



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

SABRINA QUEIROZ DE FREITAS

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE ACESSOS DE FEIJÃO-CAUPI COLETADOS EM
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**

MOSSORÓ/RN

2020

SABRINA QUEIROZ DE FREITAS

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE ACESSOS DE FEIJÃO-CAUPI COLETADOS EM
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. José Torres Filho – UFERSA

MOSSORÓ – RN

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

F862c Freitas, Sabrina Queiroz de.

Caracterização agrônômica de acessos de feijão-caupi coletados em municípios do estado do Rio Grande do Norte / Sabrina Queiroz de Freitas. - 2020.

39 f. : il.

Orientador: José Torres Filho.

Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2020.

1. Vigna unguiculata (L.) Walp. 2. componentes de produção. 3. produtividade. 4. variabilidade genética. I. Torres Filho, José, orient. II. Título.

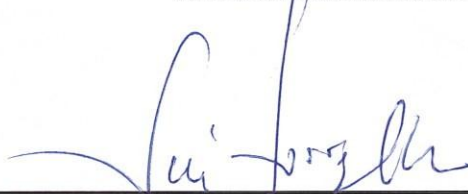
SABRINA QUEIROZ DE FREITAS

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE ACESSOS DE FEIJÃO-CAUPI COLETADOS EM
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.**

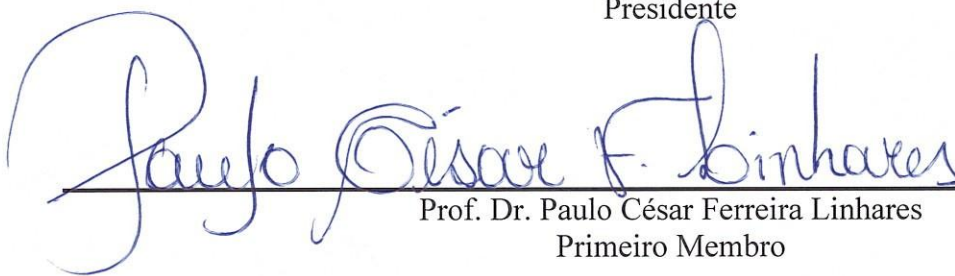
Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA como
requisito para obtenção do título de Bacharel
em Agronomia.

Aprovado em: 12 /12/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Torres Filho
Presidente



Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares
Primeiro Membro



Dr. José Robson da Silva
Segundo Membro/EMPARN

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por não me permitir fraquejar diante das dificuldades encontradas pelo caminho, por me dar a força e a coragem que eu necessito.

Agradeço ao meu pai Sebastião Nicolau e minha mãe Ivania Dias, que apesar de todas as dificuldades encontradas, me fortaleceram com o seu amor, apoio e incentivo, por estarem sempre dispostos a batalhar pelo meu sonho e por me ensinarem o verdadeiro sentido da vida. Serei eternamente grata, amo muito vocês.

As minhas irmãs Valéria e Marília, as minhas tias Ivaneusa, Ivanete e Ivancleia, ao meu companheiro Igor, que nos momentos de dificuldade sempre foram presentes e me fizeram acreditar no meu potencial, por todo apoio, incentivo e por sonharem junto comigo por esta conquista, amo muito vocês.

Ao meu orientador Dr. José Torres Filho que é um exemplo de profissional e de ser humano a ser seguido, agradeço pelos conhecimentos transmitidos, pela sua dedicação, pelo seu apoio, incentivo e principalmente pela sua paciência ao me orientar nessa etapa da minha vida acadêmica.

A minha querida amiga Willianny Karem, por toda a sua paciência e cumplicidade ao longo da graduação, por todo o carinho, por todo o apoio e incentivo, por se fazer presente em minha vida me ajudando em todos os momentos, por acreditar na minha capacidade e me inspirar a ser cada dia melhor. Sou imensamente grata a Deus pela nossa amizade.

As minhas amigas Amanda Layanna e Carla Jamile que de alguma forma me dão apoio em todos os momentos da minha vida, obrigada por todas as aventuras e as dificuldades enfrentadas juntas, obrigada por sempre estarem dispostas a me ajudar e me fazer sorrir das situações difíceis. Levarei nossa amizade para o resto da vida.

Ao professor Paulo Linhares por todo o seu apoio no processo de instalação do experimento, pelo seu incentivo, pelos conhecimentos transmitidos e pela oportunidade de desenvolvimento de trabalhos na fazenda.

Agradeço a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, pela oportunidade para realização do meu curso, ao Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais pelo apoio durante a realização do meu trabalho.

A todos que colaboraram direta e indiretamente para a finalização do meu curso.

MINHA GRATIDÃO.

Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.

Josué 1:9.

RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna Unguiculata* L. Walp) é uma das principais fontes de proteína de baixo custo e está entre os produtos agrícolas de maior destaque mundial, apresentando grande importância socioeconômica no Brasil, sendo uma das principais culturas produzidas na região Nordeste. Apesar de sua grande importância, o feijão-caupi tem o seu potencial genético pouco explorado, pois a produtividade brasileira não reflete o seu potencial produtivo, tendo como as principais limitações à produção o emprego de cultivares tradicionais inadequadas com baixa capacidade produtiva. Neste trabalho, objetivou-se a caracterização agrônoma 26 genótipos de feijão-caupi, sendo 22 acessos crioulos coletados em municípios do Estado do Rio Grande do Norte e 4 cultivares melhoradas indicadas pela EMBRAPA. O experimento foi conduzido no período de novembro de 2019, na horta experimental do DCAF da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, situada no município de Mossoró. O delineamento experimental utilizando foi o de Blocos Casualizados Completos com 4 repetições, onde os tratamentos foram constituídos por 22 acessos crioulos de feijão-caupi e 4 cultivares melhoradas. Para caracterização, utilizaram-se descritores quantitativos estabelecidos segundo a Biodiversity International, com algumas modificações. Os caracteres quantitativos usados foram os referentes aos aspectos agrônômicos da cultura, sendo utilizados oito descritores para avaliação. As avaliações para os componentes de produção (COMPVV; COMPVS); (PSVV; PSVS); (PSGV; PSGS); (NGVV; NGVS); (P100GV; P100GS); e (IDGV; IDGS) foram realizadas após a primeira colheita de vagens verdes e secas, já as análises (PDVV, PDVS) e (PDGV e PDGS), foram realizadas após cada colheita segundo o grau de maturação das vagens. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade. Observou-se entre os acessos avaliados que as cultivares apresentaram desempenho agrônômico diferente para cada caráter analisado, confirmando a existência de variabilidade genética, os acessos AC 7, AC 11, AC 20, BRS 35, BRS 36 e BRS 37 apresentaram as melhores médias.

Palavras-chaves: *Vigna Unguiculata* (L.) Walp, componentes de produção, produtividade, variabilidade genética.

ABSTRACT

The Cowpea (*Vigna Unguiculata* L. Walp) is one of the main low-cost sources of protein and is among the most prominent agricultural products in the world, presenting great socioeconomic importance in Brazil, being one of the main crops produced in the Northeast region. Despite its great importance, the cowpea has its genetic potential little explored, since Brazilian productivity does not reflect its productive potential, having as main production limitations the use of inadequate traditional cultivars with low productive capacity. In this work, the objective was the agronomic characterization of 26 genotypes of cowpea, 22 creole accessions collected in municipalities of the State of Rio Grande do Norte and 4 improved cultivars indicated by EMBRAPA. The experiment was conducted in the period of November 2019, in the DCAF experimental vegetable garden of the Federal Rural University of Semi-Arid, located in the municipality of Mossoró. The experimental design used was the Randomized Complete Blocks with 4 replications, where the treatments consisted of 22 creole accessions of cowpea and 4 improved cultivars. For characterization, quantitative descriptors established according to Biodiversity International were used, with some modifications. The quantitative characters used were those referring to the agronomic aspects of the culture, with eight descriptors being used for evaluation. The evaluations for the production components (COMPVV; COMPPVS); (PSVV; PSVS); (PSGV; PSGS); (NGVV; NGVS); (P100GV; P100GS); and (IDGV; IDGS) were performed after the first harvest of green and dry pods, whereas the analyzes (PDVV, PDVS) and (PDGV and PDGS), were performed after each harvest according to the degree of maturation of the pods. The data obtained were subjected to analysis of variance, and the means compared by the Scott-Knot test at 5% probability. It was observed among the evaluated accessions that the cultivars showed different agronomic performance for each analyzed character, confirming the existence of genetic variability, the accessions AC 7, AC 11, AC 20, BRS 35, BRS 36 and BRS 37 presented the best averages.

