco-V-3	x											x		
CE-202	V-14		x										x		
CE-206	V-33												x		
CE-223	V-Chiapas 275		x										x		
CE-245	TVu 57		x										x		
CE-352	Vita-5 (TVu 4557)	x											x		
CE-355	Vita-3 (TVu 1190)		x										x		
CE-357	SVS-3		x										x		
CE-367	TVx 289-4 G		x										x		
CE-369	TVx 1843-1 C		x										x		
CE-372	TVx 1836-90 E	x											x		
CE-390	-		x										x		
CE-457	TVu-2769		x										x		
CE-470	TVu3509		x										x		
CE-545	S-107		x										x		
CE-566	CE-31 x CE-25		x										x		
CE-570	CE-315 x CE-31			x									x		

Continua...

Continuação.

CE-573	CE-315 x CE-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
CE-579	CE-315 x CE-1		X											X		
CE-581	CE-315 x CE-1	X		X										X		
CE-602	-	X			X									X		
CE-627	CNCx 163-18F	X		X										X		
CE-659	CNCx 190-2E/P		X											X		
CE-688	CNCx 666-29E	X			X									X		
CE-693	CNCx 666-41E	X			X									X		
CE-695	CNCx 666-44E	X			X									X		
CE-701	CNCx 666-51	X			X									X		
CE-735	CNCx 660-7E	X				X								X		
CE-753	CNCx 679-50E	X				X								X		
CE-767	TVx 5050-07C	X				X								X		
CE-789	CNCx 251-4E-	X			X									X		
CE-821	[016014(03)(01)]	X												X		
CE-880	CNCx 249-308F-1	X					X							X		
CE-881	CNCx 249-313F	X						X						X		
CE-897	CNCx 333-35E	X												X		
CE-903	CNCx 333-55E		X											X		
CE-906	CNCx 333-66E	X								X				X		
CE-953	IT 82D-60	X					X							X		
CE-956	UCR 95-701	X				X								X		
CE-965	MNC-06-887B-835	X				X								X		
CE-966	TVu 3961	X						X						X		
CE-968	TE 97-309G-4		X											X		
CE-969	Pampo	X					X							X		
CE-987	IT 81D-1064					X							X			
CE-990	IT 82E-49					X								X		
CE-1007	MNC-01-625D	X											X			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em pesquisa realizada por Barreto (2006), foi verificado que, para os agricultores cearenses, o interesse quanto ao porte varia de acordo com o tipo de irrigação. Os que usam irrigação natural, das chuvas, preferem plantas de porte prostrado e semi-prostrado. Já os que utilizam sistemas de irrigação, preferem espécies de porte ereto. Tal fato se relaciona com a questão de acúmulo de umidade entre plantas, incidência de doenças, facilidade na colheita e produção, muito provavelmente.

Diante disso, a variação observada no porte dos 58 acessos evidencia a qualidade do material presente no BAG da Universidade Federal do Ceará, podendo atender as diferentes demandas dos agricultores do estado.

Com relação ao aspecto das vagens (cor, forma e comprimento), foi verificada grande variedade de ocorrências, característica importante para o melhoramento de plantas. Os dados coletados estão expressos a seguir (Tabela 2).

Tabela 2 - Características das vagens colhidas em campo. (Rs) - Rosa; (Rx) - Roxa; (Am) - Amarela; (Rj) - Rajada; (Rc) – Reta cilíndrica; (Ra) – Reta achatada; (Cc) – Curva cilíndrica; (Ca) – Curva achatada.

Acessos	Nome de origem	CARACTERÍSTICAS DA VAGEM			
		COR	FORMA	COMPRIMENTO (cm)	CLASSIFICAÇÃO
CE-003	Vinagre-1	Rs	Re	24,5	Média
CE-024	Cowpea-535	Rs	Ce	15,3	Média
CE-099	Floricrean	Rs	Re	11,7	Pequena
CE-109	Lot7909-aik-83	Rx	Ce	15,55	Média
CE-118	Precoce	Am	Re	15,3	Média
CE-121	-	Am	Re	22,8	Média
CE-125	-	Am	Ce	16,1	Média
CE-129	539	Rs	Ce	23,7	Média
CE-149	1249	Am	Ce	18,7	Média
CE-153	1558	Am	Re	12,8	Pequena
CE-167	2913	Rs	Ce	21,2	Média
CE-186	-	Rs	Re	22,1	Média
CE-197	Coleção Pernambuco-V-3	Rs	Ce	15,41	Média
CE-202	V-14	Am	Re	15,5	Média
CE-206	V-33	Am	Ce	14,4	Pequena
CE-223	V-Chiapas 275	Am	Re	17,7	Média
CE-245	TVu 57	Am	Re	15,35	Média
CE-352	Vita-5 (TVu 4557)	Am	Ce	13,75	Pequena
CE-355	Vita-3 (TVu 1190)	Rs	Re	19,2	Média
CE-357	SVS-3	Am	Ce	17,5	Média
CE-367	TVx 289-4 G	Rx	Re	14,1	Pequena
CE-369	TVx 1843-1 C	Rs	Re	17	Média
CE-372	TVx 1836-90 E	Am	Re	17,56	Média
CE-390	-	Rs	Ca	16,4	Média
CE-457	TVu-2769	Rj	Re	11,82	Pequena
CE-470	TVu3509	Rx	Ce	16,95	Média
CE-545	S-107	Am	Ce	22,2	Média
CE-566	CE-31 x CE-25	Rs	Ce	22,6	Média
CE-570	CE-315 x CE-31	Am	Re	18,8	Média
CE-573	CE-315 x CE-1	Rs	Ra	17,8	Média
CE-579	CE-315 x CE-1	Rs	Ra	19,6	Média
CE-581	CE-315 x CE-1	Am	Re	16,3	Média
CE-602	-	Rx	Re	10,8	Pequena
CE-627	CNCx 163-18F	Am	Ra	23,4	Média
CE-659	CNCx 190-2E/P	Rx	Re	18,9	Média
CE-688	CNCx 666-29E	Am	Ce	16,85	Média
CE-693	CNCx 666-41E	Am	Ce	18,7	Média
CE-695	CNCx 666-44E	Rs	Re	18,27	Média
CE-701	CNCx 666-51	Am	Re	18	Média
CE-735	CNCx 660-7E	Re	Ce	20,1	Média
CE-753	CNCx 679-50E	Rs	Ce	21,29	Média
CE-767	TVx 5050-07C	Am	Ra	15,1	Média
CE-789	CNCx 251-4E-	Am	Ca	16,6	Média
CE-821	[016014(03)(01)]	Am	Re	20,9	Média
CE-880	CNCx 249-308F-1	Am	Ce	18,2	Média

