



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

ÉDILEM CAROLINE DO CARMO AIRES

**POTENCIAL AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI TIPO CORES
EM CONDIÇÕES DE VÁRZEA NO ESTADO DO TOCANTINS**

Gurupi, TO
2021

ÉDILEM CAROLINE DO CARMO AIRES

**POTENCIAL AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FELJÃO-CAUPI TIPO CORES
EM CONDIÇÕES DE VÁRZEA DO ESTADO DO TOCANTINS**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Engenheira Agrônoma e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento

Co-orientadora: Eng. Agrônoma Tamara Thalia Prolo

Gurupi, TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

A298p Aires, Édilem Caroline do Carmo.

Potencial agronômico de genótipos de feijão-caupi tipo cores em condições de várzea do estado do Tocantins. / Édilem Caroline do Carmo Aires. – Gurupi, TO, 2021.

36 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2021.

Orientador: Ildon Rodrigues do Nascimento

Coorientadora : Tamara Thalia Prólo

1. Vigna unguiculata L. Walp. 2. Produtividade. 3. Genótipos. 4. Várzea. I.
Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

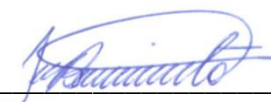
ÉDILEM CAROLINE DO CARMO AIRES

POTENCIAL AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI TIPO CORES EM
CONDIÇÕES DE VÁRZEA DO ESTADO DO TOCANTINS

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Engenheira Agrônoma e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 10/12/2021.

Banca Examinadora:



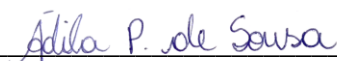
Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento, UFT



Me. Eng. Agrônomo Liomar Borges de Oliveira, UFT



Eng. Agrônoma Tamara Thalia Prólo, UFT



Me. Eng. Agrônoma Ádila Pereira de Sousa, UFT

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus e aos meus pais, Salatiel e Elda que sempre me apoiaram e estiveram presente nesta caminhada. Então a eles toda a minha gratidão!

Tú és fiel Senhor!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, que tudo me proporcionou, me dando conforto e me auxiliando em todos os momentos, colocando em minha vida coragem para trilhar esse caminho, sabedoria para enfrentar todos os desafios, paciência e consolo para entender e enfrentar as dificuldades, e força para vencer os obstáculos e alcançar os meus objetivos.

Aos meus pais Salatiel Soares Aires e Elda do Carmo Aires que sempre se esforçaram e batalharam para que eu pudesse conseguir chegar até aqui, fornecendo todo suporte que precisei, foi por eles todo esse esforço e dedicação, obrigada por orarem e torcerem por minhas vitórias, além de muito amor e carinho que sempre recebi.

A meu namorado Leonardo Pujol Snovarski, pelo qual tenho muita gratidão pela compreensão e companheirismo nos momentos críticos da minha formação, sempre me apoiando, me dando coragem e acreditando sempre no meu potencial.

Aos meus irmãos Sâmara do Carmo Aires e Sâmeque do Carmo Aires pelo companheirismo e amizade, sem o amor e a irmandade de vocês eu não seria a pessoa que sou hoje.

Agradecimento especial aos meus sogros Vera Pujol Snovarski e Vomir Pujol Snovarski e meu cunhado Fábio Pujol Snovarski que me acolheram com muito amor em sua família.

Aos amigos que além de passar algum tempo enfrentando as mesmas dificuldades, contribuindo para minha formação e aos que também fizeram parte da minha vida fora das salas de aula; Deborah C. S. Carvalho, Steffany Oliveira Passos, Bruna Azevedo Barbosa, Lisandra Lima Luz, Dara Emyli Fereira, Rafael Batista Marques, Rogério Alves dos Santos Júnir, Nayara Cardoso, Ládila Lima Luz. Vocês são demais!

Ao meu orientador Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento pela orientação, amizade, empenho, conhecimentos, tempo dedicado e pela paciência que teve comigo durante esses meses que trabalhamos juntos.

Aos meus colegas de grupo de pesquisa: João Francisco de Matos Neto, Tamara Thalia Prólo, Fernanda Fonseca Pereira, Ádila Pereira de Souza, Simone Pereira Teles, Danilo A. P. Silva Lopes, Millena Beneti, Liomar Borges de oliveira, que foram essenciais na condução do experimento. Obrigada pelo companheirismo.

RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata L. Walp.*) é uma das leguminosas mais cultivadas mundialmente. Objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial produtivo de genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata L. Walp.*) em condições de várzea no estado do Tocantins. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e quinze tratamentos que foram, treze genótipos experimentais e duas cultivares comerciais. O experimento foi realizado no município de Formoso do Araguaia, estado do Tocantins. O ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) é da rede de teste de linhagens avançadas de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte. As características avaliadas foram: produtividade, florescimento, peso médio de grãos, acamamento e comprimento de vagem. Houve efeito significativo entre os genótipos para as variáveis: produtividade, acamamento e comprimento de vagem. Diante das características avaliadas o genótipo MNC11-1019E-12 foi o que demonstrou um maior potencial agrônômico em condições de várzea.

Palavras-chaves: *Vigna unguiculata L. Walp.* Produtividade. Genótipos.

ABSTRACT

Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) is one of the most cultivated legumes in the world. The objective of this work was to evaluate the productive potential of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) genotypes under lowland conditions in the state of Tocantins. The experimental design used was a randomized blocks, with four replications and fifteen treatments that were, thirteen experimental genotypes and two commercial cultivars. The experiment was carried out in the municipality of Formoso do Araguaia, state of Tocantins. The Cultivation Value and Use (VCU) test is part of Embrapa Meio-Norte's advanced cowpea lineage test network. The characteristics evaluated were: yield, flowering, average grain weight, lodging and pod length. There was a significant effect among the genotypes for the variables: yield, lodging and pod length. Considering the characteristics evaluated, the MNC11-1019E-12 genotype was the one that showed the greatest agronomic potential under lowland conditions.

