



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DANIEL BONES ABREU DE SOUSA

**COMPETIÇÃO ENTRE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI, SUBCLASSE
FRADINHO EM TERESINA-PI**

PICOS – PI

2019

DANIEL BONES ABREU DE SOUSA

COMPETIÇÃO ENTRE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI, SUBCLASSE FRADINHO
EM TERESINA-PI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora Prof^a. Dra. Isis Gomes de Brito Souza

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Serviço de Processos Técnicos

S725c

Sousa, Daniel Bones Abreu de.

Competição entre linhagens de feijão-caupi, subclasse fradinho em
Teresina-PI / Daniel Bones Abreu de Sousa. -- 2019.

39 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal
do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Licenciatura em
Educação do Campo, Picos-PI, 2018.

“Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Isis Gomes de Brito Souza.”

1. *Vigna unguiculata* - Linhagem. 2. Feijão-caupi - Cultivares.
I. Souza, Isis Gomes de Brito. II. Título.

CDD 635.659 2

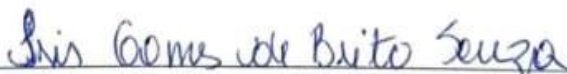
DANIEL BONES ABREU DE SOUSA

**COMPETIÇÃO ENTRE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI,
SUBCLASSE FRADINHO EM TERESINA - PI**

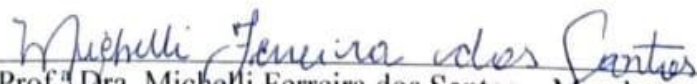
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

Aprovado em 07/06/2019

Banca Examinadora:



Prof.^a Dra. Isis Gomes de Brito Souza – Orientadora
Universidade Federal do Piauí - UFPI



Prof.^a Dra. Michelli Ferreira dos Santos – Membro
Universidade Federal do Piauí - UFPI



Prof. Dr. Renato Santos Rocha – Membro
Universidade Estadual do Piauí-UESPI

Dedico, a minha família, e em especial, Maria do Socorro (Mãe) e Benedito Abreu (Pai).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado a oportunidade e motivação necessária para completar a minha missão acadêmica;

À Universidade Federal do Piauí, pelas contribuições científicas, sociais e financeiras;

À Embrapa Meio-Norte, pela concessão para a realização do estágio, conhecimentos práticos e teóricos construídos, infraestrutura fornecida e por disponibilizar os dados experimentais necessários para a realização do presente estudo;

Aos pesquisadores e funcionários da Embrapa Meio-Norte - Dr. Maurisrael de Moura Rocha, Dr. Kaesel Jackson Damasceno e Silva, Sr. Manoel Gonçalves, Sr. Agripino Ferreira do Nascimento, Sr. Francisco Reis de França, Silvestre e as “mulheres do caupi” - por toda recepção calorosa, acolhimento, conselhos e ensinamentos que levarei para o resto da minha vida;

Aos estagiários da Embrapa Meio-Norte - Samíria Pinheiro, Teresinha de Jesus, Pablo Alves, e Anna Flávia - por compartilharem a maioria dos momentos vividos durante o período do estágio no setor, desde as brincadeiras até a realização dos trabalhos em equipe, experiências que levarei para o resto de minha vida;

À Professora Dra. Iradenia da Silva Sousa, pelos ensinamentos e conselhos repassados durante o curso, além da extrema compreensão, compromisso e cumplicidade durante o período da orientação, agradeço de coração por me acolher em sua casa, apresentando-se como uma verdadeira mãe no ambiente acadêmico e fora dele; a professora Dra. Isis Gomes de Brito Souza por me ajudar nesta reta final do curso;

Aos meus amigos de graduação, pelo auxílio na superação das dificuldades encontradas durante todo o período do curso, em especial à minha namorada Ana Thaise e meus amigos Pedro Levy, Andreia Costa, Ana Caroliny, João Filho, Mayara Costa, Nicole Ohrana, Tamires Pâmela, Théssica Araújo, Raquel Rodrigues, Aurilene, Thainan (BIOCOBRAS) por sempre estarem mais presentes quando tudo parecia mais difícil.

A todos os professores da Universidade Federal do Piauí, pelos ensinamentos, conselhos, conhecimentos e incentivos;

À toda a minha família, por ser o meu porto seguro e contribuir ao máximo possível para que todas as minhas atividades acadêmicas fossem concluídas, independentemente dos problemas cotidianos existentes na vida de cada um;

Á todos que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração deste trabalho.

*Deus, intermediador fundamental da constante
evolução em minha vida.*

RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é um dos principais componentes alimentares da região Nordeste do país. Grãos da subclasse comercial fradinho, têm boa aceitação no mercado, especialmente de exportação, o que impulsiona o lançamento de cultivares capazes de atenderem a essa demanda comercial. Objetivou-se com este trabalho avaliar a competição de linhagens de feijão-caupi, subclasse comercial fradinho. O trabalho foi realizado na Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI, onde foram avaliadas 12 linhagens e duas cultivares comerciais, pertencentes à subclasse comercial fradinho. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo a parcela experimental constituída por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçamento de 0,5 m entre fileiras e 10 plantas por metro linear. Foram consideradas as duas fileiras centrais como área útil da parcela. Os caracteres avaliados foram: início da floração, acamamento, valor de cultivo, comprimento médio de vagem e peso médio de vagem, número médio de grãos por vagem e produtividade de grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, posteriormente ao teste Scott-Knott. Para a maioria dos caracteres estudados não foi observada variabilidade ($p > 0,1$) entre as linhas, exceto para início de floração e produtividade de grãos ($p \leq 0,1$). As linhagens MNC06-907-29, MNC06-901-14, MNC06-895-2, MNC06-907-35, MNC06-909-76 e CB-27 foram mais precoces ($p \leq 0,1$) que os demais genótipos. Já as linhagens MNC06-909-76, MNC06-909-68, MNC06-895-2 e MNC06-909-52, apresentaram produtividades de grãos superiores ($p \leq 0,1$) às demais. Por fim, constatou-se que as linhagens MNC06-909-76 e MNC06-895-2 apresentam-se como linhagens promissoras para lançamento como cultivares comerciais.

Palavras-chave: Cultivares. Variabilidade. Feijão-caupi. *Vigna unguiculata*.

ABSTRACT

Cowpea is one of the main food components of the Northeast region of the country. Grains of the commercial subclass fradinho, have good acceptance in the market, especially of export, which drives the launching of cultivars able to meet this commercial demand. The objective of this work was to evaluate the competition of strains of cowpea, commercial subclass fradinho. The work was carried out at Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI, where 12 commercial strains and two commercial strains belonging to the commercial subclass fradinho were evaluated. The experimental design was a randomized block design with four replications, the experimental plot consisting of four rows of 5.0 m in length and spacing of 0.5 m between rows and 10 plants per linear meter. The two central rows were considered as useful area of the plot. The evaluated traits were: beginning of flowering, lodging, cultivation value, average length of pod and average weight of pod, average number of grains per pod and grain yield. The data were submitted to analysis of variance and, later to the Scott-Knott test. For most of the traits studied, no variability ($p > 0.1$) was observed between the lines, except for beginning of flowering and grain yield ($p \leq 0,1$). The strains MNC06-907-29, MNC06-901-14, MNC06-895-2, MNC06-907-35, MNC06-909-76 and CB-27 were earlier ($p \leq 0,1$) than the other genotypes. On the other hand, the strains MNC06-909-76, MNC06-909-68, MNC06-895-2 and MNC06-909-52 presented higher grain yields ($p \leq 0,1$) to the others. Finally, it was found that the strains MNC06-909-76 and MNC06-895-2 are presented as promising lines for release as commercial cultivars

Key words: Cultivars. Variability. Cowpea beans. *Vigna unguiculata*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Feijão-caupi	12
2.1.1 Classificação botânica.....	12
2.1.2 Centro de diversidade.....	12
2.1.3 Classificação em função do hábito de crescimento.....	13
2.1.4 Classes comerciais	13
2.1.5 Importância econômica	14
2.2 Melhoramento de feijão-caupi no Brasil	17
2.2.1 Métodos de melhoramento	18
2.2.2 Ensaios VCU (valor de cultivo e uso).....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS I	38

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma planta leguminosa de grande valor proteico (25%) no grão. Em relação aos seus outros componentes, serve de fonte alternativa deste nutriente em regiões pobres e de difícil acesso à proteína de origem animal, como carne, ovo e leite. A sua rusticidade possibilita a introdução em sistemas de cultivos adaptados a regiões secas dos trópicos e subtropicais, abrangendo parte da Ásia, Oceania, Oriente Médio, sul da Europa, sul dos Estados Unidos, América Central e América do Sul (SINGH et al., 2002).

