



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO: AGRONOMIA

KARLA NASCIMENTO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI PARA PRODUÇÃO DE
GRÃOS VERDES EM MOSSORÓ-RN**

MOSSORÓ – RN

2016

KARLA NASCIMENTO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI PARA PRODUÇÃO DE
GRÃOS EM MOSSORÓ-RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: *D. Sc.* José Torres Filho

MOSSORÓ – RN

2016

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

N 719 Nascimento de Souza, Karla.
a AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI PARA
 PRODUÇÃO DE GRÃOS VERDES EM MOSSORÓ-RN / Karla
 Nascimento de Souza. - 2016.
 26 f. : il.

 Orientador: José Torres Filho.
 Coorientadora: Lindomar Maria da Silveira.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2016.

 1. Vigna unguiculata. 2. grãos-verdes. 3.
Genótipos. I. Torres Filho, José , orient. II. Maria
da Silveira, Lindomar , co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

KARLA NASCIMENTO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI PARA PRODUÇÃO DE
GRÃOS VERDES EM MOSSORÓ-RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: D. Sc. José Torres Filho

APROVADA EM: 24/05/2016

BANCA EXAMINADORA

D. SC. JOSÉ TORRES FILHO
Presidente

D. SC. GRACE KELLY LEITE DE LIMA
Primeiro Membro

ENG. AGRÔNOMA LUNARA GLEIKA DA S. RÊGO
Segundo Membro

Ao grande amor da minha vida, meu pai (*in memoriam*), que mesmo ausente fisicamente nunca me abandonou em espírito.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por permitir que tudo isso acontecesse, abrindo muitas portas para mim ao longo de toda essa jornada e colocando muitas pessoas boas em meu caminho.

A minha mãe, Régia Maria, por toda sua dedicação e amor, por ter feito de tudo para nos garantir uma educação de qualidade. A minha irmã, Katia Nascimento, por ser minha companheira de vida, me ajudando e torcendo por mim. A meu padrasto Pedro José, por sempre nos ajudar.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) pela oportunidade de ensino, possibilitando meu crescimento profissional.

A Embrapa Meio-Norte, pelo fornecimento de material necessário ao desenvolvimento deste trabalho.

A meu orientador José Torres Filho, e minha Co-orientadora Lindomar Maria da Silveira, por confiarem em mim ao longo desta pesquisa, e por toda ajuda, atenção e paciência.

Ao Grupo Verde de Agricultura Alternativa que além de contribuir intensamente na minha formação profissional também me fez ver o mundo de outra forma, serei eternamente grata.

A família que o GVAA me deu, Lucas Sombra, Raissa Diniz, Gabriela Oliveira, André Passos, Daniel Tavares, Rodolpho Barreto, Tathianne Azevedo e Elisangela Maniçoba.

As grandes amizades feitas durante a graduação, Lunara Gleika e Jéssia Juliana, obrigada pelo companheirismo.

A Maria José Facundo Severo Medeiros, Carlos Neves Medeiros de Almeida, Guilherme Severo Medeiros e todos de sua família por todo carinho e apoio em toda a minha trajetória acadêmica.

Aos funcionários da Horta Didática da UFERSA pela ajuda e disponibilidade na condução do trabalho de campo.

Ao sr. Vavá, sempre esteve disposto a ajudar e foi de fundamental importância na condução desse trabalho.

Ao pessoal do curso de engenharia Mecânica por me ajudarem bastante na debulha do feijão, em especial a Talison Dukakis, Fábio Cyro e João Paulo Cânciao.

Enfim, a todos que ajudaram não só na condução desse trabalho, mas também ao longo da minha vida acadêmica, o meu muito obrigado a todos vocês.

RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) atua como componente essencial dos sistemas de produção das regiões Nordeste e Norte do Brasil, onde a produção se dá através de práticas tradicionais realizadas por agricultores familiares e empresariais, utilizando para produção de grãos verdes os mesmos materiais que são usados para a produção de grãos secos. Isto ocorre devido à carência de genótipos comerciais voltados para a produção de feijão-verde. O uso de materiais não adequados à produção de grãos verdes acarreta perdas ao produtor, devido muitos genótipos não apresentarem características adequadas. Deste modo, o objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento de vinte e dois genótipos de feijão-caupi para a produção de grãos verdes em Mossoró/RN. O experimento foi instalado no período de 17 de Março a 19 Maio de 2015 na Horta Experimental do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural Semi-Árido -UFERSA, Mossoró/RN. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com 22 tratamentos e quatro repetições. As parcelas experimentais consistiram de quatro fileiras com 5,0 m, sendo as duas fileiras centrais consideradas como área útil. O espaçamento utilizado foi de 0,80 m entre fileiras e 0,25 m entre covas, resultando em 20 covas por fileira. Os tratamentos consistiram em genótipos de feijão-caupi, sendo 19 provenientes da Embrapa Meio-Norte, e três cultivares regionais. As colheitas foram realizadas manualmente, conforme a maturação das vagens para feijão-verde. Após a colheita, as vagens foram conduzidas ao laboratório de Pós Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Durante o experimento avaliaram-se número de dias para o início da floração, comprimento de vagens verdes, peso das vagens verdes, peso dos grãos de vagens verdes, produtividade das vagens verdes, produtividade de grãos verdes, índice de Grãos verdes. Os acessos BRS Tumucumaque e Paulistinha se destacaram quanto à precocidade, comprimento médio de vagens, produtividade de vagens verdes e índice de grãos verdes. Não se detectou diferença significativa para produtividade de grãos verdes dos vinte e dois genótipos.

