



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**



**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE FEIJÃO
MACASSAR NO BREJO PARAIBANO**

AELSON AVELINO DE PONTES

**AREIA-PB
JANEIRO-2018**

AELSON AVELINO DE PONTES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
da Paraíba, Campus II, como parte
das exigências para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Mielezrski

**AREIA-PB
JANEIRO – 2018**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P814d Pontes, Aelson Avelino de.
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE FEIJÃO
MACASSAR NO BREJO PARAIBANO / Aelson Avelino de Pontes.
- João Pessoa, 2018.
37 f. : il.

Orientação: Fábio Mielezrski.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Vigna unguiculata, flores, características agrônôm.
I. Mielezrski, Fábio. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE FEIJÃO
MACASSAR BREJO PARAIBANO**

Por

AELSON AVELINO DE PONTES

APROVADA EM:

BANCA EXAMINADORA

Orientador: _____

Prof. Dr. Fábio Mielezrski
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Fitotecnia-CCA/UFPB

Examinador: _____

Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Fitotecnia-CCA/UFPB

Examinador: _____

MSc. João Batista Belarmino Rodrigues
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Solo e Engenharia Rural-CCA/UFPB

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, minha base, a grande responsável pela realização desta conquista. Todo incentivo, compreensão e apoio nas minhas escolhas foram fundamentais durante essa árdua jornada da graduação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem ele eu jamais conseguiria. Em nossas vidas sempre há momentos difíceis de tristeza que afetam tanto o corpo quanto a alma. Mas nesses momentos devemos nos apegar a Deus, pois por mais difícil que seja seu problema, para Deus isso não é nada.

Agradeço a minha mãe (Ivone Avelino de Pontes), meu pai (Jose Pereira de Pontes) minha namorada (Daniella Miranda) pelo apoio e otimismo que tiveram comigo desde o começo. Sempre acreditaram na minha capacidade de vencer, com muito amor e carinho.

Agradeço aos amigos que me ajudaram no decorrer de meu trabalho: Arthur Felipe, Josenildo da Rocha, Tarssio Borja, Leandro Almeida, Luiz Póstimo, Rodolfo Felix, Ellison Leandro, Nelquides Viana, Jose Fidelis, Manoel Ricardo.

Agradeço ao professor Fábio Mielezski, por ter orientado em meu trabalho de conclusão de curso.

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Análise de solo da área experimental.....	11
Tabela 2: Incidência de flores em cultivares de feijão-macassar em relação a variação temporal em dias, durante seis avaliações.....	19
Tabela 3: Os cultivares de feijão-macassar registradas no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e suas regiões de adaptação.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Brasil, região nordeste, estado da Paraíba e município de Areia-PB.....	9
Figura 2. Área experimental localizado na fazenda chã do Jardim Areia-PB.....	9
Figura 3. Evolução temporal diária da precipitação pluvial em (mm), temperatura máxima e mínima do ar (°C) e insolação (h) de 13/05/2017 a 31/07/2017.....	10
Figura 4. Croqui do delineamento da área experimental.....	11
Figura 5 (A). Altura de planta.....	14
Figura 5 (B). Diâmetro de caule.....	14
Figura 5 (C). Número de nós.....	15
Figura 5 (D). Número de folhas.....	16
Figura 5 (E). Comprimento de folhas.....	16
Figura 5 (F). Largura de folhas.....	17
Figura 5 (G). Emissão de ramas.....	18
Figura 5 (H). Comprimento de ramas.....	19

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	v
AGRADECIMENTOS.....	vi
LISTA DE ABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Geral.....	3
2.2. Específicos.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3.1. Importância econômica.....	3
3.2. Morfologia.....	4
3.3. Fisiologia.....	5
3.4. Exigências climáticas.....	5
3.5. Tipos de solo para implantação de feijão-macassar.....	7
3.6. Adaptação de cultivares de feijão-macassar.....	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
4.1. Localização do experimento.....	8
4.2. Descrição da área experimental e métodos utilizados.....	10
4.3. Descrição dos cultivares.....	11
4.4. Avaliações.....	12
4.5. Delineamento estatístico.....	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÃO.....	21
7. REFERÊNCIAS.....	22
8. ANEXOS.....	25

PONTES, A. A. **Desenvolvimento vegetativo de Cultivares de feijão-macassar no brejo paraibano.** Graduação em Agronomia. Areia, PB, 2017. Orientador: Prof. Dr. Fábio Mielezrski.

RESUMO

O feijão-macassar ou feijão-de-corda se constitui como a principal cultura de subsistência das regiões Norte e Nordeste do país. Além disso, o feijão-macassar se caracteriza como uma das principais fontes de energia e proteína na alimentação das populações dessas regiões. Objetivou-se com este trabalho a avaliação do desenvolvimento vegetativo de cinco cultivares de feijão-macassar na região do Brejo Paraibano. O presente trabalho foi conduzido em uma área experimental do CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, localizado em chã do Jardim Areia-PB. A área experimental foi composta de 4 repetições, utilizando o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos, os quais foram dispostos ao acaso, em que cada tratamento corresponde a uma cultivar de feijão-macassar. Em cada parcela foram selecionadas e marcadas 5 plantas dentro da área útil para realização das avaliações biométricas a respeito das avaliações do desenvolvimento vegetativo, decorrido 30 dias do plantio deram-se as primeiras avaliações do desenvolvimento vegetativo, sendo realizadas quinzenalmente totalizando 4 avaliações, dentre as características agrônômicas da cultura analisadas foram: altura de planta, número de ramos, comprimento de ramos, número de folhas, comprimento e largura da folha, diâmetro do caule, número de nós e número de flores por planta foi avaliado os 45 dias pós-plantio e totalizando 6 avaliações no intervalo de 4 dias entre elas. O cultivar Riso Ano dentre todas as características avaliadas apresentou melhores valores apenas para número de folhas e número de flores em relação aos demais cultivares. Mesmo todos os cultivares recebendo condições iguais de adubação e distribuição populacional de plantas por área. O cultivar Corujinha apresentou os melhores valores para características de crescimento vegetativo. O Riso do Ano mostrou-se superior para característica número de flores. Corujinha e o Pajeú não diferiram estatisticamente entre si em relação ao número de flores.

Palavras – chave: *Vigna unguiculata*, flores, características agrônômicas

ABSTRACT

Macassar bean or string bean is the main subsistence crop of the North and Northeast regions of the country. In addition, macassar bean is one of the main sources of energy and protein in the diet of the populations of these regions. The objective of this work was the evaluation of the vegetative development of five macassar bean cultivars in the region of Brejo Paraibano. The present work was conducted in an experimental area of the CCA, Campus II, Federal University of Paraíba - UFPB, located in the Jardim Areia-PB area. The experimental area was composed of 4 replicates, using a randomized block design (DBC), with 5 treatments, which were randomly arranged, with each treatment corresponding to a macassar bean cultivar. In each plot, 5 plants were selected within the useful area for the biometric evaluation of the vegetative development, 30 days after planting, the first evaluations of the vegetative development were carried out, being carried out fortnightly totalizing 4 evaluations, among the the plant height, number of branches, length of branches, number of leaves, leaf length and width, stem diameter, number of nodes and number of flowers per plant was evaluated at 45 days post-planting and totaling 6 evaluations in the interval of 4 days between them. The cultivar Riso Year among all the characteristics evaluated presented better values only for number of leaves and number of flowers in relation to the other cultivars. Even all cultivars receiving equal conditions of fertilization and population distribution of plants by area. The cultivar Corujinha presented the best values for vegetative growth characteristics. Laughter of the Year was shown to be superior for characteristic number of flowers. Corujinha and Pajeú did not differ statistically among themselves in relation to the number of flowers.

Key words: *Vigna unguiculata*, flowers, agronomic characteristics

1. INTRODUÇÃO

O feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma espécie a que possui uma ampla distribuição mundial, principalmente nas regiões tropicais (Oliveira et al., 2015). Também é conhecido como feijão-de-corda, feijão-caupi se constitui como a principal cultura de subsistência das regiões Norte e Nordeste do país (Santos, et al, 2017). Além disso, o feijão-macassar se caracteriza como uma das principais fontes de energia e proteína na alimentação das populações dessas regiões. Entrando como um dos componentes básicos da dieta alimentar, gerando também empregos e renda, tanto na zona rural quanto na zona urbana (Santos et al., 2017).

A produção de feijão-macassar no Brasil esta acontecendo especialmente em primeira e segunda safra nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Silva et al., 2016). A semeadura de primeira safra inicia-se na época que vai de outubro a dezembro e a de segunda safra inicia-se de fevereiro a março, a terceira safra ou safrinha é realizada a partir do mês de março, com o fim do período chuvoso (Conab, 2017). A cultura esta tendo uma expansão principalmente para as regiões de cerrado, no período de safrinha, devido principalmente a precocidade e a tolerância ao déficit hídrico em relação a outros cultivos como milho, soja, além do porte ereto e adaptação ao cultivo mecanizado. Por fim, o baixo custo e a possibilidade de bons rendimentos são os principais atrativos para o cultivo desta Fabaceae (Silva et al., 2016).