Keywords: *Vigna Unguiculata* (L.) Walp, production components, productivity, genetic variability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Genótipos de feijão-caupi coletados no Rio Grande do Norte.	17
Tabela 2	–	Resumo da análise de variância para o comprimento de vagens verdes (COMPVV); Massa média de vagens verdes (PSVV); Massa média de grãos verdes (PSGV); Número de grãos de vagens verdes (NGVV); Massa de 100 grãos verdes (P100GV); Índice de grãos verdes (IDGV) obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.	20
Tabela 3	–	Resumo da análise de variância para o comprimento de vagens secas (COMPVS); Massa média de vagens secas (PSVS); Massa média de grãos secos (PSGS), Número de grãos de vagens secas (NGVS); Massa de 100 grãos secos (P100GS), Índice de grãos secos (IDGS) obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.	20
Tabela 4	–	Resumo da análise de variância da produtividade de vagens verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^{a}C – PDVV); Produtividade de vagens secas na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^{a}C – PDVS); Produtividade de vagens verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^{a}C – PDVV); Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^{a}C – PDVS), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.	21
Tabela 5	–	Resumo da análise de variância da produtividade de grãos verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^{a}C – PDGV); Produtividade de grãos secos na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^{a}C – PDGS); Produtividade grãos verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^{a}C – PDGV); Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^{a}C – PDGS), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.	21
Tabela 6	–	Valores médios para comprimento de vagens verdes (COMPVV); Massa média de vagens verdes (PSVV); Massa média de grãos por vagem verde (PSGV); Número de grãos por vagens verdes (NGVV); Massa média de 100 grãos verdes (P100GV); Índice de grãos verdes (IDGV) e coeficiente de	

variação e média geral, obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró, RN-2019. 21

Tabela 7 – Valores médios para comprimento de vagens secas (COMPVS); Massa média de vagens secas (PSVS); Massa média de grãos por vagem seca (PSGS); Número de grãos por vagens secas (NGVS); Massa média de 100 grãos secos (P100GS); Índice de grãos secos (IDGS), média geral e coeficientes de variação, obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró, RN-2019. 23

Tabela 8 – Valores médios para produtividade de vagens verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} (1ªC – PDVV); Produtividade de vagens verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} (2ªC – PDVV); Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha^{-1} (1ªC – PDVS); Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha^{-1} (2ªC – PDVS), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019. 27

Tabela 9 – Valores médios para produtividade de grãos verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} (1ªC – PDGV); Produtividade de grãos verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} (2ªC – PDGV); Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha^{-1} (1ªC – PDGS); Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha^{-1} (2ªC – PDGS), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró, RN-2019. 28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Dr	Doutor
FV	Fontes de Variação
GL	Graus de liberdade
COMPVV	Comprimento de vagens verdes
COMPVS	Comprimento de vagens secas
PSVV	Massa média de vagens verdes
PSVS	Massa média de vagens secas
PSGV	Massa média de grãos por vagem verde
PSGS	Massa média de grãos por vagem seca
NGVV	Número de grãos por vagens verdes
NGVS	Número de grãos por vagens secos
P100GV	Massa média de 100 grãos verdes
P100GS	Massa média de 100 grãos secos
IDGV	Índice de grãos verdes
IDGS	Índice de grãos secos
1 ^a C– PDVV	Produtividade de vagens verdes na primeira colheita em kg ha ⁻¹
1 ^a C– PDVS	Produtividade de vagens secas na primeira colheita em kg ha ⁻¹
1 ^a C– PDGV	Produtividade de grãos verdes na primeira colheita em kg ha ⁻¹
1 ^a C– PDGS	Produtividade de grãos secos na primeira colheita em kg ha ⁻¹
2 ^a C - PDVV	Produtividade de vagens verdes na segunda colheita em kg ha ⁻¹
2 ^a C - PDVS	Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha ⁻¹
2 ^a C - PDGV	Produtividade de grãos verdes na segunda colheita em kg ha ⁻¹
2 ^a C - PDGS	Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha ⁻¹

LISTA DE SÍMBOLOS

*	Significativo
ns	Não Significativo
%	Porcentagem
cm	Centímetro
g	Gramma
kg	Quilograma
ha	Hectare

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Origem e Classificação Botânica.....	12
2.2. Importância socioeconômica	12
2.3. Melhoramento do feijão-caupi.....	13
2.4. Sementes Crioulas.....	14
2.5. Caracterização agronômica de genótipos de feijão-caupi.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÕES	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

Originário da África, o feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., é conhecido por outras nomenclaturas, que variam de região para região dentre eles, feijão de corda, fradinho, macassar entre outros (BEZERRA et al., 2008).

A produção de feijão-caupi no Brasil, apresenta destaque mundial, contudo, os cinco maiores produtores dessa leguminosa são Nigéria (3,0 milhões de toneladas), Níger (1,8 milhões de toneladas), Burkina Faso (576 mil toneladas), Ghana (212 mil toneladas) e República Unida de Tanzânia (184 mil toneladas) (FAOTAST, 2018). No Brasil as regiões Nordeste (1,2 milhão de hectares) e Norte (55,8 mil hectares) apresentam as maiores áreas cultivadas de feijão-caupi, onde apresenta-se como importante fonte de proteína de baixo custo (EMBRAPA, 2011).

Segundo o levantamento da (CONAB, 2020) a área de produção da cultura também se expandiu para áreas com características mais áridas do Sudeste e Centro-Oeste brasileiro, (particularmente em Mato Grosso e Minas Gerais, respectivamente), com plantio direto e convencional, sendo esta produção voltada principalmente para comercialização no mercado internacional.

As cultivares de feijão-caupi respondem de maneira diferente às condições de solo e clima das regiões de produção, isso devido às suas características genéticas, fisiológicas e morfológicas. A indicação de cultivares adaptadas a essas regiões torna-se indispensável para obter-se melhores resultados e, conseqüentemente, aumento de produtividade (SANTOS, 2013).

Ao se comparar com outras culturas, o feijão-caupi tem seu potencial genético pouco explorado, sendo observada sua produtividade no Brasil na safra 2018/19 de 637 mil toneladas, com produtividade média de 500 kg ha⁻¹ (CONAB, 2020). A baixa produtividade brasileira não reflete o potencial produtivo do feijão-caupi (DUTRA et al., 2012), pois, em condições experimentais, já foram alcançadas produtividades acima de 2.000 kg ha⁻¹ (TEIXEIRA et al., 2010). A utilização de materiais inadequados para a produção acarreta perdas ao produtor, devido à baixa produtividade e qualidade final do produto ser inferior às exigidas pelo mercado. (ANDRADE, 2010; SOUSA, 2013).

Dentre as principais causas que limitam a produtividade do feijão-caupi no Nordeste, merece destaque o emprego de cultivares tradicionais com baixa capacidade produtiva (PEREIRA et al. 1992). Pois o feijão-caupi, apresenta grande variabilidade genética quanto a

caracteres morfológicos, características adaptativas, tipos e qualidade de sementes, além de padrões de uso bastante diversificados (SING, 2011).

Sendo assim, a caracterização de cultivares constitui uma das principais etapas dos trabalhos com germoplasma, que permite indicar aspectos de uso imediato dos agricultores, bem como identificar acessos que apresentem características de interesse ao melhoramento genético de plantas (FONSECA et al., 1994). Os caracteres estudados podem ser de ordens morfológicas, fisiológicas, citológicas, bioquímicas ou moleculares (HOWES, 1981).

A caracterização morfológica é um processo realizado por meio da utilização de uma lista descritiva, obtendo maiores informações sobre o genótipo avaliado, dispondo-o de forma mais efetiva para a sua utilização (RAMOS et al., 1999).

Para o melhoramento de feijão-caupi, o conhecimento de algumas características fenotípicas é importante, por constituírem indicadores de seleção de plantas visando o desenvolvimento de novas cultivares (OLIVEIRA et al, 2003). Para Andrade (2010), as cultivares devem ser desenvolvidas com base na seleção de caracteres específicos a cada finalidade, isso é importante para que o agricultor ou empresário tenha um produto diferenciado, com qualidade e valor competitivo no mercado, atendendo assim as exigências dos comerciantes e consumidores.

Sendo assim, faz-se necessária a realização de estudos regionais visando selecionar genótipos superiores tanto para cultivo como para uso em programas de melhoramento genético. Em virtude disso, o objetivo deste trabalho é a caracterização agrônômica 26 genótipos de feijão-caupi, sendo 22 acessos coletados em municípios do Estado do Rio Grande do Norte e 4 variedades melhoradas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem e Classificação Botânica

O feijão-caupi é considerado uma espécie nativa do continente Africano. Existem duas vertentes de possíveis locais de origem, a primeira seria o oeste da África, precisamente na Nigéria (STEELE; MEHRA, 1980 apud FREIRE FILHO et al., 2011). E a segunda seria a região de Transvaal, na República da África do Sul (PADULOSI; NG, 1997 apud FREIRE FILHO et al., 2011).

Acredita-se que foi introduzido na América Latina no século XVI, por colonizadores espanhóis e portugueses, inicialmente nas colônias espanholas e em seguida no Brasil, possivelmente pelo Estado da Bahia. Depois foi levado pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste e consequentemente para as outras regiões do país (FREIRE FILHO et al., 2005).

A espécie *Vigna unguiculata* além da subespécie *unguiculata*, possui três subespécies silvestres: *dekindtiana* (Harms) Verd., *tenuis* (E. Mey.) e *stenophylla* (Harvey) (BAUDOIN; MARÉCHAL, 1985). Essas apresentaram uma grande variabilidade genética fato que gerou dificuldades na classificação da espécie domesticada. Inicialmente classificou-se nos gêneros *Phaseolus* e *Dolichos*, posteriormente no gênero *Vigna*, estabelecido em 1894 por Savi (PHILLIPS, 1951, apud SELLSCHOP, 1962), sendo por fim classificada como dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Vigna* e espécie *Vigna unguiculata* (L.).

O gênero *Vigna* inclui cerca de 170 espécies de distribuição pantropical, das quais 120 ocorrem na África (66 endêmicas), 22 na Índia e sudeste da Ásia (16 endêmicas) e umas poucas espécies nas Américas e na Austrália (GHAFOOR et al., 2001).