Palavras-Chave: *Vigna unguiculata*, grãos-verdes, Genótipos.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Acessos de feijão-caupi avaliados para produção de grãos verdes no município de Mossoró/RN.	17
Tabela 2- Resultados da análise química de solo dos parâmetros: pH, Condutividade elétrica, Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Fósforo, Matéria Orgânica e Nitrogênio. Universidade Federal Rural do Semi- Árido – UFERSA, Mossoró, RN, 2015.	18
Tabela 3- Resumo da análise de variância para os caracteres: número de dias para o início da floração (NDIF), comprimento de vagens verdes (COMPVV), Tipo de planta (TP), peso das	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Temperatura média diária a 1,0 m da superfície do solo. Estação Meteorológica Jerônimo Rosado UFERSA, 2015.....	16
---	----

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	REFERENCIAL TEORICO.....	12
2.1	ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOLOGIA	12
2.2.	IMPORTÂNCIA SÓCIO ECONÔMICA E MERCADO.....	13
2.3.	PRODUÇÃO DE GRÃOS VERDES.....	14
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1	ÁREA EXPERIMENTAL.....	16
3.2.	DELINEAMENTO E INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	16
3.3	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	18
3.4.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	19
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
5.	CONCLUSÕES	23
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

No Brasil há cultivo de várias espécies de feijão, entretanto segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, BRASIL, 2008) só serão considerados como feijão para efeito de regulamento técnico as espécies *Phaseolus vulgaris* (L.) e *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Na região Nordeste predomina o cultivo do feijão-caupi, que se apresenta como importante fonte de proteína de baixo custo quando comparada a outras fontes disponíveis, e cuja plasticidade permite sua adaptação em diferentes condições ambientais. Os fatores responsáveis pela versatilidade em sistemas de produção são a tolerância a estresse hídrico, pouca exigência quanto à fertilidade do solo e capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico (FREIRE FILHO et al., 2005).

Atualmente existem três segmentos de mercado para essa cultura: grãos secos, feijão verde (vagem e grãos verdes) e sementes. Esses dois últimos são mercados crescentes (FREIRE FILHO, 2011). O termo verde refere-se ao ponto em que as vagens são colhidas. As vagens encontram-se próximas da maturação quando elas param de acumular os fotossintatos e quando os grãos apresentam-se com umidade em torno de 60 a 70%.

A produção nas regiões Norte e Nordeste é feita basicamente por agricultores familiares que ainda utilizam práticas tradicionais. Em ambas as regiões os materiais utilizados para produção de grãos secos são os mesmos para grãos verdes. Isso ocorre devido à carência de genótipos comerciais adequados a produção de grãos verdes. A utilização de materiais não adequados à produção do feijão-verde acarreta perdas ao produtor, devido à baixa produtividade e qualidade final do produto inferior às exigidas pelo mercado.

Com a pouca oferta de cultivares de feijão-caupi no mercado brasileiro que possuam as características desejáveis ao sistema de produção de feijão-verde, torna-se necessário à seleção de materiais que ofereçam caracteres intrínsecos para tal finalidade. Com isto o agricultor terá maior produtividade com um produto de qualidade, o que consequentemente eleva sua renda e atende as exigências de mercado.

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar as características agronômicas de vinte e dois genótipos de feijão-caupi para a produção de grãos verdes em Mossoró/RN.

2. REFERENCIAL TEORICO

2.1 ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOLOGIA

O feijão-caupi, também conhecido como feijão-macassar ou feijão-de-corda, possui como provável centro de origem a África, especificamente nas regiões semiáridas do Oeste da África. A cultura foi introduzida no Brasil pelos portugueses durante o processo de colonização, em meados do século XVI. O fator tempo foi determinante para adaptação da espécie às condições ambientais do seu novo habitat, principalmente, às Regiões Norte e Nordeste do Brasil (FREIRE FILHO, 1981).

Classifica-se como uma planta Dicotyledonea, pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção *Catjang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata* (FREIRE FILHO et al., 2005).