Perante o cenário brasileiro a Região Nordeste vem se destacando como a maior produtora e consumidora de macassar do país. Observa-se que o estado do Mato Grosso não apresenta a maior área colhida, porem atinge a maior produção. Este fato é devido a maior produtividade, resultado direto do emprego de tecnologias adequadas no sistema de produção da cultura. Portanto os estados do Ceará e Piauí são considerados os maiores consumidores de feijão-macassar no Brasil, alcançam baixos níveis de produtividade, em função do baixo emprego de tecnologia, irregularidades pluviométricas (Silva et al., 2016).

Além da utilização do feijão-macassar para o consumo in natura, principalmente na forma de grãos verdes ou secos é utilizado também como forragem, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal, como adubação verde, proteção do solo (Rocha, 2009).

Quando ocorre a produção de feijão-verde para o consumo, a utilização deste grão representa uma alternativa altamente promissora para os agricultores familiares (Andrade et al., 2010).

O feijão-macassar se adapta às condições de solo, clima e sistemas de cultivo em relação a outras leguminosas, porém, nem sempre com bons níveis de rendimento. No entanto, elevadas produtividades de grãos podem ser alcançadas com o uso da irrigação (Silva e Neves, 2011).

A cultura do feijão-macassar nos últimos anos vem despertando o interesse dos agricultores que praticam agricultura empresarial, cuja lavoura é totalmente mecanizada. Isso tem levado a uma procura maior por cultivares com arquitetura de planta mais moderna, porte mais compacto e mais ereto (Freire Filho et al., 2006).

É de suma importância ter o conhecimento da adaptabilidade e estabilidade dos genótipos a fim de amenizar os efeitos da interação genótipo x ambiente e facilitar a recomendação de cultivares (Eberhart e Russel, 1966).

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

-Avaliar o desenvolvimento vegetativo de cinco cultivares de feijão-macassar na região do Brejo Paraibano

2.2. Específicos

-Verificar qual das cultivares apresentam melhor desenvolvimento nas condições da região do brejo paraibano;

-Avaliar e analisar características vegetativas das cultivares.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Importância econômica

O feijão-macassar possui uma vasta importância sócioeconômica no cenário da agricultura brasileira tanto no que diz respeito a sua extensão em área cultivada, como na oferta de proteína vegetal de baixo custo, principalmente para as camadas da população a qual possui um menor poder aquisitivo e como também é uma forma de gerar empregos e renda, tanto na zona rural quanto na zona urbana (Santos et al., 2017).

No Brasil, o cultivo do feijão-macassar predomina-se nas áreas do sertão e semiárido, voltado exclusivamente para o Nordeste brasileiro e em pequenas áreas da Amazônia. Estimativas de produção da cultura do feijão-macassar realizada pela CONAB em meados de Agosto mostram as comparação das safras de 2016 a qual tinha uma área plantada de 788,6 mil/ha onde a produtividade alcançou 305 kg/ha e sua produção de 240,2 t; fazendo um comparativo com a safra 2017, cada área plantada é de 855,6 mil/ha onde a sua produtividade alcançou 522 kg/ha e sua produção de 446,5t (Conab, 2017).

Onde a região Nordeste se destaca como a maior produtora seguida da região centro-oeste. No nordeste os maiores produtores de feijão-macassar são: Ceará,

Pernambuco, Paraíba, Maranhã, Rio grande do Norte, Piauí; na região centro-oeste se destaca Mato Grosso (Conab, 2017). O estado de Mato Grosso, embora não apresente a maior área colhida atinge a maior produção, devido a maior produtividade, resultado direto do emprego de tecnologias adequadas no sistema de produção da cultura. Os estados do Ceará e Piauí são considerados os maiores consumidores desta leguminosa no Brasil, alcançam baixíssimos níveis de produtividade, em função do baixo emprego de tecnologia, irregularidades pluviométricas (Silva et al., 2016).

3.2. Morfologia

O feijão-macassar é considerado uma planta de metabolismo fotossintético C3, apresenta dois tipos de hábitos de crescimento: determinado e indeterminado. Sendo o último característico do genótipo mais predominante cultivado no Brasil, que difere do determinado, pelo fato do caule não produzir um número limitado de nós, continuando a crescer mesmo após a emissão da inflorescência (Araújo et al., 1981).

E uma planta herbácea anual, sendo propagada via sementes, na qual apresenta autofecundação e uma taxa muito baixa de alogamia ou fecundação cruzada. As flores, completas, apresentam órgãos masculinos e femininos bem protegidos pelas pétalas, em número de cinco, de coloração branca, amarela ou violeta. Apresentam dez estames, o estilete termina com um estigma recurvado, úmido e coberto de pêlos com a finalidade de aderir melhor os grãos de pólen. Tendo um ovário estreito e alongado, a ântese ocorre normalmente nas primeiras horas da manhã, condicionando a ocorrência da polinização, que ocorre predominantemente através de insetos (Teófilo; Mamede; Sombra, 1999). E uma planta que apresentam um sistema radicular pivotante, podendo atingir uma profundidade de 0,80 m, tem a capacidade de fixação do nitrogênio do ar (Mousinho, 2005).

A cultura, quanto ao ciclo pode ser classificada em ciclo superprecoce quando a sua maturidade é atingida até 60 dias após a semeadura; ciclo precoce onde a maturidade é atingida entre 61 e 70 dias após a semeadura; ciclo médio sua maturidade é atingida entre 71 e 90 dias após a semeadura e ciclo tardio a maturidade é atingida a partir de 91 dias após a semeadura (Freire Filho et al., 2000).

3.3. Fisiologia

È uma leguminosa que se destaca por apresentar uma grande plasticidade ambiental e fenotípica, se adaptando às diferentes condições ambientais, apresenta ciclo curto, possui baixa exigência hídrica e rusticidade, o que possibilita seu desenvolvimento em solos de baixa fertilidade natural. Essa característica é possível pela capacidade que a espécie possui de fixar nitrogênio do ar atmosférico, por meio do estabelecimento de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (Freire et al., 2005).

A temperatura mais adequada para seu desenvolvimento do feijão-macassar se encontra na faixa de 20° a 30°C. Elevadas temperaturas durante a fase de florescimento podem ser prejudiciais à cultura, além de diminuir a nodulação nas raízes. Por outro lado, temperaturas abaixo de 20°C podem causar a paralisação do desenvolvimento das plantas (Oliveira; Carvalho, 1988).

O feijão-macassar é uma espécie bastante estudada, porém em relação às suas fases de desenvolvimento existem poucas informações. Provavelmente pelo fato de apresentar grande variabilidade genética para todos os caracteres e em especial para o porte da planta. O ciclo fenológico do feijão-macassar se apresenta da seguinte forma: fase vegetativa a qual é dividida em 9 subestádios, tendo início em V0 semeadura e finalizando em V9 terceira folha do ramo secundário completamente aberta e fase reprodutiva sendo subdividida em 5 subestádios, iniciando com R1 onde surgem os primórdios do primeiro botão floral no ramo principal e por fim R5 onde se tem maturidade de 90% das vagens da planta (Campos et al., 2000).

3.4. Exigências climáticas

Precipitação

Para que a cultura do feijão-macassar apresente boa produtividade, a espécie exige no mínimo 300 mm de precipitação, sem que se faça necessário o uso da irrigação. As regiões no qual as cotas pluviométricas oscilem entre 250 e 500 mm anuais são consideradas aptas para se implantar a cultura (Andrade Júnior et al., 2002).

A ocorrência de ligeiros déficits hídricos no início do desenvolvimento da cultura pode concorrer para estimular um maior desenvolvimento radicular das plantas. Porém,

estresse hídrico próximo e anterior ao florescimento pode ocasionar severa retração do crescimento vegetativo, limitando a produção (Ellis et al., 1994; Fancelli & Dourado Neto, 1997).

Temperatura

Para se obter um desenvolvimento satisfatório da cultura do feijão-macassar a faixa de temperatura deve estar entre 18°C a 34°C (Craufurd et al., 1996b). A temperatura base abaixo da qual cessa o crescimento varia com o estágio fenológico. Para a germinação, varia de 8°C a 11°C (Craufurd et al., 1996a). Enquanto para o estágio de floração inicial, de 8°C a 10°C (Craufurd et al., 1996b).

As elevadas temperaturas podem prejudicam tanto no crescimento quanto no desenvolvimento da planta de feijão-macassar, tem grande influência sobre o abortamento de flores e no percentual de retenção final de vagens, afetando também o número de sementes por vagem (Ellis et al., 1994; Craufurd et al., 1996b).

As temperaturas baixas (<19°C) influenciam negativamente a produtividade do feijão-macassar, retardando o aparecimento de flores e aumentando o ciclo da cultura (Leite et al., 1997).

Fotoperíodo

É um fator que possui uma grande influência no crescimento e desenvolvimento do feijão-macassar. Pelo fato de existir uma grande variedade de cultivares, existem cultivares de feijão-macassar que são sensíveis e outras insensíveis ao fotoperíodo, de modo que crescimento vegetativo, arquitetura de planta e desenvolvimento reprodutivo são principalmente determinados pela interação dos genótipos com a duração do dia e a temperaturas do ar (Steele & Mehra, 1980).

As cultivares de feijão-macassar sensíveis ao fotoperíodo são consideradas plantas de dias curtos (Hadley et al., 1983; Craufurd et al., 1996b), as quais têm o seu florescimento atrasado quando o fotoperíodo é maior que o fotoperíodo crítico. Quando genótipos ou cultivares são insensíveis ao fotoperíodo, o crescimento e desenvolvimento da cultura são funções apenas da temperatura do ar (Craufurd et al., 1996c).