2.2. Importância socioeconômica

As regiões Norte e Nordeste concentravam a maior produção de feijão-caupi no país. Porém, com a chegada de novos tipos de tecnologias e desenvolvimento de novas cultivares que permitem o cultivo totalmente mecanizado, a área plantada, produtividade e produção da região Centro-Oeste vem crescendo neste segmento, com destaque para o estado de Mato Grosso (DAMASCENO-SILVA; ROCHA; MENEZES JÚNIOR, 2016). Os estados que apresentam as maiores produções em ordem decrescente são Mato Grosso (225,9 mil toneladas), Ceará (118,1 mil toneladas), Bahia (102,1 mil toneladas) e Piauí (66,2 mil toneladas) (CONAB, 2019).

No Nordeste o feijão-caupi representa uma das principais alternativas sociais e econômica, por suprir parte das necessidades alimentares e especificamente aos produtores de pequeno porte que se empenham à cultura (TÁVORA; DINIZ, 2016). Segundo a Campanha Nacional de Abastecimento (CONAB, 2020), o grão faz parte do hábito alimentar dos Nordestinos e isso impacta diretamente na expressiva destinação de área para o cultivo, em comparação as demais regiões brasileiras. Na segunda safra, foram aproximadamente 691,8 mil hectares plantados com a cultura, representando mais de 81% da área nacional.

O feijão-caupi é responsável pela geração de empregos, contribuindo para melhorar a vida do homem no campo, e pelo seu valor nutritivo, tornou-se o alimento básico para as populações rurais e urbanas, de renda mais baixa, da região Nordeste (FROTA et al., 2000).

Além disso, em razão da sua ampla adaptabilidade às condições tropicais e ao baixo custo de produção, e em decorrência do intenso trabalho de melhoramento aplicado a cultura nos últimos 20 anos, hoje, o feijão-caupi é incorporado aos arranjos produtivos como safrinha após as culturas da soja e do arroz, e, em alguns locais, como cultura principal, o que vem acarretando rápida expansão de seu cultivo por produtores de médio e grande porte de outras regiões do país, como as regiões de Cerrado, deixando de ser uma cultura voltada apenas para pequenos agricultores familiares, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (ZILLI et al., 2006).

2.3. Melhoramento do feijão-caupi

No Brasil, as técnicas de melhoramento do feijão são baseadas na hibridação (cruzamento) de cultivares ou linhagens para geração de novas linhagens superiores e cultivares melhoradas. A divergência genética tem sido estudada visando a seleção de genitores divergentes para formação de híbridos ou de novas populações segregantes com características complementares via cruzamentos (MACHADO et al., 2002).

Para o melhoramento de qualquer cultura é necessário avaliar as cultivares e as linhagens mais promissoras vindas de algum programa de melhoramento, para que assim sejam recomendados novos materiais para os agricultores e para identificar novos progenitores para participação em programas de hibridação e o desenvolvimento de novas linhagens (ABREU et al., 1994; RIBEIRO, 2010).

O desenvolvimento de novas cultivares obtidas por técnicas de melhoramento genético têm mostrado importantes mudanças na composição físico-química das sementes, além de aumento de resistência a pragas, produtividade, adaptabilidade e estabilidade da produção (FROTA et al., 2008; FREIRE FILHO, 2011).

As pesquisas com o feijão-caupi têm evoluído muito nos últimos anos, em busca de novos cultivares adaptados a diversos tipos de ambientes e sistemas de produção e com caracterização de grão e vagem que atendem as exigências de comerciantes e consumidores (FREIRE FILHO et al., 2000).

2.4. Sementes Crioulas

A Lei Nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, capítulo I do artigo 2º, estabelece como semente local, tradicional ou crioula: a variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígena, com características bem determinadas e reconhecidas pelas comunidades e que, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes as cultivares comerciais (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2003). Estes materiais podem ser promissores para os melhoristas de uma dada espécie.

Nos programas de melhoramento, existe uma grande preocupação em incorporar a diversidade encontrada nos genótipos crioulos nas cultivares comerciais, principalmente no que se refere a características morfo-agronômicas, qualidade tecnológica e nutricional dos grãos (CARBONELL et al., 2003; RODRIGUES et al., 2005; COELHO et al., 2007; COELHO et al., 2008; PEREIRA et al., 2009;).

Associado aos caracteres agronômicos e tecnológicos existe a necessidade de caracterizar o potencial fisiológico das sementes de feijão crioulo, o que potencializa o uso das sementes pelo agricultor e também pelos órgãos de pesquisa e programas de melhoramento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), devido a sua ampla base genética. Sabe-se que o sucesso nos programas de melhoramento depende do uso de genitores superiores, não apenas em produtividade, resistência a doenças e insetos, ampla adaptação ambiental, mas também com características que os qualifiquem para produzir sementes de alta qualidade e assim garantir a produção de sementes em grande escala (RAMALHO et al., 1993).

A grande parte da variabilidade desta cultura encontra-se no germoplasma cultivado por pequenos produtores, por isso torna-se importante a coleta e a caracterização agronômica deste material, de forma a tentar evitar a erosão genética e disponibilizar genótipos contrastantes para o melhorista desenvolver novas cultivares (BORÉM, 1998).

2.5. Caracterização agronômica de genótipos de feijão-caupi

A caracterização, segundo Valls (1988); consiste idealmente na anotação de caracteres botânicos de alta herdabilidade, facilmente visíveis ou mensuráveis e que se expressam em

todos os ambientes. Fixa-se, basicamente, em aspectos morfológicos e fenológicos observados de forma sistemática nos acessos, através do uso de descritores, os quais devem ser bem definidos, levando em consideração os seus diferentes usos, assim como a diversidade genética.

A ampla variabilidade genética do feijão-caupi, o torna possuidor de uma grande versatilidade. No entanto, comparado a outras culturas, tem seu potencial genético ainda pouco explorado (SALES; RODRIGUES, 1988). Tendo em vista o valor do potencial genético dessa cultura e a necessidade de se identificar novos genótipos a serem explorados no pré-melhoramento, faz-se necessária a quantificação da variabilidade genética e, posterior utilização em programas de melhoramento. Para isto, é imprescindível a caracterização e identificação do germoplasma, atividades realizadas pela maioria dos pesquisadores que trabalham com feijão (comum e caupi), o que implica tradicionalmente no uso de descritores botânicos, morfológicos e agronômicos (CHIORATO et al., 2006).

De acordo com a Lei de Proteção de Cultivares de nº 9.456, sancionada em 25 de abril de 1997, descritor é “a característica morfológica, fisiológica, bioquímica ou molecular que seja herdada geneticamente, utilizada na identificação da cultivar”. A caracterização morfológica e avaliação a campo seguem uma lista mínima de descritores pré-estabelecidos e considerados preliminares, tais como: nome comum, código de registro no Banco Ativo de Germoplasma, emergência, floração inicial, floração média, cor da flor, forma do folíolo central, distribuição das vagens na copa da planta, hábito de crescimento, porte da planta, ciclo e cor da semente (ARAÚJO et al., 1984). Com isso, os descritores, disponibilizam uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada acesso estudado, sendo esta, a forma mais acessível de quantificar a diversidade genética e tem sido bastante utilizada em bancos de germoplasma (SINGH et al., 1991) e de disponibilizar, a maioria das informações sobre caracterização dos acessos de feijão-caupi (NKONGOLO, 2003).

Para o melhoramento de feijão-caupi, o conhecimento de algumas características fenotípicas é importante, por constituírem indicadores de seleção de plantas visando o desenvolvimento de novas cultivares (OLIVEIRA et al., 2003). Variedades crioulas de feijão-caupi, são materiais que possuem uma grande variabilidade genética, e como consequência, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos, de forma estratégica para conservação e caracterização destes materiais (UGURU, 1998; NEGRI et al., 2000; TOLERA et al., 2008).

Através de caracterização morfológica, Torres et al. (2008), avaliaram a morfologia e a produtividade de dez acessos de feijão-caupi que foram obtidas junto a pequenos

produtores e feiras livres de diversos municípios do estado do Rio Grande do Norte. Neste trabalho, o acesso Amapá foi indicado como a melhor alternativa ao produtor, por ser mais precoce, possuir maior número de vagens por planta e maior produtividade, seguido de BRS Potiguar e Casca-de-seda.

Hegde & Mishra (2009), caracterizando vinte e quatro variedades crioulas de feijão-caupi através de caracteres morfológicos e agronômicos, encontraram uma ampla variação genética nas variedades estudadas para os caracteres economicamente importantes, destacando a utilização destes materiais em pesquisas futuras para a melhoria do potencial genético de rendimento de grãos na cultura.

Teixeira et al. (2007); mencionam que os componentes de produção, como número de grãos por vagem, comprimento da vagem e peso de cem grãos tem grande relação com produtividade (TEIXEIRA et al., 2007). Ainda segundo os mesmos autores, o estudo dessa relação permite a seleção de parentais e populações segregantes promissoras.

Silva Filho et al. (2013) estudando 15 acessos de feijão-caupi, verificaram haver diferenças morfológicas e agronômicas entre as sementes, coletados em diferentes municípios do Estado do Rio Grande do Norte, o que permite a seleção desses caracteres e identificação dos acessos potenciais a serem trabalhados no pré-melhoramento. De acordo com os autores o acesso A27 apresentou sementes mais pesadas representando uma boa característica para o pré-melhoramento visando o elevado peso do grão.

Coelho et al. (2010) trabalhando com 24 genótipos de feijão comum, observaram divergência significativa entre 20 variedades crioulas e quatro cultivares comerciais, em que a massa de 100 sementes foi o caractere que mais influenciou para separação dos genótipos, seguido pelo comprimento da vagem. Bertini et al. (2009) avaliando 16 genótipos de feijão-caupi, observaram que o comprimento de vagem e a massa de 100 sementes foram os caracteres que mais favoreceram a diversidade genética e os caracteres que menos contribuíram foram produção em gramas, número de vagem por planta e número de semente por vagem.