A espécie apresenta porte ereto, semiereto ou trepador, com caules estriados e glabrescentes, ou seja, com tendência a perder pelos que se dispõem nas suas hastes. Possui folhas trifoliadas. As flores são poucas e partem da base do pecíolo das folhas, apresentam cores bastante variadas: brancas, amarelas, violetas, dentre outras. Abrem-se apenas nas primeiras horas da manhã, não permitindo que a polinização por parte de insetos ocorra frequentemente. Cada flor apresenta cinco estames. As vagens são lisas, lineares e cilíndricas, com sementes numerosas. Com a maturação das vagens, estas secam abrindo-se facilmente através de uma sutura, permitindo a saída das sementes. (LIBERATO, 1999). Segundo o MAPA (2010), as sementes podem ser classificadas por cores em três classes: Branco, preto e cores. Quando o produto não atende as especificações de nenhuma das classes citadas ele é classificado como misturado.

O sistema radicular é formado por uma raiz principal, da qual se desenvolve lateralmente as raízes secundárias e terciárias. Seu caule é herbáceo (haste), constituído por um eixo principal, formado por uma sucessão de nós e entrenós. O primeiro nó constitui os cotilédones, o segundo corresponde à inserção das folhas primárias e o terceiro, das folhas trifolioladas. (CIF - CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, 2006).

2.2. IMPORTÂNCIA SÓCIO ECONÔMICA E MERCADO

Por ser uma espécie altamente adaptada, nutritiva e versátil, o feijão-caupi atua como componente essencial dos sistemas de produção em regiões tropicais e subtropicais do mundo, abrangendo cerca de 97 países. A área de cultivo no mundo abrange 12,5 milhões de ha, sendo a África responsável pela maior área de cultivo, com cerca de 8 milhões de ha. As outras áreas de cultivo no mundo são pequenas quando comparadas a estas, sendo elas: América do Sul, América Central, Ásia e no Sudoeste da Europa. (SINGH, 2010).

A produção mundial média de feijão caupi foi de 5,6 milhões de toneladas para o período de 2007 a 2012. Atualmente, o principal país produtor de caupi no mundo é a Nigéria, que responde por cerca de 47% da produção (FAO, 2013).

A EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2012) estimou a produção do caupi em vários estados, encontrando uma produção nacional oscilando entre 400 e 600 mil toneladas anuais para o período de 2002 a 2011. Segundo WANDER (2013), em 2011 houve um considerado aumento na produção nacional do feijão-caupi, alcançando cerca de 800 mil toneladas. Isso se deve ao aumento na produção no nordeste e ao cultivo em escala comercial no Centro-Oeste. Os dados disponíveis sobre exportação do feijão-caupi brasileiro em 2012, registra um volume de 5.644 toneladas, sendo os principais importadores do produto a Índia e Egito.

Estima-se que o feijão-caupi representa 15% da produção de feijão no Brasil (TEIXEIRA et al., 2010), sendo cultivado principalmente na região Nordeste e em pequenas áreas na região Norte, com recente expansão na região Centro-Oeste. Os principais estados produtores são Piauí, Ceará e Bahia (BENVINDO et al., 2010).

Na região Nordeste a produção concentra-se em áreas semiáridas, onde outras leguminosas apresentam dificuldades em se desenvolver de forma satisfatória, e o feijão-caupi se adaptou muito bem as condições edafoclimáticas da região. Nas regiões Norte e Nordeste o cultivo de feijão-caupi se dá através de práticas tradicionais realizadas por agricultores familiares e empresariais. Na região Centro-Oeste o cultivo do feijão-caupi ganhou destaque a partir de 2006, quando médios e grandes empresários investiram na alta tecnificação das lavouras possibilitando a produção em longa escala. (FREIRE FILHO et al, 2011).

É considerada uma cultura de grande importância para populações da zona rural, por seu fácil manejo e geração de renda (FREIRE FILHO et al., 2011). Levando em consideração dados analisados entre 2005 e 2009 estima-se que a cultura do feijão caupi gerou em média 1.113.109 empregos por ano, o que leva a uma produção anual no valor de R\$ 684.825.333

reais, produzindo suprimento alimentar para 28.205.327 pessoas. (FREIRE FILHO et al, 2011).

Quanto as formas de uso, além de servir como alimento básico das populações rurais e urbanas, existem outras formas de utilização dos grãos e vagens, como: ensilagem, adubação verde, proteção do solo, forragem verde e farinha para alimentação animal. (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2003).

2.3. PRODUÇÃO DE GRÃOS VERDES

Parte expressiva do cultivo é direcionando para a produção de grãos secos, porém, a demanda por vagens ou grãos verdes debulhados tem aumentado consideravelmente nos últimos anos (ADEWALE et al., 2010). Assim a cultura mostra-se como uma alternativa viável e promissora para produção de grãos verdes por agricultores familiares e empresariais. O mercado para feijão verde apresenta preços atrativos para o agricultor, com menor variação de preço e perspectivas de expansão do consumo e do processamento industrial (FREIRE FILHO et al., 2007).