Radiação

É um fator de grande importância para o crescimento e desenvolvimento do vegetal, pois tem uma influência diretamente na fotossíntese das plantas. Em meio às condições favoráveis de solo e clima e quando pragas e doenças deixam de serem fatores limitantes, a máxima produtividade de uma cultura passa a depender principalmente da taxa de interceptação de luz e da assimilação de dióxido de carbono pelas plantas (Loomis e Williams, 1963).

3.5. Tipos de solo para implantação do feijão-macassar

É uma cultura que pode ser cultivada em quase todos os tipos de solos, dos quais merecem destaque os Latossolos Vermelho-Amarelos; Latossolos Amarelos; Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Flúvicos. Em geral, desenvolve-se em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, arejados e dotados de média a alta fertilidade. Entretanto, outros solos como Latossolos e Neossolos Quartzarenicos com baixa fertilidade podem ser utilizados, mediante aplicações de fertilizantes químicos e/ou orgânicos (Araujo, et al., 1984; Távora e Diniz, 2010).

3.6. Adaptação de cultivares de feijão-macassar

Embora o feijão-macassar seja considerado uma cultura tropical com ampla adaptação aos mais diversos ambientes, o macassar ainda apresenta baixos patamares de produtividade (300, kg ha⁻¹) (Leite et al., 2009).

Aqui no Brasil existem cultivares com boa aceitação comercial, porém a escolha correta da cultivar para um determinado ambiente e sistema de produção é de grande importância para a obtenção de boa produtividade. Contudo, isso por si só não é suficiente para o sucesso da exploração. É necessário, também, que a cultivar tenha características de grão e de vagem que atendam as exigências de comerciantes e consumidores (Vieira, 2001). Outros aspectos importantes tais como ciclo, arquitetura de planta e reações a doenças devem ser levados em consideração, bem como a qualidade das sementes produzidas que, no caso do macassar, pouco se conhece ainda (Oliveira et al., 2002).

Existe um grande número de variedades/raças locais/crioulas, que ainda são muito cultivadas, principalmente por pequenos agricultores, que produzem as próprias sementes. Esse germoplasma tem uma variabilidade genética imensurável, a qual pode ser observada a partir dos diferentes tipos de grãos que são encontrados nas feiras livres e nos mercados das médias e grandes cidades (Freire Filho et al., 1981).

No Brasil, são comercializados vários tipos de grãos de feijão-macassar. No comércio a granel, predominam as subclasses Mulato Liso, Branco Liso, Branco Rugoso, Canapu e Sempre-Verde. Já no mercado de grãos empacotados, as subclasses Mulato Liso, Sempre-Verde, Branco Liso, Branco Rugoso e Fradinho (Freire Filho, 2011). As características que são desejadas para uma cultivar ideal, geralmente, estão presentes em diferentes cultivares ou mesmo não existem fenotipicamente, portanto, havendo a necessidade de serem reunidas em uma mesma cultivar ou serem obtidas por meio da manipulação genética (Rocha et al., 2017).

Os primeiros estudos dirigidos ao melhoramento do feijão-macassar foram voltado, principalmente, para o aumento da produtividade; posteriormente, para a resistência a doenças, principalmente as viroses; atualmente, além dessas duas características, está sendo dada grande ênfase à qualidade física e nutricional do grão e à arquitetura da planta (Rocha et al., 2017).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do Experimento

O trabalho foi conduzido em uma área experimental do CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, localizado na fazenda Chã do Jardim Areia-PB a qual está localizada na Microrregião do Brejo Paraibano, com latitude 6°58'13'' S, longitude 35°43'95'' W e uma altitude de 620 m. Pela classificação de Koppen, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 21 e 26°C, com mudanças mensais mínimas, e apresenta precipitação média anual de 1.400 mm. A região a qual foi conduzido o

experimento esta delimitada geograficamente nos mapas da figura 1. E o local exato do experimento esta abordada na figura 2.

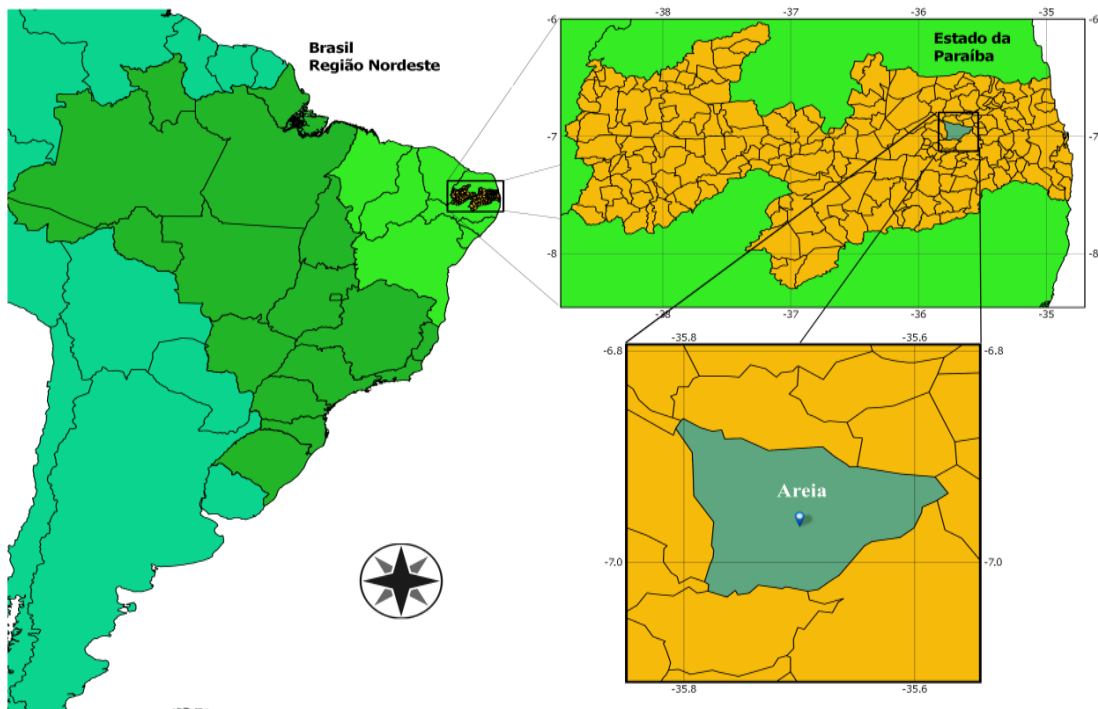


Figura 1. Mapa do Brasil, região nordeste, estado da Paraíba e município de Areia-PB. **Fonte:** QGIS Desktop 2.4.0.



Figura 2. Área experimental localizado em chá do Jardim Areia-PB. **Fonte:** Google Earth.

A temperatura mínima e máxima diária assim como a precipitação pluvial diária e a insolação diária durante o período de condução do experimento encontra-se apresentadas na (Figura 3).

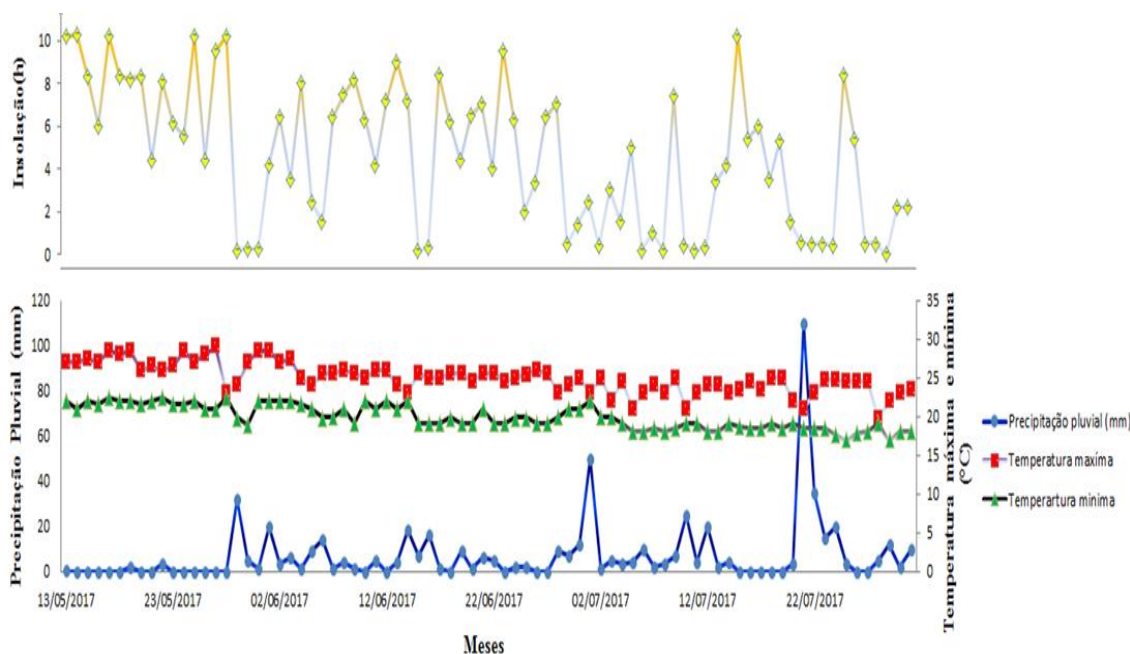


Figura 3. Evolução temporal diária da precipitação pluvial em (mm), temperatura máxima e mínima do ar (°C) e insolação (h) de 13/05/2017 a 31/07/2017.