No Brasil, a cultura é comercializada predominantemente nas regiões Norte e Nordeste, atendendo aos nomes de feijão-caupi, macassar, feijão-de-corda dentre outras nomenclaturas que variam de região para região. O consumidor o utiliza na forma de grãos secos, verdes, como farinhas ou sementes, e uma das formas de cultivo mais utilizada pelos agricultores familiares destas regiões é voltada para produção de vagens verdes e grãos verdes, quando deve-se obter o comprimento de vagem acentuado, ter vagens bem granadas, oriundas de plantas com hábito de crescimento indeterminado, semiprostrado e produtivas. Estas vagens e grãos também devem possuir características comerciais como: sabor, odor, cor e praticidade operacional de colheita e pós colheita desejável pelo produtor (ROCHA et al., 2006).

Entretanto, mesmo que o cultivo de feijão-caupi venha sendo realizado historicamente com baixa tecnologia, agricultura de subsistência ou familiar de pequena escala, vem aumentando a sua parcela participativa na produção a nível latifundiário, principalmente na região Centro-Oeste, destacando-se o estado do Mato Grosso. O subgrupo fradinho dentro da classe de feijão branco caracterizado pela presença do halo preto e tegumento rugoso (FREIRE FILHO et al., 2011), é bastante negociado nas bolsas de mercadorias da região Sudeste (exportação), além de ser muito utilizado para confecção de acarajé e pratos requintados na região (CAVALCANTE et al., 2012).

O ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) é uma etapa fundamental de comprovação da superioridade de pelo menos um dos genótipos testados pelos programas de melhoramento, dentro das condições climáticas oferecidas pelos ambientes que sediam os ensaios, a fim de disponibilizar à comercialização do material a ser lançado (BRASIL, 2017).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a competição de linhagens de feijão-caupi, subclasse comercial fradinho, bem como identificar pelo menos uma linhagem de feijão caupi da subclasse comercial fradinho promissora, nas condições climáticas da cidade de Teresina, Piauí.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Feijão-caupi

2.1.1 Classificação botânica

No início existia uma grande dificuldade na classificação da espécie doméstica do feijão-caupi, em função da grande variabilidade genética que havia entre as espécies silvestres mais próximas a ela. Desta maneira a leguminosa era classificada de início dentro dos gêneros *Phaseolus* e *Dolichos*, até que então se estabeleceram no gênero *Vigna*, em 1894 por Savi (PHILLIPS, 1951, citado por CELLSCHOP, 1962).

Da mesma forma houveram muitas classificações mesmo com o gênero definido, até que a nomenclatura da espécie se estabelecesse como a atual (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Deste modo, atualmente o feijão-caupi está inserido no reino Plantae, divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção *Catyang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp e subespécie *unguiculata*, subdividida em quatro grupos *Biflora*, *Sesquipedalis*, *Textilis* e *Unguiculata* (MARÉCHAL; MARCHERAPA; STAINIER, 1978; VERDCOURT, 1970; SMARTT, 1990; PADULOSI; NG, 1970).

2.1.2 Centro de diversidade

O feijão-caupi é uma leguminosa abundante no mundo, que vem sendo utilizada como fonte de alimento pela civilização humana desde o período neolítico (PLANT PRODUCTION; ARC; 2011). Vários estudos já foram realizados sobre o seu processo de domesticação e histórico filogenético, estudos que contribuem bastante para a formação de hipóteses e origem do ancestral comum da espécie cultivada (XIONG HAIZHENG et al., 2016). No início considerava-se que no Oeste da África era a região responsável pela origem da domesticação do caupi, porém, estudos recentes não dá sustentação a essa hipótese (XIONG HAIZHENG et al., 2016).

Ba et al. (2004) utilizando marcadores moleculares Polimorfismo do DNA Amplificado ao Acaso (RAPD), analisaram 30 linhagens de feijão-caupi selvagens e 26 cultivares das regiões Leste, Oeste e do Sul da África e percebeu que as linhagens pertencentes a região Leste da África apresentara maior polimorfismo em relação as outras,

apontando essa região como possível precursora da espécie cultivada do feijão-caupi. Contudo, apesar das evidências, a região ligada a domesticação da espécie permanece incerta, por isso tanto as hipóteses ligadas as regiões Oeste e Leste da África permanecem sendo aceitas (XIONG HAIZHENG et al., 2016).

2.1.3 Classificação em função do hábito de crescimento

O crescimento das plantas é uma característica morfoagronômica definida pelo florescimento e comportamento do ramo apical. O feijão-caupi pode ser classificado em determinado, é quando as plantas possuem nós limitados e terminam o caule e ramos laterais em uma inflorescência que parte da região superior e finaliza na inferior. Já na classificação indeterminada é quando não há limites de emissão de nós e entrenós pelo tecido meristemático, a inflorescência acontece da base para o ápice, apresentando-se de forma axilar as folhas ou ramos na haste principal ou secundária (ROCHA, 2018).

Complementar a essa classificação, existe o tipo de porte, que no feijão-caupi as plantas podem se apresentar com o porte ereto, semi-ereto, prostrado (com pouca tendência a se orientar por tutores) e semiprostrado (com boa capacidade de se apoiar em suportes verticais), sendo a resistência ao acamamento um dos fatores fundamentais à diferenciação entre os tipos de porte ereto (mais resistente) e prostrado (menos resistente) (FREIRE FILHO et al., 2005).

Mesmo com essa gama de classificações, hoje, o mercado consumidor e produtor exige o lançamento de cultivares com hábito de crescimento e tipo de porte que atendam às necessidades da agricultura familiar (plantas prostradas com hábito de crescimento indeterminado) e empresarial (plantas eretas com hábito de crescimento determinado), por isso há uma forte tendência a diminuição das plantas que não se enquadrarem no padrão exigido por esses atores (FREIRE FILHO et al., 2011).

2.1.4 Classes comerciais

Caracterização e a classificação dos grãos de feijão-caupi não estão só relacionadas com a descrição das cultivares, como também facilitar os trâmites comerciais externos e internos da cadeia produtiva (FREIRE FILHO et al., 2011). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), percebeu a carência de informações padronizadas em relação aos grãos da cultura e instituiu um novo regulamento técnico do feijão em 2008,

realizado com a finalidade de modificar o antigo, efetivado em 2002 (BRASIL, 2002; BRASIL, 2008; FREIRE FILHO et al., 2011).

Complementar a essa medida de padronização, o MAPA implementou os descritores para as cultivares de feijão-caupi (BRASIL 2010). Com base nesse regulamento, segundo o artigo 5º, parágrafo 1º, determinou-se que os materiais existentes no mercado são estratificados de acordo com a sua espécie. Grupo I, é constituído pelo feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e grupo II, pelo feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), sendo o último dividido em quatro classes de acordo com o parágrafo 2º do mesmo documento (branco, preto, cores e misturado) (BRASIL, 2008).

Além da classificação disposta pelo MAPA, Freire Filho et al. (2000) realizaram uma subclassificação dentro das classes de grão branco e de cores, com a finalidade de melhorar a logística do feijão no ambiente comercial e científico. Freire Filho et al. (2005 a) realizaram também a inclusão das subclasses “preto-fosco” e “preto brilhoso” na classe “preto”.

A subclasse comercial fradinho que está incluída dentro da classe comercial branco, vem sendo o tipo de grão com maior aceitação do mercado consumidor em relação aos outros presentes nesse grupo, e é caracterizado por apresentar tegumento rugoso de cor branca com halo preto e contornos bem definidos (FREIRE FILHO et al., 2011).

2.1.5 Importância econômica

A única *commoditie* de feijão-caupi estimada com proporções mundiais é a de grãos secos (TINKO et al., 2007). Segundo dados da FAO (The United Nations Food and Agricultural Organization), a estimativa de área cultivada de feijão-caupi voltada para a obtenção destes ultrapassou os 12 milhões de hectares em todo o mundo no ano de 2016, com produtividade média de quase 567,6 kg/ha e quase 6.911.174 t produzidas ao longo de toda área plantada, lembrando que estes resultados não foram gerados com base em todos os países do mundo e sim de acordo com o levantamento da FAO (2016).