Key-words: *Vigna unguiculata* L. Walp. Productivity. Genotypes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Produtividade (kg ha^{-1}) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia -TO, 2021.....	19
Figura 2 - Florescimento (dias) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.....	20
Figura 3 - Peso médio de grãos de cinco vagens (g) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.....	21
Figura 4 - Acamamento de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.....	22
Figura 5 - Comprimento de 5 vagens (cm) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.	23
Quadro 1 - Escala utilizada para leitura de acamamento – AC	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Importância socioeconômica do feijão-caupi	12
2.2 Características agronômicas ideais	13
2.3 Importância do melhoramento no feijão-caupi.....	14
2.4 EXPANSÃO DA ÁREA DE FEIJÃO-CAUPI EM CONDIÇÕES DE VÁRZEA	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Local.....	17
3.2 Detalhamento experimental e tratamentos	17
3.3 Semeadura e desbaste.....	17
3.4 Tratamento fitossanitário	18
3.5 Colheita	18
3.6 avaliações	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS.....	25
ANEXOS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma das leguminosas mais cultivadas mundialmente, no mercado atua como grãos secos (mercado principal), grão imaturos, sementes e designações regionais como farinha para compor pratos típicos (SILVA et al., 2019). Feijão-de-corda, feijão-massaca, feijão-de-praia são alguns dos nomes em que o feijão-caupi é popularmente conhecido no território brasileiro, teve sua origem na África, mas está ganhando bastante destaque na região dos cerrados, onde é utilizado como safrinha após o cultivo de soja e arroz, e em algumas regiões é utilizado até como cultura principal na época das águas, além do seu valor alimentício, ele também apresenta inúmeras vantagens no seu custo de produção, devido seu ciclo curto de até 80 dias e sua facilidade de manejo (FREIRE FILHO, 2011)

O feijão-caupi tem uma grande importância socioeconômica, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda, de acordo com dados da FAO quarenta e duas nações cultivam esse tipo de feijão, a produção mundial média no ano de 2016/2018 foi de aproximadamente 7 milhões de toneladas. Os países líderes na produção de feijão respectivamente são: Nigéria, Niger e o Brasil. O Brasil tem uma produção de 713,3 mil toneladas, distribuídas principalmente entre as regiões norte, nordeste e centro-oeste.

Alguns materiais tem sido alvo do melhoramento genético no que tange ao incremento de produtividade, pois a cultura tem um alto potencial produtivo, mas a sua produtividade média, no Brasil é baixa, em torno de 366 kg ha⁻¹, devido ao baixo nível tecnológico utilizado na produção (SILVA, 2009). Diante disso, a utilização de cultivares convencionais ou não adaptadas está acarretando em baixos rendimentos de produtividade e impactando diretamente a atividade agrícola nos custos de produção (GONÇALVES et al., 2021).

O crescimento populacional e a alta demanda por alimentos, geram consequências em que colocam à mercê a escassez de recursos naturais, então a um grande esforço para se obter maiores produtividades utilizando áreas agrícolas já em uso ou a abertura de novas áreas (CERRI et al., 2007). O melhoramento genético é umas das técnicas onde se consegue obter maiores produtividades sem a necessidade de abertura de novas áreas, focando apenas no material já existente, que é onde se utiliza o incremento de características genéticas, que por meios naturais dificilmente seriam adquiridas (BORÉM, 2021).

Para a obtenção de boas produtividades, é de extrema importância a escolha certa do cultivar de acordo com o ambiente em que se deseja cultivá-lo. (SILVA JUNIOR et al., 2015). Entretanto, apenas esse procedimento não é recomendável, é preciso analisar algumas características agronômicas que irão suprir as necessidades e exigências dos produtores e posteriormente do consumidor final (VIEIRA, 2001). Diante disso, é essencial promover a melhoria do nível tecnológico juntamente com o emprego de sementes de alta qualidade (TEIXEIRA, et al., 2010).

Diante da importância e do valor que a cultura do feijão-caupi reflete na sociedade, é necessário que sejam feitos estudos visando a seleção de genótipos superiores e que possuam um alto desempenho agrônomico, e que conseqüentemente tenham também alto valor produtivo. A recomendação de cultivares mais produtivas, que é o principal objeto de estudo dos programas de melhoramento genético, normalmente é realizado avaliando-se o desempenho de um grupo de genótipos em diferentes ambientes (SANTOS et al., 2016).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial produtivo de genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) em condições de várzea no estado do Tocantins.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância socioeconômica do feijão-caupi

De origem africana, o feijão-caupi foi introduzido no Brasil na segunda metade do século XVI, através de colonizadores portugueses e assim se espalhando por todo o país (FREIRE FILHO, 1988). É uma planta autógama, que apresenta cleistogamia, dicotiledônea da ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, secção *Catyang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FREIRE FILHO, 2011).

A produção nacional concentra-se nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste devido a cultura apresentar maior rusticidade às condições de menor disponibilidade hídrica, com isso essas regiões de clima semiárido conseguem obter produtividades satisfatórias. Na safra 2020/2021 o Brasil teve uma produção de 624,8 mil toneladas de feijão-caupi (CONAB, 2021).

As regiões Norte e Nordeste, na safra 2020/2021, foram responsáveis por produzir 443,5 mil toneladas de feijão-caupi, cerca de 71% da produção nacional (CONAB, 2021). A alta produção nestas regiões também é devido a adaptabilidade da cultura as altas temperaturas e irregularidades pluviométricas, outras culturas anuais não obtiveram resultados satisfatórios (FREIRE FILHO, 2011).

Toda produção de feijão da região Norte e Nordeste é provinda da espécie *Vigna unguiculata*. Além das qualidades fisiológicas adaptadas a região, a importância social também agrega bastante valor à cultura, (ALBUQUERQUE, 2013). Entre tantos benefícios, cultivar esta espécie está sendo uma pratica viável para os produtores, além do seu ciclo curto a cultura é menos exigente em fertilidade, em algumas regiões ela é utilizada em sucessão com culturas mais exigentes, assim utilizando da adubação residual, com isso otimizando os custos de produção. O feijão-caupi também possui uma característica bastante importante, que é a capacidade de fixação biológica de nitrogênio através de bactérias fixadoras (*Bradyrhizobium*) que são incorporadas as sementes, fazendo assim um maior aporte desse nutriente crucial para a cultura (OLIVEIRA et al, 2019).

No cenário atual, o feijão-caupi tem consolidado produtores de grande porte que por sua vez, utilizam em suas áreas altas tecnologias, despertando o interesse dos grandes polos de produção e do mercado internacional. Um dos maiores atrativos para os grandes

produtores tem sido o baixo custo de produção, o ciclo curto, em torno de 80 dias, e a possibilidade de realizar até duas safras (safrinhas) por ano (FREIRE FILHO, 2011).

2.2 Características agronômicas ideais

As características agronômicas de interesse econômico são de natureza quantitativa, como peso e rendimento de grãos, esses caracteres quantitativos são controlados por vários genes e fortemente influenciados pelo ambiente (FALEIRO et al, 2018). Por esta razão, as linhagens são submetidas a avaliações experimentais em diversos ambientes, visando quantificar seu desempenho relativo, essas avaliações tem por finalidade extrair o maior número de informações possíveis sobre essas características agronômicas (BERNARDO, 2010).