4.2. Descrição da área experimental e métodos utilizados

A área experimental foi composta de 4 repetições, utilizando o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos, o quais foram distribuídos ao acaso, em que cada tratamento corresponde a uma cultivar de feijão-macassar. A parcela experimental foi constituída de 4 linhas de 5m comprimento e de 2 m de largura com área total da parcela de 10 m² (Figura 4). O espaçamento de 0,20 m entre plantas e 0,60 m entre linhas, constituindo a densidade de plantas de 83.333 plantas/ha. O número de sementes/metro linear foi 5. A área útil foi de, 3 m² composta pelas duas linhas centrais, de modo que a bordadura foi representada pelas linhas laterais e 0,60 m das extremidades das linhas centrais. Os canteiros receberam imediatamente antes do plantio, adubação mineral que tiveram como fonte de N, P e K, respectivamente, uréia, superfostato simples e cloreto de potássio. A adubação (N-P-K: 30-60-40) foi baseada nos resultados da análise de solo e na recomendação de CFSMG (1999). A adubação

com P 60 kg ha⁻¹ e K 40 kg ha⁻¹ foram aplicadas no plantio. A adubação nitrogenada foi aplicada aos 30 dias após germinação na proporção de 30 kg ha⁻¹.

Tabela 1: Análise de solo da área experimental

IDENT.	pH	P	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	V	m	M.O.
		--mg/dm ³ -			-----cmolc/dm ³ -----					--%--		g/kg	
34.748	4,8	2,20	28,40	0,05	5,49	0,10	0,81	0,30	1,23	6,72	18,30	0,30	36,72

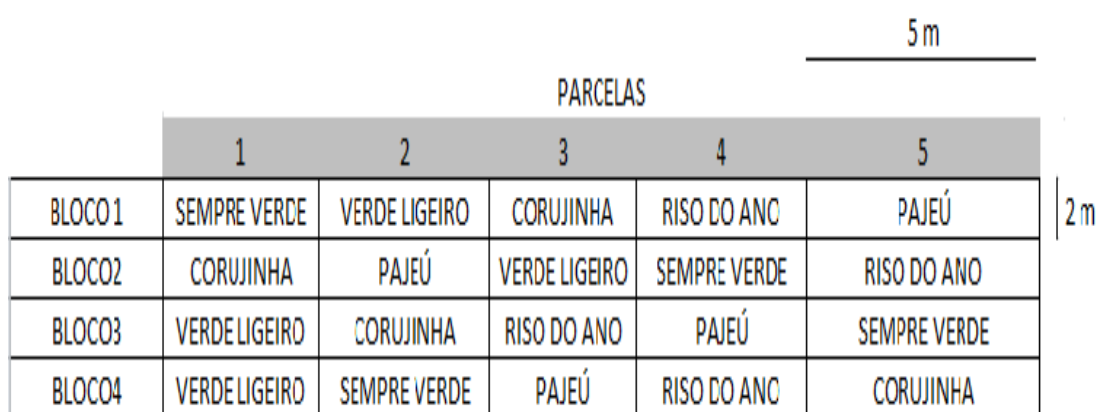


Figura 4. Croqui do delineamento da área experimental

4.3. Descrição dos cultivares

Foram utilizados 5 cultivares (BRS Pajeú, Sempre-verde, Riso-do-Ano, Verde-ligeiro e Corujinha) descritos a seguir:

O cultivar BRS Pajeú tem porte semiereto e inserção da vargem levemente acima da folhagem de fácil colheita manual. Cor das pétalas roxas, grãos mulato-claros, hábito de crescimento indeterminado; cor do anel do hilo marrom claro. Ciclo de 65 a 75 dias.

O cultivar Sempre-verde tem hábito de crescimento indeterminado, porte semi-prostrado; inserção das vagens acima da folhagem; cor das pétalas roxas, ciclo de maturação de 70 a 80 dias; grãos de cor marrom-claro-esverdeada e anel do hilo verde.

O cultivar Riso-do-ano tem hábito de crescimento determinado, porte ereto, inserção das vagens acima das folhagens, pétalas brancas, ciclo de maturação de 70 a 75 dias, grãos de coloração branca e anel do hilo creme.

O cultivar Verde-ligeiro tem hábito de crescimento indeterminado; porte semi-prostado; inserção das vagens acima das folhagens; pétalas branca; ciclo de maturação de 70 a 75 dias; grãos de coloração branca e anel do hilo preto.

O cultivar Corujinha tem hábito de crescimento indeterminado; porte semi-prostado; inserção das vagens a cima das folhagens, pétalas brancas; ciclo de maturação de 70 a 75 dias, seus grãos apresentam duas colorações branco com marrom-claro, e anel do hilo branco.

4.4. Avaliações

Em cada parcela foram selecionadas e marcadas 5 plantas dentro da área útil para realização das avaliações biométricas a respeito do desenvolvimento vegetativo.

Decorrido 30 dias o plantio deram-se as primeiras avaliações do desenvolvimento vegetativo, sendo realizadas quinzenalmente totalizando 4 avaliações. As características agrônômicas da cultura analisadas foram:

- Altura de planta: realizadas medindo-se do colo da planta rente ao solo até o ápice da planta com o auxílio de uma régua graduada em cm
- Número de ramos: pela contagem de emissão de ramos em cada planta avaliada;
- Comprimento de ramos: medidas com régua graduada do local onde foi emitida a rama até o ápice da mesma;
- Número de folhas: contagem do numero de folhas compostas da planta desde a primeira folha trifoliada até a última folha desenvolvida;
- Comprimento e largura da folha: medições das folhas compostas em relação ao comprimento e largura utilizando régua graduada;
- Diâmetro do caule: medido o colo da planta rente ao solo com o auxílio de um paquímetro;
- Número de nós: foram contados o número de nós iniciando-se desde o primeiro nó presente no colo da planta até o último (Adams,1982).

Número de flores por planta avaliado os 45 dias pós-plantio e totalizando 6 avaliações no intervalo de 4 dias entre elas.

Foram realizadas duas capinas para controle de plantas daninhas aos 15 dias e outra os 30 dias para controle de plantas daninhas.

4.5. Delineamento estatístico

Os dados foram submetidos as análises de variância, com programa estatístico SISVAR submetidos ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade e quando significativos realizou-se a regressão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os modelos que apresentam os maiores coeficiente de determinação (R^2) percebe-se que houve adequado ajuste entre os dados os quais originaram uma equação com coeficiente de determinação (R^2) mais aproximado de 1 em que equivale a (100%), de modo que resulta em uma maior precisão através do uso da equação gerada nos modelos.

Foi utilizado equações de regressão para estimativa da altura (5A), diâmetro (5B), número de nós (5C), número de folhas (5D), comprimento de folhas (5E), largura de folhas (5F), emissão de ramas (5G), comprimento de ramas (5H), de cultivares de feijão-macassar.

Na figura (5A) é possível observar os maiores valores em relação às alturas das cultivares de feijão-macassar no cultivar Verde ligeiro o qual apresentou maior valor do coeficiente de determinação (R^2) em relação os demais cultivares. O cultivar Verde ligeiro pode ter apresentado uma maior altura (crescimento) por decorrência de possuir habito de crescimento indeterminado e também pelas condições climáticas no período vigente, dentro do intervalo de 55 dias até os 75 dias da cultura em campo ocorreram baixa temperaturas, e para cultura do feijão-macassar temperaturas ($<19^{\circ}\text{C}$) influenciam negativamente na produtividade e acarreta no aumento do ciclo da cultura (Leite et al., 1997).

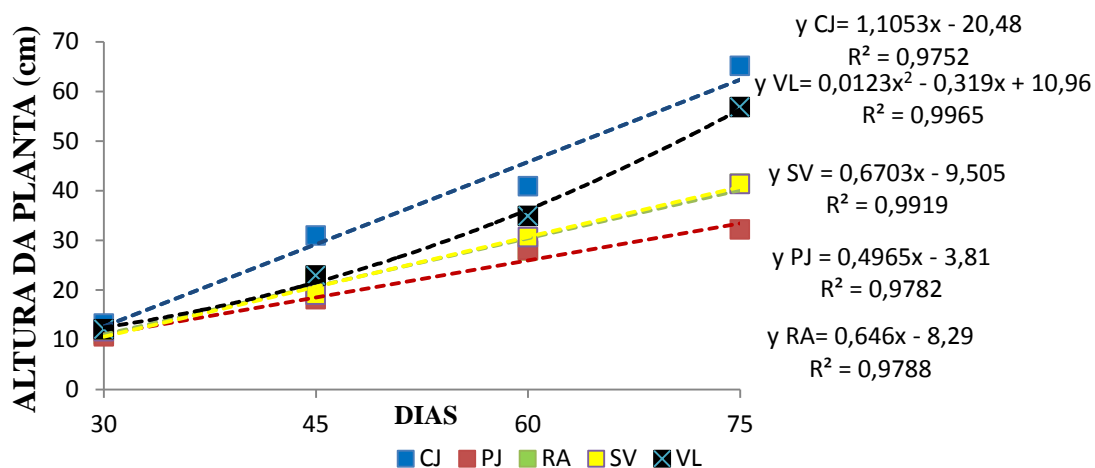


Figura 5(A). Altura da planta. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (B) é possível observar que os cultivares Corujinha e Sempre Verde apresentaram maiores coeficientes de determinação (R^2) em relação ao diâmetro, (0,99 e 0,97) respectivamente em relação os demais cultivares. Os cultivares que apresentam um maior diâmetro de caule tem maior capacidade de proporcionar uma melhor arquitetura e sustentação da planta e de suas estruturas tais como: ramos, folhas, flores e frutos. Portanto os valores baixos de coeficientes de determinação em relação ao diâmetro dos cultivares Verde ligeiro, Pajeú e Riso do ano podem ter relação com a influência da variação de luminosidade no período do experimento. Em trabalhos realizados com feijão de corda preto, foram observados menores valores de diâmetro do caule em plantas que receberam baixos índices de luminosidade (sombreadas) (Nascimento et al.,2012).