Continua....

Continuação.

CE-881	CNCx 249-313F	Rs	Re	19,5	Média
CE-897	CNCx 333-35E	Am	Re	17,3	Média
CE-903	CNCx 333-55E	Am	Re	14,52	Pequena
CE-906	CNCx 333-66E	Am	Re	16,9	Média
CE-953	IT 82D-60	Am	Ra	16,7	Média
CE-956	UCR 95-701	Rx	Re	12,4	Pequena
CE-965	MNC-06-887B-835	Rx	Re	15,7	Média
CE-966	TVu 3961	Rs	Re	16,9	Média
CE-968	TE 97-309G-4	Rs	Cc	21,3	Média
CE-969	Pampo	Am	Cc	17,4	Média
CE-987	IT 81D-1064	Am	Ca	18,06	Média
CE-990	IT 82E-49	Rs	Re	14,75	Pequena
CE-1007	MNC-01-625D	Am	Cc	13,12	Pequena

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos 58 acessos analisados, 30 apresentaram coloração amarelada, 19 colorações rósea, sete apresentaram coloração arroxeada e apenas um apresentou coloração rajada. Quanto à forma, também houve grande variação, ocorrendo 29 vagens com forma reta cilíndrica, 21 com forma curva cilíndrica, cinco com forma reta achatada e três com forma curva achatada. O comprimento da vagem variou de 11,7 cm a 24,5 cm, sendo a maior parte das vagens classificadas como médias.

Com relação as sementes, mostrou-se uma grande variabilidade nos caracteres cor, forma. A classificação do tamanho da semente, em relação ao peso de 100 sementes, variou de extra pequena à médio (TABELA 3). Foi observado segregação no acesso ACC-987, com variação na cor. Essa segregação comprova a alta variabilidade genética associada a cultura do feijão-caupi que vem ocorrendo desde as primeiras introduções no Brasil. (FIGURA 7).

Tabela 3 - Características das sementes colhidas em campo.

Acessos	Nome de origem	CARACTERÍSTICAS DO GÃO				
		COR	FORMA	TEXTURA	PESO 100 S (g)	CLASSIFICAÇÃO
CE-003	Vinagre-1	Vn	Re	Ls	17,99	Médio
CE-024	Cowpea-535	Brma	Ov	Ls	13,87	Pequena
CE-099	Floricean	Cr	Ov	Ls	17,4	Médio
CE-109	Lot7909-aik-83	Brhama	Ov	Rg	14,46	Pequena
CE-118	Precoce	Ma	Rb	Ls	20,74	Médio
CE-121	-	Ma	Re	Ls	17,28	Médio
CE-125	-	Ma	Ov	Ls	13,3	Pequena
CE-129	539	Morx	Ov	Ls	12,26	Pequena
CE-149	1249	Ma	Ov	Ls	17,17	Médio
CE-153	1558	Pr	Rb	Ls	14,67	Pequena
CE-167	2913	Vn	Ov	Ls	17,34	Médio
CE-186	-	Moma	Ov	Ls	22,25	Médio
CE-197	Coleção Pernambuco-V-3	Brhama	Ov	Ls	13,97	Pequena
CE-202	V-14	Brhapr	Ov	Rg	18,75	Médio
CE-206	V-33	Brhapr	Ov	Ls	14,51	Pequena

(Br) – Cor branca; (Brhama) – Cor branca com halo marrom; (Brhamoma) – Cor branca com halo mosqueado marrom; (Brhamorx) – Cor branca com halo mosqueado roxo; (Brhapr) – Cor branca com halo preto; (Brharx) – Cor branca com halo roxo; (Brhavn) – Cor branca com halo vinagre; (Brma) – Cor branca marrom; (Brmoma) – Cor branca mosqueado marrom; (Brmorx) – Cor branca mosqueado roxo; (Brpr) – Cor branca e preta; (Brrx) – Cor branca e roxa; (Brvn) – Cor branca e vinagre; (Cr) – Cor creme; (Ev) – Cor esverdeada; (Ma) – Cor marrom; (Ve) – Cor verde; (Moma) – Cor mosqueado marrom; (Morx) – Cor mosqueado roxo; (Pr) – Cor preta; (Rjma) – Cor rajada marrom; (Rjvn) – Cor rajada vinagre; (Rx) – Cor roxa; (Vn) - Cor vinagre; (Re) - Forma reniforme; (Gb) - Forma globosa; (Ov) – Forma ovóide; (Rb) – Forma romboide; (Ls) – Textura Lisa e (Rg) – Textura Rugosa.