Características como porte ereto e de arquitetura moderna, apropriadas ao cultivo e colheita mecanizada, aumento de produtividade, adaptabilidade, estabilidade de produção, aumento de resistências a doenças e pragas são de interesse científico e econômico (FREIRE FILHO, 2011). Para o aumento de lucratividade, é necessário trabalhar para conseguir alcançar maiores desempenhos através destas características, entretanto o feijão-caupi tem seu potencial genético pouco explorado, quando se compara com outras grandes culturas.

Dentre as características avaliadas, o ciclo das cultivares é uma das mais valiosas características, visto que em condições de várzea os problemas como a exposição a um excedente hídrico ou a ocorrência de pragas e doenças é corriqueiro, e com o florescimento tardio poderá intensificar essas situações podendo também prejudicar o potencial produtivo da cultura (EHLERS et al, 1997).

A mudança de perspectivas na produção desta espécie, que antes era totalmente voltada para a agricultura de subsistência e hoje se encontra em um novo patamar econômico, contribuiu para que os estudos de características que facilitassem o manejo fossem providenciados e com a expansão do cultivo de feijão-caupi, houve o investimento no melhoramento genético, no intuito de obter plantas com qualidade genética e arquitetura superiores (FREIRE FILHO, 2011).

Para a agricultura empresarial, as cultivares devem ter, preferencialmente, crescimento determinado, porte ereto a semiereto, super-precoces a precoces, maturação uniforme, vagens de tamanho médio a grande, atrativas, bem-granadas, com longo período de preservação pós-colheita, que permita adotar várias janelas de plantio dentro do ano-safra, de forma que se tenha regularidade na oferta do produto e de alto valor nutritivo, através destas

características poderá ser realizado um manejo mais eficiente e a colheita mecanizada, consequentemente maiores produtividades e menores custos de produção (SOUSA, 2013).

2.3 Importância do melhoramento no feijão-caupi

O aumento populacional e a preocupação em produzir alimentos que atenda a demanda em escala mundial juntamente com um desenvolvimento sustentável tem sido um dos principais impulsos para se investir em tecnologias que aumentem a produtividade, pois os recursos naturais são limitados, então a eficiência na utilização destes recursos é crucial para preservá-los por mais tempo possível (SOUSA, et al., 2019).

No processo de globalização, o agronegócio vem passando por grandes mudanças tecnológicas, e essas mudanças acarretam diretamente no custo de produção, principalmente de produtores que utilizam grandes volumes de insumos, em virtude disso, a busca por novas opções para arranjos produtivos mais rentáveis tem sido frequente (FREIRE FILHO, et al., 2011). O feijão-caupi tem em sua composição alta variabilidade genética principalmente para as características de interesse agrônomo e de mercado, tendo a possibilidade de obter linhagens mais promissoras e produtivas (OLIVEIRA et al., 2018). A obtenção de linhagens mais produtivas, resistentes e adaptadas as localidades de interesse tem sido alvo constante do melhoramento genético (OLIVEIRA et al., 2018).

O desafio de aumentar a produtividade é complexo devido a interação genótipo versus ambiente influenciar no ganho de seleção e torna difícil recomendar cultivares com ampla adaptabilidade, então é preciso investir em pesquisas voltadas a tecnologias genéticas que permitem uma maior adaptabilidade produtiva, esse fator é um dos maiores gargalos do melhoramento. O programa de melhoramento é necessário para estudar características agrônomicas e melhorá-las para os diversos ambientes, a fim de caracterizá-las em relação aos componentes de produção e produtividade e possibilitar as recomendações regionalizadas (SOUZA et al., 2013).

O Programa de Melhoramento Genético de Feijão-Caupi, atualmente no Brasil é conduzido pela Embrapa Meio-Norte, que tem como objetivos principais o desenvolvimento de cultivares adaptadas e produtivas adequadas ao cultivo totalmente mecanizado para aumentar a eficiência na produção nacional (FREIRE FILHO, 2011). Nos últimos 20 anos em parceria com universidades e empresas privadas, a instituição lançou mais de 20 cultivares desenvolvidas e adaptadas a região Nordeste, que reflete em um grande marco para a pesquisa nacional (TOMAZ, 2020).

Dentre as cultivares desenvolvidas pela Embrapa neste período, destacam-se: BR 17-Gurguéia, BRS Guariba, BRS Marataoã, BRS Novaera, BRS Pujante, BRS Xiquexique, BRS Tumucumaque, BRS Itaim, BRS Juruá e BRS Aracê (EMBRAPA, 2020). É importante destacar que apesar de serem produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas regionais, as cultivares tiveram graus de aceitação diferentes por parte dos produtores (FREIRE FILHO, 2011).

Cultivares recomendadas para um determinado estado e/ou região, podem apresentar rendimento abaixo do esperado quando cultivadas em condições diferentes daquelas para as quais foram testadas (TOMAZ, 2020). Diante disso, é necessário o lançamento de novas cultivares de feijão-caupi, desenvolvidas mediante avaliação experimental em diferentes ambientes, que atendam as demandas específicas da cadeia produtiva do Tocantins, o que provocará impacto positivo na renda dos produtores locais e, por conseguinte, no agronegócio regional e brasileiro.

2.4 Expansão da área de feijão-caupi em condições de várzea

As áreas de várzea vêm ganhando bastante importância no cultivo de feijão-caupi, além da boa adaptabilidade em terras altas, a cultura também tem um bom desenvolvimento. A maior parte da produção nesse tipo de solo são de culturas de ciclo precoce, devido a fertilidade natural desses solos, que é resultado da deposição de sedimentos por um longo período de inundações, ao qual estes solos são submetidos (OLIVEIRA et al., 2010).

Em termos de fertilidade, uma das maiores dificuldades de solos de várzea é em relação ao macronutriente nitrogênio, devido as condições anaeróbicas esse nutriente se volatiliza muito rápido, o que é resultado do contínuo período de alagamento. Diante disso, torna-se necessário em alguns casos, o complemento via foliar desse nutriente, ou o incremento através de bactérias fixadoras de nitrogênio, quando é do interesse do produtor atingir grandes produtividades (Gonçalves et al., 2009). Nessas áreas geralmente não é preciso fazer a correção de acidez do solo, visto que devido ao longo período de alagamento, os níveis de saturação por bases são altos e a quantidade de alumínio trocável é zero (Gonçalves et al., 2009).