Sendo assim, para que o potencial da cultura seja explorado pelos programas de melhoramento, é imprescindível a caracterização e identificação do germoplasma, o que implica tradicionalmente no uso de descritores botânicos, morfológicos e agronômicos (CHIORATO et al., 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Horta Experimental do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais (DCAF), da UFRSA, localizada no município de Mossoró-RN. Para o preparo da área foi realizada uma aração, seguida de uma gradagem. Logo após o preparo da área de plantio, colocaram-se as mangueiras em campo, que foram utilizadas na irrigação por gotejamento.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados completos (DBCC) com 4 repetições, onde os tratamentos foram constituídos por 22 acessos de feijão-caupi coletados em municípios do Estado do Rio Grande do Norte e 4 variedades melhoradas indicadas pela EMBRAPA (Tabela 1), os quais foram disponibilizados pelo Departamento de Ciências Vegetais e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Tabela 1. Genótipos de feijão-caupi coletados no Rio Grande do Norte

Nº DE IDENTIFICAÇÃO	NOME COMUM/ORIGEM
AC 4	Lagoa de Pedras
AC 7	Pedro Velho
AC 10	Campo Grande
AC 11	Mossoró
AC 12	Umarizal
AC 13	Alexandria
AC 14	Passa e Fica
AC 17	Felipe Guerra
AC 19	Santana do Matos
AC 20	Jaçanã
AC 21	Serrinha
AC 22	Boa Saúde
AC 23	São José de Mipibu
AC 24	Lagoa Salgada
AC 25	Currais Novos
AC 26	Lagoa d'Anta
AC 28	Campo Redondo
AC 29	Tangará
AC 31	Roxão
AC 32	Pelezinho
BRS 34	BRS Xique-xique
BRS 35	BRS Guariba
BRS 36	BRS Marataoã
BRS 37	BRS Punjante

AC 38	Governador Dix-Sept Rosado
AC 39	Apodi

A parcela tinha as dimensões de 2,0 m x 5,0 m possuindo quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, tendo como área útil as duas fileiras centrais, sendo destinada uma fileira para coleta de vagens e grãos secos e outra para coleta vagens e grãos verdes. O espaçamento utilizado entre fileiras foi de 0,50 m. Dentro da fileira, o espaçamento utilizado foi de 0,30 m entre covas o que resultou em 16 covas por fileira, o que corresponde a uma população total de 128.000 plantas por hectare. Foram semeadas quatro sementes por cova que após realização do desbaste e replantio, permaneceram duas plantas por cova. A implantação ocorreu no dia 2 de outubro de 2019.

Não foram realizadas adubações minerais ou orgânicas na área do experimento. As capinas foram realizadas regularmente, de acordo com a necessidade da cultura, para evitar a competição por água e nutrientes com plantas daninhas principalmente na fase inicial de desenvolvimento.

Para caracterização dos acessos, utilizaram-se descritores quantitativos estabelecidos segundo a Biodiversity International (2007), com algumas modificações. Os caracteres quantitativos usados foram os referentes aos aspectos agronômicos da cultura, sendo utilizados nove descritores para avaliação: Comprimento de vagens verdes e secas (COMPVV, COMPVS), Massa média de vagens verdes e secas (PSVV, PSVS), Massa média de grãos de vagens verdes e secas (PSGV; PSGS) Número de grãos por vagem verde e seca (NGVV, NGVS), Peso de 100 grãos verdes e secos (PCGV e PCGS), Índice de grãos verdes e secos (IDGV, IDGS), Produtividade de vagens verdes e secas em kg ha⁻¹(PVV, PVS) e Produtividade de grãos verdes e secos em kg ha⁻¹(PGV, PGS). Exceto para os dados de produtividade, foram tomadas ao acaso cinco vagens para a mensuração dos demais descritores.

Quanto ao início da maturação das vagens secas, foram realizadas 4 colheitas, 2 colheitas para vagens verdes e 2 colheitas para vagens secas, sendo a primeira realizada 56 dias após o plantio em campo, com intervalo de sete dias entre elas, coletando-se as vagens através da observação visual do seu ponto de maturação. Para a colheita de vagens verdes, foram colhidas todas as vagens produzidas pelas plantas na primeira fileira central da área útil, que apresentassem o grau de maturidade adequada, e, para a colheita de vagens secas, foram colhidas todas as vagens produzidas na segunda fileira central da área útil. Estas fileiras foram devidamente identificadas. Após a realização de cada colheita, as vagens foram

conduzidas para o laboratório de Pós Colheita do DCAF/UFERSA, para obtenção dos descritores da espécie.

Após a primeira colheita de vagens verdes e primeira colheita de vagens secas, as vagens foram armazenadas em sacos identificados e conduzidas ao laboratório de Pós Colheita do DCAF/UFERSA, onde foram mensuradas as seguintes características: i) Comprimento cm de 5 vagens verdes e secas com o auxílio de uma régua graduada em cm; ii) Massa média em gramas de 5 vagens verdes e secas; iii) Massa média em gramas de grãos de 5 vagens verdes e secas; iv) Número de grãos de 5 vagens verdes e secas, obtidos a partir da debulha das vagens e contagem dos grãos de cada vagem; v) Massa de 100 grãos de 5 vagens verdes e secas, obtidos pela fórmula $(PSG5V/5 \div NG5V/5) \times 100$; vi) Índice de grãos verdes e secos, obtidos pela fórmula $(PG5V/5 \div P5V/5) \times 100$. Foram colhidas vagens verdes e secas e estimadas a produtividade através da mensuração da massa de vagens verdes e secas em $kg\ ha^{-1}$, massa dos grãos das vagens colhidas em $kg\ ha^{-1}$.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR 4.2 (FERREIRA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância dos componentes de produção, verificou-se diferença significativa entre os caracteres COMPVV, PSVV, NGVV, P100GV e IGV (Tabela 2) analisados na primeira colheita de vagens e grãos verdes. Nos dados analisados na primeira colheita de vagens e grãos secos, observou-se diferença significativa entre os caracteres PSVS, PSGS e P100GS (Tabela 3). Com relação à produtividade de vagens secas, ocorreu diferença significativa entre os tratamentos na primeira colheita (Tabela 4), já na produtividade de grãos secos, ocorreu diferença significativa entre os tratamentos também na primeira colheita (Tabela 5).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o comprimento de vagens verdes (COMPVV); Massa média de vagens verdes (PSVV); Massa média de grãos verdes (PSGV); Número de grãos de vagens verdes (NGVV); Massa de 100 grãos verdes (PCGV); Índice de grãos verdes (IDGV) obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.

FV	GL	Quadrado médio					
		COMPVV	PSVV	PSGV	NGVV	P100GV	IDGV
Blocos	3	0,631 ^{ns}	149,99 ^{ns}	757,64*	466,91*	1.634,97*	2.261,91*
Tratamentos	25	10,741*	458,22*	44,89 ^{ns}	171,76*	93,76*	380,91*
Resíduo	75	2,021	70,77	31,34	94,94	42,78	115,90

GL – Graus de liberdade; * Significativo a $p < 0,05$ pelo teste de Scott-Knott; ^{ns} Não significativo.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para o comprimento de vagens secas (COMPVS); Massa média de vagens secas (PSVS); Massa média de grãos secos (PSGS), Número de grãos de vagens secas (NGVS); Massa de 100 grãos secos (PCGS), Índice de grãos secos (IDGS) obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.

FV	GL	Quadrado médio					
		COMPVS	PSVS	PSGS	NGVS	P100GS	IDGS
Blocos	3	5,58 ^{ns}	34,15*	32,35*	113,29 ^{ns}	57,58*	134,82 ^{ns}
Tratamentos	25	4,71 ^{ns}	38,24*	21,88*	101,20 ^{ns}	56,99*	83,71 ^{ns}
Resíduo	75	2,47	10,7	8,13	61,64	10,92	73,80

GL – Graus de liberdade; * Significativo a $p < 0,05$ pelo teste de Scott-Knott; ^{ns} Não significativo.

Tabela 4. Resumo da análise de variância da produtividade de vagens verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^aC – PDVV); Produtividade de vagens secas na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^aC – PDVS); Produtividade de vagens verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^aC –

PDVV); Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha^{-1} ($2^{\text{a}}\text{C} - \text{PDVS}$), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.

FV	GL	Quadrado médio			
		1 ^a C- PDVV (Kg ha ⁻¹)	1 ^a C- PDVS (Kg ha ⁻¹)	2 ^a C- PDVV (Kg ha ⁻¹)	2 ^a C- PDVS (Kg ha ⁻¹)
Blocos	3	577.371,49 ^{ns}	96.473,01 ^{ns}	55.322,21 ^{ns}	25.605,86 ^{ns}
Tratamentos	25	1.128.133,05 ^{ns}	785.059,45*	384.199,70 ^{ns}	179.253,51 ^{ns}
Resíduo	75	739.426,21	349.259,79	277.849,81	164.209,27

GL – Graus de liberdade; * Significativo a $p < 0,05$ pelo teste de Scott-Knott; ^{ns} Não significativo.