Continua...

Continuação.

CE-223	V-Chiapas 275	Vn	Re	Ls	11,73	Pequena
CE-245	TVu 57	Morx	Rb	Ls	10,56	Pequena
CE-352	Vita-5 (TVu 4557)	Br	Ov	Rg	10,24	Pequena
CE-355	Vita-3 (TVu 1190)	Vn	Ov	Ls	17,84	Médio
CE-357	SVS-3	Ma	Ov	Ls	13,03	Pequena
CE-367	TVx 289-4 G	Ev	Ov	Ls	13,6	Pequena
CE-369	TVx 1843-1 C	Vn	Ov	Ls	9,44	Extrapequena
CE-372	TVx 1836-90 E	Brma	Re	Ls	15	Pequena
CE-390	-	Ma	Rb	Ls	17,97	Médio
CE-457	TVu-2769	Vn	Ov	Ls	8,54	Extrapequena
CE-470	TVu3509	Vn	Ov	Ls	12,17	Pequena
CE-545	S-107	Pr	Re	Ls	15,82	Médio
CE-566	CE-31 x CE-25	Cr	Ov	Ls	10,36	Pequena
CE-570	CE-315 x CE-31	Cr	Ov	Ls	11,6	Pequena
CE-573	CE-315 x CE-1	Ev	Ov	Ls	14,21	Pequena
CE-579	CE-315 x CE-1	Ma	Ov	Ls	14,51	Pequena
CE-581	CE-315 x CE-1	Ev	Ov	Ls	13,99	Pequena
CE-602	-	Rx	Rb	Ls	16,02	Médio
CE-627	CNCx 163-18F	Ma	Re	Ls	21,09	Médio
CE-659	CNCx 190-2E/P	Brhamorx	Ov	Ls	13,49	Pequena
CE-688	CNCx 666-29E	Pr	Ov	Ls	13,19	Pequena
CE-693	CNCx 666-41E	Pr	Ov	Ls	13,58	Pequena
CE-695	CNCx 666-44E	Pr	Re	Ls	15,19	Médio
CE-701	CNCx 666-51	Pr	Ov	Ls	13,8	Pequena
CE-735	CNCx 660-7E	Ev	Ov	Ls	15,62	Médio
CE-753	CNCx 679-50E	Ma	Ov	Ls	14,14	Pequena
CE-767	TVx 5050-07C	Br	Re	Ls	18,28	Médio
CE-789	CNCx 251-4E-	Ma	Ov	Ls	15,25	Médio
CE-821	[016014(03)(01)]	Ma	Re	Ls	12,45	Pequena
CE-880	CNCx 249-308F-1	Brhama	Ov	Ls	13,95	Pequena
CE-881	CNCx 249-313F	Ma	Ov	Ls	13,88	Pequena
CE-897	CNCx 333-35E	Ma	Ov	Ls	16,82	Médio
CE-903	CNCx 333-55E	Ma	Rb	Ls	13,77	Pequena
CE-906	CNCx 333-66E	Ma	Ov	Ls	16,04	Médio
CE-953	IT 82D-60	Brhapr	Ov	Ls	17,94	Médio
CE-956	UCR 95-701	Brhama	Ov	Rg	11,46	Pequena
CE-965	MNC-06-887B-835	Ma	Ov	Ls	9,02	Extrapequena
CE-966	TVu 3961	Cr	Ov	Ls	8,84	Extrapequena
CE-968	TE 97-309G-4	Cr	Ov	Ls	16,62	Médio
CE-969	Pampo	Brma	Ov	Ls	20,37	Médio
CE-987	IT 81D-1064	Ma	Ov	Ls	22,68	Médio
CE-990	IT 82E-49	Bahapr	Re	Rg	16,57	Médio
CE-1007	MNC-01-625D	Br	Re	Rg	16,35	Médio

(Br) – Cor branca; (Brhama) – Cor branca com halo marrom; (Brhamoma) – Cor branca com halo mosqueado marrom; (Brhamorx) – Cor branca com halo mosqueado roxo; (Brhapr) – Cor branca com halo preto; (Brharx) – Cor branca com halo roxo; (Brhavn) – Cor branca com halo vinagre; (Brma) – Cor branca marrom; (Brmoma) – Cor branca mosqueado marrom; (Brmorx) – Cor branca mosqueado roxo; (Brpr) – Cor branca e preta; (Brrx) – Cor branca e roxa; (Brvn) – Cor branca e vinagre; (Cr) – Cor creme; (Ev) – Cor esverdeada; (Ma) – Cor marrom; (Ve) – Cor verde; (Moma) – Cor mosqueado marrom; (Morx) – Cor mosqueado roxa; (Pr) – Cor preta; (Rjma) – Cor rajada marrom; (Rjvn) – Cor rajada vinagre; (Rx) – Cor roxa; (Vn) – Cor vinagre; (Re) – Forma reniforme; (Gb) – Forma globosa; (Ov) – Forma ovóide; (Rb) – Forma romboide; (Ls) – Textura Lisa e (Rg) – Textura Rugosa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 - Segregação em sementes oriundas do mesmo acesso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados obtidos a partir dos descritores quantitativos foram submetidos à estatística descritiva, calculando-se os valores mínimos, máximos, média, desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão.