No entanto, o feijão-caupi não é uma cultura de importância econômica expressiva nos países que compõem a América do Norte e a Europa, nos quais a tecnologia está avançada e sim na África tropical, Ásia e América Latina onde a especialização e a infraestrutura para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à biotecnologia são menos recorrentes mais escassas do que nas regiões europeias e norte americanas (SINGH et al., 2002).

Em 2016, por exemplo, a estimativa de produção mundial ficou por volta de 6.911.174 toneladas de grãos secos, sendo mais de 64% destes produzidos na África, onde mais de 3

milhões de toneladas foram fornecidas pela Nigéria, consagrada o maior produtor de caupi do mundo neste período (FAO, 2016).

No Brasil, os dados estatísticos relacionados ao feijão-caupi são lançados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), sem distinção ao feijão-comum (que é estratificado dentro dos grupos cores e preto) (CONAB, 2018).

O feijão-caupi é cultivado em áreas relativamente menores nas regiões Centro-Oeste e Sudeste quando comparadas às regiões Norte e Nordeste do país, diferentemente do feijão-comum que é encontrado em todo território nacional, mesmo que em proporções distintas. Por outro lado, o feijão-caupi é cultivado ao longo de três safras agrícolas no Brasil, a 1º denominada “safra das águas” (especificamente nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, o plantio desta safra é realizado de outubro a fevereiro e a colheita de janeiro a maio), a 2º “safra da seca” (o plantio é realizado de janeiro a junho e a colheita de março a setembro, nas mesmas regiões citadas anteriormente) e a 3º “safra de outono/inverno” (quando o plantio é realizado entre os meses de abril a junho e a colheita de junho a outubro em relação a estas regiões (SALVADOR, 2016).

Em 2017/2018, segundo a CONAB (2018), na 1º safra, a produtividade total e a área cultivada decresceram, respectivamente 13,7% (de 416 kg/ha para 359 kg/ha) e 10,4% (de 458,1 mil ha para 410,5 mil ha) em relação à safra anterior, por conta de fenômenos climáticos, e por consequência, a produção também sofreu queda partindo de 190,7 mil toneladas de grãos produzidos para 147,6 mil toneladas. Na 2º safra, a expectativa é que os estados brasileiros plantem uma área relativamente maior ao da safra 2016/2017, ampliando de 861,9 mil ha plantados para 943 mil ha. Tal mudança pode ser justificada, em alguns estados, pela ocupação da área anteriormente semeada com o milho de segunda safra, já que o feijão-caupi demonstrou ser uma cultura bem adaptada às condições climáticas adversas, além de uma ótima alternativa ao mercado de exportação dentro desse período.

Com isso, a produtividade poderá cair 0,08% em relação a 2º safra 2016/2017, transitando de 516 kg/ha para 512 kg/ha, não interferindo significativamente na produção da 2º safra, em que o aumento é quase certo e pode ser justificado em função das novas áreas de cultivo da leguminosa aderidas pelos produtores, partindo de 445 mil toneladas produzidas na 2º safra 2016/2017 para 503 mil toneladas previstas. Em relação a 3º safra agrícola, todas as informações fornecidas até o momento são estimativas, com a possível ausência da expansão da área cultivada no período 2016/2017, permanecendo 89,3 mil ha e possibilidade de queda

da produtividade e produção respectivamente, de 869 kg/ha para 719 kg/ha e 77,6 mil toneladas produzidas para 64,3 mil toneladas produzidas.

Na região Nordeste, o feijão-caupi é cultivado em maiores proporções nas áreas semiáridas, onde outras culturas pertencentes à família Fabaceae não se adaptam bem em razão da desuniformidade das precipitações e altas temperaturas (FREIRE FILHO et al., 2011). Além disso, é fonte de emprego e renda aos agricultores familiares da região, que acabam adotando o grão como um componente básico da alimentação, com quantidades de proteína, minerais e fibras necessárias ao cumprimento das demandas nutricionais dessa população (DAMASCENO-SILVA; ROCHA; MENEZES JÚNIOR, 2016).

De acordo com a (CONAB 2018), na primeira safra, as lavouras se concentram mais nos estados do Piauí e Maranhão, sendo que na última houve um acréscimo de 2,7% na área semeada (partindo de 36,4 mil ha para 37,4 mil ha), 1,8% na produtividade (saindo de 570 kg/ha para 580 kg/ha) e conseqüentemente na produção, deixando as 20,7 mil toneladas produzidas na safra passada para alcançar as 21,7 mil toneladas na 1º safra 2017/2018.

No Piauí, há uma expectativa de expansão da área cultivada em relação a 1º safra 2016/2017, com o aumento de 3,7% (subindo de 226,9 mil ha para 235,3 mil ha), e os principais atores envolvidos nela são os agricultores familiares, justificando assim a previsão de queda da produtividade dos grãos em 24,8% (caindo de 294 kg/ha para 221 kg/ha) e da produção, que poderá reduzir 5% em relação à safra anterior, ficando por volta de 52 mil toneladas.

Na Bahia, as lavouras da 1º safra de feijão-caupi ocupam 112,3 mil ha exclusivamente explorados pelos agricultores familiares, que estão distribuídos ao longo do Extremo Oeste, Centro Norte, Centro Sul do estado e no Vale do Rio São Francisco, onde foram plantados cerca de 33,90% a menos da área em relação a 1º safra 2016/2017, já a produtividade média do estado foi de 490 kg/ha, 2,86% inferior ao ano anterior, com expectativa de produção por volta de 55 mil toneladas, 35,75% inferior ao período anterior. A maioria da produção é utilizada para subsistência das famílias no estado, com uma pequena parcela desta destinada a semeadura da próxima safra e/ou venda destes excedentes.

Segundo ainda a CONAB (2018), a segunda safra é o período em que a maioria dos estados do Nordeste contribuem com parcela significativa da produção e área plantada no país, nesta relação estão incluídos os estados do Piauí, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia, cujas estimativas são equivalentes a 72,91% da área plantada no Brasil e 43,22% da produção brasileira de grãos. Em relação à safra anterior, todos os estados produtores provavelmente manterão as expectativas relacionadas à área de

cultivo, exceto o estado da Paraíba, com a previsão de 64,9 mil ha na safra 2017/2018 (2,68% a mais que a segunda safra 2016/2017). Além disso, é previsto que o estado da Bahia comece a cultivar 50 mil ha nesta safra, com produção estimada de 40 mil toneladas e produtividade média de 800 kg/ha.

Com todos esses incrementos, é possível afirmar que a área plantada na região Nordeste tende a subir de 635,8 mil ha para 687,5 mil ha, com produtividade média de 316 kg/ha (4,64% superior a 2ª safra 2016/2017) e produção de 217,4 mil toneladas (13,29% superior ao ano passado). Na terceira safra, apenas três estados da região tendem a cultivar o feijão-caupi: Pernambuco, Alagoas e a Bahia. As estimativas para a área plantada nesta safra permanecem a mesma em relação à safra 2016/2017, com 43,4 mil ha a serem plantados, já a produtividade e a produção possivelmente decairão 13,09% e 12,87% em relação à safra passada respectivamente, assumindo valores de 405 kg/ha e 17,6 mil toneladas.

2.2 Melhoramento de feijão-caupi no Brasil

O melhoramento genético das espécies cultivadas no Brasil teve início na segunda metade do século XVI, com a introdução das primeiras cultivares. E foi dividido em 4 etapas, a primeira, consistiu na realização de muitas pesquisas introdutórias, sem alcançar, no entanto, o objetivo final do melhoramento, que é a recomendação dos materiais testados, ocorrendo de 1925 a 1963. Na segunda etapa, iniciaram-se as interligações entre os institutos regionais de pesquisa de feijão-caupi com as Universidades e outras instituições de pesquisa, de modo que o intercâmbio de informações possibilitou a base para o desenvolvimento das primeiras cultivares no país, período que durou de 1963 a 1973.