O termo "verde" se relaciona com o ponto em que as vagens são colhidas. Nesse ponto as sementes apresentam de 60 a 70% de umidade, isso ocorre um pouco antes ou um pouco após o estágio em que param de acumular fotossintatos e se inicia o processo natural de desidratação (FREIRE FILHO et al., 2007). O ponto de colheita do feijão verde é identificado de forma visual através do intumescimento e leve mudança na tonalidade das vagens, essa alteração pode ser nas cores verde ou roxa. (FREIRE FILHO, et al., 2005).

É importante ressaltar que o plantio do caupi para a produção de feijão verde é realizado basicamente por agricultores familiares sem a adoção de tecnologias, apresentando assim uma forma de completar a renda desses agricultores. O plantio se dá em áreas de vazantes ou em regime de sequeiro, a comercialização é feita em feiras livres, na forma de vagens ou em grãos (ANDRADE, 2010)

Os materiais utilizados para a produção de grãos secos são os mesmo utilizados para grãos verdes, pois atualmente existe carência de genótipos comerciais voltados para a produção de feijão-verde. A utilização de materiais não adequados à produção de grãos verdes acarreta perdas ao produtor, pois muitos desses genótipos não apresentam características adequadas, não atendendo assim o sistema de cultivo adotado e afetando a qualidade final do produto. Na agricultura familiar o sistema de cultivo adotado é manual com baixa utilização de tecnologias. Para esse sistema a necessidade é de genótipos que preferencialmente

apresentem porte semi-prostrado, crescimento indeterminado, amplo ciclo produtivo, vagens atrativas, uniformes, bem granadas, que apresente fácil debulha, boa relação peso de grão verde/vagem verde e longo período de preservação pós-colheita. Na agricultura empresarial onde as práticas culturais são mecanizadas, os genótipos preferencialmente devem possuir crescimento determinado, porte ereto e semiereto, precoces, com maturação uniforme, vagens de tamanho médio a grande, atrativas, uniformes, bem granadas, de fácil debulha e com longo período de preservação pós-colheita. (SOUSA, 2013). Segundo BRITO (2008) o feijão-verde apresenta produção desordenada devido ao seu curto período de safra, que depende das variações pluviométricas. Para se incentivar a produção ordenada é importante que seja utilizada irrigação durante o cultivo. Isso permite também, que o agricultor familiar utilize cultivares com as mesmas características que as utilizadas por produtores empresariais.

Para ANDRADE (2010), as cultivares devem ser desenvolvidas com base na seleção de caracteres específicos a cada finalidade, isso é importante para que o agricultor ou empresário tenha um produto diferenciado, com qualidade e valor competitivo no mercado, atendendo assim as exigências dos comerciantes e consumidores.

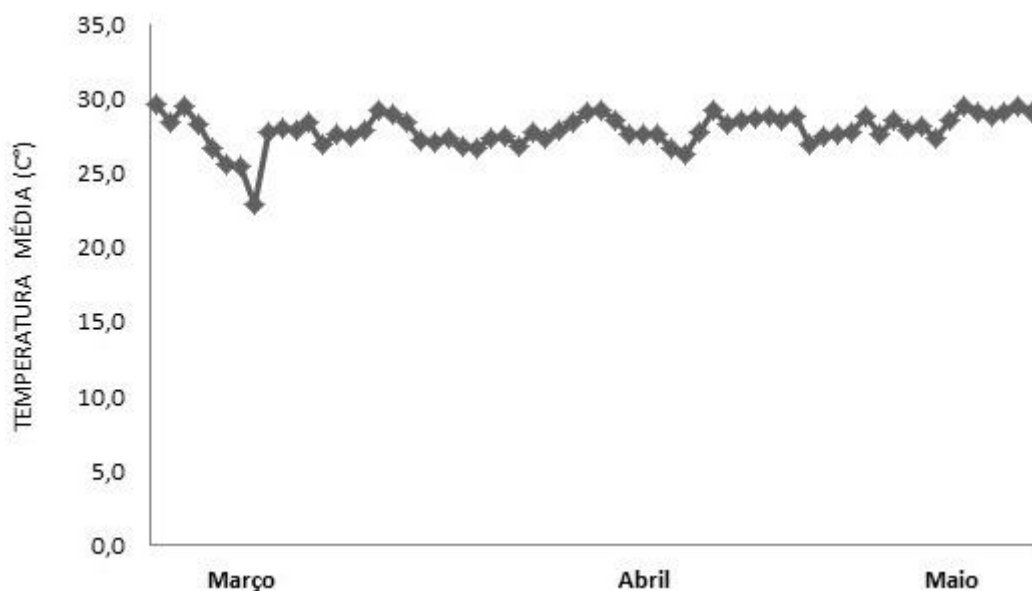
3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi instalado no período de 17 de março a 19 maio de 2015 na Horta Experimental do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural Semi-Árido - UFERSA, município de Mossoró/RN, a qual situa-se a 5° 11' de latitude Sul, 37° 20' de longitude Oeste e altitude de 18 m. O clima nessa região segundo a classificação de Köppen, é BsWh, ou seja, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão. (CARMO FILHO, 1991).