Os acessos apresentaram grande variação para a maioria dos caracteres quantitativos avaliados. Os valores médios de comprimento da vagem variaram entre 10,80 cm e 24,50 cm, para os acessos CE-602 e CE-003, respectivamente. Os valores médios da produção total e produção por planta apresentam uma variação de 60 g a 975 g e 8,07 g a 97,50, respectivamente. As médias estimadas para o peso de 100 sementes variam de 11,6 g a 22,68 g. O acesso que apresentou maior produção e produção por planta foi o CE-881 com 975 g e 97,5 g, respectivamente (TABELAS 4 E 5). No entanto, o acesso CE-966 foi o que apresentou o maior número de vagens por planta (70,3), isso pode ser explicado aos sucessivos ataques de pragas e doenças, prejudicando a qualidade das sementes e conseqüentemente refletindo na sua produção (FIGURA 8).

Tabela 4 - Dados quantitativos obtidos das sementes colhidos em campo.

Acessos	Nome de origem	DADOS QUANTITATIVOS						
		F	CVA	NVP	NSV	PCS	P	P/PL
CE-003	Vinagre-1	43	24,5	34,22	16	17,99	510	56,66
CE-024	Cowpea-535	45	15,3	30,77	11	13,87	625	62,5
CE-099	Floricean	40	17,7	15,2	16	17,4	290	8,07
CE-109	Lot7909-aik-83	32	15,55	10	11	14,46	105	11,66
CE-118	Precoce	37	15,3	13,44	15	20,74	300	37,5
CE-121	-	41	22,8	37	13	17,28	325	32,5
CE-125	-	40	16,1	22,3	12	13,3	335	33,5
CE-129	539	42	23,7	52,11	17	12,26	445	49,44
CE-149	1249	42	18,7	21	18	17,17	435	48,33
CE-153	1558	36	12,18	38,8	10	14,67	495	49,5
CE-167	2913	40	21,2	26,56	16	17,34	485	53,89
CE-186	-	41	22,1	33,44	17	22,35	700	77,78
CE-197	Coleção Pernambuco-V-3	36	15,41	37,44	13	13,97	480	48
CE-202	V-14	42	15,5	16,9	14	18,75	320	35,56
CE-206	V-33	34	14,4	7,5	13	14,51	85	9,44
CE-223	V-Chiapas 275	43	17,7	32,1	18	11,73	505	56,11
CE-245	TVu 57	37	15,35	65,57	17	10,56	680	68
CE-352	Vita-5 (TVu 4557)	41	13,75	38	11	10,24	415	41,5
CE-355	Vita-3 (TVu 1190)	41	19,2	16,2	16	17,84	430	43
CE-357	SVS-3	37	17,5	36,8	13	13,03	495	70,71
CE-367	TVx 289-4 G	37	14,1	50	11	13,6	580	58
CE-369	TVx 1843-1 C	37	17	16,8	18	9,44	335	33,5
CE-372	TVx 1836-90 E	37	17,56	21,17	13	15	145	14,5
CE-390	-	32	16,4	9,78	11	17,97	135	15
CE-457	TVu-2769	41	11,82	67,6	10	8,54	540	54
CE-470	TVu3509	40	16,95	24,6	14	12,17	290	48,33
CE-545	S-107	41	22,2	10,8	16	15,82	215	23,89
CE-566	CE-31 x CE-25	45	22,6	38,5	18	10,36	560	56
CE-570	CE-315 x CE-31	42	18,8	44,2	17	11,6	620	62
CE-573	CE-315 x CE-1	45	17,8	58	15	14,21	765	76,5
CE-579	CE-315 x CE-1	43	19,6	36	16	15,9	775	77,5
CE-581	CE-315 x CE-1	40	16,3	67,67	15	13,99	880	88
CE-602	-	41	10,8	11,5	16	16,02	160	16
CE-627	CNCx 163-18F	41	23,4	18,5	15	21,09	505	50,5
CE-659	CNCx 190-2E/P	41	18,9	32,2	17	13,49	560	62,22
CE-688	CNCx 666-29E	43	16,85	14,9	15	13,19	185	23,13
CE-693	CNCx 666-41E	41	18,7	43,78	16	13,58	620	62
CE-695	CNCx 666-44E	50	18,27	12,4	9	15,19	110	11
CE-701	CNCx 666-51	43	18	41,2	15	13,8	710	71
CE-735	CNCx 660-7E	41	20,1	51,4	15	15,42	455	50,56
CE-753	CNCx 679-50E	44	21,29	56	16	14,14	635	63,5
CE-767	TVx 5050-07C	38	15,1	36,22	10	18,28	430	43
CE-789	CNCx 251-4E-	32	16,6	10	11	15,25	135	13,5
CE-821	[016014(03)(01)]	51	20,9	38,2	16	12,45	455	50,56
CE-880	CNCx 249-308F-1	41	18,1	49,3	14	13,95	595	66,11

(F) – Floração inicial; (CVA) – Comprimento da Vagem; (NVP) – Número de Vagens por planta; (NSV) – Número de sementes por vagem; (PCS) – Peso de cem sementes; (P) – Produção total em gramas e (P/PL) – Produção por planta em gramas.

Continuação.