A terceira etapa, foi caracterizada pela criação do Centro Nacional de Pesquisa Arroz e Feijão junto com a Embrapa, sendo o primeiro extremamente importante para a consolidação de um grupo de pesquisa exclusivo da cultura, o estabelecimento de parcerias e organização da Rede Nacional de Pesquisa de feijão-caupi. Os métodos de melhoramento mais utilizados neste período foram o genealógico e descendência de uma única vagem, etapa que ocorreu de 1973 a 1991, quando se iniciou o quarto período, com a Embrapa Meio-Norte assumindo o Programa de Melhoramento Genético de feijão-caupi, e permanecendo assim atualmente (FREIRE FILHO et al., 2011; ROCHA et al., 2013).

Atualmente a Embrapa Meio-Norte é responsável pela maioria das cultivares comerciais lançadas no mercado, sendo 73 ao todo, contando tanto com os lançamentos realizados pelas instituições públicas quanto as empresas privadas (ROCHA et al., 2016),

sendo que os ganhos envolvidos no processo de formação das cultivares estão ligados ao aumento da qualidade do grão, resistência a viroses, modificação na arquitetura da planta e ciclo de cultivo precoce, em que estas características foram primordiais para a introdução da cultura no cerrado de forma mecanizada (ROCHA et al., 2013).

2.2.1 Métodos de melhoramento

Atualmente os programas de melhoramento buscam maior eficiência no processo de seleção, em que grande parte desta é resultado da escolha correta do método de condução das populações segregantes a ser utilizado (ARUNACHALAM et al., 2002; SILVA, 2015). Geralmente, os métodos utilizados nas plantas autógamas são também empregados na condução das populações de feijão-caupi, podendo ser classificados genericamente de duas formas: métodos que exploram a variabilidade genética coexistente na própria população ou métodos que usufruem da mesma, gerada através de cruzamentos entre duas linhagens contrastantes (SILVA, 2014).

Portanto, a introdução de germoplasma é um dos métodos que exploram a variação natural existente na população, e consiste na introdução de cultivares exógenas oriundas do germoplasma de outros países ou organizações sobre a supervisão da legislação fitossanitária, no qual submete-se todo material introduzido em uma quarentena a fim de eliminar pragas e doenças exóticas (SILVA, 2015; EMBRAPA, 2018), este método é extremamente simples e rápido quando comparado a todos os outros, já que os materiais são “cultivares prontas” e aptas a realização das avaliações do potencial agrônômico de acordo com o interesse do melhorista.

O outro método que explora a variação natural da população é o da seleção, podendo ser massal ou em linhas puras (SILVA, 2014), a massal consiste na seleção dos materiais com base no fenótipo, a fim de se obter indivíduos superiores, tendo início a partir da geração F2 seguindo o padrão de seleção nas gerações subsequentes, quando é aumentada a frequência dos alelos favoráveis na população segregante (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 2007a).

Este método é antigo, e foi amplamente utilizado pelos agricultores a milhares de anos, sendo primordial no processo de domesticação das espécies autógamas cultivadas, porém, é recomendado apenas quando as características a serem selecionadas possuem alta herdabilidade, ou seja, sofrem pouca influência do ambiente de cultivo. Já a seleção em linhas puras é realizada com base na seleção individual das plantas, sucedida pela análise particular

de cada progênie no chamado “teste de progênies”, quando todas as plantas selecionadas darão origem a linhagens puras se a maioria dos locis das mesmas se encontrarem em homozigose. Ao final de tudo, uma linha pura escolhida poderá ser lançada no mercado após diversos ciclos de ensaios comparativos de competição em lugares e temporadas distintas (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 2007a; RAMALHO; FERREIRA; OLIVEIRA, 2012).

Portanto, os métodos anteriormente citados aproveitam a variação natural existente na população de indivíduos, já a hibridação como método de melhoramento gera a variabilidade artificialmente possibilitando o avanço das populações segregantes até que todos os indivíduos se encontrem em homozigose, ou seja, reúne em uma nova linhagem os alelos favoráveis oriundos dos genótipos escolhidos como parentais no cruzamento (linhagens elites e/ou cultivares comerciais) (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 2007b). Além disso, pode-se tirar proveito da heterose ou vigor híbrido produzido neste processo, comercializando-se os híbridos oriundos do mesmo, que não é caso de todas as plantas autógamas, incluindo o feijão-caupi (GUERRA; BESPALHOK, 2008; BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 2007c).

Um dos métodos de condução das populações segregantes utilizadas em plantas autógamas após a hibridação é o bulk, que consiste em realizar o melhoramento da cultura tomando proveito do efeito da seleção natural na mesma durante as gerações iniciais (colhendo-se amostras de sementes das parcelas plantadas) e realizando a seleção artificial nas progênies superiores de cada cruzamento feito nas gerações finais (por meio da seleção de plantas individuais), quando o grau de homozigose desejado é alcançado, possibilitando assim proceder-se aos ensaios de avaliação (Preliminares e avançados) (ACQUAAH, 2012).

Essa metodologia tem a vantagem de ser bastante prática e pouco onerosa, resultando na baixa necessidade de mão de obra e conseqüentemente um baixo custo operacional em relação a alguns outros métodos, no entanto, a amostragem deficiente dificulta a conservação da variabilidade genética da população segregante, aumentando a possibilidade de perda de materiais com características agrônômicas desejáveis no meio do processo (SILVA, 2014). Mesmo sendo bastante utilizado entre as espécies autógamas, na cultura do feijão-caupi não é empregada frequentemente (FREIRE FILHO et al., 2011).

O método genealógico ou pedigree é bastante trabalhoso e focado na avaliação da genealogia de cada linha originada, já na geração F₂ é feita a colheita de plantas individuais, das quais as progênies F_{2:3} serão semeadas em filas, para então selecionar-se dentro e entre progênies e famílias os indivíduos com as características desejáveis ao melhorista, o processo

se repete ao longo das gerações até que os materiais atinjam um certo grau de uniformidade e prossigam aos ensaios comparativos (RAMALHO et al., 2012; DONÇA, 2012).

Uma das desvantagens encontradas pelo método está ligada à necessidade de utilização de grandes áreas de cultivo, com coletas excessivas dos dados experimentais exigindo uma equipe muito grande e experiente para efetuá-las, no entanto, como a avaliação é realizada com base na progênie de cada linha boa parte dos genótipos inferiores são descartados antes dos ensaios competitivos. Inclusive foi um dos métodos mais adotados pelos programas de melhoramento de feijão-caupi ao logo da histórico relatado anteriormente (FREIRE FILHO et al., 2011).

O método SSD (single seed descendent) é relativamente simples e adotado quando se visa fazer a seleção individual e avaliação das plantas de forma rápida, é trabalhado com base em coletas de uma única semente da maior quantidade de plantas individuais que for possível, partindo desta forma desde a geração F2 até mais ou menos a geração F5, como resultado há a aceleração do processo de endogamia e conservação da variabilidade genética ao longo da condução das populações segregantes, para então se prosseguir a seleção de plantas individuais (ACQUAAH, 2012).

É uma metodologia que demanda pouca área de cultivo e independe dos fatores climáticos, podendo ser adotada em casas de vegetação, mas, pode tornar indisponível o aproveitamento efetivo dos genes desejáveis ao decorrer dos avanços, por manter o número de plantas das gerações seguintes similar aos da geração F2 (não dando oportunidade ao conjunto de indivíduos segregarem como deveriam), segundo Acquaah (2012). Existe uma variação do método SSD, chamado SPD (single pod descendent), cuja única diferença está ligada à colheita de uma única vagem ao invés da semente em particular (ACQUAAH, 2012).

A maioria dos trabalhos que comparam os métodos de melhoramento entre si conseguem representar bem as debilidades e vantagens existentes em cada um deles, em função da cultura empregada e caracteres a ser melhorados na mesma, destacando-se a predominância da utilização dos métodos “bulk”, “SSD” e “pedigree” dentre as plantas autógamas cultivadas (ARUNACHALAM et al., 2002; EL-HOSARY et al., 2011; MILADINOVIC et al., 2011; SILVA et al., 2013). No entanto, no feijão-caupi observa-se a maior efetividade e utilização dos métodos genealógico e SSD (junto as suas variações) nos programas de melhoramento genético, onde há a equivalência na utilização dos mesmos em termos de resultados (ARUNACHALAM et al., 2002; FREIRE FILHO et al., 2011).