O estado do Tocantins vem se destacando na produção de feijão-caupi em suas áreas de várzea. Os cultivos de verão em algumas áreas, chega a se fazer até duas safrinhas dessa cultura por ano, devido seu ciclo curto e ser menos exigente nutricionalmente, o que facilita e otimiza o manejo. Os genótipos utilizados nessas áreas são de grande parte tradicionais, ou

genótipos que foram testados para outras condições, isso afeta diretamente na produtividade, visto que a conhecer a interação genótipo ambiente é crucial para se obter grandes potenciais produtivos (SOUSA et al., 2019)

Com o crescimento de áreas de produção de feijão-caupi, vem surgindo a necessidade de novos genótipos que sejam adaptados para estas regiões, a utilização de genótipos que não são melhoradas e testadas para estas condições é um dos principais motivos do baixo potencial produtivo desta cultura e que são utilizadas pela maioria dos produtores (Teixeira et al., 2010). Para que haja o desenvolvimento de novas cultivares, a etapa mais importante no melhoramento é a escolha dos progenitores, os quais vão ser analisadas as características de interesse, assim podendo ter sucesso na obtenção de novas cultivares adaptadas às condições de várzea (Borém et al, 2013).

As regiões onde a cultura está ganhando maiores destaques no estado do Tocantins são nos municípios de: Miracema, Pedro Afonso, Santa Maria do Tocantins, Fortaleza do Tabocão, Guaraí, Formoso do Araguaia, Dueré, Lagoa da Confusão, Araguaína e Colinas do Tocantins (DEUS, 2016). Diante disso, o estado possui um grande potencial produtivo, devido possuir grandes áreas (ROCHA et al., 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O experimento foi conduzido em área de várzea no Sul do estado do Tocantins, no município de Formoso do Araguaia na COOPERFORMOSO, situado a 186 m de altitude, a Latitude de 10°47'22" Sul e Longitude de 49°37'50" Oeste. De acordo com Köppen e Geiger (1928) essa região apresenta um clima classificado como Aw, com temperatura média de 27,2°C e pluviosidade média anual de 1882 mm.

3.2 Detalhamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido segundo a exigência mínima estabelecida para o ensaio de VCU de feijão-caupi, que consiste no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e 15 tratamentos que foram, treze genótipos experimentais e duas cultivares comerciais. Cada parcela foi formada por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, com espaçamento entre fileiras de 45 cm. Como parcela útil foi considerada as duas linhas centrais descartando-se 50 cm de cada extremidade das linhas.

Os genótipos e as cultivares comerciais disponibilizadas pela Embrapa para a realização do ensaio foram respectivamente: MNC11-1013E-33, MNC11-1013E-16, MNC11-1013E-35, MNC11-1018E-17, MNC11-1019E-8, MNC11-1019E-12, MNC11-1020E-16, MNC11-1022E-58, MNC11-1024E-1, MNC11-1026E-15, MNC11-1031E-5, MNC11-1031E-11, MNC11-1034E-2, BRS Pajeú e BRS Marataoã (Anexo A).

3.3 Semeadura e desbaste

A semeadura foi realizada de forma manual no dia 04 de junho de 2021, sendo utilizado para o tratamento de sementes o inoculante *Azospirillum brasilense* no plantio (Anexo B). Aos 13 dias após o plantio foi realizado o desbaste, deixando 10 plantas por metro e realizou-se a contagem de plantas para avaliar o stand final de plantas (Anexo C). Aos 46 dias após o plantio foi realizado uma avaliação para observar o início da floração, formação de vagens, sanidade das plantas e a incidência de pragas e doenças (Anexo D).

3.4 Tratamento Fitossanitário

O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado de acordo com o manejo adotado pelo produtor responsável da propriedade.

3.5 Colheita

A colheita da área útil foi realizada aos 81 DAS quando as plantas apresentaram sinais de maturação, onde foram colhidas as plantas inteiras. Em seguida foram trilhadas (Anexo E).

3.6 Avaliações

As características avaliadas foram: produtividade PROD (convertido em kg ha⁻¹ das plantas colhidas na parcela útil) (Anexo H), florescimento FL (dias) (Anexo D), peso médio de grãos de cinco vagens PMG5V (g) (Anexo G), acamamento (EMBRAPA, 2009) e comprimento de vagem CV (médias de 5 vagens) (Anexo F).

As avaliações de florescimento foram realizadas em campo, conforme o número de dias transcorridos do plantio ao aparecimento das primeiras flores.

Para a característica acamamento a leitura foi realizada na maturidade das vagens, um pouco antes da colheita, foi considerado as plantas acamadas e aquelas com o ramo principal quebrado.

Quadro 1 - Escala utilizada para leitura de Acamamento – AC

Escala	Características
1	Nenhuma planta acamada ou com o ramo principal quebrado.
2	De 1 a 5% das plantas acamadas ou com o ramo principal quebrado.
3	De 6 a 10% das plantas acamadas ou com o ramo principal quebrado.
4	De 11 a 20% das plantas acamadas ou com o ramo principal quebrado.
5	Acima de 20% das plantas acamadas ou com o ramo principal quebrado.

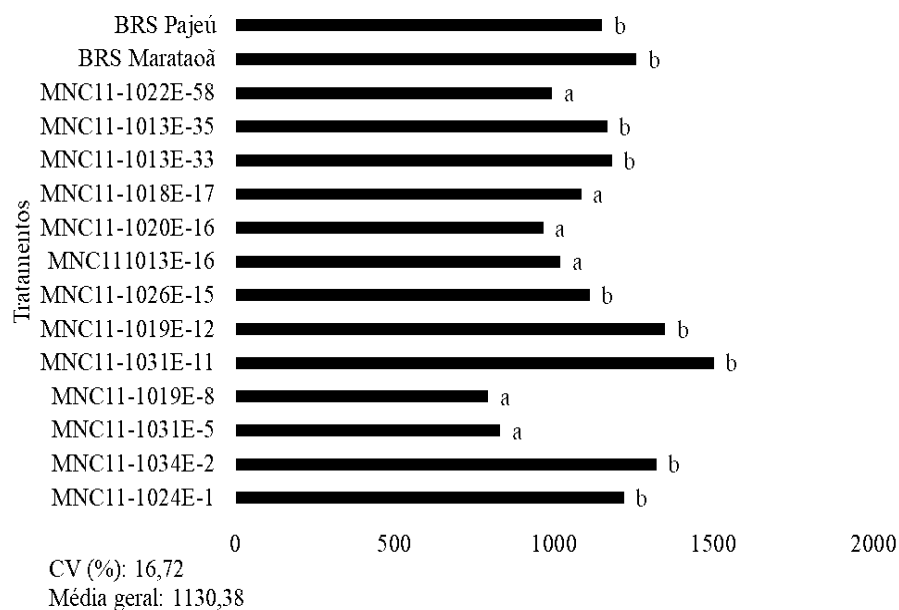
Fonte: Embrapa Meio-Norte (Planilha de acompanhamento de ensaios, 2018).