CE-881	CNCx 249-313F	45	19,5	53,6	15	13,88	975	97,5
CE-897	CNCx 333-35E	40	17,3	21	15	16,82	325	32,5
CE-903	CNCx 333-55E	34	14,52	27	15	13,77	355	35,5
CE-906	CNCx 333-66E	41	16,9	19,11	14	16,04	300	33,33
CE-953	IT 82D-60	32	16,7	14,5	16	17,94	170	18,89
CE-956	UCR 95-701	34	12,4	23,7	11	11,45	270	27
CE-965	MNC-06-887B-835	43	15,7	49,75	14	9,02	375	41,67
CE-966	TVu 3961	54	16,9	70,3	16	8,84	605	60,5
CE-968	TE 97-309G-4	46	21,3	35,3	16	16,62	465	46,5
CE-969	Pampo	44	17,4	50,67	14	20,37	680	85
CE-987	IT 81D-1064	38	18,06	13,5	17	22,68	860	86
CE-990	IT 82E-49	34	14,75	14,3	9	16,57	135	13,5
CE-1007	MNC-01-625D	37	13,12	5,1	7	16,34	60	10
MÉDIAS		40,33	17,53	31,79	14,22	14,9	438,45	46,07
DESVIO PADRÃO		4,52	3,09	17,37	2,64	3,24	218,18	22,78
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO		11,21	17,65	54,63	18,53	21,77	49,76	49,45
ERRO PADRÃO		0,59	0,41	2,28	0,35	0,43	28,65	2,99

(F) – Floração inicial; (CVA) – Comprimento da Vagem; (NVP) – Número de Vagens por planta; (NSV) – Número de sementes por vagem; (PCS) – Peso de cem sementes; (P) – Produção total em gramas e (P/PL) – Produção por planta em gramas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5 - Estatística descritiva dos dados obtidos a partir da análise das sementes colhidos.

DESCRITORES	MINIMO	MAXIMO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	ERRO PADRÃO	CV
F	32	54	40,33	4,52	0,59	11,21
CVA	10,8	24,5	17,53	3,09	0,41	17,65
NVP	5,1	70,3	31,79	17,37	2,28	54,63
NSV	7	18	14,22	2,64	0,35	18,53
PCS	11,6	22,68	14,9	3,24	0,43	21,77
P	60	975	438,45	218,18	28,65	49,76
P/PL	8,07	97,5	46,07	22,78	2,99	49,45

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o processo de seleção, acesso CE-881 foi o que mais teve produção (975 g) para o BAG, no entanto o acesso CE-1007 foi o que obteve a menor produção (60 g). O coeficiente de variância (CV) mostra que houve uma grande dispersão nos resultados no quesito NVP, PCS, P e P/P, devido ao fato da grande quantidade, onde cada um deles possuem suas características independentes, variando de acordo com sua adaptabilidade à região, tolerância e resistência a pragas e doenças.

Figura 8 - Plantas de feijão-caupi com pragas e outros problemas fitossanitários. Ataque de percevejos (A) e moscas minadoras (B), e apresentando sintomas de doenças como viroses (C) e carvão (D), respectivamente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Bertini *et al.* (2009), avaliando 16 acessos do banco germoplasma da UFC, obtiveram uma média para produção de sementes por planta de 43,26 g, sendo o maior valor detectado para o acesso CE-246 igual a 76,16 g. O valor médio encontrado no presente trabalho para essa característica foi de 46,07 g. O tipo de cultivar a ser usada pelo produtor depende do sistema de cultivo que será adotado. O pequeno produtor tem preferência por cultivares com longo período de floração e frutificação, que possibilite mais de uma colheita. Já para a agricultura empresarial as cultivares devem ser extras precoces a precoces (SOUZA, 2013). Dessa forma, fez-se a análise de precocidade da planta de acordo com sua floração inicial, onde se destacam os acessos CE- 109, CE-390, CE-789, CE-953 com valor mínimo de floração (32 dias), classificados como uma cultura precoce, e o acesso CE-966 com valor máximo de floração (54 dias), classificado como uma cultura tardia (TABELA 6).

Tabela 6 - Classificação dos indivíduos quanto ao período de floração.

Acessos	Nome de origem	F	Classificação
CE-003	Vinagre-1	43	Médio
CE-024	Cowpea-535	45	Médio
CE-099	Floricean	40	Precoce
CE-109	Lot7909-aik-83	32	Precoce
CE-118	Precoce	37	Precoce
CE-121	-	41	Médio
CE-125	-	40	Precoce
CE-129	539	42	Médio
CE-149	1249	42	Médio
CE-153	1558	36	Precoce
CE-167	2913	40	Precoce
CE-186	-	41	Médio
CE-197	Coleção Pernambuco-V-3	36	Precoce
CE-202	V-14	42	Médio
CE-206	V-33	34	Precoce
CE-223	V-Chiapas 275	43	Médio
CE-245	TVu 57	37	Precoce
CE-352	Vita-5 (TVu 4557)	41	Médio
CE-355	Vita-3 (TVu 1190)	41	Médio
CE-357	SVS-3	37	Precoce
CE-367	TVx 289-4 G	37	Precoce
CE-369	TVx 1843-1 C	37	Precoce
CE-372	TVx 1836-90 E	37	Precoce
CE-390	-	32	Precoce
CE-457	TVu-2769	41	Médio
CE-470	TVu3509	40	Precoce
CE-545	S-107	41	Médio

Continua...

Continuação.