2.2.2 Ensaios VCU (valor de cultivo e uso)

Os ensaios de VCUs são uma forma de avaliar o valor intrínseco de combinação das características agronômicas do cultivar com as propriedades de uso industriais, atividades agrícolas, comerciais e/ou consumo *in natura*, devendo ser informado antecipadamente pelo responsável (melhorista) as datas de início e os locais de instalação dos experimentos, visando o controle e inspeção dos mesmos (BRASIL, 2017; BRASIL, 2003).

São ensaios conduzidos na fase final de avaliação das linhagens do programa de melhoramento e exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), viabilizando ao melhorista requerer a inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC), que por sua vez é responsável pela habilitação da produção e comercialização de sementes e mudas no país (BRASIL, 2017; BRASIL, 2003a).

Neste experimento, além das linhagens elites resultantes dos ensaios preliminares do programa de melhoramento realizado pela empresa ou instituição pública, podem também ser incluídas linhagens elites estrangeiras ou de programas adjacentes. Os VCUs para feijão-caupi devem ser conduzidos em no mínimo dois locais distintos por pelo menos dois anos agrícolas diferentes através do delineamento experimental de blocos completos casualizados, segundo as exigências do pelo MAPA, além disso, cada espécie cultivada possui características pontuais a serem avaliadas nos ensaios (BRASIL, 2003; ROCHA et al., 2009).

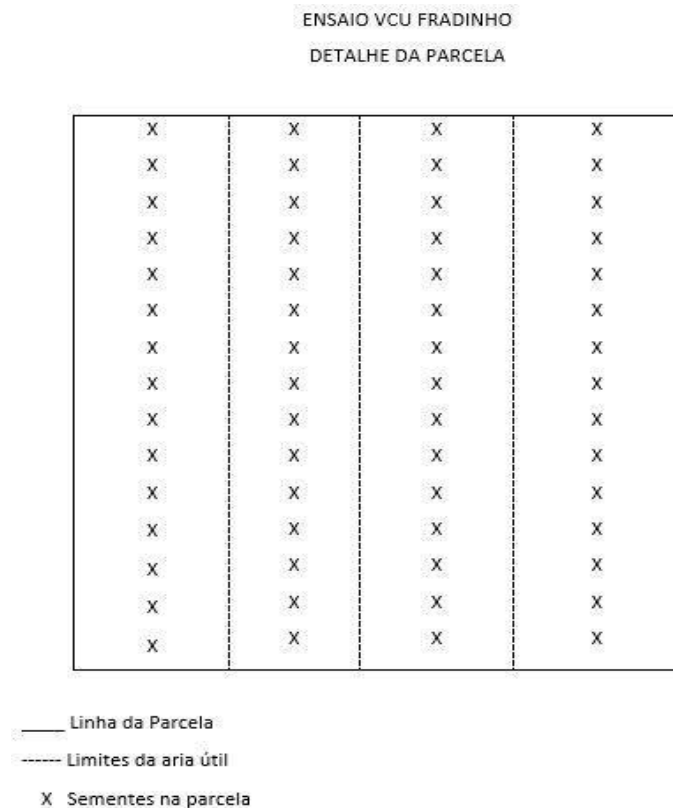
No caso do feijão-caupi, os ensaios são acompanhados em rede, em três ambientes localizados no Nordeste, Norte e Centro-oeste do Brasil, e com base na média do desempenho das linhagens nestes ambientes são escolhidas as linhas superiores e separadas pelo porte em dois grupos: eretos (envolvendo materiais eretos e semieretos) e prostrados (envolvendo as linhas prostradas e semiprostradas), havendo variação do espaçamento e densidade de plantas função do tipo de porte apresentado pelos materiais em competição (ROCHA et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, na Embrapa Meio-Norte, localizada na AV. Duque de Caxias, Bairro Buenos Aries, Teresina-PI, com latitude de 5°02'12.3"S e longitude de 42°47'56.1"W. Durante o experimento foram utilizadas 12 linhagens e 2 cultivares comerciais (Tabela 1) pertencente a subclasse Fradinho. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições dos materiais utilizados no experimento, seguindo os requisitos mínimos para o valor de cultivo e uso (VCU).

As parcelas experimentais foram constituídas de quatro fileiras de dois metros de largura por 5 metros de comprimento sendo espaçadas com 0,5 m entre linhas (Figura 1). A área determinada para o experimento é de 28 m por 26 m totalizando 728 m²; a área do bloco de 140,0 m² (28 m x 5m); a área da parcela foi de 2m x 5m com um total de 10m², O espaçamento entre parcelas foi de 2 metros para ter um maior controle sobre o ensaio.

Figura 1 - Esquema da parcela experimental adotada no ensaio de VCU com 14 genótipos de feijão caupi, conduzido em Teresina – PI, em 2018.



Fonte: Embrapa Meio-Norte (Planilha dos experimentos, 2017).

Tabela 1- Relação dos 14 genótipos de feijão-caupi da subclasse comercial fradinho no município de Teresina – PI, em 2018.

Código da Linhagem/Cultivar	Parentais/Procedência
MNC06-895-1	MNC01627F-5-1-1 ⁽³⁾ X CB- 27
MNC06-895-2	MNC01627F-5-1-1 X CB- 27
MNC06-901-14	CB-27 ⁽¹⁾ X MNC05-820B-173-2 ⁽³⁾
MNC06-907-29	MNC05-820B-173-2 X VB ⁽²⁾
MNC06-907-30	MNC05-820B-173-2 X VB
MNC06-907-35	MNC05-820B-173-2 X VB
MNC06-908-39	VB X MNC05-832B-230 ⁽³⁾
MNC06-909-52	VB X MNC00-553D-8-1-2-3 ⁽³⁾ X CB-27
MNC06-909-54	VB X MNC00-553D-8-1-2-3 X CB-27
MNC06-909-55	VB X MNC00-553D-8-1-2-3 X CB-27
MNC06-909-68	VB X MNC00-553D-8-1-2-3 X CB-27
MNC06-909-76	VB X MNC00-553D-8-1-2-3 X CB-27
BRS ITAIM	MNC01-625E-10-1-2-5 ⁽³⁾ X MNC99-544D-10-1-2-2 ⁽³⁾
CB-27	CB-27

Fonte: Embrapa Meio-Norte (Planilha dos experimentos, 2018).

O Plantio foi realizado no dia 06 de julho de 2017. Na ocasião utilizou-se uma máquina para fazer o plantio, três sementes eram despejadas a cada cova no momento da plantação, estima-se a população de 200 plantas/ha no ensaio do VCU fradinho. Todo o experimento foi submetido a controle de pragas e utilização de inseticidas e herbicidas. Todas as parcelas foram etiquetadas para um maior controle na coleta de dados.

Nas Parcelas uteis foram etiquetadas 5 plantas de forma aleatórias, e assim ocorreu a coleta de cinco vagens por planta daquela parcela, para fazer um levantamento das variáveis que foram utilizadas no processo de análise dos resultados. Os caracteres avaliados para esse processo foram: peso de grãos de cinco vagens (P5V), número de grãos de cinco vagens (NG5V), início da floração (IF), acamamento (CAM), valor de cultivo (VC), comprimento médio de cinco vagens (C5V) e peso de grãos de cinco vagens (PG5V).

Peso de grãos de cinco vagens (P5V): no processo de peso de grãos de cinco vagens, as vagens foram pesadas em uma balança analítica, de forma que o recipiente é tarado, e logo após recebe as vagens para a pesagem, desafora os dados obtidos irão para uma planilha.

Comprimento médio de cinco vagem (C5V): para a medição das cinco vagens, estende-se uma fita métrica de tal maneira que possa ser medido de forma contínua as cinco vagens, logo após este processo o tamanho obtido será repassado para a planilha de dados

Número de grãos de cinco vagens (NG5V): após o peso de grãos de cinco vagem e número de grão de cinco vagens, se iniciou o processo de contagem dos grãos, nessa sequência as vagens foram abertas para a contagem, depois que foram contados a quantidade obtida foi repassada para a planilha.

Peso de grão de cinco vagens (PG5V): terminado o processo de contagem, os grãos novamente serão pesados na balança analítica, e assim os dados dessa pesagem serão tabelados.

Início de floração (IF): o processo de início de floração acontece a contar do momento em que é feito o plantio, a partir desta data se inicia a contagem dos dias a fim de saber por quantos dias a planta leva para flora.

Acamamento (CAM): o acamamento é a tendência de as plantas caírem o que compromete o desenvolvimento e a produtividade da cultura. Desta forma algumas plantas são classificadas como tipo 1, 2 ou 3, dessa forma se mantém o controle nas parcelas.