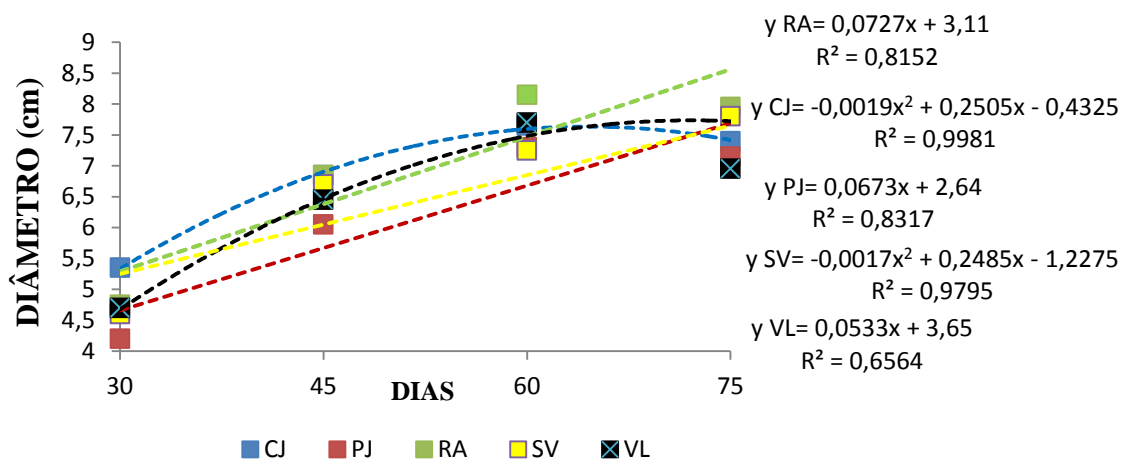


Figura 5(B). Diâmetro do caule. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (5C) observa-se que todos os cultivares apresentaram satisfatórios coeficientes de determinação (R^2) em relação ao número de nós. Os cultivares Verde Ligeiro e Sempre Verde apresentaram os maiores números de nós em relação aos demais, onde estes resultados podem ter relação com o hábito de crescimento indeterminado do cultivar. Segundo Araújo et al. (1981) é fato que o caule não produzirá um número limitado de nós, continuando a crescer mesmo após a emissão da inflorescência.

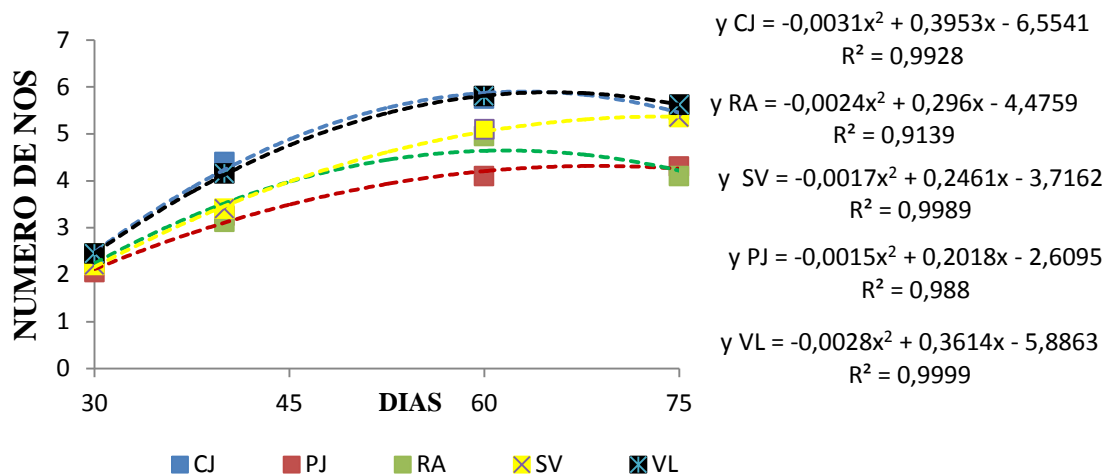


Figura 5(C). Número de nós. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (5d) é possível observar que o valor de coeficientes de determinação (R^2) do cultivar Verde Ligeiro foi o maior com 0,97, seguidos dos cultivares Riso do ano e Sempre verde com 0,93 e 0,92 respectivamente. O cultivar Verde Ligeiro apresenta maior número de folhas em relação aos outros cultivares, apresentando-se assim da segunda avaliação aos 45 dias até os 75 dias demonstrando-se com um maior número de folhas consequentemente maior área foliar. Portanto os cultivares Pajeú e Corujinha respectivamente apresentaram um menor número de folhas. Isto tem uma influência diretamente na taxa fotossintética das plantas.

Segundo Loomis e Williams (1963), para que uma cultura venha apresentar um desenvolvimento satisfatório a taxa de interceptação de radiação pelas folhas e da assimilação de dióxido de carbono pela planta deve apresentar máxima eficiência, de modo que, dependerá das condições de área foliar. As folhas são consideradas centros de produção de fotoassimilados atuando como órgãos fonte, e que o resto da planta atuando como órgãos drenos sendo assim dependentes dos produtos produzidos nas

folhas, de modo que é possível afirmar que a redução do número de folhas afeta diretamente o crescimento e produção das plantas (LEITE et al., 1999).

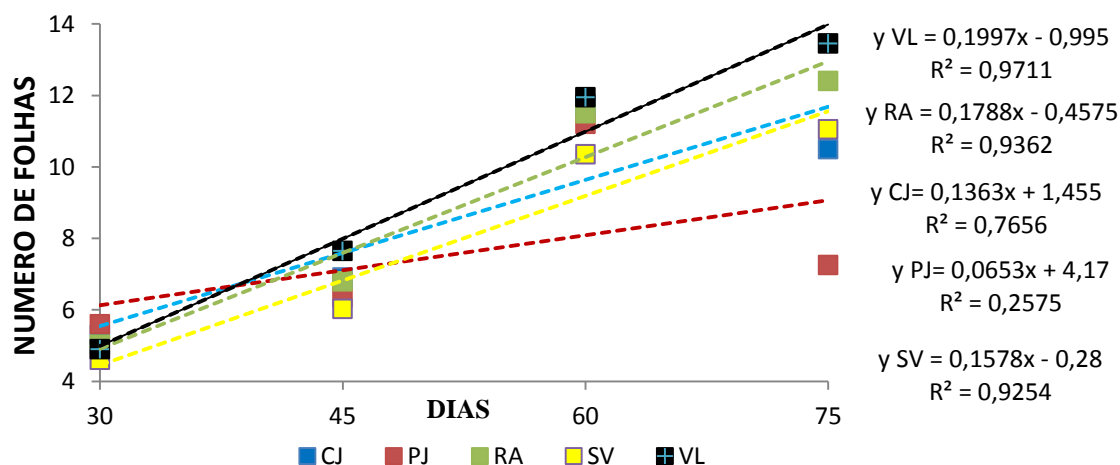


Figura 5(D). Número de folhas. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (5E) pode-se observar que os valores dos coeficientes de determinação (R^2) dos cultivares em relação ao comprimento de folhas apresentaram-se muito baixos, exceto o cultivar Corujinha que apresentou 0,94. O cultivar corujinha pode ter apresentado este maior crescimento pelas suas próprias características morfológicas intrínsecas. Os cultivares Riso do Ano, Sempre Verde, Verde Ligeiro e Pajeú, respectivamente apresentaram os menores valores não sendo significativos pelo teste de regressão.