Tabela 5. Resumo da análise de variância da produtividade de grãos verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} ($1^{\text{a}}\text{C} - \text{PDGV}$); Produtividade de grãos secos na primeira colheita em kg ha^{-1} ($1^{\text{a}}\text{C} - \text{PDGS}$); Produtividade grãos verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} ($2^{\text{a}}\text{C} - \text{PDGV}$); Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha^{-1} ($2^{\text{a}}\text{C} - \text{PDGS}$), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.

FV	GL	Quadrado médio			
		1 ^a C- PDGV (Kg ha ⁻¹)	1 ^a C- PDGS (Kg ha ⁻¹)	2 ^a C- PDGV (Kg ha ⁻¹)	2 ^a C- PDGS (Kg ha ⁻¹)
Blocos	3	95.837,95 ^{ns}	8.846,51 ^{ns}	43.038,37 ^{ns}	1.033.956,80*
Tratamentos	25	318.497,67 ^{ns}	145.597,22*	90.760,55 ^{ns}	6.308,41 ^{ns}
Resíduo	75	184.905,04	87.105,39	87.795,53	6.308,41

GL – Graus de liberdade; * Significativo a $p < 0,05$ pelo teste de Scott-Knott; ^{ns} Não significativo.

Os resultados médios obtidos para COMPVV constituíram três grupos (Tabela 6), com média geral de 20,84 cm e amplitude de (8,47 cm), entre o AC 25 (17,63 cm) e a cultivar BRS 37 (26,10 cm). O grupo C que obteve maior comprimento de vagem verde apresentando média de 26,10 cm, destacando-se a BRS 37, que apresentou valor de comprimento superior à média geral. Entre o grupo A de menor valor, nenhum acesso atingiu a média geral para comprimento de vagens verdes, destacando-se o AC 25, que obteve a menor média deste grupo. No grupo B todos os acessos apresentaram médias superiores à média geral dos comprimentos de vagens verdes.

Tabela 6. Valores médios para comprimento de vagens verdes (COMPVV); Massa média de vagens verdes (PSVV); Massa média de grãos por vagem verde (PSGV); Número de grãos por vagens verdes (NGVV); Massa média de 100 grãos verdes (P100GV); Índice de grãos verdes (IDGV) e coeficiente de variação e média geral, obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró, RN-2019.

Nº de Identificação	Médias					
	COMPVV (cm)	PSVV (g)	PSGV (g)	NGVV (unidade)	P100GV (g)	IDGV (%)
AC 4	19,63 a	42,00 a	25,25 a	70,50 b	37,23 b	61,30 b
AC 7	20,30 a	56,50 b	25,93 a	78,75 b	36,62 b	45,41 b
AC 10	21,60 b	46,00 a	25,08 a	75,00 b	33,62 b	55,83 b
AC 11	19,14 a	70,50 c	25,25 a	63,00 a	39,01 b	35,88 a
AC 12	23,08 b	53,75 b	20,13 a	73,50 b	27,26 a	37,85 a
AC 13	20,23 a	52,00 a	25,20 a	70,00 b	35,55 b	49,37 b
AC 14	19,98 a	49,00 a	24,40 a	74,50 b	32,79 b	48,49 b
AC 17	21,02 b	60,00 b	23,28 a	67,25 a	35,86 b	39,22 a
AC 19	22,03 b	58,75 b	24,93 a	73,25 b	33,51 b	41,69 a
AC 20	22,05 b	48,50 a	22,55 a	76,75 b	29,46 a	47,08 b
AC 21	21,38 b	49,00 a	23,65 a	67,75 a	34,53 b	49,31 b
AC 22	22,05 b	71,75 c	23,10 a	84,00 b	27,66 a	32,60 a
AC 23	21,28 b	56,00 b	25,30 a	80,25 b	31,50 b	45,56 b
AC 24	19,88 a	41,25 a	20,28 a	74,75 b	26,64 a	50,69 b
AC 25	17,63 a	33,25 a	20,08 a	56,00 a	37,80 b	60,09 b
AC 26	20,20 a	45,75 a	21,75 a	77,50 b	28,18 a	48,20 b
AC 28	21,65 b	59,00 b	23,73 a	76,25 b	31,65 b	39,58 a
AC 29	20,20 a	45,25 a	18,18 a	76,25 b	24,16 a	40,85 a
AC 31	22,15 b	70,00 c	19,50 a	61,00 a	31,42 b	28,24 a
AC 32	18,95 a	35,25 a	20,10 a	73,25 b	27,83 a	57,71 b
BRS 34	21,08 b	44,25 a	19,93 a	71,75 b	26,94 a	48,48 b
BRS 35	20,68 a	41,25 a	23,88 a	74,00 b	33,01 b	57,28 b
BRS 36	18,88 a	42,75 a	22,90 a	77,00 b	30,04 a	53,12 b
BRS 37	26,10 c	66,75 c	31,48 a	72,50 b	43,60 b	47,72 b
AC 38	21,00 b	57,50 b	13,60 a	59,25 a	22,15 a	22,27 a
AC 39	19,73 a	41,50 a	23,35 a	70,50 b	33,29 b	56,56 b
Média geral	20,84	51,44	22,81	72,09	31,86	46,17
CV (%)	6,82	16,35	24,55	13,51	20,53	23,32

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Silva & Neves (2011) relataram que o padrão comercial para o comprimento da vagem é de 20 cm, valor encontrado para os acessos AC 7, AC13, AC 26, AC 29 e a cultivar BRS 34, pertencentes ao grupo A que obtiveram médias dentro dos padrões comerciais. Ainda de acordo com estes autores, embora esses padrões estejam relacionados com a produtividade, onde quanto maior a vagem, maior é o número de grãos por vagem, nem sempre essa condição é a mais desejada pelos produtores, pois em cultivos onde a colheita é manual, vagens grandes são uma característica desejada. Porém, para sistemas onde a colheita será semi-mecanizada ou mecanizada, vagens grandes e elevado número de grãos não são tão importantes, devido às perdas no momento da colheita (SILVA; NEVES, 2011).

Independentemente do tipo de colheita, a alta produtividade deve ser levada em consideração no momento da escolha das cultivares para cultivo.

Para PSVV os acessos apresentaram médias variando de 33,25 g a 71,75 g, sendo estabelecidos três grupos de acordo com suas médias (Tabela 6), ficando a média geral dos acessos de 51,44 g, no grupo C acessos AC 11 AC 22 e AC 31 apresentaram as maiores médias entre os grupos analisados. Em se tratando de PSVS (Tabela 7), foram estabelecidos dois grupos de genótipos (A e B), onde 12 genótipos formaram o grupo B com maior peso de vagem seca (AC 7, AC 10, AC 11, AC 13, AC 14, AC 17, AC 19, AC 22, AC 28, AC 31, BRS 37 e AC 38). No trabalho de Oliveira et al. (2002), com exceção das linhagens TE-90-180-9F; TE-90-180-88F e da cultivar BR-02 Bragança, os valores obtidos para a massa média de vagens situaram-se dentro dos padrões comerciais, acima de 14 g para a massa de vagens, corroborando com resultados obtidos neste trabalho.

Tabela 7. Valores médios para comprimento de vagens secas (COMPVS); Massa média de vagens secas (PSVS); Massa média de grãos por vagem seca (PSGS); Número de grãos por vagens secas (NGVS); Massa média de 100 grãos secos (P100GS); Índice de grãos secos (IDGS), média geral e coeficientes de variação, obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró, RN-2019.

Nº de Identificação	Médias					
	COMPVS (cm)	PSVS (g)	PSGS (g)	NGVS (unidade)	P100GS (g)	IDGS (%)
AC 4	19,37 a	15,46 a	12,09 a	72,75 a	16,72 a	78,03 a
AC 7	20,73 a	22,48 b	17,06 b	72,25 a	22,12 b	75,99 a
AC 10	20,77 a	20,34 b	15,59 b	71,25 a	21,92 b	76,69 a
AC 11	20,82 a	23,76 b	17,45 b	75,75 a	23,15 b	73,10 a
AC 12	22,43 a	19,28 a	14,23 a	80,75 a	17,69 a	73,99 a
AC 13	20,46 a	21,56 b	16,40 b	74,25 a	22,20 b	75,77 a
AC 14	21,14 a	22,45 b	15,80 b	79,25 a	19,91 a	70,75 a
AC 17	22,48 a	22,59 b	17,05 b	79,75 a	21,37 b	75,12 a
AC 19	20,74 a	23,03 b	17,04 b	73,25 a	23,27 b	73,94 a
AC 20	20,22 a	17,63 a	13,59 a	73,75 a	18,44 a	77,18 a
AC 21	20,57 a	19,33 a	15,83 b	75,75 a	20,88 b	83,29 a
AC 22	20,28 a	22,03 b	16,88 b	72,50 a	23,43 b	77,47 a
AC 23	19,34 a	17,15 a	12,80 a	81,75 a	15,69 a	74,72 a
AC 24	19,79 a	18,30 a	13,60 a	77,00 a	17,63 a	73,61 a
AC 25	18,84 a	16,10 a	12,65 a	69,00 a	18,71 a	78,02 a
AC 26	19,93 a	16,69 a	12,12 a	78,25 a	15,40 a	72,38 a
AC 28	21,37 a	20,54 b	14,48 a	75,00 a	19,50 a	71,06 a
AC 29	20,66 a	17,88 a	12,81 a	81,50 a	15,68 a	71,29 a

AC 31	20,19 a	24,42 b	19,43 b	63,00 a	31,11 c	79,47 a
AC 32	20,35 a	16,70 a	12,60 a	80,00 a	15,75 a	75,39 a
BRS 34	20,25 a	16,65 a	10,83 a	74,00 a	13,77 a	57,91 a
BRS 35	20,61 a	17,55 a	13,88 a	71,75 a	19,63 a	79,04 a
BRS 36	19,28 a	18,20 a	13,30 a	76,00 a	17,48 a	72,99 a
BRS 37	23,65 a	21,68 b	15,73 b	68,75 a	22,89 b	72,47 ^a
AC 38	19,95 a	26,38 b	18,90 b	74,74 a	25,08 b	70,84 a
AC 39	19,04 a	14,66 a	11,38 a	62,25 a	18,23 a	77,93 a
Média geral	20,51	19,72	14,75	74,61	19,91	74,56
CV (%)	7,66	16,61	19,33	10,52	16,60	11,52

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Para o PSGS, a média geral foi de 14,75 g, e foram formados dois grupos (Tabela 7). No primeiro grupo sobressaíram-se os acessos AC 12 e AC 28, apresentando as maiores médias de massa de grãos, 14,23 g e 14,48 g, porém, tais médias ainda foram inferiores à média geral estabelecida para esse caráter. No segundo grupo destacaram-se os acessos AC 11, AC 31 e AC 38.