Valor de Cultivo (VC): um dos requisitos para inscrição de cultivares é a comprovação do seu valor de cultivo e uso, mediante a realização de ensaios específicos, o Valor de Cultivo e Uso refere-se ao valor intrínseco de combinação das características agrônômicas do cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, no experimento a classificação do valor de cultivo pode ser 1 ou 2.

Logo após a finalização deste processo, com todos os dados obtidos já tabelados, retorna-se ao campo para colher o restante das vagens nas parcelas úteis. Logo depois a produtividade será colhida nos seus sacos devidamente etiquetados e levados para o telado, onde ocorrerá as secagens das vagens em alta temperatura.

Entre 3 a 4 dias os sacos com as vagens são retirados do telado para que possa ser feito a debulha dos grãos. Posteriormente a este processo os grãos de cada parcela será colocado em sacolas plásticas com a sua etiqueta de origem, passa por um processo de pesagem da produção e em seguida ocorre o expurgo, que é uma maneira de evitar que gorgulho deteriorasse a semente. Os sacos com os grãos são colocados em um recipiente maior, que será lacrado e levados a uma câmara fria para que assim seja conservado. É importante ressaltar que toda essa colheita é feita com um extremo controle para que não haja mistura de matérias por parcelas.

O modelo estatístico utilizado para análise estatística dos dados coletados foi:

$$Y_{ij} = m + g_i + b_j + e_{ij} \quad (1)$$

Em que, Y_{ij} é observado como valor da parcela que recebe o tratamento i na repetição j , com i variando de 1 a 14 e j variando de 1 a 4; m é a média geral, g_i é o efeito fixado do tratamento i ($i = 1, 2, 3, \dots, 14$); b_j é o efeito do bloco j ($j = 1, 2, 3$ e 4); e e_{ij} são os erros experimentais médios da parcela ij , assumindo que eles são independentes com distribuição normal, média zero e variância σ^2_e (COSTA, 2003).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade e os caracteres que apresentaram diferença significativa tiveram suas médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR (versão 5.6).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos não diferiram entre si para os caracteres avaliados, exceto para início de floração e produtividade dos grãos ($p \leq 0,1$), (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância para os caracteres início de floração (IF), grau de acamamento (ACAM), valor de cultivo (VC), comprimento de vagem (COMV), peso de vagem (PV), peso de grãos por vagem (PGV), número de grãos de vagem (NGV), peso de grãos da primeira colheita (PIC). Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI, 2017.

FV	Quadrados Médios								
	G L	IF (dias)	ACAM	VC	COMV (cm)	PV (g)	PGV (g)	NGV (grãos)	PIC (kg ha ⁻¹)
Blocos	3	1,643	0,082	0,048	0,016	0,235	0,330	5,743	155437,761
Genótipos	13	3.385 ^{ns}	0,133 _{10%}	0,220 ^{ns}	0,008 ^{ns}	0,106 ^{ns}	0,030 ^{ns}	2,197 ^{ns}	83020602 ^{10%}
Resíduo	39	1,989	0,075	0,304	0,014	0,128	0,103	2,958	44700019,000
Média		35,25	1,91	2,36	16,84	2,30	1,85	9,68	979,04
CV (%)		4,00	14,37	23,39	6,85	15,55	17,33	17,78	21,6

^{“10%”} significativo a 10% de probabilidade e ^{“ns”} não significativo, pelo teste F. GL: graus de liberdade; FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%).

Estes resultados são um indicativo da baixa variabilidade entre os genótipos avaliados para estas características, em função da similaridade genética existente entre eles (SOUZA et al., 2018). Assim, é provável que haja dificuldade para se realizar a seleção de linhagens superiores considerando apenas os resultados de um ensaio, necessitando-se da avaliação conjunta de todos os ensaios VCU realizados na região, já que as características quantitativas, principalmente, sofrem forte influência ambiental (RAMALHO et al., 2004) e por isso podem apresentar significância em outro(s) ano(s) agrícola(s) de cultivo(s), pois o ambiente pode ter sido um fator significativo no desempenho das linhagens.

O índice de floração do VCU fradinho, deu-se em média com 34 dias após a plantação. O início de floração (Tabela 3) obteve a média geral de 35,5 dias, esta média é uma característica própria dos genótipos avaliados, que representa um nível geral precoce. Porém o florescimento precoce é de grande importância para o produtor, visto que, quanto menor tempo a planta estiver exposta ao campo, menos é a sua probabilidade de ter pragas ou doenças (bacterianas, fungicas e viróticas), além disso o produtor poderá utilizar o ciclo curto da cultura, ou seja, com uma colheita antecipada possibilitara o produtor implementar uma cultura diferente ainda dentro do período chuvoso.

No entanto, as plantas em competição no presente trabalho não sofreram modificações severas quanto ao seu hábito de crescimento divergindo dos resultados obtidos por Guerra et al. (2017), aonde observou-se um elevado grau de acamamento dos materiais avaliados.

Tabela 3 - Médias e teste de Scott-Knott para o caractere início da floração. Teresina – PI, em 2018.

Linhagens	Médias	Teste de Scott-Knott
MNC06-901-14	34,00	a1
MNC06-907-29	34,00	a1
MNC06-895-2	34,00	a1
MNC06-907-35	34,75	a1
MNC06-909-76	34,75	a1
CB-27	34,75	a1
MNC06-909-54	35,50	a2
MNC06-907-30	35,50	a2
MNC06-908-39	35,50	a2
MNC06-895-1	35,50	a2
MNC06-909-55	35,75	a2
BRS ITAIM	36,25	a2
MNC06-909-68	36,25	a2
MNC06-909-52	37,00	a2
Média geral	35,5 dias	

Em relação a produtividade (Tabela 4), as linhagens MNC06-909-76, MNC06-909-68, MNC06-895-2 e MNC06-909-52, apresentaram produtividades de grãos superiores ($p \leq 0,1$) às demais, estes resultados obtidos são pontos positivos para o programa de melhoramento genético, visto que, as linhagens que diferenciaram das demais foram mais produtivas que as testemunhas CB-27 e RBS-ITAIM, ambas cultivares já lançadas no mercado. As linhagens superiores são possíveis candidatos a terem uma boa produtividade de grãos se adaptarem bem às condições de cultivo da cidade de Teresina, Piauí.

Tabela 4 – Médias e teste de Scott-Knott para o caractere de valor de cultivo e uso.

Linhagens	Médias	Resultados do Teste
MNC06-909-55	729.930000	a1
MNC06-895-1	840.200000	a1
MNC06-908-39	863.450000	a1
MNC06-907-29	893.950000	a1
CB-27	898.400000	a1
BRS ITAIM	918.400000	a1
MNC06-901-14	945.410000	a1
MNC06-901-14	973.650000	a1
MNC06-909-54	984.600000	a1
MNC06-907-30	1014.350000	a1
MNC06-909-76	1047.800000	a2
MNC06-909-68	1158.450000	a2
MNC06-895-2	1178.900000	a2
MNC06-909-52	1259.050000	a2

Quanto ao valor de cultivo e uso, não houve genótipos que se apresentaram no mesmo patamar das cultivares comerciais, no ambiente de teste todas as outras foram inferiores e semelhantes entre si.

Constatando-se a ausência de diferença significativa entre as linhagens elites as cultivares (testemunhas) para as características quantitativas (P5V, NG5V, IF, CAM, VC, C5V, PG5V.) avaliadas, demonstra-se desempenho equivalente dos genótipos, resultado desvantajoso para os programas de melhoramento em geral, quando o objetivo principal é selecionar linhagens superiores aos materiais disponíveis no mercado

Benvindo (2007) afirma que as vagens menores são recomendadas para a colheita mecanizada ou semimecanizada, já que a probabilidade de quebra do pedúnculo das vagens e perca por apodrecimento durante a operação é bem menor em função destas serem mais leves. Por isso, tanto o número de grãos por vagem quanto o comprimento de vagem e, conseqüentemente, o peso da vagem dependem da logística empregada no processo de produção do feijão (se é manual ou mecanizada).

Demonstrando assim, que houve a seleção eficiente das características de interesse comercial durante o processo de melhoramento. Verifica-se, então, a necessidade de se correlacionar os dados referentes aos caracteres avaliados, com os de outros ensaios comparativos (VCUs) de modo a possibilitar a identificação das linhagens mais adaptadas à região (ROCHA et al., 2009).