Os valores médios de cada parcela foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Scott-Knott. As análises foram realizadas com o pacote estatístico SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentou diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis de produtividade, acamamento e comprimento de vagem. Em relação à produtividade, a diferença significativa pode ser justificada pela adaptabilidade que os genótipos apresentaram nas regiões de várzea. Rocha et al (2018) avaliando a produtividade de feijão-caupi em condições de várzea, verificou uma média de 741,41 kg ha⁻¹. No ensaio avaliado em Formoso do Araguaia, o tratamento que obteve uma maior expressividade para esta característica, apresentou uma média de 1411 kg ha⁻¹, portanto as médias foram superiores às médias encontradas na literatura sob as mesmas condições.

Figura 1 - Produtividade (kg ha⁻¹) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia -TO, 2021.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no gráfico, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade. Fonte: Aires, (2021).

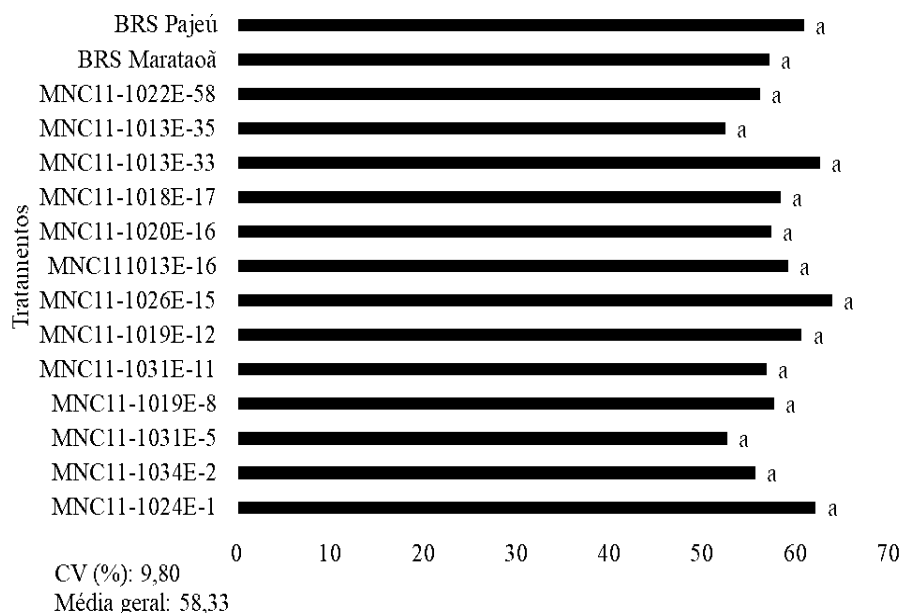
De acordo com a figura 3, podemos verificar que o genótipo MNC11-1031E-11 foi o mais produtivo em relação aos demais tratamentos, com produtividade média de 1501 kg/ha, seguido dos genótipos MNC11-1019E-12 e MNC11-1034E-2 com médias de aproximadamente 1348 e 1321 kg/ha respectivamente. O resultado apresentado por esses

genótipos se comparado a média nacional, é vantajoso, visto que a produção nacional de acordo com a CONAB (2021), tem uma média de 1060 kg ha⁻¹, demonstrando que os genótipos em estudo obtiveram médias expressivas.

O genótipo MNC11-1019E-8 apresentou média inferior aos demais tratamento com uma produtividade de 793,3 kg ha⁻¹. A produtividade variou de 1501,41 a 793,3 kg ha⁻¹, tendo uma diferença de 708,11 kg ha⁻¹ do material mais produtivo para o menos produtivo. Desta produtividade média de 1130,38 kg ha⁻¹, obtida neste trabalho, corrobora com as médias obtidas por Araújo (2019), que analisou os mesmos genótipos em três ambientes do semiárido piauiense, e obteve uma produtividade média de 1210 kg ha⁻¹.

Em relação ao florescimento, não foi verificada diferença estatística significativa entre os tratamentos. A média para esta característica entre os quatorze genótipos avaliados foi de 58 dias (Figura 2). Considerando o ciclo dos genótipos melhorados e tradicionais plantados na região, podemos classificar as plantas de feijão-caupi por tipo de materiais conforme o seu ciclo, ou seja, linhagens super-precoce, precoce, médio e tardio, conforme as características de maturidade fisiológica alcançada com o tempo após a semeadura.

Figura 2 - Florescimento (dias) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no gráfico, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade. Fonte: Aires, (2021).

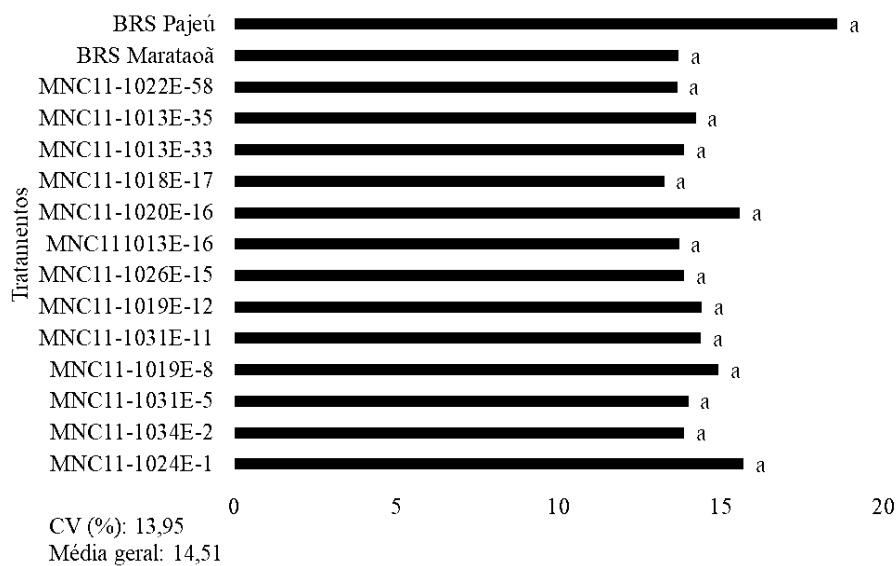
A época de florescimento é uma característica importante, podendo ser influenciada diretamente pelas condições edafoclimáticas, que são específicas de cada região. Deste modo,

as variações de dias de florescimento apresentadas neste trabalho, podem ser justificadas pela resposta do material genético em relação ao clima e solo do local de cultivo (SOUZA *et al.*, 2013).