CE-566	CE-31 x CE-25	45	Médio
CE-570	CE-315 x CE-31	42	Médio
CE-573	CE-315 x CE-1	45	Médio
CE-579	CE-315 x CE-1	43	Médio
CE-581	CE-315 x CE-1	40	Precoce
CE-602	-	41	Médio
CE-627	CNCx 163-18F	41	Médio
CE-659	CNCx 190-2E/P	41	Médio
CE-688	CNCx 666-29E	43	Médio
CE-693	CNCx 666-41E	41	Médio
CE-695	CNCx 666-44E	50	Médio
CE-701	CNCx 666-51	43	Médio
CE-735	CNCx 660-7E	41	Médio
CE-753	CNCx 679-50E	44	Médio
CE-767	TVx 5050-07C	38	Precoce
CE-789	CNCx 251-4E-	32	Precoce
CE-821	[016014(03)(01)]	51	Tardio
CE-880	CNCx 249-308F-1	41	Médio
CE-881	CNCx 249-313F	45	Médio
CE-897	CNCx 333-35E	40	Precoce
CE-903	CNCx 333-55E	34	Precoce
CE-906	CNCx 333-66E	41	Médio
CE-953	IT 82D-60	32	Precoce
CE-956	UCR 95-701	34	Precoce
CE-965	MNC-06-887B-835	43	Médio
CE-966	TVu 3961	54	Tardio
CE-968	TE 97-309G-4	46	Médio
CE-969	Pampo	44	Médio
CE-987	IT 81D-1064	38	Precoce
CE-990	IT 82E-49	34	Precoce
CE-1007	MNC-01-625D	37	Precoce

Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante disso, podemos destacar como indicação para o pequeno agricultor, os acessos CE-881, CE-579, CE-573, CE-966, classificados a nível de precocidade de médio a tardio, apresentando produção total de 975 g, 775 g, 765 g, 605 g, respectivamente. Já para a agricultura empresarial podemos destacar, como indicação, os acessos CE-581 e CE-987, classificados como precoces, apresentando produção total de 880 g e 860 g, respectivamente.

Ao correlacionar a produção total com o comprimento da vagem, número de vagens por planta e número de sementes por vagem é visto que o caractere produção independe dos

outros caracteres, visto que o objetivo é a produção de sementes sadias. Comparando-se o acesso CE-987 com o CE-129, verificamos que apesar do acesso CE-129 possuir um maior valor de NVP e CVA, 52,11 e 23,70 cm respectivamente, sua produção (445 g) de sementes sadias foi inferior a produção do acesso CE-987 (860 g) (TABELAS 7 E 8).

Tabela 7 - Correlação entre a (P) produção e o (CVA) comprimento das vagens, o (NVP) número de vagens por planta e o (NSV) número de sementes por vagem.

Acessos	Nome de origem	P	CVA	NVP	NSV
CE-881	CNCx 249-313F	975	19,5	53,6	15
CE-581	CE-315 x CE-1	880	16,3	67,67	15
CE-987	IT 81D-1064	860	18,06	13,5	17
CE-579	CE-315 x CE-1	775	19,6	36	16
CE-573	CE-315 x CE-1	765	17,8	58	15
CE-701	CNCx 666-51	710	18	41,2	15
CE-186	-	700	22,1	33,44	17
CE-245	TVu 57	680	15,35	65,57	17
CE-969	Pampo	680	17,4	50,67	14
CE-753	CNCx 679-50E	635	21,29	56	16
CE-024	Cowpea-535	625	15,3	30,77	11
CE-570	CE-315 x CE-31	620	18,8	44,2	17
CE-693	CNCx 666-41E	620	18,7	43,78	16
CE-966	TVu 3961	605	16,9	70,3	16
CE-880	CNCx 249-308F-1	595	18,1	49,3	14
CE-367	TVx 289-4 G	580	14,1	50	11
CE-566	CE-31 x CE-25	560	22,6	38,5	18
CE-659	CNCx 190-2E/P	560	18,9	32,2	17
CE-457	TVu-2769	540	11,82	67,6	10
CE-003	Vinagre-1	510	24,5	34,22	16
CE-223	V-Chiapas 275	505	17,7	32,1	18
CE-627	CNCx 163-18F	505	23,4	18,5	15
CE-153	1558	495	12,18	38,8	10
CE-357	SVS-3	495	17,5	36,8	13
CE-167	2913	485	21,2	26,56	16
CE-197	Coleção Pernambuco-V-3	480	15,41	37,44	13
CE-968	TE 97-309G-4	465	21,3	35,3	16
CE-735	CNCx 660-7E	455	20,1	51,4	15
CE-821	[016014(03)(01)]	455	20,9	38,2	16
CE-129	539	445	23,7	52,11	17
CE-149	1249	435	18,7	21	18
CE-355	Vita-3 (TVu 1190)	430	19,2	16,2	16
CE-767	TVx 5050-07C	430	15,1	36,22	10
CE-352	Vita-5 (TVu 4557)	415	13,75	38	11
CE-965	MNC-06-887B-835	375	15,7	49,75	14
CE-903	CNCx 333-55E	355	14,52	27	15
CE-125	-	335	16,1	22,3	12
CE-369	TVx 1843-1 C	335	17	16,8	18
CE-121	-	325	22,8	37	13
CE-897	CNCx 333-35E	325	17,3	21	15
CE-202	V-14	320	15,5	16,9	14
CE-118	Precoce	300	15,3	13,44	15
CE-906	CNCx 333-66E	300	16,9	19,11	14
CE-099	Floricean	290	17,7	15,2	16
CE-470	TVu3509	290	16,95	24,6	14

Continua...