Os dados climatológicos mensais durante o período de condução do experimento estão apresentados na Figura 1. Foi constatada temperatura máxima de 36,1 C° e mínima de 21 C° (Figura 1).

Figura 1- Temperatura média diária a 1,0 m da superfície do solo. Estação Meteorológica Jerônimo Rosado UFERSA, 2015.



3.2. DELINEAMENTO E INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com 22 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em genótipos de feijão-caupi,

sendo 19 provenientes da Embrapa Meio-Norte e três cultivares regionais utilizadas por pequenos produtores da região Alto Oeste do Rio Grande do Norte (Tabela 1).

Tabela 1- Acessos de feijão-caupi avaliados para produção de grãos verdes no município de Mossoró/RN.

Tratamentos	Código da Linhagem	Subclasse Comercial
1	MNC00-586F-303-9	Verde
2	MNC00-595F-2	Verde
3	MNC00-595F-27	Verde
4	MNC05-835B-15	Verde
5	MNC05-835B-16	Verde
6	MNC05-841B-49	Verde
7	MNC05-847B-123	Verde
8	MNC05-847B-126	Verde
9	MNC99-541F-15	Branca
10	BRS Guariba	Branca
11	BRS Tumucumaque	Branca
12	BRS XiqueXique	Branca
13	Paulistinha	Canapu
14	Vagem Roxa-THE ¹	Branca
16	Sempre Verde-CE ¹	Sempre-verde
17	BRS Aracê	Verde
18	Pingo-de-ouro-1-2	Canapu
19	MNC02-701F-2	Branco
20	MNC99-510F-16-1	Sempre-verde
21	São Miguel	Canapu
22	Felipe Guerra ¹	Branca
23	Felipe Guerra ²	Verde

Antes da instalação do experimento, foram coletadas da área experimental dez alíquotas de solo coletadas em zig zag para compor uma amostra composta, a qual foi enviada para o Laboratório do Centro de Pesquisas em Ciências Vegetais do Semiárido Nordeste, para as seguintes análises: pH, Condutividade elétrica, Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Fósforo, Matéria Orgânica e Nitrogênio. Cujo resultado estão apresentados na Tabela 2.

Para o preparo da área foi realizada uma aração, seguida de uma gradagem. Não houve necessidade de fazer adubação do solo, pois os níveis de nutrientes no solo estavam compatíveis com a necessidade da cultura.

Tabela 2- Resultados da análise química de solo dos parâmetros: pH, Condutividade elétrica, Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Fósforo, Matéria Orgânica e Nitrogênio. Universidade Federal Rural do Semi- Árido – UFERSA, Mossoró, RN, 2015.

pH	CE	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	N	Mat. Org.
(água)	µs/m		mg/dm ⁻³		cmol - dm ⁻³		g/kg	
7,2	177,3	60,58	148,11	34,17	2,23	0,89	0,54	12,09

A parcela experimental consistiu de quatro fileiras com 5,0 m, sendo as duas fileiras centrais consideradas como área útil. O espaçamento utilizado foi de 0,80 m entre fileiras e 0,25 m entre covas, resultando em 20 covas por fileira. Foram semeadas quatro sementes por cova, sendo realizado o desbaste 13 dias após o plantio, resultando em duas plantas por cova. Assim a população trabalhada foi de 100.000 plantas por hectare. A irrigação utilizada foi por gotejamento. O controle de plantas daninhas foi realizado, quando necessário, através da capina manual, e não houve necessidade de aplicação de defensivos químicos para controle de pragas e doenças.

As colheitas foram realizadas manualmente nos dias 12, 15 e 19 de maio de 2015, colhendo-se as vagens através de observação visual do ponto de maturação, quando estas se encontraram intumescidas e com leve mudança de coloração. Após a colheita as vagens foram armazenadas em sacos identificados e conduzidas ao laboratório de Pós Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para avaliação as características listadas a seguir.

3.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

- Início da floração (NDIF): número de dias transcorridos do plantio até o florescimento de pelo menos 50% da parcela total. Os valores foram expressos em número de dias.
- Tipo de planta (TP), onde as plantas da área útil de cada parcela são classificadas em: 1- Ereto 2- Semi-ereto; 3- Semi-prostrado; 4- Prostrado;
- Comprimento médio de vagens verdes (COMPVV): mensurado em 10 vagens verdes colhidas aleatoriamente na parcela útil e expresso em centímetros (cm).
- Peso médio de vagens verdes (PSVV): mensurado em 10 vagens verdes colhidas aleatoriamente na parcela útil, com auxílio de balança semianalítica. Os valores foram expressos em gramas (g).