Todos os genótipos avaliados foram definidos como de ciclo médio a tardio em função da colheita ter sido realizada aos 80 DAS, segundo o trabalho de ARAÚJO (2020) para o caráter florescimento, os genótipos estudados pelo o autor foram considerados tardio, com média absoluta de 52 dias, a linhagem mais precoce teve uma média de 45 dias, e diante disso, a disponibilidade de cultivares mais precoces favorece o planejamento da melhor época de semeadura, minimizando assim os riscos de perdas de safras por adversidades decorrentes de estresse térmico ou hídrico, visto que a cultura irá ficar um período maior no campo (LIMA, et al. 2012).

Para a característica peso médio de grãos, apesar de não terem apresentarem diferença significativa entre os genótipos, a amplitude de variação foi de 18,60 a 13,25.

Figura 3 - Peso médio de grãos de cinco vagens (g) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.



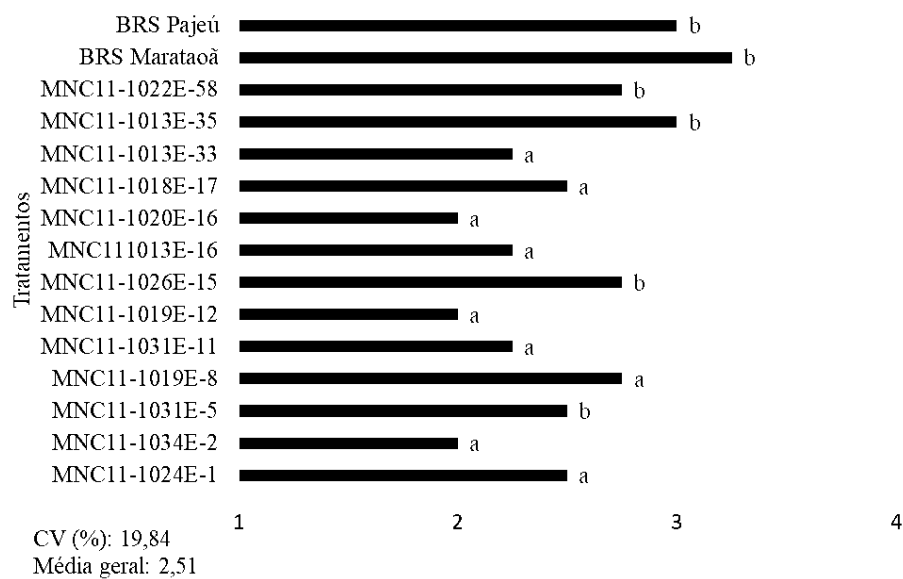
Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no gráfico, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade. Fonte: Aires, (2021).

Houve diferença significativa entre os genótipos para grau de acamamento das plantas (Figura 3). Os genótipos MNC11-1019E-12, MNC111013E-16 e MNC11-1034E-2 obtiveram o valor de 2,00 sendo um bom valor para a característica. A média geral para esta característica foi de 2,51, podemos considerar que para essa característica os resultados foram

satisfatórios, visto que a capacidade de não-acamamento é uma característica almejada para as cultivares de porte ereto ou semiereto, e com hábito de crescimento determinado, favorecendo o manejo e colheita (BEZERRA et al., 2001).

As avaliações de acamamento ocorreram quando as vagens atingiram a maturidade fisiológica, sendo avaliadas todas as plantas da parcela. A classificação do tipo de porte foi feita com base em uma escala pré-determinada de notas atribuídas visualmente de acordo com características morfológicas da planta (Quadro 1). As linhagens que apresentaram menor grau de acamamento destaca-se e demonstra ser adaptadas para o cultivo de maior nível tecnológico, principalmente para realização da colheita e tratos culturais facilitados em relação às demais linhagens.

Figura 4 - Acamamento de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.



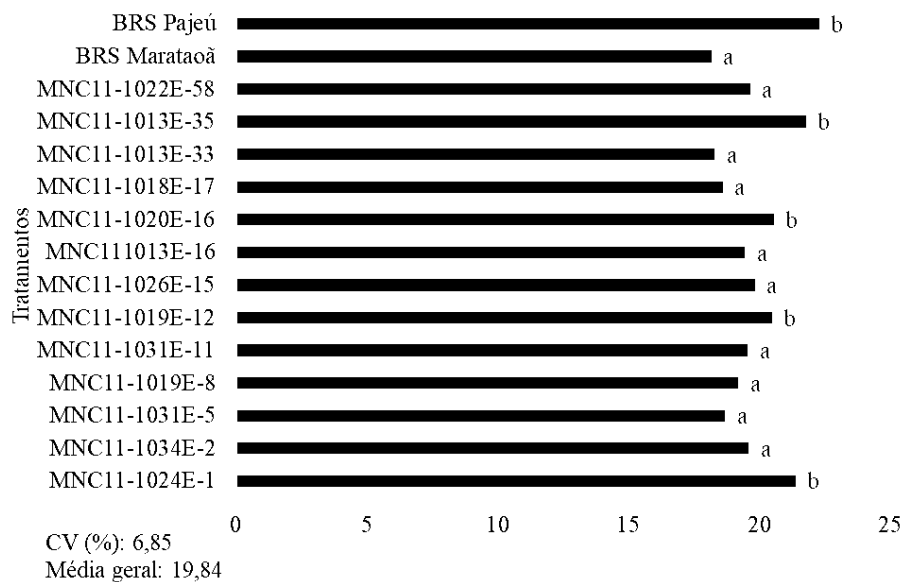
Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no gráfico, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade. Os valores para o grau de acamamento são de acordo com a Tabela 1. Fonte: Aires, (2021).

Em relação a variável comprimento de vagem os resultados das análises mostraram que houve diferença significativa entre os tratamentos, mostrando que a testemunha BRS Pajeú obteve a melhor média, com 22,30 cm. Os resultados obtidos mostraram médias que variaram de 22,30 cm (BRS Pajeú) a 18,17 cm (BRS Marataoã). Algumas linhagens como a MNC11-1013E-35 teve uma média superior a médias da testemunha 21,80 cm (BRS Marataoã) o que indica que são linhagens promissoras para essa característica visto que o comprimento de vagem é um caráter comercial muito importante.

As médias dos caracteres comprimento de vagem, (Figura 5) foram similares às médias obtidas em outros ensaios de genótipos de feijão-caupi (CORREA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2014b), o que revela adequabilidade desse banco de dados para o estudo proposto, pelo fato destes representarem situações reais de ensaios de campo.