Continuação.

CE-956	UCR 95-701	270	12,4	23,7	11
CE-545	S-107	215	22,2	10,8	16
CE-688	CNCx 666-29E	185	16,85	14,9	15
CE-953	IT 82D-60	170	16,7	14,5	16
CE-602	-	160	10,8	11,5	16
CE-372	TVx 1836-90 E	145	17,56	21,17	13
CE-390	-	135	16,4	9,78	11
CE-789	CNCx 251-4E-	135	16,6	10	11
CE-990	IT 82E-49	135	14,75	14,3	9
CE-695	CNCx 666-44E	110	18,27	12,4	9
CE-109	Lot7909-aik-83	105	15,55	10	11
CE-206	V-33	85	14,4	7,5	13
CE-1007	MNC-01-625D	60	13,12	5,1	7

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 8 - Classificação dos acessos quanto ao nível de produção. P (g) e CVA (cm).

	Acessos	Nome de origem	P	CVA	NVP	NSV
Maior Produtividade	CE-881	CNCx 249-313F	975	19,5	53,6	15
	CE-581	CE-315 x CE-1	880	16,3	67,67	15
	CE-987	IT 81D-1064	860	18,06	13,5	17
	CE-579	CE-315 x CE-1	775	19,6	36	16
	CE-573	CE-315 x CE-1	765	17,8	58	15
Intermediário	CE-968	TE 97-309G-4	465	21,3	35,3	16
	CE-735	CNCx 660-7E	455	20,1	51,4	15
	CE-821	[016014(03)(01)]	455	20,9	38,2	16
	CE-129	539	445	23,7	52,11	17
	CE-149	1249	435	18,7	21	18
Menor Produtividade	CE-990	IT 82E-49	135	14,75	14,3	9
	CE-695	CNCx 666-44E	110	18,27	12,4	9
	CE-109	Lot7909-aik-83	105	15,55	10	11
	CE-206	V-33	85	14,4	7,5	13
	CE-1007	MNC-01-625D	60	13,12	5,1	7

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo em vista que o acesso CE-987 apresenta um baixo (NVP), todavia apresenta uma elevada produção total (860 g), isso se deve ao fato de que esse acesso possui o maior PCS (22,68 g) e conseqüentemente o maior tamanho de semente, refletindo diretamente no aumento da produção. Portanto podemos concluir que o PCS é o caractere que mais influência na produção total.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem vários fatores que podem interferir na viabilidade e longevidade das sementes armazenadas, como temperatura, umidade e o tempo. Dessa forma é de extrema importância a regeneração e multiplicação das sementes armazenadas, respeitando o tempo de regeneração dos acessos, garantindo a boa qualidade e viabilidade das sementes a serem armazenadas em câmara frias, como também a manutenção da diversidade original dos acessos que estão sob processo de multiplicação.

A caracterização dos genótipos é importante pois fornece uma série de informações morfológicas e agronômicas podendo auxiliar em avanços genéticos, desenvolvendo-se cultivares com melhor produção e qualidade de sementes, adaptáveis as diferentes condições climáticas, desenvolver cultivares adequadas tanto para agricultores familiares como empresariais, além de fornecer uma melhor qualidade nutricional.

O acesso CE-881 foi o que apresentou maior produção de sementes sadias (975 g), com uma média de 53,60 vagens por planta e por esse motivo, conclui-se que foi o acesso que mais adaptou-se as condições do semiárido. Já o acesso CE-1007 apresentou a menor produção de sementes sadias (60 g), com uma média de 5,10 vagens por planta, dessa forma podemos concluir que esse genótipo não respondeu bem as condições edafoclimáticas, tornando-se uma cultivar inviável para o semiárido.

REFERÊNCIAS

- BALDONI, A. B.; TEIXEIRA, F. F.; SANTOS, J. B. **Controle genético de alguns caracteres relacionados à cor da semente de feijão no cruzamento Rosinha X Esal 693**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1427-1431, 2002.
- BARROS, G. B. *et al.* **Obtenção de plantas de feijão-caupi resistentes ao *Cowpea severe mosaic virus* e ao *Cowpea aphid-borne mosaic virus***. Summa Phytopathol, Botucatu, v. 39, n. 2, p. 130-136, 2013.
- BERTINI, C. H. C. M.; TEÓFILO, E. M.; DIAS, F. T. C. **Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 99-105, 2009.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. **Desempenho agrônomico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamentos entre linhas e densidades de plantas sob regime de sequeiro**. Revista Ciência Agronômica, v. 37, n. 1, p. 102-105, 2006.
- CHIORATO, A.F. **Divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do Banco de Germoplasma do Instituto Agronômico-IAC**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico de Campinas. 2004. 85 f.
- CLIMATE-DATA.ORG. **Clima**. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location>>. Acesso em: 14 de junho de 2018.
- CRUZ, C.D. *et al.* **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p
- DAMASCENO-SILVA, K. J. **Estatística da produção de feijão-caupi**. Grupo cultivar, 2009. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/estatistica.pdf>>. Acesso em 14 de junho de 2018.
- DIAS, M. C. L. L.; ALVES, S. J. **Avaliação da viabilidade de sementes de *Panicum maximum* Jacq pelo teste de tetrazólio**. Revista Brasileira de Sementes, v. 30, n. 3, p. 152-158, 2008.
- EMBRAPA. **Dados conjunturais da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Brasil (1985 a 2014): área, produção e rendimento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2015

FAO/STAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Home Page, 2016. Disponível em: < <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S>> Acesso em:29/06/2016.