- Peso médio de grãos por vagem (PSGV): mensurado em 10 vagens verdes colhidas aleatoriamente na parcela útil, com auxílio de balança semianalítica. Os valores foram expressos em gramas (g).
- Produtividade de vagens verdes (PVV): massa de vagens verdes produzidas na parcela útil e expresso em quilogramas por hectare (kg.ha^{-1}).
- Produtividade de grãos verdes (PGV): massa de grãos verdes produzidos na parcela útil e expresso em quilogramas por hectare (kg.ha^{-1}).
- Índice de grãos verdes (IGV): Os valores foram obtidos através da fórmula $(\text{PG10V}/10 \div \text{NG10V}/10) \times 100$. Onde, PG10V= peso de grãos de 10 vagens e NG10V= número de grãos de 10 vagens e expressos em percentagem.

3.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise de variância (Tabela 3), verificou-se diferença significativa para os caracteres NDIF, COMPVV, PVV e IGV.

Quanto à precisão do experimento, foram observados baixos valores de coeficiente de variação (CV) para os caracteres NDIF, COMPVV, PSGV e IGV, o que indica boa precisão experimental (Tabela 3). Os valores de CV's analisados estão de acordo com os observados em outros estudos dessa natureza (ANDRADE et al., 2005; ROCHA et al., 2007; RODRIGUES et al., 2009; ANDRADE, 2010).

A elevação do CV para os caracteres TP, PSVV, PVV e PGV pode estar relacionado a variação entre os indivíduos dentro dos genótipos para esses caracteres (Tabela 3). Segundo SOUSA (2013), as altas estimativas do coeficiente de variação também podem ser explicadas por fatores micro ambientais (experiência de quem está colhendo o material com relação ao estágio adequado de maturação; medições e pesos de caracteres realizados de forma imprecisa, etc.) e macro ambientais (fatores edafoclimáticos, manejo de pragas e doenças, irrigação, etc.).

Tabela 3- Resumo da análise de variância para os caracteres: número de dias para o início da floração (NDIF), comprimento de vagens verdes (COMPVV), Tipo de planta (TP), peso das vagens verdes (PSVV), peso dos grãos de vagens verdes (PSGV), produtividade das vagem

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio							
		NDIF (dias)	COMPVV (cm)	TP	PSVV (g)	PSGV (g)	PVV (Kg ha ⁻¹)	PGV (Kg ha ⁻¹)	IGV (%)
Genótipos	21	4,53**	9,40**	0,68 ^{n.s.}	4,76 ^{n.s.}	1,18 ^{n.s.}	598888,22**	202348,11 ^{n.s.}	54,52**
Erro	63	0,85	1,01	0,56	3,11	0,62	225740,35	109138,21	22,45
CV (%)		2,21	5,06	43,98	23,30	16,84	26,99	29,33	15,01
Média Geral		41,71	19,93	1,70	7,57	4,70	1760,15	1126,30	31,55

^{ns}, **, *: Não significativo, significativos ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Para o caráter NDIF os genótipos apresentaram médias variando de 39 a 44 dias, portanto foram estabelecidos três grupos de genótipos pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). (Tabela 4). Pertencem ao grupo A os genótipos com floração mais tardia variando entre 43 e 44 dias (MNC05-841B-49, BRS XiqueXique e São Miguel), e ao grupo C englobou os genótipos mais precoces, com floração entre 39 e 41 dias. (Pingo-de-ouro-1-2, BRS Tumucumaque, MNC05-847B-123, BRS Guariba, MNC05-835B-15, MNC00-595F-27, Felipe Guerra1, BRS Aracê e Paulistinha). A média geral desse caráter foi de 41 dias, apresentando uma estimativa menor que a média obtida por Sousa (2013), em outro estudo avaliando genótipos de feijão-caupi para feijão-verde em condições de irrigação por aspersão, no período de março a outubro no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI, que obteve média de 43,4 dias, no qual os genótipos MNC05-835B-16, MNC05-847B-126, BRS Tumucumaque e Vagem Roxa-THE1 foram os mais precoces.

Tabela 4 – Médias para número de dias para o início da floração (NDIF), comprimento de vagens verdes (COMPVV), tipo de planta (TP), peso de vagens verdes (PSVV), peso dos grãos de vagens verdes (PSGV), produtividade das vagens verdes (PVV), produtividade de grãos verdes (PGV), índice de Grãos verdes (IGV), obtido em 22 genótipos de feijão-caupi. Universidade Federal Rural do Semi- Árido – UFERSA, Mossoró, RN, 2015.