De maneira geral, os valores encontrados estão de acordo com os citados na literatura por De Souza et al. (2013), Rocha et al. (2011), e Barros (2012).

Figura 5 - Comprimento de 5 vagens (cm) de genótipos de feijão-caupi cores em condições de várzea no município de Formoso do Araguaia - TO, 2021.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no gráfico, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade. Fonte: Aires, (2021).

5 CONCLUSÕES

Os genótipos que se sobressaíram em relação as testemunhas foram: MNC11-1031E-11, MNC11-1019E-12 e MNC11-1034E-2 com produtividades médias de 1501,41 kg ha⁻¹; 1348,69 e 1321,74 kg ha⁻¹ respectivamente.

Na escala de acamamento, os genótipos que obtiveram resultados positivos foram MNC11-1019E-12, MNC11-1034E-2, e o MNC111013E-16 com nota 2.

Para a característica comprimento de vagem, os genótipos que apresentaram resultados favoráveis foram os MNC11-1013E-35, MNC11-1024E-1 e MNC11-1020E-16 com as médias de 21,80 cm, 21,40 e 20,55 cm respectivamente.

Diante das características avaliadas o genótipo MNC11-1019E-12 foi o que demonstrou um maior potencial agrônômico em condições de várzea.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.L.C. **Adaptabilidade e estabilidade produtiva características tecnológicas de genótipos de feijão-caupi na região Meio-Norte do Brasil**. 2013. XVI, 102 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/105158> >.

ARAÚJO, M.S. **Seleção simultânea para múltiplos caracteres, adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão-caupi no semiárido piauiense**. 2020. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Teresina. 2020.

BERNARDO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. 2. ed. Woodbury: Stemma Press, 2010. 400p.

BEZERRA, A. A. C.; ANUNCIÇÃO FILHO, C. J.; FREIRE-FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Interrelação entre caracteres de caupi de porte ereto e crescimento determinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 137-142, 2001.

BORÉM, A., M. G.V. **Melhoramento de plantas**. 6.^a ed. Viçosa, UFV, 523 p. 7. 2013

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V.; NETO, R.F. **Melhoramento de plantas** - 8. ed. - São Paulo: Oficina de Textos, 2021.

CERRI, C.E.P.; SPAROVEK, G. BERNOUX, M.; EASTERLING, W.E.; MELILLO, J.M.; CERRI, C.C. Tropical agriculture and global warming: impacts and mitigation options. **Scientific Agriculture**, Piracicaba, v.64, n.1, p.83-99, 2007.

COIMBRA, J.L.M. Análise do rendimento de grãos e seus componentes. **Revista Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 213-218, 1999.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos: sétimo levantamento, abril de 2021 – safra 2020/2021**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2021.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos: primeiro levantamento, outubro de 2021 – safra 2021/2022**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2021.

CORREA, A. M.; CECCON, G.; CORREA, C. M. A.; DELBEN, D. S. Estimativas de parâmetros genéticos e correlações entre caracteres fenológicos e morfoagronômicos em feijão-caupi. **Revista Ceres**, 59, 88-94. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-37X2012000100013>. 2012.

DE SOUZA, C. L. C. et al. **Avaliação agronômica de genótipos de feijão-caupi de porte ereto e semiereto na região Meio-Norte do Brasil.** In: Embrapa Meio-Norte-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3, 2013, Recife. Feijão-Caupi como alternativa sustentável para os sistemas produtivos familiares e empresariais. Recife: IPA, 2013, 2013.

DEUS, E. **Produção de feijão no Tocantins se mantém estável na safra 2016/2017. Governo do Tocantins.** 2016 Disponível em:

<<https://www.to.gov.br/seagro/noticias/producao-de-feijao-no-tocantins-se-mantem-estavel-na-safra-20162017/6mzgjv41r63i>> Acesso em: 13 nov. 2021.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. **Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.).** Field Crops Research, v. 53, n. 1, p.187-204, 1997.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Catálogo de cultivares de feijão-caupi.** Teresina: EMBRAPA, 2020. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: 03/10/2021.

EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Feijão-caupi: melhoramento genético para o avanço da cultura.** Teresina- Piauí. 2016

FALEIRO, F. G.; AMABILE, R. F.; SILVA, C. B. M. C. Marcadores moleculares aplicados ao melhoramento genético de plantas. Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado. **Proimpress**, p. 51-72. 2018.

FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). O caupi no Brasil. Brasília, DF: **IITA: EMBRAPA**, 1988. p. 26-46.

FREIRE FILHO, F.R. **Feijão-Caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Embrapa Meio-Norte.** Teresina- PI, 2011.

FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M. **Produção, Melhoramento genético e potencialidades do Feijão-Caupi no Brasil.** p. 21, 2011.

GONÇALVES, J.R.; FONTES, J.R.A.; DIAS, M.C.; ROCHA, M.S & FREIRE FILHO, F.R. BRS Guariba – Nova cultivar de feijão-caupi para o estado do Amazonas. **Embrapa Amazônia Ocidental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63843/1/ComTec-76-2009.pdf>> Acessado em: 21 de outubro de 2021.

GONÇALVES, Z.S.; LIMA, L.K.S. Desempenho agrônomico e diversidade genética de linhagens de feijão-caupi nas condições do Recôncavo da Bahia. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 9, n. 3, p. 285–294, 2021.

LIMA, A.R.S.; CORREA, A.M. Avaliação do ciclo de florescimento e maturação em genótipos de feijão comum cultivados em Aquidauana, MS. **Anais do ENIC**, n. 4, 2012.

OLIVEIRA, I. J.; FONTES, J. R. A.; DIAS, M. C. Recomendações técnicas para o cultivo de feijão-caupi no estado do Amazonas. **Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1108059>

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. M.; KLEHM, C. S.; BORGES, C. V.; Associações genotípicas entre componentes de produção e caracteres agrônômicos em feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, 44, 851-857. 2013 <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000400023>.

OLIVEIRA, O.M.S.; SILVA, J.F.; GONÇALVES, J.R.P. Período de convivência das plantas daninhas com cultivares de feijão-caupi em várzea no Amazonas. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 523–530, 2010.

OLIVEIRA, T. R. A. de; GRAVINA, G. do A.; ROCHA, M.M. **Ganho de seleção no melhoramento genético de feijão-caupi**. 2018. IN: XXII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VIII Encontro de Iniciação à Docência - Universidade do Vale do Paraíba Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1103073> . Acesso em: 17 out. 2021.

ROCHA, W.S.; SANTOS, M.G.; OLIVEIRA, N.S. Desenvolvimento do feijão-caupi em sistema de várzea submetido à doses de fósforo. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 11, n. 3, 2018. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/PaET.V11.N3.09> . Acesso em: 21 out. 2021.