Para número de grãos de vagens verdes NGVV, a média foi de 72,02 grãos por vagem e foram formados dois grupos (Tabela 6). No primeiro grupo sobressaíram-se os acessos AC 17 e AC 21, apresentando as maiores médias do número de grãos verdes dentro do grupo A, no grupo B os acessos que apresentaram as maiores médias do número de grãos foram os acessos AC 7, AC 22 e AC 23, respectivamente. Para Oliveira et al. (2003) o componente número de grãos por vagem é de pouca importância direta na seleção para o aumento da produtividade, por apresentar baixa correlação (efeito direto) com a produtividade. De acordo com Lopes et al. (2011), esta variável é uma característica de alta herdabilidade genética sendo pouco influenciada pelo ambiente. Vale ressaltar que mesmo que este caráter seja de pouca importância, ele está diretamente ligado à massa de 100 grãos, pois quanto maior é o tamanho dos grãos, menor será o número de grãos por vagem, obviamente grãos maiores apresentarão maior peso, influenciando diretamente na massa de 100 grãos.

Com relação à massa de 100 grãos verdes (P100GV) e massa de 100 grãos secos (P100GS), verificou-se diferenças altamente significativas a ($p < 0,05$) de probabilidade, indicando que existe variabilidade genética entre os acessos de feijão-caupi avaliados na primeira colheita de feijão verde (Tabela 6) e na primeira colheita de feijão seco (Tabela 7). A massa de 100 grãos é uma característica importante que está ligada à produtividade da cultura, ou seja, para esta característica foi possível a formação de dois grupos (A e B) na primeira colheita de vagens verdes, e a formação de três grupos (A, B e C) no segundo momento, na

primeira colheita de vagens secas. Desta forma constatou-se que a superioridade estatística para o P100GV nos acessos AC 11, AC 25 e BRS 37, correspondente aos valores de médias entre 39,01 g a 43,60 g respectivamente. Observa-se que a cultivar BRS 37 apresentou bom rendimento produtivo com 43,60 g, acima da média geral estimada de 31,86 g, em contrapartida, o AC 38, apresentou baixo rendimento produtivo, expresso pela menor média entre o grupo A de 22,15 g, abaixo da média geral estimada para este caráter.

No segundo momento para análise de P100GS, constatou-se diferença significativa entre os genótipos (Tabela 7). Observa-se que o AC 31 apresentou a maior média de rendimento de produção, sendo o único no grupo C, com média de 31,11 g, superior a média geral dos genótipos de 19,91 g. Em contrapartida, os acessos AC 23, AC 26, AC 29 e a cultivar BRS 34, apresentaram médias menores dentro do grupo A, com valores inferiores à média geral dos genótipos, apresentando-se como tratamentos de baixo rendimento produtivo. Sampaio et al. (2006) observaram que as linhagens de feijão-caupi do tipo semiereto e ereto apresentaram em média 19,3 e 20,2 gramas em (P100).

Observa-se que os genótipos apresentaram respostas diferenciadas ao período de colheita em termos de massa de 100 grãos, possivelmente, a massa de 100 sementes pode ser influenciada pelo número de vagens por planta e pelo número de grãos por vagem, bem como também irá influenciar proporcionalmente outras variáveis como produtividade de grãos e massa de vagens por hectare. A competição intraespecífica, provavelmente, foi o motivo principal da redução do número de vagem por planta e na produção de grãos por planta, em virtude da diminuição no vingamento de flores. Resultado este também observado por Távora et al. (2001).

Para o caráter IGVV, observou-se diferença significativa entre os genótipos (Tabela 6) apresentando médias com variação de 22,27% no AC 38 e 61,30% no AC 4. Foram estabelecidos dois grupos de médias, no grupo A foram inclusos os genótipos que apresentaram médias inferiores à média geral dos genótipos para esse caráter 46,17%, com destaque aos AC 31 e AC 38 que apresentaram as menores médias do grupo A, no grupo B apenas dois dos acessos apresentaram médias inferiores à média geral dos genótipos que foram os AC 7 e AC 23, com médias de 45,41% e 45,56% respectivamente. O IGV médio dos genótipos encontrados nesse trabalho foi inferior à média obtida por Sousa (2013), quando avaliou genótipos de feijão-caupi para produção nas condições ambientais de Teresina-PI sob sistema irrigado, apresentando média de 64%. De acordo com Freire Filho et al. (2005), o IGV é um parâmetro importante para selecionar cultivares produtoras de grãos verdes, pois, este mede a eficiência no que se refere à alocação de fotossintatos para os grãos.

Na cultura do feijoeiro, a produtividade de grãos é altamente correlacionada com os componentes da produção, ou seja, número de vagens por planta, número de grãos por planta e massa de grãos (COSTA; ZIMMERMANN, 1988). Dependendo das condições, alguns componentes da produção podem aumentar e outros diminuir, facilitando a manutenção da estabilidade produtiva (CASQUERO et al., 2006). Segundo Santos et al. (2009), o efeito da interação genótipo e ambiente contribui para alterações nas características fisiológicas e morfológicas de cada genótipo avaliado, o que resulta em respostas diferentes entre os genótipos dentro de cada ambiente.

Com relação à produtividade de vagens secas, ocorreu diferença significativa entre os genótipos ($p < 0,05$) na primeira colheita (Tabela 8), sendo assim, dois grupos de médias foram formados (A e B), o primeiro grupo A, apresentou médias abaixo da média geral dos genótipos de $1.177,69 \text{ kg ha}^{-1}$ (Tabela 9), com destaque ao AC 13 que apresentou a menor média de produtividade de vagens 514 kg ha^{-1} , podendo ser resultado da interferência do ambiente sobre o acesso, visto que, esse possui hábito de crescimento indeterminado e porte semiereto.

Em maiores populações, a competição intraespecífica é mais intensa no dossel o que potencializa a dominância apical, em detrimento do desenvolvimento das ramificações laterais (BEZERRA et al., 2010). No segundo grupo B, todos os genótipos apresentaram médias superiores à média geral para a produtividade de vagens secas, com destaque para as cultivares BRS 35 e BRS 36 que apresentaram as maiores médias de produtividade de vagens do grupo, 2.203 kg ha^{-1} e 1.694 kg ha^{-1} respectivamente, destacando-se por ser uma cultivar comercial.

Na produtividade de grãos secos, ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$) entre os genótipos na primeira colheita (Tabela 9), ficando o grupo A, caracterizado pelos genótipos que apresentaram médias inferiores à média geral de $544,12 \text{ kg ha}^{-1}$, com destaque a cultivar BRS 35 que apresentou menor média de produtividade de grãos secos do grupo, com 253 kg ha^{-1} , sendo esta característica indesejável, visto que a mesma apresentou elevada produtividade de vagens/ha. No grupo B, caracterizado pelo grupo que apresentou as maiores médias entre os genótipos, podemos destacar a cultivar BRS 37 com 830 kg ha^{-1} e o acesso AC 20 que apresentou produtividade de 809 kg ha^{-1} próximo à produtividade obtida pela cultivar comercial BRS 37, ambas apresentaram médias acima da média geral estimada para os genótipos. Em condições de cultivo em que se empregam baixas tecnologias, as variedades comerciais podem apresentar desempenho próximo ou mesmo inferior às variedades crioulas. Ademais, o uso de variedades locais possui diversas outras vantagens ligadas à

sustentabilidade da produção como resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos, e podem ter as sementes armazenadas para as safras seguintes, o que diminui o custo de produção (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010). De acordo com Cecarelli et al. (1994), o ganho ambiental também é superior, uma vez que o uso de variedades crioulas, adaptadas localmente, mantém a diversidade genética das espécies, podendo servir de fonte para o melhoramento.

Tabela 8. Valores médios para produtividade de vagens verdes na primeira colheita em kg ha⁻¹ (1^aC – PDVV); Produtividade de vagens verdes na segunda colheita em kg ha⁻¹ (2^aC – PDVV); Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha⁻¹ (1^aC – PDVS); Produtividade de vagens secas na segunda colheita em kg ha⁻¹ (2^aC – PDVS), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró – RN, 2019.