5 CONCLUSÃO

As linhagens MNC06-907-30, MNC06-901-14, MNC06-895-2, MNC06-907-35, MNC06-909-76 e CB-27 foram mais precoces ($p \leq 0,1$) que os demais genótipos. Já as linhagens MNC06-909-76, MNC06-909-68, MNC06-895-2 e MNC06-909-52, apresentaram produtividades de grãos superiores ($p \leq 0,1$) às demais. Por fim, constatou-se que as linhagens MNC06-909-76 e MNC06-895-2 apresentam-se como linhagens promissoras para lançamento como cultivares comerciais.

REFERÊNCIAS

ACQUAAH, G. **Principles of plant genetics and breeding**. 2.ed. Wiley-Blackwell, p.740. 2012. 740 p.

AGRICULTURE NIGERIA. **Cowpea (BEANS)**. Disponível em:<<https://agriculturenigeria.com/farming-production/cropproduction/crops/beans>>. Acesso em: 9 de abr. 2018.

ARUNACHALAM, A.; VISWANTHA, K. P.; CHAKRAVARTHY, K. K.; MANJUNATH, A.; JAYASHREE M. K. Efficiency of breeding methods in early segregating generations in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Walp. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, v. 62, n. 3, p. 228-231, 2002.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS. **Produção e comércio (Portatia n° 527, de 31 de dezembro de 1997)**. Disponível em: <<http://www.apps.agr.br/site/Conteudo/1311>>. Acesso em: 20 de mar. 2018.

BENVINDO, R. N. **Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte semiprostrado em cultivo de sequeiro e irrigado**. 2007. 69 p. Dissertação. (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí.

BESPALHOK F., J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. Melhoramento de plantas autógamas por hibridação. In: BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. 2007b. **Melhoramento de Plantas**. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%207.pdf>>, p.11-17. Acesso em: 02 de janeiro de 2017.

BESPALHOK F., J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. Melhoramento de plantas autógamas por seleção. In: BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. 2007a. **Melhoramento de Plantas**. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%206.pdf>>, p.11-20. Acesso em: 02 de janeiro de 2017.

BESPALHOK F., J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. Variedades Híbridas: Obtenção e Predição. In: BESPALHOK F., J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. 2007c. **Melhoramento de Plantas**. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2015.pdf>>, p.11-20. Acesso em: 02 de janeiro de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sislegis – Consulta. **Instrução normativa N° 6, de abril de 2003**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-emudas/INN6de22deabrilde2003.pdf>>. Acesso em: 16 de abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Informações ao usuário**. 2017. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos->

agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e -mudas/registro-nacional-de-cultivares-2013-rnc-1/informacoes-ao-usuario>. Acesso em: 16 de abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Portaria nº 85 de 6 mar. 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2002. Seção 1, anexo 12.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. Ato nº 4, de 19 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 ago. 2010. Seção 1, p. 6-7.**

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Leis. 1997. **Lei Nº 9.456, de 25 de abril de 1997.** Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9456.htm>. Acesso em: 16 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Leis. 2003a. **Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003.** Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 16 jun. 2018.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. DE B.; RIBEIRO, V. Q. Population density on cowpea cultivars with different growth habits in the matopiba region. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 1, p. 235-239, mar. 2018. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252018000100235&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 mai. 2018-

CARVALHO, A. J. DE; ROCHA, M. DE M.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; BRITO, O. G.; OLIVEIRA, M. B. DE; SOUZA, A. A. DE. **Grau de acamamento e tipo de porte de linhagens de feijão-caupi do grupo ereto e semi-ereto, no Norte de Minas Gerais.** 2013. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86524/1/138c.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

CAVALCANTE, E. DA S.; GOES, A. C. P.; MELEM JUNIOR, N. J.; ROCHA, M. DE M. **Linhagens eretas de feijão-caupi avaliadas no Amapá: safra 2010/2011.** Macapá: Embrapa Amapá, 2012. 5p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 131)

CIDADE-BRASIL. **Município de São Raimundo das Mangabeiras.** (2016). Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-sao-raimundo-das-mangabeiras.html>>. Acesso em: 7 mai. 2018.

CLIMATE-DATA. **Clima: São Raimundo das Mangabeiras.** 2017. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/42387/>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira-Grãos, 2017/2018.** Brasília, v.5, 2018. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_02_08_09_00_09_fevereiro_2018.pdf>. Acesso em: 28 de mar. 2018.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para a Agropecuária-Safra 2017/2018**. Brasília, v.5, 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_06_09_30_08_perspectivas_da_agropecuaria_bx.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2018.

COSTA, J. R. **Técnicas experimentais aplicadas às ciências agrárias**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 102 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 163).

DAMASCENO-SILVA, K.J.; ROCHA, M. DE M.; MENEZES JÚNIOR, J. A. N. DE. Socioeconomia. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2016. p. 6-12. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/310774101_A_cultura_do_feijao-caupi_no_Brasil>. Acesso em: 05 de abr. 2018.

DELMONDES, B. L.; MENEZES JÚNIOR, J. A.; DAMASCENO-SILVA, K. J. ROCHA, M. de M.; NEVES, A. C.; PEREIRA, C. S. Identifying lines of the black-eyed cowpea having high productivity and quality commercial grain. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, n. 5, p. 848-855, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902017000500848&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 mai. 2018.

DONÇA, M. C. B. **Seleção precoce para caracteres dos grãos no melhoramento do feijão-caupi**. 2012. 100f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2012.

EL-HOSARY, A. A.; S. A. SHAFSHAK, M.A.; ABO-SHERIF, A.A.A.; EL HOSARY.; EL-SHERIF, S.T.E. 2011. Efficiency of three breeding methods on two bread wheat crosses. **Journal Plant Production**, Mansoura, 2: 1645-1654.

EMBRAPA. Departamento Técnico-Científico. **Programa Nacional de Pesquisa de Feijão**. Brasília, DF: EMBRAPA-DID,1981. 117 p.

EMBRAPA. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/recursos-geneticos-e-biotecnologia/pesquisa-e-desenvolvimento/intercambio-de-germoplasma>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

FAO (2016). FAOSTAT. **Crops**. Cow peas, dry. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

FEHR, W. R.; FEHR, E. L.; JESSEN, H. J. **Principles of cultivar development: theory and technique**. New York: Macmillan,1987. v. 1, p. 319-327.FEIJÃO-DE-CORDA: **cultivares para o estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1989. 1 folder.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005a. p. 29-92.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. DE M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. DO S. DA R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 2011. 81p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. **Cultivares de caupi para região Meio-Norte do Brasil**. In: CARDOSO, M. J. (Org.). A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p. 67-88. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

GUAZZELLI, R. J. Histórico das pesquisas com caupi no Brasil. In: ARAUJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 49-59.

GUERRA, E. P.; BESPALHOK FILHO, J. C.; **Híbridos em espécies autógamas**. 2008, capítulo 9. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%209.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

GUERRA, J. V. S.; CARVALHO, A. J. DE; MEDEIROS, J. C.; SOUZA, A. A. de; BRITO, O. G. Agronomic performance of erect and semi-erect cowpea genotypes in the north of Minas Gerais, Brazil. **Revista Caatinga [online]**. 2017, vol.30, n.3, p.679-686. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321252017000300679&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 mai. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. 20178. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

KUENEMAN, E. A.; GUAZZELLI, R. J. Melhoramento de caupi no CNPAF. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiânia. **Resumos**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPAF, 1987. p. 46. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 21).

LIVRO de Registro dos Acessos do Banco de Germoplasma de Feijao-caupi. Fortaleza: UFC, CCA, Laboratório de Análises de Sementes - LAS, 1963. Não paginado.

MAGALHAES, I. C. **Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.: abstracts of brazilian literature 1903-1987**. Ibadan: IITA; Goiania: EMBRAPA-CNPAF, [1988?]. p.25.

MARECHAL, R.; MASCHERPA, J. M.; STAINIER, F. **Etude taxonomique d'un groupe complexe d'especes de genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de donnees morplologiques et polliniques, traitees par l'analyse informatique**. Boissiera, Geneve, v. 28, p. 1-273, 1978.

MEDINA, J. C. Aspectos gerais. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE FEIJAO, 1., 1971, Campinas. **Anais**. Vicosa, MG: Universidade Federal de Vicosa, 1972. v. 1, p. 1-118.