SANTOS, A.; CECCON, G.; TEODORO, P.E.; CORREA, A.M.; ALVAREZ, R.C.F.; SILVA, J.F.; ALVES, V.B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão-caupi ereto, via REML/BLUP e GGE biplot. **Bragantia**, v. 75, n. 3, p.299-306, 2016.

SANTOS, J. A. S.; TEODORO, P. E.; CORREA, A. M.; SOARES, C. M. G.; RIBEIRO, L. P.; ABREU, H. K. A. Desempenho agrônômico e divergência genética entre genótipos de feijão-caupi cultivados no ecótono Cerrado/Pantanal. **Bragantia**, 73, 377-382. (2014b) Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.0250>.

SILVA JUNIOR, J. F.; LOPES, M. C.; CARDOSO, S. S. Características biométricas em cultivares de feijão-caupi. **Holos Environment**, SP, v. 15, n. 1, 2015.

SILVA, K.J.D. Estatística da produção de feijão-caupi. **Embrapa Meio-Norte**, 24/11/2009. Grupo Cultivar. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=9660> Acesso em: 09/10/2021
SILVA, M.B.O; CARVALHO, A.J.D.; BATISTA, P.S.C. Desempenho agrônômico de genótipos de feijão-caupi. *Revista de Ciências Agrárias*, p. 1059-1066 Páginas, 2019.

SOUSA, A. R. R. C. **Transformação genética de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) visando à introdução de genes de resistência a viroses.** 2013. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Brasília, 2013.

SOUSA, S.; TAVARES, T.; BARROS, H. Divergência genética de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no sul do Tocantins. **Revista de Ciências Agrárias**, p. 419-429, 2019.

SOUZA, V.B.; ROCHA, M.M.; SILVA, K.D.; OLIVEIRA, M.B.; LACERDA, M.L.; CARVALHO, A.J. Número de dias para o início do florescimento de linhagens de feijão-caupi de porte ereto e semiereto no norte de minas gerais. **III CONAC**. Recife – Pe. 2013

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

TOMAZ, F.L.S. Indicação de cultivares de feijão-caupi para produção de grãos secos no estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 53, 2022.

VIEIRA, R.F. Comportamento de cultivares de caupi do tipo fradinho em Leopoldina, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 48, n. 280, p. 729-733, 2001

ANEXOS

ANEXO A – SEPARAÇÃO DO MATERIAL PARA A SEMEADURA



Fonte: AIRES, E.C.C. (2021).

ANEXO B – SEMEADURA REALIZADA NA ÁREA EXPERIMENTAL EM FORMOSO DO ARAGUAIA - TOCANTINS, 2021.



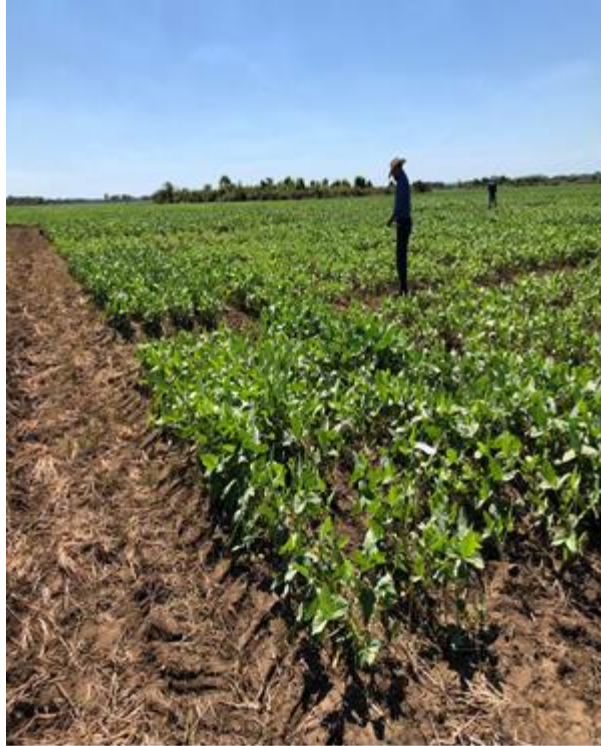
Fonte: AIRES, E.C.C. (2021).

ANEXO C – DESBASTE E AVALIAÇÃO. FORMOSO DO ARAGUAIA – TOCANTINS, 2021.



Fonte: AIRES, E.C.C. (2021).

ANEXO D – AVALIAÇÃO DE FLORESCIMENTO. FORMOSO DO ARAGUAIA – TOCANTINS, 2021.



Fonte: AIRES, E.C.C. (2021)

ANEXO E – COLHEITA, FORMOSO DO ARAGUAIA – TOCANTINS, 2021.



Fonte: AIRES, E.C.C. (2021).

ANEXO F – AVALIAÇÃO COM (COMPRIMENTO DE VAGEM). UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – GURUPI, 2021.



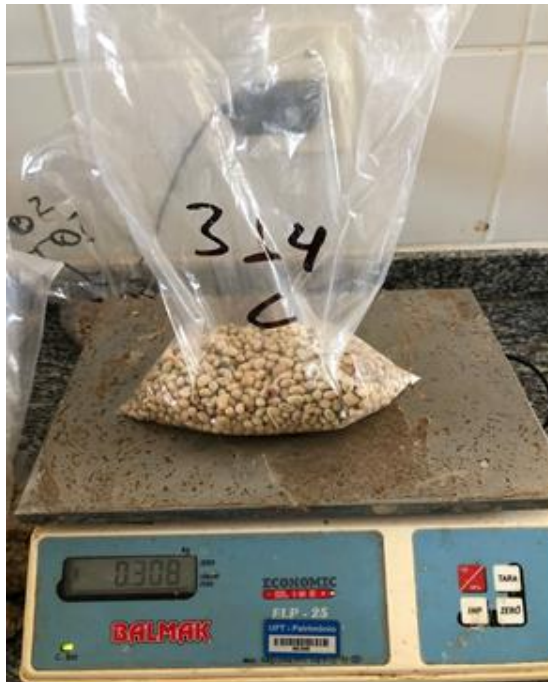
Fonte: AIRES, E.C.C. (2021).

ANEXO G – AVALIAÇÃO PMG (PESO MÉDIO DE GRÃOS). UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS – GURUPI, 2021.



Fonte: AIRES, E. C. C. (2021).

ANEXO H – AVALIAÇÕES PARA ESTIMATIVAS DE PRODUTIVIDADE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – GURUPI, 2021.



Fonte: AIRES, E.C.C. (2021)