Nº de Identificação	Médias			
	1 ^a C-PDVV (Kg ha ⁻¹)	2 ^a C-PDVV (Kg ha ⁻¹)	1 ^a C-PDVS (Kg ha ⁻¹)	2 ^a C-PDVS (Kg ha ⁻¹)
AC 4	1.214,00 a	812,00 a	1.297,00 b	562,74 a
AC 7	1.088,00 a	1.167,00 a	1.259,00 b	922,60 a
AC 10	1.409,00 a	1.195,00 a	1.437,00 b	324,41 a
AC 11	1.088,00 a	766,00 a	879,00 a	438,71 a
AC 12	553,00 a	1.200,00 a	1.745,00 b	439,41 a
AC 13	393,00 a	1.224,00 a	514,00 a	487,68 a
AC 14	485,00 a	1.362,00 a	1.155,00 a	697,94 a
AC 17	326,00 a	1.397,00 a	855,00 a	573,31 a
AC 19	369,00 a	698,00 a	520,00 a	786,54 a
AC 20	920,00 a	1.374,00 a	1.630,00 b	761,53 a
AC 21	632,00 a	841,00 a	1.115,00 a	486,16 a
AC 22	452,00 a	678,00 a	780,00 a	355,90 a
AC 23	414,00 a	1.061,00 a	1.295,00 b	286,51 a
AC 24	560,00 a	811,00 a	764,00 a	496,48 a
AC 25	1.344,00 a	509,00 a	1.525,00 b	199,05 a
AC 26	575,00 a	1.004,00 a	1.129,00 a	366,48 a
AC 28	533,00 a	851,00 a	1.204,00 a	787,56 a
AC 29	376,00 a	1.334,00 a	807,00 a	367,79 a
AC 31	1.190,00 a	1.258,00 a	921,00 a	258,63 a
AC 32	548,00 a	650,00 a	790,00 a	908,41 a
BRS 34	1.082,00 a	538,00 a	1.928,00 b	433,64 a
BRS 35	2.539,00 a	407,00 a	2.203,00 b	606,69 a
BRS 36	632,00 a	1.149,00 a	1.694,00 b	729,44 a
BRS 37	1.506,00 a	1.456,00 a	1.093,00 a	416,88 a
AC 38	597,00 a	968,00 a	553,00 a	836,84 a
AC 39	1.770,00 a	650,00 a	1.528,00 b	295,84 a

Média geral	870,31	975,38	1.177,69	531,81
CV (%)	98,80	54,04	50,18	76,20

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Tabela 9. Valores médios para produtividade de grãos verdes na primeira colheita em kg ha^{-1} (1^{a}C – PDGV); Produtividade de grãos verdes na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^{a}C – PDGV); Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha^{-1} (1^{a}C – PDGS); Produtividade de grãos secos na segunda colheita em kg ha^{-1} (2^{a}C – PDGS), obtidas em 26 genótipos de feijão-caupi, Mossoró, RN-2019.

Médias				
Nº de Identificação	1ªC – PDGV (Kg ha⁻¹)	2ªC – PDGV (Kg ha⁻¹)	1ªC – PDGS (Kg ha⁻¹)	2ªC – PDGS (Kg ha⁻¹)
AC 4	584,00 a	417,57 a	534,00 a	104,39 a
AC 7	481,00 a	651,27 a	640,00 b	162,82 a
AC 10	662,00 a	239,09 a	717,00 b	59,77 a
AC 11	473,00 a	300,61 a	346,00 a	75,15 a
AC 12	220,00 a	543,34 a	709,00 b	135,84 a
AC 13	197,00 a	329,52 a	740,00 b	82,38 a
AC 14	221,00 a	514,88 a	749,00 b	128,72 a
AC 17	144,00 a	372,26 a	754,00 b	93,09 a
AC 19	175,00 a	554,05 a	354,00 a	138,51 a
AC 20	408,00 a	573,53 a	809,00 b	143,38 a
AC 21	291,00 a	347,15 a	449,00 a	86,79 a
AC 22	197,00 a	232,05 a	350,00 a	58,01 a
AC 23	170,00 a	190,90 a	586,00 b	47,73 a
AC 24	303,00 a	351,04 a	387,00 a	87,76 a
AC 25	851,00 a	145,57 a	323,00 a	36,39 a
AC 26	276,00 a	258,77 a	602,00 b	64,69 a
AC 28	222,00 a	520,94 a	433,00 a	130,24 a
AC 29	162,00 a	266,24 a	773,00 b	66,56 a
AC 31	576,00 a	178,48 a	768,00 b	44,62 a
AC 32	222,00 a	614,00 a	363,00 a	153,50 a
BRS 34	624,00 a	321,23 a	336,00 a	80,31 a
BRS 35	1.304,00 a	427,73 a	253,00 a	106,93 a
BRS 36	328,00 a	479,86 a	622,00 b	119,97 a
BRS 37	570,00 a	295,71 a	830,00 b	73,93 a
AC 38	241,00 a	572,54 a	452,00 a	143,14 a
AC 39	899,00 a	196,68 a	268,00 a	49,17 a
Média geral	415,54	380,58	544,12	95,15
CV (%)	103,48	77,86	54,24	79,66

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Quanto à precisão experimental, foram observados baixos valores de coeficiente de variação (CV) para alguns dos caracteres dos componentes de produção, o que sugere boa precisão experimental. Os valores dos coeficientes de variação analisados estão de acordo com os observados em outros trabalhos dessa natureza (ANDRADE et al., 2005; RODRIGUES et al., 2009; ANDRADE, 2010; ROCHA et al., 2012).

Estefanel et al. (1987) verificaram que as estimativas da média do coeficiente de variação não são muito diferentes quando se consideram os diversos delineamentos experimentais, nem quando se consideram os diversos tipos de tratamentos, mas têm maiores diferenças quando se analisam diferentes variáveis-resposta. Sendo assim, os valores dos coeficientes de variação para os dados de produtividade foram mais heterogêneos por se tratar de dados produtivos da cultura, sendo considerados todos os valores obtidos nas 4 colheitas realizadas.

5. CONCLUSÕES

- Os genótipos avaliados apresentaram desempenho agrônômico diferente para cada caráter analisado, confirmando a existência de variabilidade genética entre os acessos.
- Os acessos crioulos AC 7 e AC 11 se destacaram quanto ao comprimento de vagens, massa média de vagens verdes, massa média de vagens secas e massa de grãos secos.
- As cultivares BRS Guariba e BRS Maratão se destacaram quanto à produtividade de vagens secas.
- O acesso crioulo AC 20 se destacou quanto à produtividade de grãos secos com 809 kg ha⁻¹, apresentando produtividade próxima à obtida pela cultivar comercial BRS Pujante com 830 kg ha⁻¹.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. F. B.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; MARTINS, L. A. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro nas décadas de setenta e oitenta nas regiões sul e alto Parnaíba em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 105-112, 1994.
- ANDRADE, F. N. A.; ROCHA, M. M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.2, p.253-258, 2010.
- ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S.R. R. Potencial genético de linhagens e cultivares de feijão-caupi para produção de feijão-verde. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, 2005, Teresina. **Anais... FAPEPI**, 2005. 1 CD-ROM.
- ARAÚJO, J. P. P. de; RIOS, G. P.; WATT, E. E.; NEVES, B. P. de; FAGERIA, N. K.; OLIVIERA, I. P. de; GUIMARÃES, C. M.; SILVEIRA FILHO, A. A **A cultura do caupi, Vigna unguiculata (L.) Walp.:** descrição e recomendações técnicas de cultivo. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1984. 82 p. (EMBRAPA-CNPAP. Circular Técnica, 18).
- BAUDOUIN, J. P.; MARÉCHAL, R. Genetic diversity in Vigna. In: Singh, S. R.; Rachie, K. O. (Ed.) **Cowpea Research, Production and Utilisation**. Chichester, U. K.: John Wiley & Sons, p. 11-21, 1985.
- 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, CE, v. 40, n. 1, p. 99-105, 2009.
- BEZERRA, A. A. C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, p.85-92, 2008.
- BEZERRA, A. A. C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Características de dossel e de rendimento em feijão-caupi ereto em diferentes densidades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1239-1245, 2010.

BIODIVERSITY INTERNACIONAL. **Descritores para feijão frade ou caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)** PEDRO, J. E ALVES, A., (Trad.). Bittencourt, E. (Ed.). Biodiversity International, Roma, Itália. 2007. 30p.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: UFV, p. 547, 1998.

CARBONELL, S. A. M.; CARVALHO, C. R. L.; AZEVEDO FILHO, J. A. de; SARTORI, J. A. Qualidade tecnológica de grãos de genótipos de feijoeiro cultivados em diferentes ambientes. **Bragantia**, v.62, n.3, p.369-379, 2003.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A. de; SILVA, D. A. da; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy Maringá**, v. 32, n. 2, p. 229- 233, 2010.

CASQUERO, P. A. et al. Performance of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from Spain in the Atlantic and Mediterranean environments. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 53, n. 05, p. 1021-1032, 2006.

CECCARELLI, S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. **Euphytica**, v. 77, n. 3, p. 205-219, 1994.

CHIORATO, A. F.; CARBONELL, S. A. M.; DIAS, L. A. S.; MOURA, R. R.; CHIVEGATO, M. B.; COLOMBO, C. A. Identification of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) duplicates using agromorphological and molecular. **Genetics and Molecular Biology**, v.29, p.105-111, 2006.

COELHO, C. M. M.; COIMBRA, J. L. M.; SOUZA, C. A.; BOGO, A.; GUIDOLIN, A. F. Diversidade Genética em acessos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1241-1247, 2007.

COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; DANELLI, A. L. D.; PEREIRA, T.; SANTOS, J. C. P.; PIAZZOLI, D. Capacidade de cocção de grãos de feijão em função do genótipo e da temperatura da água de hidratação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.4, p.1080-1086, 2008.