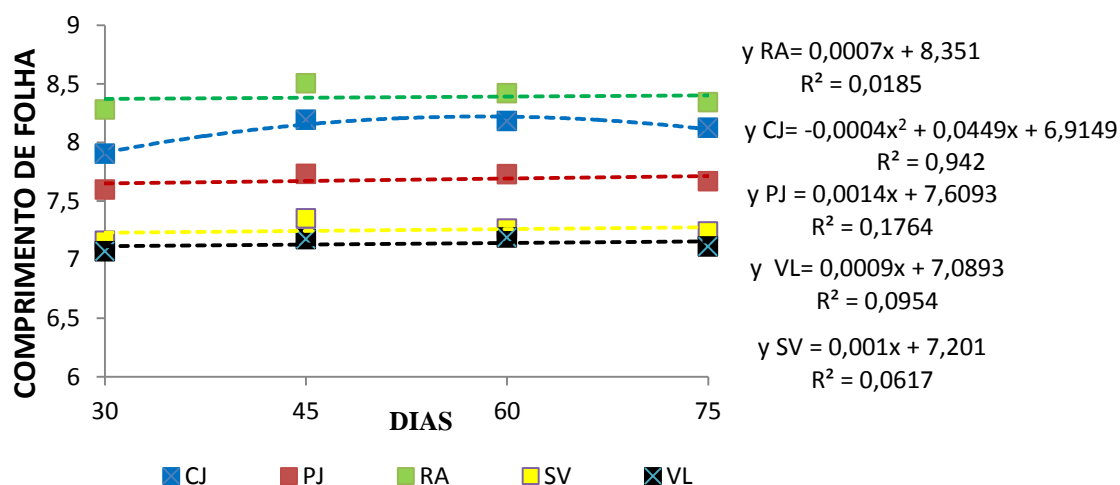


Figura 5(E). Comprimento de folha. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (5F) é possível observa que os valores dos coeficientes de determinação R^2 dos cultivares em relação a largura de folhas apresentaram-se baixos, exceto para os cultivar Corujinha e Pajeú que apresentaram 0,96 e 0,93, respectivamente em relação aos demais. Nota-se que o cultivar Corujinha a partir da segunda avaliação aos 45 dias até os 75 dias mostrou-se crescente em relação a largura de folha, isto implica que a largura tem relação com comprimento de folha sendo que o cultivar Corujinha apresentou os maiores valores em relação a essas duas características. Os cultivares Sempre Verde, Verde ligeiro e Pajeú não apresentaram crescimento significativo nesse intervalo de tempo, e o cultivar Riso do Ano não apresentou variação mostrando-se o menor valor de coeficientes de determinação (R^2).

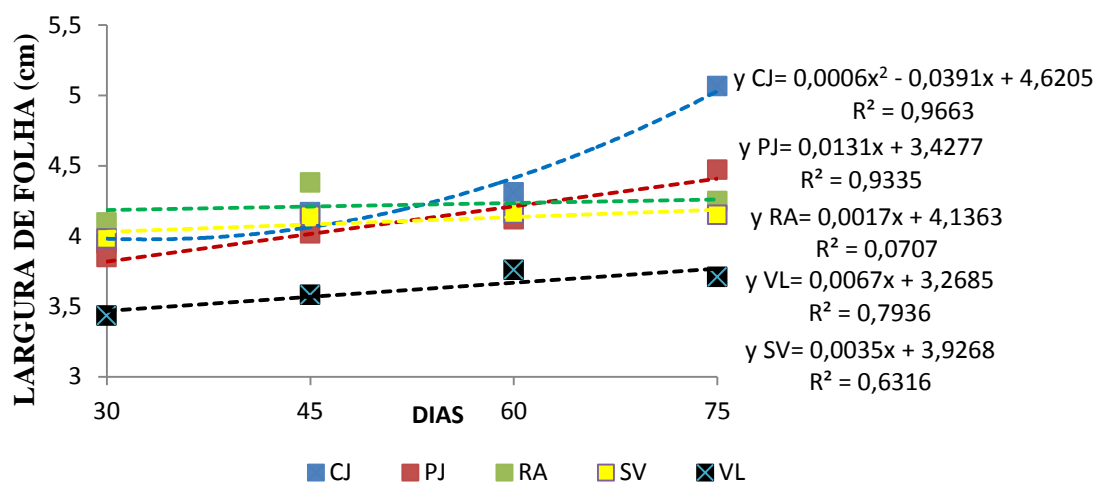


Figura 5(F). Largura de folha. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (5G) verifica-se que os valores dos coeficientes de determinação (R^2) dos cultivares Corujinha e Verde Ligeiro apresentaram em altos relação a emissão de ramas, sendo que ambos apresentaram 0,99. Observa-se que os cultivar Corujinha e o Verde Ligeiro a partir da primeira avaliação aos 30 dias até os 60 dias mostraram-se crescentes em relação os demais cultivares. Este fato pode ter relação com o tipo de crescimento, pois ambos apresentam crescimento indeterminado consequentemente tendem a apresentar um maior número de ramas.

O cultivar Riso do Ano apresentou menor emissões de ramas em comparação os demais cultivares, podendo ter relação direta com seu habito de crescimento, pelo fato de apresentar crescimento determinado segundo Said et al. (2007, apud Bezerra et al., 2012), o decréscimos no número de ramas laterais pode favorecer o processo de colheita manual, além de colaborar para o processo de tecnificação nos cultivos de feijão-

macassar. Tem-se aumentado a procura de cultivares que apresentem arquitetura de planta moderna, porte mais compacto e mais ereto (Freire Filho et al., 2006).

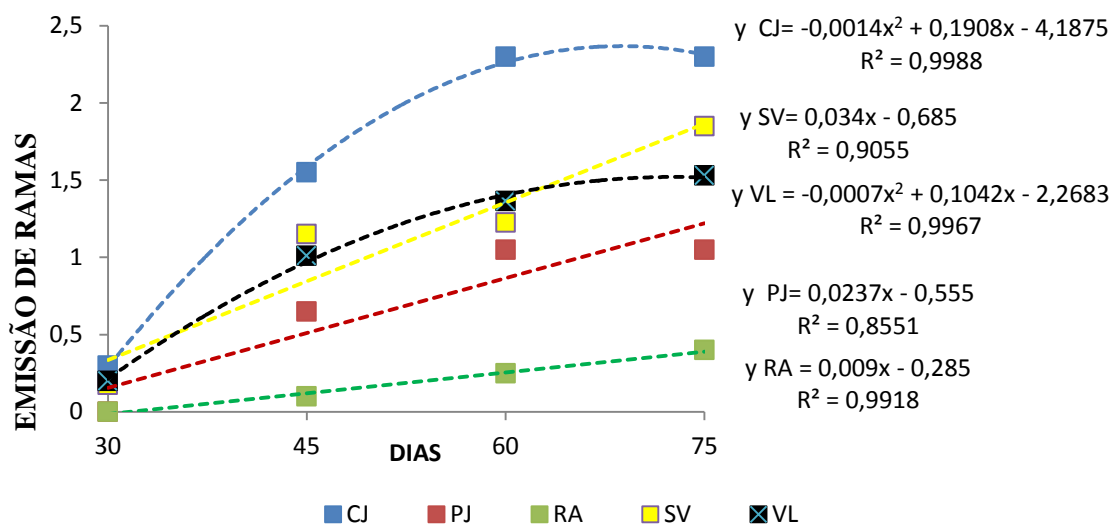


Figura 5(G). Emissão de ramos. **Fonte:** Aelson Pontes.

Na figura (5H) é possível observar que os valores dos coeficientes de determinação R^2 do cultivar Corujinha mostrou-se alto em relação ao comprimento de ramos, sendo de 0,98. Oliveira et al (2015), obteve resultados semelhantes onde o cultivar Corujinha apresentou o maior valor médio para número de ramos principais. Os valores mais baixos foram encontrados nos cultivares Riso do ano e Sempre verde. Notasse que o cultivar Corujinha e Verde Ligeiro respectivamente apresentaram maiores emissões de ramos, percebe-se que a partir da primeira avaliação aos 30 dias até os 75 dias mostraram-se crescentes em relação os demais cultivares, este fato pode ter relação com o tipo de habito de crescimento dos cultivares e pela influência das condições climáticas no período vigente, onde dos 55 dias até os 75 dias apresentaram baixa temperaturas, e para cultura do feijão-macassar temperaturas menores que 19°C influenciam negativamente na produtividade e acarreta no aumento do ciclo da cultura. A cultura do feijão-macassar quando exposta a temperaturas ($<19^{\circ}\text{C}$) tendem a uma redução da produtividade afetando diretamente a produção, retardando o surgimento de flores, e aumentar o ciclo da cultura (Leite et al., 1997; Littleton et al., 1979; Roberts et al., 1978; Summerfield et al., 1978). O cultivar Riso do ano apresentou menor emissões de ramos em comparação os demais cultivares, podendo ter relação direta com seu tipo de crescimento, pelo fato de apresentar habito de crescimento determinado.

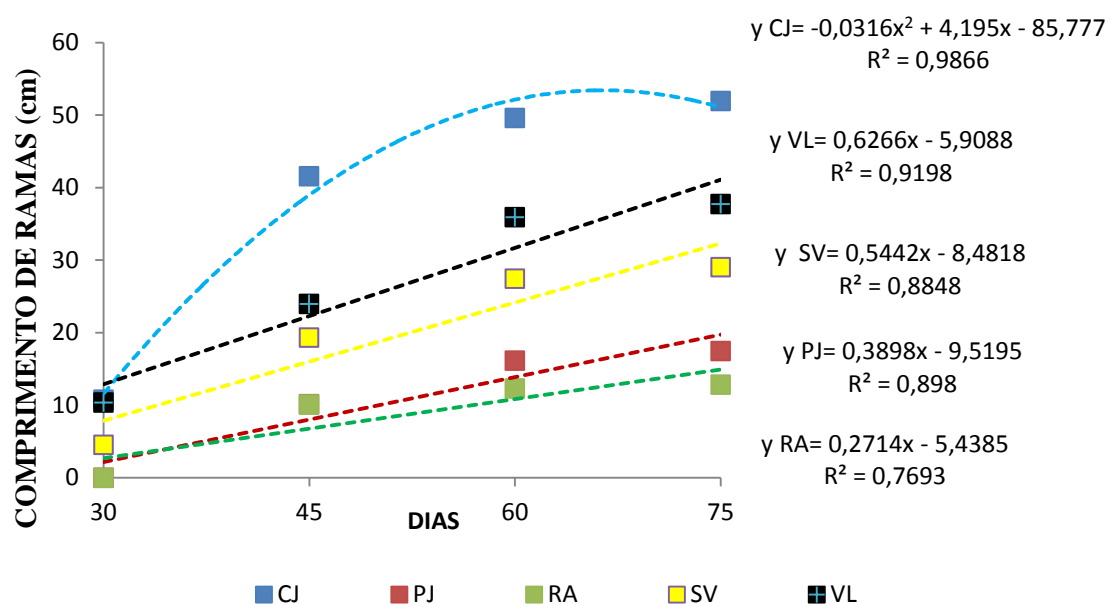


Figura 5H. Comprimento de ramos. **Fonte:** Aelson Pontes.