FREIRE FILHO, F. R. *et al.* **Coleção ativa de germoplasma de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e de outras espécies do gênero *Vigna*, da Embrapa Meio-Norte, no período de 1976 a 2003**. Documentos, 209, Embrapa Meio-Norte, Teresina, 125 p., 2011. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/959125/colecao-ativa-de-germoplasma-de-feijao-caupi-Vigna-unguiculata-l-walp-e-de-outras-especies-do-genero-Vigna-da-embrapa-meio-norte-no-periodo-de-1976-a-2003>>. Acesso em 12 de junho de 2018

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

FREIRE, M. S. *et al.* **Germoplasma de caupi: coleção ativa e de base**. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro, 1999. Disponível em: < <http://www.cpatia.embrapa.br/catalogo/livroorg/caupicolbase.pdf>>. Acesso em 14 de junho de 2018

FROTA, A.B.; FREIRE FILHO, F.R.; CÔRREA, M.P.F. **Impactos socioeconômicos das cultivares de feijão-caupi na região Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 26p.

FROTA, K. M. G.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J. A. G. **Composição química do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, n. 2, p. 470-476, 2008.

FUKUDA, M. **Pesquisa melhora geneticamente o feijão-de-corda**. Agência UFC, Fortaleza, 21 junho 2017. Disponível em: <<http://www.agencia.ufc.br/pesquisadores-usam-melhoramento-genetico-no-feijao-de-corda/>>. Acesso em: 14 de junho de 2018

MAPA. **Instruções para execução dos ensaios de digestibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.)**. DOU nº 160, seção 1, p. 6-7, 2010. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/agricolas>>. Acesso em 13 de junho de 2018

MOURA, J. O. **Potencial de populações segregantes de feijão-caupi para biofortificação e produção de grãos**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011

NOBRE, V. F. **Caracterização morfo-agronômica de acessos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) da Embrapa Mandioca e Fruticultura e estudo do coeficiente de variação em experimentos da espécie**. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2016.

OLIVEIRA, C. N. G. S. **Desempenho agrônômico, qualidade e diversidade genética de genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2016.

OLIVEIRA, E. *et al.* **Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil**. Acta Amazônica, v. 45, n. 3, p. 243-254, 2015.

PADULOSI, S. **Genetic diversity, taxonomy, and ecogeographic survey of the wild relatives of cowpea (*Vigna unguiculata*)**. PhD Thesis, University of Louvain-La Neuve, Belgium, 1993.

PAIVA, J. B. **Melhoramento genético no Centro de Ciências Agrárias**. Imprensa Universitária, Fortaleza, p. 261, 2014.

RAMOS, S. R. R. *et al.* **Manual de Curadores de Germoplasma – Vegetal: Multiplicação e Regeneração de Acessos**. Documentos, 321, 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/933504/manual-de-curadores-de-germoplasma---vegetal-multiplicacao-e-regeneracao-de-acessos>>. Acesso em 13 de junho de 2018

ROCHA, M de M. *et al.*, **Melhoramento Genético de feijão-caupi no Brasil**. Jornada Tecnológica Internacional sobre fríjol caupí, at Monteria, 2013.

ROCHA, M. de M. *et al.* **Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 44, n. 3, p. 270-275, mar. 2009.

ROCHA, M.M. *et al.* **Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi de tegumento branco**. Revista Científica Rural, v.8, n.1, p.135-141, 2003.

SANTOS, J. A. S. *et al.* **Desempenho agrônômico e divergência genética entre genótipos de feijão-caupi cultivados no ecótono Cerrado/Pantanal.** *Bragantia*, v. 73, n. 4, p. 377-382, 2014

SILVA, A. P. M. **Uso da sistematização de informações do Banco Ativo de Germoplasma da UFC na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi.** XXIX Encontro de Iniciação Científica – Universidade Federal do Ceará, 2010. Disponível em: <<http://sysprppg.ufc.br/eu/2010/Resumos/wrappers/MostrarResumo.php?cpf=13079387449&cod=001>>. Acesso em 11 de junho de 2018

SOBRAL, P. V. C. **Caracterização morfoagronômica e divergência genética entre acessos africanos de feijão-caupi.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, 2009.

SOUSA, J. L. M. *et al.* **Potencial de genótipos de feijão-caupi para o mercado de vagens e grãos verdes.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 50, n. 5, p. 392-398, 2015.

TEIXEIRA, N. J. P. *et al.* **Produção, componentes de produção e suas inter-relações em genótipos de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.],** 2006.

TEIXEIRA, S. M.; MAY, PH.; SANTANA, A. C. de. **Produção e importância econômica do caupi no Brasil.** In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E., ed. *O caupi no Brasil*, Brasília/Ibadan:EMBRAPA-CNPAF/IITA, 1988. p. 99-138.

TEÓFILO, E. M. *et al.* **Coleção de germoplasma de feijão-caupi da escola de agronomia da universidade federal do Ceará.** III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. 2013. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/963397/1/182e.pdf>>. Acesso em 14 de junho de 2018

TEÓFILO, E. M. *et al.* **Potencial fisiológico de sementes de feijão-caupi produzidas em duas regiões do Estado do Ceará.** *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 3, p. 443-448, 2008

TORRES, S. B.; OLIVEIRA, F. N.; FERNANDES, J. B. **Produtividade e morfologia de acessos de caupi, em Mossoró, RN.** *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 4, p. 537-539, 2008.