COELHO, C. M. M.; ZILIO, M.; SOUZA, C. A.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELLUTI, D. J. Características morfo-agronômicas de cultivares crioulas de feijão comum em dois anos de cultivo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 1177-1186, 2010.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **OBSERVATÓRIO AGRÍCOLA, SAFRA 2018/19**. Quinto levantamento, fevereiro de 2020.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS**. v.7 – Safra 2019/2020 n.10 - Décimo levantamento, julho 2020.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS**. v.7 – Safra 2019/2020 n.5 - Quinto levantamento, fevereiro 2020.

COSTA, J. C. G.; ZIMMERMANN, M. J. O. Melhoramento genético. In: ZIMMERMANN, M. J. O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **A cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, p.229 – 245, 1988.

DAMASCENO-SILVA, K. J.; ROCHA, M. M.; MENEZES JUNIOR, J. A. N. Sócio economia. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A Cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Divisão de Análise de Risco de Pragas, 2016.

DUTRA, A. S.; BEZERRA, F. T. C.; NASCIMENTO, P. R. et al. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em função da adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.4, p.816-821, 2012.

ESTEFANEL, V.; PIGNATARO, I. A. B.; STORCK, L. Avaliação do coeficiente de variação de experimentos com algumas culturas agrícolas. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 2.; REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 32., 1987, Londrina. **Anais...** Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p. 115-131, 1987.

FAOSTAT - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Crops: cow peas, dry. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>. Acesso em: 29 nov. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

FONSECA, N.; SILVA, S. O.; SAMPAIO, J. M. M. Caracterização e avaliação de cultivares de manga na região do recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, n.16, p. 29-54, 1994.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; LOPES, A. C. A. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 24-30, 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, p.84, 2011.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região meio-norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no meio-norte do Brasil**. Circular técnica n.28, p. 264, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000.

FREIRE FILHO, F.R. et al. **Melhoramento genético**. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio Norte, v. 1, p. 27-92, 2005.

FROTA, A. B.; FREIRE FILHO, F. R.; CORREA, M. P. F. **Impactos socioeconômicos das cultivares de feijão caupi na região Meio-Norte do Brasil**. Embrapa Documentos n. 52; Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, p.26, 2000.

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**, v. 28, n. 2, p. 470-476, 2008.

GHAFOOR, A.; SHARIF, A.; AHMAD, Z.; ZAHID, M. A.; RABBANI, M.A. Genetic diversity in blackgram (*Vigna mungo* L. Hepper). **Field Crops Research**, v. 69, p. 183- 190, 2001.

HEGDE, V. S. and MISHRA, S. K. Landraces of cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., as potential sources of genes for unique characters in breeding. **Genetic Resources and Crop Evolution**. Vol. 56, p. 615–627, 2009.

HOWES, C. Guidelines for developing descriptors lists. **Plant Genetic Resources Newsletter**, n. 45, p. 26-32. 1981.

LOPES, A. da S.; OLIVEIRA, G. Q. de; SOUTO FILHO, S. N.; GOES, R. J.; CAMACHO, M. A. Manejo de irrigação e nitrogênio no feijoeiro comum cultivado em sistema de plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, p.51-56, 2011.

MACHADO, C. F.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, D. F.; SANTOS, J. B. Divergência genética entre genótipos de feijoeiro a partir de técnicas multivariadas. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 251-258, 2002.

NEGRI, V.; TOSTIO, N; FALCINELLI, M.; VERONESI, F. Characterization of thirteen cowpea landraces from Úmbria (Italy). Strategy for their conservation and promotion. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 47, p.141-146, 2000.

NKONGOLO, K. K. Genetic characterization of Malawian cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) landraces: diversity and gene flow among accessions. **Euphytica**, v. 129, p.219-228, 2003.

OLIVEIRA F. J. de; ANUNCIAÇÃO FILHO, C. J. da; BASTOS, G. Q.; REIS, O. V. dos. Divergência genética entre cultivares de caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n.5, p. 71- 82, 2003.

OLIVEIRA, A. P. et al. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Areia, PB. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 02, p. 180-182, 2002.

OLIVEIRA, F. J. de; ANUNCIAÇÃO FILHO, C. J. da; BASTOS, G. Q.; REIS, O. V. DOS; TEÓFILO, E. M. Caracteres agronômicos aplicados na seleção de cultivares de caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, p.5-11, 2003.

PEREIRA, J. A.; BELARMINO FILHO, J.; SANTOS, J. F.; ARANHA, V. S. **CARACTERES AGRONÔMICOS E SUAS CORRELAÇÕES EM LINHAGENS DE FEIJÃO-MACASSAR**. EMEPA, (Boletim de pesquisa 06) 1992.

PEREIRA, T.; COELHO, C. M. M.; BOGO, A.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELLUTI, D. J. Diversity in common bean landraces from South-Brazil. **Acta Botanica Croatica**, v.68, n.1, p.79-92, 2009.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **Lei Nº 10.711, de 05 de agosto de 2003.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm. Acesso em: 19 fev. 2020.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa de plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro.** Goiânia: UFG, p.271,1993.

RAMOS, S. R. R.; QUEIRÓZ, M. A.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D. 1999. **Recursos genéticos de *Cucurbita moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro.** In: QUEIRÓZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br/catalogo/livrorg/abobora.pdf>. Acessado em 10 de out. de 2019.

RIBEIRO; ASSUNÇÃO FILHO, J. R. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão-caupi para produção de feijão-verde em Teresina-PI. In: CONAC - CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2; REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 7, 2009, Belém. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009.

ROCHA, M. M.; ANDRADE, F. N.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão-caupi quanto à produção de grãos frescos, em Teresina-PI. **Revista Científica Rural**, v.14, n.1, p.40-55, 2012.

RODRIGUES, J.D.A.; RIBEIRO, N.D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; TRENTIN, M.; LONDERO, P.M.G. Qualidade para o cozimento de grãos de feijão obtidos em diferentes épocas de semeadura. **Bragantia**, v.64, n.3, p.369-376, 2005.

SALES, M. G.; RODRIGUES, M. A. C. **Consumo, qualidade nutricional e métodos de preparo do caupi.** In: RAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. eds. O caupi no Brasil. Brasília. IITA/EMBRAPA-CNPAF, p. 694-722, 1988.

SAMPAIO, L. S.; CRAVO, M.; FREIRE FILHO, F. R. et al. **Avaliação de linhagens de feijão-caupi em Igarapé Açu-PA.** Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-PA, p. 5, 2006.

SANTOS, J. F., et al. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 214-222, 2009.

SANTOS, J. F. Produtividade de cultivares de feijão-caupi no Agreste Paraibano. **Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 7, n.4, p.31-36, 2013.

SELLSCHOP, J. P. F. Cowpeas: *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Field Crop Abstracts Slough**, v. 15, n. 4, p. 259-266, 1962.

SILVA FILHO, A. J. R.; ANTONIO, R. P.; SILVA, P. S. L.; SILVEIRA, L. M.; ALBURQUERQUE, L. B. Avaliação morfológica e agronômica de sementes de acessos de caupi coletados no Rio Grande do Norte. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 4, p. 102-106, 2013.

SILVA, A. L. J.; NEVES, J. Produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.1, p.29-36, 2011.

SING, B. B. Genética e melhoramento do feijão-caupi – Uma perspectiva histórica. In: IV Reunião de Biofortificação no Brasil, 2011, Teresina. **Resumos...** Teresina: IV Reunião de Biofortificação no Brasil, 2011.

SINGH, S. P.; GUTIERREZ, J. A.; MOLINA, A.; URREA, C. Genetic diversity in cultivated common bean: II. Marker based analysis of morphological and agronomic traits. **Crop Science**, v. 31, p. 23-29, 1991.

SOUSA, J. L. M. **Seleção de genótipos de feijão-caupi em condições de sequeiro e irrigação com potencial para o mercado de vagens e grãos verdes de Teresina-PI**. 2013. 85p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí.

TÁVORA, F. J. A. F.; DINIZ, BELÍSIA LÚCIA MOREIRA T. **Cultura Do Feijão COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/cultura-do-feijao-doc-a48187.html>. Acesso em: 19 fev. 2020.

TÁVORA, F. J. A. F.; NOGUEIRA, S. L.; PINHO, J. L. N. de. Arranjo e população de plantas em cultivares de feijão-de-corda com diferentes características de copa. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 32, p. 69-77, 2001.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, G. C.; OLIVEIRA, J. P. R. et al. Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.2, p.300-307, 2010.

TEIXEIRA, N. J. P. et al. Produção, componentes de produção e suas inter-relações em genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de porte ereto. **Revista Ceres**, v. 54, n. 314, p. 374-382, 2007.

TOLERA, T.; KARLOVSKY, P. and MAASS, B. L. Genetic diversity in tropical legumes: cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) and lablab (*Lablab purpureus* (L.) Sweet). **Proceedings of the 14th Australian Agronomy Conference**. 2008.

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

UGURU, M. I. Traditional conservation of vegetable cowpea in Nigeria. **Genetic Resources and Crop Evolution**. Vol.45, p. 135–138, 1998.

VALLS, J. F. M., Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS. **Anais...** Jaboticabal: FCAV, p. 106-120, 1988.

ZILLI, J. E.; VALICHESKIR, R.; RUMJANEK, N. G.; SIMÕES-ARAÚJO, J. L.; FREIRE FILHO, F. R., NEVES, M. C. P. Eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* isoladas de solo do cerrado em caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 811-818. 2006.