Tabela 3: Incidência de flores em cultivares de feijão-macassar em relação à variação temporal em dias, durante seis avaliações.

Tratamentos	Número de flores					
	Dias					
	45	49	53	57	61	65
Corujinha	4,85 a	6,37 a	6,00 ba	2,95 a	1,30 a	0,45 a
Pajeú	6,00 a	6,35 a	5,25 ba	4,27 a	2,70 a	0,00 a
Riso do ano	6,52 a	8,00 a	6,95 a	3,40 a	1,07 a	0,00 a
Sempre verde	2,05 b	3,10 b	4,57 b	4,12 a	1,65 a	0,00 a
Verde ligeiro	1,60 b	7,15 b	5,90 ba	3,25 a	0,70 a	0,00 a

Médias seguidas de letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

É possível observar que os cultivares Riso do ano, Corujinha e Pajeú não diferiram estatisticamente entre si, exceto no 53º dia. Os cultivares Sempre Verde e Verde ligeiro apresentaram menores médias em relação aos demais cultivares até o 49º dia, os dois diferiram entre si apenas no 53º dia, onde as médias dos cultivares Corujinha, Pajeú e Verde Ligeiro não diferiram entre si, e o cultivar Riso do Ano apresentou maior média, e o cultivar Sempre Verde a menor média. Do 57º dia ao 65º dia os cultivares não diferiram estatisticamente entre si.

É possível que os cultivares Sempre Verde e Verde Ligeiro tenha apresentado baixo índice de floração inicial pela influência da temperatura no período (Figura 3), apresentando as menores médias. Isto implicar que provavelmente foram mais sensíveis em relação aos outros cultivares. O cultivar Sempre Verde apresentou o menor índice de floração, mesmo possuindo um ciclo maior que os demais e início de floração aos 45 dias (Oliveira et al.,2014).

Quando se iniciou floração dos cultivares as temperaturas mínimas estavam entre 19° a 20°C. A temperatura ideal para o período inicial de floração encontra-se na faixa 8° a 10°C (Craufurd et al., 1996b).

No 53° dia verifica-se que houve uma diferença entre as médias dos cultivares, este evento pode ter ligação com as baixas temperaturas neste período. Onde as temperaturas baixas 19°C influencia negativamente a produtividade do feijão-macassar, retardando o aparecimento de flores e aumentando o ciclo da cultura (Leite et al., 1997).

Nota-se que os cultivares do 60° dia aos 75° dia permaneceram aumentando o comprimento de ramas, período destinado a floração e enchimento de vagem, sendo possível notar que houve influência climática sobre o desenvolvimento dos cultivares principalmente os de crescimento determinado de porte semiprostado.

6. CONCLUSÃO

O cultivar Riso Ano dentre todas as características avaliadas apresentou melhores valores apenas para número de folhas e número de flores em relação aos demais cultivares.

Mesmo todos o cultivares recebendo condições iguais de adubação e distribuição populacional de plantas por área. O cultivar Corujinha apresentou os melhores valores para características de crescimento vegetativo. O Riso do Ano mostrou-se superior para característica número de flores. Corujinha e o Pajeú não diferiram estatisticamente entre si em relação ao número de flores.

7. REFERÊNCIAS

- ADAMS, M. W. Plant architecture and yield breeding. **Iowa State Journal of Research**, Ames, v. 56, n. 3, p. 225-254, 1982.
- ANDRADE JÚNIOR, A. C; SANTOS, A. A; SOBRINHO, C. A; BASTOS, E. A; MELO, F. B; VIANA, F. M. P; FREIRE FILHO, F. R; CARNEIRO, J. S; ROCHA, M. M; CARDOSO, M. J; SILVA, P. H. S; RIBEIRO, V.Q. **Cultivo do feijão-caupi** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) / Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p.: il.; 21 cm. - (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção: 2).
- ANDRADE, F. N. et al. Estimativa de parâmetros em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 253 - 258, 2010.
- ARAÚJO, J. P. P. de; SANTOS, A. A, dos; CARDOSO, M. J; WATT, E. E. Nota sobre a ocorrência de uma inflorescência ramificada em caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Subsp. unguiculata no Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.12, n.1/2, p.187-193, 1981.
- ARAÚJO, J.P.P. de; RIOS, G.P; WATT, E.E; NEVES, B. P. de; FAGERIA, N.K; OLIVIERA, I. P. de; GUIMARÃES, C.M; SILVIERA FILHO, A. A cultura do caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp: descrição e recomendações técnicas de cultivo. Goiânia: EMBRAPA -CNPAP, 1984. 82 p. (EMBRAPA -CNPAP. Circular Técnica, 18).
- BEZERRA, A. A. C; NETO, F. A; NEVES, A. C; MAGGIONI, K. Comportamento morfoagronômico de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, sob diferentes densidades de plantas. **Revista Ciências Agrárias**, v. 55, n. 3, p. 184-189, 2012.
- BEZERRA, A. A. C; TÁVORA, F. J. A. F; FREIRE FILHO, F. R; RIBEIRO, V. Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, p. 85-93, 2008.
- CAMPOS, F. L; FREIRE FILHO, F. R; LOPES, A. C. de A; RIBEIRO, V. Q; SILVA, R. Q. B. da; ROCHA, de M. R. Ciclo fenológico em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.): uma proposta de escala de desenvolvimento. **Revista Científica Rural**. v.5, n.2, p.110-116, 2000.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSMG, 1999. 359p.
- CRAUFURD, P.Q; ELLIS, R.H; SUMMERFIELD, R.J; MENIN, L. Development in cowpea (*Vigna unguiculata*) I. The influence of temperature on seed germination and seedling emergence. **Experimental Agriculture**, v.32, p.1-12, 1996a.
- CRAUFURD, P.Q; ELLIS, R. H; SUMMERFIELD, R. J; ROBERTS, E. H. Development in cowpea (*Vigna unguiculata*) II. Effect of temperature and saturation deficit on time to flowering in photoperiod insensate genotypes. **Experimental Agriculture**, v.32, p.13- 28, 1996b.
- CRAUFURD, P.Q; SUMMERFIELD, R.J; ELLIS, R.H.; ROBERTS, E.H. Development in cowpea (*Vigna unguiculata*). III. Effect of temperature and photoperiod on time to flowering in photoperiod-sensitive genotypes and screening for photothermal responses. **Experimental Agriculture**, v.32, p.29-40, 1996c.
- CULTIVARWEB. **Registro Nacional de Cultivares, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Cultivares registradas. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivares_registradas.php. Acesso em: 02 novembro. 2017.

EBERHART, S. A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, v.6, p.36-40, 1966.

ELLIS, R. H; LAWER, R. J; SUMMERFIELD, R. J; ROBERTES, E. H; CHAY, P. M.; BROUWER, J. B.; ROSE, J. L; YEATES, S. J. Towards the reliable prediction on time to flowering in six annual crops. III. Cowpea (*Vigna unguiculata*). **Experimental Agriculture**, v.30, p.17-29, 1994.

FANCELLI, A. L; DOURADO NETO, D; **Tecnologia da produção do feijão irrigado**. 2. ed. Piracicaba: Publique, 1997. 182 p.

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

FREIRE FILHO, F.R; RIBEIRO, V.Q; ALCÂNTARA, J.P; BELARMINO FILHO, J; ROCHA, M.M. BRS Marataoã: nova cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre-verde. **Revista Ceres**, v.52, p.771-777, 2006.

FREIRE FILHO, F. R; RIBEIRO, V. Q; ALCÂNTARA, J. P; BELARMINO FILHO, J; ROCHA, M. M. BRS Marataoã: nova cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre-verde. **Revista Ceres**, v. 52, n. 303, p. 771-777, 2005.

FREIRE FILHO, F. R; RIBEIRO, V. Q; BARRETO, P. D; SANTOS, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região Meio Norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa-CPAMN, 2000. p.67-68 (Embrapa-CPAMN, Circular Técnica).

FREIRE FILHO, F. R; CARDOSO, M. J; ARAÚJO, A. G. de; SANTOS, A. A. dos; SILVA, P. H. S. da. **Características botânicas e agrônômicas de cultivares de feijão macassar** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981. 40 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).

HADLEY, P; ROBERTS, E. H; SUMMERFIELD, R. J. A quantitative model of reproductive development in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in relation to photoperiod and temperature, and implications for screening germplasm. **Annals of Botany, London**, v. 51, n. 4, p. 531-543, 1983.