MILADINOVIC, J.; W-BURTON, J.; BALESEVIC-TUBIC, S.; MILADINOVIC, D.; DJORDJEVIC, V.; ĐJUKIC, V. 2011. Soybean breeding: Comparison of the efficiency of different selection methods. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**. Ancara, Turquia, v. 35, p. 469-480. 2011. 10.3906/tar-1011-1474.

OGBEMUDIA, F. O.; DENISE, E. M.; OGIE-ODIA, E.A.; OMONHINMIN, A. C. 2010. Comparative germination studies of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) and Soy bean (*Glycine max* L. Merr.) on whole and water saturated fractions of hydrocarbon (hexane). **Annals of Biological Research**, v. 1, n. 4, p. 34-40, 2010.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin taxonomy, and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in cowpea research**. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture; Tsukuba: Japan International Research Center for Agricultural Sciences, 1997. p. 1-12. Trabalhos selecionados do Second World Cowpea Research Conference, 1995, Accra, Ghana.

PAIVA, J. B. **Resumo das pesquisas realizadas com feijao de corda, *Vigna sinensis* Endl.**, no Estado Ceara. Fortaleza: Universidade Federal do Ceara, 1973. 23 p. (Serie 1).

PEREIRA-TEIXEIRA, N. J.; MACHADO, C. DE F.; FREIRE-FILHO, F. R.; ROCHA, M. DE M, FERREIRA-GOMES, R. L.; Producao, componentes de produção e suas inter-relações em genótipos de feijao-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) walp.] de porte ereto. **Revista Ceres**, Vicosa, v. 54, n. 314, p. 374-382, 2007.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba, SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. 477 p.

PIANT PRODUCTION; ARC. **Production guidelines for Cowpea**. Directorate Agricultural Information Services. Pretoria, Directorate Agricultural Information Services. 24P, 2011.

PIANT PRODUCTION; ARC. **Production guidelines for Cowpea**. Directorate Agricultural Information Services. Pretoria, Directorate Agricultural Information Services. 24P, 2014.

PONTE, N. T. da; LIBONATI, V. F. **Seleção da variedade IPEAN-V-69: relatório das atividades desenvolvidas no ano agrícola 1968/69**. Belém, PA: IPEAN, 1969.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 3. ed. Lavras: UFLA, 2012. 328 p.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; PINTO, C. A. B. P. **Genética na agropecuária**. Lavras: UFLA, 2004. 472 p.

REGIS, J. A. V. B.; CORREA, A. M. **Avaliação do acamamento, arquitetura e valor de cultivo de genótipos de feijao-caupi cultivados em Aquidauana/MS**. 2013. Disponível em: <<http://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/viewFile/1665/1650>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

ROCHA, M. DE M.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; FREIRE FILHO, F. R.; MENEZES JUNIOR, J. A. N.; RIBEIRO, V. Q. **Melhoramento genético do feijão-caupi no Brasil**. 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94200/1/FRIJOL-CAUPIBRASIL.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2018.

ROCHA, M. DE M.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; MENEZES JUNIOR, J. A. N.; HASHIMOTO, J. M.; NEVES, A. C.; SOUSA, F. M. **Feijão-caupi (melhoramento genético para o avanço da cultura)**. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354386/12356221/Folder+Institucional_2016Vers%C3%A3o+ON+LINE.pdf/e90067b8-67c2-4557-8795-4d833b57c302>. Acesso em: 5 abr. 2018.

ROCHA, M. DE M.; FREIRE FILHO, F. R.; DAMASCENO-SILVA, K. J. Produção de sementes genéticas de feijão-caupi. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJOCAUPI, 2., 2009, Belém, PA. Da agricultura de subsistência ao agronegócio: **anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. p. 167-178.

ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q.; ANDRADE, F. N. **Avaliação agrônômica de genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 2006. 16p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 67).

ROCHA, M. DE M. **Árvore do conhecimento feijão-caupi (Hábito de crescimento)**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijaocaupi/arvore/CONTAG01_2_510200683535.html>. Acesso em: 19 mar. 2018.

SALVADOR, C. A. **Feijão-análise da conjuntura agropecuária**. In: SEAB–Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL-Departamento de Economia Rural. Brasília, 2016. p. 1-13.

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

SILVA, A. C. F.; MELO, P. G. S.; MELO, L. C.; BASSINELLO, P. Z.; PEREIRA, H. S. Eficiência de métodos de melhoramento para teor de fibra e produtividade de grãos em progênies de feijoeiro comum. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 4, p. 326-331, 2013.

SILVA, F. M. DA. **Estratégias de condução de populações segregantes de soja portadoras do gene RR e seleção por meio de análises uni e multivariada**. 2015. xiii, 76 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/128140>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

SILVA, J. D. L DA; DAMASCENO-SILVA, K. J.; ROCHA, M. DE M.; MENEZES JUNIOR, J. A. N. D; RIBEIRO, V. Q. 2018. Selection for the development of black eye cowpea lines. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 1, 72-79. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/1983-21252018v31n109rc>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

SILVA, J. D. L. da. **Seleção simultânea para desenvolvimento de linhagens de feijão-caupi de porte ereto e do tipo fradinho**. 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 22-40. 2002.

SMARTT, J. **Grain legumes: evolution and genetic resources**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.p. 333. 1990. p.

SOUZA, V. B. DE; CARVALHO, A. J. DE; DAMASCENO-SILVA, K. J.; ROCHA, M. DE M.; LACERDA, M. L.; PEREIRA FILHO, I. A. Agronomic performance of cowpea elite lines in the states of Minas Gerais and Mato Grosso, Brazil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 1, p. 90-98, mar. 2018. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252018000100090&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 mai. 2018.

TINKO, M. P.; EHLERS, J. D.; ROBERTS, P. A. (2007) - Cowpea. In: Kole C. (Ed) - Pulses, sugar and tuber crops. **Theoretical and applied genetics, genome mapping and molecular breeding in plants** (vol. 3). Berlin, Springer, v. 3, p. 49-67. 2007.

UENF. **Método Genealógico (“Pedigree”)**. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LMGV_5208_1242762429.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

VERDCOURT, B. **Studies in the leguminosae: papilionoideae** for the 'Flora of tropical East África'. Kew Bulletin, London, v.24, p. 507-569, 1970.

WATT, E. E. **First annual report on IITA/EMBRAPA/IICA cowpea program in Brazil**. Goiania: EMBRAPA-CNPAF: IITA, 1978. 52 p.

WATT, E. E.; ARAUJO, J. P. P. de; GUAZZELLI, R. J. Desenvolvimento de germoplasma de caupi. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiania. **Resumos**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPAF, 1987. p. 46. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 21).

WATT, E. E.; ARAUJO, J. P. P. de; RIOS, G. P.; NEVES, B. P. das; KLUTHCOUSKI, J.; FONSECA, J. R. **Second annual report on IITA/EMBRAPA/IICA cowpea program in Brazil**. Goiania: EMBRAPA-CNPAF: IITA, 1979. 33 p.

XIONG, H., SHI, A.; MOU, B.; QIN, J.; MOTES, D.; LU, W.; MA, J.; WENG, Y.; YANG, W. Genetic diversity and population structure of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). **PLoS One**. 11(8), 2016.

ANEXOS I**ENSAIO FRADINHO**

33	23	25	21	30	32	34	28	31	27	24	22	29	26
414	413	412	411	410	409	408	407	406	405	404	403	402	401

REPETIÇÃO IV

29	33	32	34	27	31	28	24	21	23	22	25	26	30
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314

REPETIÇÃO III

34	24	29	22	25	33	28	21	32	27	31	23	26	30
214	213	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201

REPETIÇÃO II

29	21	30	27	23	33	22	25	28	32	34	31	24	26
101	102	102	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114

REPETIÇÃO I



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

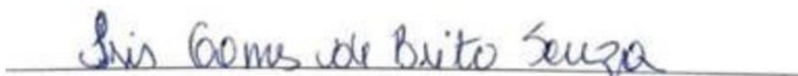
- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, **DANIEL BONES ABREU DE SOUSA**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação **COMPETIÇÃO ENTRE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI, SUBCLASSE FRADINHO EM TERESINA-PI** de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 03 de fevereiro de 2021.



Assinatura



Assinatura