Tratamentos	Médias							
	NDIF (dias)	COMPVV (cm)	TP	PSVV (g)	PSGV (g)	PVV (Kg ha ⁻¹)	PGV (Kg ha ⁻¹)	IGV (%)
1	42,50 b	18,247 d	1,75 a	8,450 a	5,100 a	2.018,50 a	1.272,25 a	35,153 a
2	41,75 b	20,520 b	1,50 a	7,350 a	4,850 a	1.797,25 b	1.099,50 a	30,732 b
3	40,75 c	18,337 d	2,00 a	6,575 a	4,000 a	2.197,25 b	1.395,75 a	28,097 b
4	40,75 c	19,290 c	1,50 a	6,000 a	3,675 a	1.542,50 b	940,25 a	26,257 b
5	41,75 b	19,882 c	1,75 a	7,350 a	4,175 a	1.645,25 b	1.031,00 a	28,542 b
6	43,50 a	18,955 c	2,75 a	7,200 a	4,425 a	1.880,25 a	1.170,75 a	28,965 b
7	40,75 c	18,400 d	1,50 a	8,475 a	4,700 a	2.032,50 a	1.206,25 a	32,005 a
8	42,00 b	16,687 e	1,75 a	7,975 a	4,700 a	1.865,25 a	1.138,25 a	33,710 a
9	42,00 b	19,710 c	1,50 a	6,575 a	4,375 a	1.475,00 b	1.006,75 a	30,475 b
10	40,75 c	19,280 c	1,50 a	7,600 a	4,700 a	1.344,75 b	908,25 a	35,260 a
11	40,50 c	23,297 a	1,75 a	8,075 a	5,475 a	2.694,75 a	1.760,25 a	41,265 a
12	44,00 a	20,675 b	2,50 a	6,850 a	4,875 a	1.356,00 b	993,75 a	30,842 b
13	41,50 c	22,477 a	1,25 a	9,800 a	5,450 a	2.396,25 a	1.444,00 a	35,680 a
14	42,00 b	20,815 b	1,50 a	6,575 a	4,375 a	1.384,50 b	921,50 a	28,512 b
16	42,00 b	21,082 b	1,00 a	8,800 a	5,250 a	2.202,50 a	1.259,75 a	33,035 a
17	41,25 c	19,007 c	1,00 a	6,250 a	4,100 a	1.740,25 b	1.168,25 a	25,977 b
18	39,50 c	20,185 b	2,00 a	8,375 a	5,450 a	1.276,25 b	867,75 a	35,125 a
19	41,75 b	21,302 b	1,75 a	8,225 a	4,900 a	1.264,00 b	890,75 a	32,667 a
20	42,00 b	20,137 b	2,00 a	7,400 a	4,300 a	1.537,75 b	929,50 a	30,475 b
21	43,50 a	21,437 b	1,50 a	9,825 a	5,750 a	1.485,25 b	880,25 a	34,537 a
22	41,00 c	20,692 b	2,00 a	6,525 a	4,725 a	1.588,00 b	1.144,50 a	28,805 b
23	42,25 b	18,257 d	1,75 a	6,425 a	4,225 a	1.999,50 a	1.349,50 a	28,202 b
Média geral	41,71	19,93	1,70	7,57	4,70	1.760,15	1.126,30	31,55

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

Quanto o caractere COMPVV foi observada a formação de cinco grupos distintos entre os genótipos (Tabela 4). Os genótipos BRS Tumucumaque e Paulistinha formaram um grupo com as maiores médias (23,29 cm e 22,47 cm, respectivamente) e o genótipo MNC05-847B-126 apresentou a menor média (16,68 cm). Segundo FREIRE FILHO (2011), o mercado para feijão verde exige vagens de grande comprimento com média de 18,0 cm e visualmente atrativas.

Com relação ao caráter PVV foram estabelecidos dois grupos de genótipos (A e B) pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Nove genótipos formaram o grupo com as maiores produtividade de vagens (MNC05-847B-126, MNC05-841B-49, Felipe Guerra2, MNC00-586F-303-9, MNC05-847B-123, MNC00-595F-27, Sempre Verde-CE¹, Paulistinha e BRS Tumucumaque) (Tabela 4) diferindo dos demais genótipos. A PVV média dos genótipos encontradas nesse trabalho foi inferior a média obtida por SOUSA (2013), quando avaliou genótipos de feijão-caupi para produção nas condições ambientais de Teresina- PI sob sistema irrigado, apresentando média de 3.765,56 kg há⁻¹.

Para o caráter IGV observou-se médias com variação de 25,9% (BRS Aracê) a 41,2% (BRS Tumucumaque). Foram estabelecidos dois grupos de genótipos (A e B). No grupo A foram incluídos dez genótipos que apresentaram as maiores médias (MNC05-847B-123, MNC02-701F-2, Sempre Verde-CE¹, MNC05-847B-126, São Miguel, Pingo-de-ouro-1-2, MNC00-586F-303-9, BRS Guariba, Paulistinha e BRS Tumucumaque), diferenciando dos demais genótipos (Tabela 4). O IGV médio dos genótipos encontrados nesse trabalho foi inferior a média obtida por SOUSA (2013), quando avaliou genótipos de feijão-caupi para produção nas condições ambientais de Teresina- PI sob sistema irrigado, apresentando média de 64%.