LEITE, L. F. C. et al. Nodulação e produtividade de grãos do feijão-caupi em resposta ao molibdênio. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 04, p. 492-497, 2009.

LEITE, M.L; RODRIGUES, J.D; MISCHAN, M.M; VIRGENS FILHO, J.S. Efeitos do déficit hídrico sobre a cultura do caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], cv. EMAPA-821. II - Análise de Crescimento. **Revista de Agricultura**, v. 74, n. 3, p.351-370, 1999.

LEITE, M. L; RODRIGUES, J. D; VIRGENS FILHO, J. S. Avaliação de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) quanto à produtividade e componentes de produtividade, sob condições de estufa plástica. **Revista de Agricultura**, v.72, n.3, p.375-385, 1997.

LITTLETON, E. J; DENNET, M.D; MONTEITH, J. L; ELSTON J. The Growth And Development Of Cowpeas (*Vigna Unguiculata*) Under Tropical Field Conditions 2. Accumulation And Partition Of Dry Weight. **Journal Of Agricultural Science**, V.93, P.309-320, 1979.

LOOMIS, R. S; WILLIAMS, W.A; Maximum crop productivity: an estimate. **Crop Science**, v.3, p.67-72, 1963.

NASCIMENTO, J; FAUSTINO, M. N; MENESES, J. A.G; SILVA, S. S; CARVALHO, C. M. Crescimento inicial do feijão-de-corda preto sob diferentes condições de sombreamento e adubação nitrogenada. In: **INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING**, 1., 2012, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Inovação em Agricultura Irrigada, 2012.

NEVES, A. C.; CÂMARA, J. A. S.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.; SOBRINO, C. A. **Cultivo do Feijão-caupi em Sistema Agrícola Familiar**. Teresina, PI, Novembro, 2011. 15p (Circular técnica).

OLIVEIRA, E.; MATARR, E. P. L.; ARAÚJO, M. L.; JESUS, J. C. S.; NAGY, V. B. S. **Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul**, Acre, Brasil, 2015, 12pg.

OLIVEIRA, I. J.; FONTES, J. R. A.; SILVA, K. J. D.; ROCHA, M. M. BRS Marataoã – **Cultivar de Feijão-Caupi com Grão Sempre Verde para o Amazonas**. Manaus, Amazonas, Brasil, 2014-ISSN 1517-3887.

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

OLIVEIRA, I. P.; CARVALHO, A. M. A cultura do caupi nas condições de clima e solo dos trópicos úmidos e semi-áridos do Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA; EMBRAPA, 1988. cap. 3, p.63-96.

ROBERTS, E.H.; SUMMERFIELD, R.J.; MINCHIN, F.R.; STEWART, K.A.; NDUNGURU, B.J. Effects of air temperature on seed growth and maturation in cowpea (*Vigna unguiculata*). **Annals of Applied Biology**, v.90, p.437-446, 1978.

ROCHA, M. M.; CARVALHO, K. J. M.; FILHO, F. R. F.; LOPES, A. C. A.; COMES, R. L. F.; SOUSA, I. S.; Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 270 – 275, 2009.

ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; FILHO, F. R. F.; MENEZES, JUNIOR. J. A. N. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária-Embrapa, meio Norte; **cultura do feijão-caupi**, Teresina-PI, 2017.

SANTOS, L. A. C.; SILVA, D. M. P.; OLIVEIRA, I. M.; PEREIRA, C. E.; CAMPOS, M. C. C.; Crescimento de cultivares de feijão-caupi em solo de terra firme e várzea; Ambiência Guarapuava (PR) v.13 n.1 p. 261 – 270. Jan./Abr. 2017-ISSN 2175 – 9405.

SAID, M.; NGOUAJIO, M.; ITULYA, F. M.; EHLERS, J. Leaf harvesting initiation time and frequency affect biomass partitioning and yield of cowpea. **Crop Science**, v. 47, p.1159-1166, 2007.

SILVA, J. A. L.; NEVES. J. A.; Produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**; Recife-PE, v.6, n.1, p.29-36. Jan/Mar. 2011- ISSN -1981-0997.

SILVA, K. J. D.; ROCHA, M. M.; MENEZES, J. J. A. N.; Empresa brasileira de pesquisa agropecuária-Embrapa, meio Norte; cultura do feijão-caupi no Brasil Teresina-PI, 2016.

STEELE, W. M.; MEHRA, K. L.; Structure, evolution, and adaptation to farming systems and environments in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, R.J.; BUNTING, A.H. (Ed.) **Advances in legume science**. Kew: Royal Botanic Garden, 1980. p.393-404

TÁVORA, F. J. A. F.; DINIZ, B. L. M. T.; **Cultura Do Feijão COMUM** (*Phaseolus vulgaris* L.). Disponível em:. Acesso em: 02 dez. 2010.

TÉOFILO, E. M.; MAMEDE, F. B.; SOMBRA, N. S. Hibridação natural em feijão-caupi. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.4, p.1011-1012, 1999.

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

Tabela 3. Cultivares de feijão-macassar registradas no registro nacional de cultivares do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (Cultivarweb, 2017), com suas regiões de adaptação.

Cultivar (1)	Ano de lançamento	Região de Adaptação	Porte Da Planta (2)	Ciclo De Maturação	Subclasse Comercial	Peso de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos ha	
							Sequeiro	Irrigado
Sempre-verde	1981	AL, BA, CE, MA, PI, RN, SE	SPR	70-80	Sempre-Verde	15,9	900	1.200
BR 2- Bragança	1985	PA	SER	65-75	Manteiga Branco Rugoso	16,0	811	2.008
BR 3-Tracateua	1985	PA	PR	70-80		30,0	914	1.698
Setentão	1988	AL, BA, CE, MA, PB, PI, RN, SE	SPR	65-70	Sempre-Verde	19,8	1.200	-
IPA-205	1985	MA, PB, PE, RN	SPR	70-90	Mulato Liso	20,0	1.319	-
BR 14 Mulato	1990	PI, BA	SPR	65-75	Mulato Liso	16,0	883	1.967
BR 17-Gurgueia	1994	PI	SPR	70-80	Sempre-Verde	12,0	976	1.964
Amapá	1997	AP, RN	SER	70-75	Branco Liso	16,0	1.200	-
Monteiro	1998	PI	PE	70-75	Branco Rugoso	28,4	-	2.070
Patativa	1999	CE	SPR	65-70	Mulato Liso	19,0	1.267	-
BRS Mazagão	2000	AP, PI	SER	65-75	Branco Liso	15,0	1.271	1.895
BRS Rouxinol	2001	BA, PI	SER	65-75	Sempre-Verde	17,0	892	1.509
BRS Paraguaçu	2002	BA, PI	SER	65-70	Branco Liso	17,0	890	1.087
BRS Guariba	2004	MA, PI	SER	65-70	Branco Liso	19,0	1.489	-
BRS Marataoã	2004	BA, PA, PI	SPR	70-75	Mulato	15,0	978	-
BRS Potiguar	2005	RN	SER	65-70	Mulato Liso	23,0	1.100	1.600
BRS Milênio	2005	PA	PR	70-80	Branco Rugoso	23,0	1.399	-
BRS Urubuquara	2005	PA	PR	70-80	Branco Rugoso	22,0	1.276	-
BRS Novaera	2007	MA	SER	65-70	Branco Rugoso	20,0	1.125	1.611
BRS Pujante	2007	BA, PE	SPR	70-75	Mulato Liso	25,0	704	-
BRS Xique-xique	2008	AL, AM, AP, BA, MA, MT, PE, PI, RN, RO, RR, SE	SPR	70-75	Branco Liso	16,0	1.018	1.593
BRS Cauamé	2009	AI, AM, AP, MS, PA,	SER	65-70	Branco Liso	17,0	977	1.769

		PE, RO, RR, SE						
BRS Tumucumaque	2009	AL, AM, MA, MT, MS, PA, PE, PI, RN, RO,RR,S E	SER	65-70	Branco	18,0	1.100	1.703
BRS Pajeú	2009	AL, MA, MT, MS, PA, PE, PI, RR, SE	SER	65-70	Mulato Liso	21,0	980	1.863
BRS Potengi	2009	AM, MA, MT, MS, PE, RN, RO, RR	SER	65-70	Branco Liso	20,0	972	1766
BRS Itaim	2009	PA, PI, RR, TO	ER	60-65	Fradinho	23,0	1.712	1.373
BRS Juruá	2009	BA, MT, PA, PI, RR, SE, TO	SPR	70-80	Verde	19,0	1.094	1.151
BRS Aracê	2009	BA, MT, PA, PI, RR, SE, TO	SPR	70-80	Verde	18,0	1.355	1.192
BRS Acauã	2010	BA, PE, PI	SPR	70-80	Canapu	18,0	1.338	1.407
BRS Carijó	2010	BA, PE, PI	ER	60-65	Fradinho	19,0	1.227	1.651
BRS Tapaihum	2010	BA, PE, PI	ER	60-65	Preto	19,0	1.183	1.619
Miranda IPA 207	2011	PE	SPR	65-70	Mulato	21,0	2181	-
BRS Imponente	2016	MA, MT, PI, PA	SER	65-70	Branco Rugoso	34,0	1.311	1.276

(1) Fonte: Adaptada de (Freire Filho et al., 2011) e (Cultivarweb, 2017).

(2) SPR= Semiprostado; PR= Prostado; SER= Semiereto; ER=Ereto.