Segundo Santos et al. (2009), o efeito da interação genótipo e ambiente contribui para alterações nas características fisiológicas e morfológicas de cada genótipo avaliado, o que resulta em respostas diferentes entre os genótipos dentro de cada ambiente.

5. CONCLUSÕES

As cultivares BRS Tumucumaque e Paulistinha se destacaram quanto à precocidade, comprimento médio de vagens, produtividade de vagens verdes e índice de grãos verdes.

Não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados para o caráter produtividade de grãos verdes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ADEWALE, B. D. et al. **Genotypic variability and stability of some grain yield components of Cowpea**. African Journal of Agricultural Research. v. 5, n. 9, p. 874-880, 2010.
- ANDRADE, F. N. A.; ROCHA, M. M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, M. M. **Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco**. Revista Ciência Agronômica, v.41, n.2, p.253-258, 2010.
- ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S. R. R. **Potencial genético de linhagens e cultivares de feijão-caupi para produção de feijão-verde**. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, Teresina, 2005. Anais. Teresina: FAPEPI, 2005. 1 CD-ROM.
- ANDRADE, Fabrício Napoleão. **Avaliação e seleção de linhagens de tegumento e cotilédones verdes para o mercado de feijão-caupi verde**. 2010. 190 f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.
- BENVINDO, R. N. et al. **Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado em cultivo de sequeiro e irrigado**. Comunicata Scientiae, v. 1, n. 1, p. 23-28, 2010.
- 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.
- BRITO, E. S. **Feijão-caupi**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 97p.
- CARMO FILHO, F. do; ESPINOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados Climatológicos de Mossoró: Um município semi-árido nordestino**. Mossoró: ESAM. 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, C, 30).
- CIF. **Centro de Inteligência do Feijão**. Desenvolvido pelo Governo do Estado de Minas Gerais e pela Universidade Federal de Viçosa, 2006. Disponível em: http://www.cifeijao.com.br/index.php?p=aspectos_botanicos. Acesso em: 15 mar. 2016.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Contribuição do caupi na produção e área colhida de feijão no Brasil, de 1985 a 2014**. 2012. Disponível <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/docs/arroz/contribuicaodocaupi.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2016
- EMBRAPA MEIO-NORTE. **Cultivo de feijão caupi. Jul/2003**. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/graos/FeijaoCaupi/referencias.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

FAO. Faostat Agriculture, 2013. Disponível em: <<http://apps.fao.org>> Acesso em: 15 Mar. 2016.

FREIRE FILHO, F. R. et al. Novo gene produzindo cotilédono verde em feijão-caupi. *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 3, p. 286-290, 2007.

FREIRE FILHO, F. R.; MILTON, J. C.; ARAÚJO, A. G. de; SANTOS, A. A. dos; SILVA, P. H. S. da. **Características Botânicas e agronômicas de cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.** EMBRAPA-UEPAE, Teresina. (Boletim de Pesquisa 4), 1981. 45p.

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

FREIRE FILHO, F.R.; ARAUJO LIMA, J.A.; RIBEIRO, V.Q. **Feijão-caupi: Avanços tecnológicos.** Brasília: Embrapa (Informação Tecnológica). 2005. 519p.

LIBERATO, M. C.; **Feijão.** In: **Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira da cultura.** Edição século XXI, vol. 1, Ed. Verbo, 1999.

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

ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; CARVALHO, H. W. L.; FILHO, J. B.; RAPOSO, J. A. A.; ALCÂNTARA, J. dos P.; RAMOS, S. R. R.; MACHADO, C. F. **Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semiereto na Região Nordeste do Brasil.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.9, p.1283-1289, 2007.

RODRIGUES, E. V.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, K. J. D.; V. Q. RIBEIRO; ASSUNÇÃO FILHO, J. R. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão-caupi para produção de feijão-verde em Teresina-PI.** In: CONAC - CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2 e REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 7, 2009, Belém. Anais... (CD), Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009.

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

SILVA, L. R. A.; RODRIGUES, E. V.; SILVA, V. B.; GOMES, R. L. F.; ROCHA, M. M. **Avaliação agronômica de genótipos de feijão-caupi para feijão-verde.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém. Anais. Brasília: SBRG, 2012.

SINGH, B. B. **The quiet revolution**. IITA Research to Nourish Af, R4D Review, Ibadan, Edition 5, p. 8-11, Sep. 2010. Disponível em: <http://r4dreview.org/vvp-content/uploads/2011/01/sept2010_low_res.pdf>. Acesso em: 13 mai 2016.

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

TEIXEIRA, I. R. et al. **Desempenho agronômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado**. Revista Ciência Agronômica, vol.41, n.2, 2010.

WANDER, A. E.. **Produção e participação brasileira no mercado internacional de feijão-caupi**. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI - CONAC, 3., 2013, Resumo Recife: Conac, 2013. p. 1 - 4.